



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

(11) PI 0918228-4 B1



(22) Data do Depósito: 03/09/2009

(45) Data de Concessão: 21/01/2020

(54) Título: SUSPENSÃO DE EIXO MECÂNICO PNEUMÁTICO PARA UM VEÍCULO MOTORIZADO

(51) Int.Cl.: B60G 9/00; B60G 11/46.

(30) Prioridade Unionista: 04/09/2008 EP 08163669.8.

(73) Titular(es): IVECO MAGIRUS AG.

(72) Inventor(es): GUENTER BAUR; STEFAN VOIT.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009061371 de 03/09/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/026175 de 11/03/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/03/2011

(57) Resumo: SUSPENSÃO DE EIXO MECÂNICO PNEUMÁTICO PARA UM VEÍCULO MOTORIZADO A presente invenção se refere a uma suspensão de eixo mecânico pneumático para um veículo com elementos de guia, dispostos nos lados do veículo embaixo do quadro, os quais se estendem na direção de deslocamento e se apóiam em um elemento de eixo mecânico do veículo e cujas extremidades são conectadas flexivelmente ao quadro por meio de suspensões articuladas, os referidos elementos de guia tendo, cada um deles, uma seção voltada para a frente do elemento de eixo mecânico e uma seção voltada para trás, das quais pelo menos uma seção é planejada para ser elasticamente carregada à mola e com air bags para suportar os elementos de guia com relação ao quadro, cada air bag sendo disposto entre um elemento de guia e um mancal superior preso, rigidamente, ao quadro. Uma das duas seções de um elemento de guia é planejada como uma parte rígida e a outra seção compreende uma mola lamelar, enquanto os air bags são dispostos no lado do quadro e do mancal superior de um air bag é formado por uma braçadeira superior presa ao lado do quadro.

Relatório Descritivo de Patente de Invenção para:
**"SUSPENSÃO DE EIXO MECÂNICO PNEUMÁTICO PARA UM VEÍCULO
MOTORIZADO".**

Campo da Invenção

5 A presente invenção se refere a uma suspensão de eixo
mecânico pneumático para um veículo motorizado de acordo
com o preâmbulo da reivindicação 1.

Antecedentes da Invenção

 Suspensões de eixo mecânico pneumático são usadas em
10 veículos pesados de mercadorias, por exemplo. Comparadas
com as suspensões de eixos mecânicos, elas oferecem a
vantagem de conforto de acionamento aperfeiçoado. Ainda, o
chassi é fácil de levantar e abaixar, por exemplo, quando
carregando ou descarregando o veículo. Adicionalmente, é
15 mais fácil anexar e separar um *trailer* de veículos de
tração equipados com essa espécie de suspensão, em que a
placa em sela é levantada ou abaixada pneumaticamente junto
com o quadro do veículo. Pode-se, além disso, controlar a
mola de ar a fim de manter a altura de quadro amplamente a
20 mesma no estado carregado ou descarregado.

 Em uma modalidade generalizada, que será considerada
definição de categoria para a presente invenção, essa
suspensão de eixo mecânico pneumático compreende elementos
de guia alongados dispostos nos lados do veículo abaixo do

quadro, estendendo-se ao longo da direção de deslocamento. Esses elementos de guia se apóiam no elemento de eixo mecânico do veículo e são conectados em suas extremidades dianteira e traseira, por meio de suspensões articuladas, com o lado inferior do quadro, com os suportes de quadro longitudinais, por exemplo. Do elemento de eixo mecânico, uma seção dos respectivos elementos de guia, portanto, se estende para frente e é conectada, flexivelmente, ao quadro, e outra seção, que também é presa ao quadro por meio de uma conexão articulada, se estende para trás. Pelo menos uma dessas seções é planejada elasticamente, de modo que o elemento de guia pode absorver, resilientemente, parte da carga de eixo mecânico.

O elemento de guia, incluindo sua seção carregada à mola e sua suspensão, é planejado de modo suficientemente rígido para assegurar localização longitudinal e lateral satisfatória do eixo mecânico. A seção rígida absorve a maior porção do torque de frenagem. Em uma construção especial, o elemento de guia compreende uma mola lamelar que se estende entre os pontos de suspensão, reforçados através de, aproximadamente, metade de seu comprimento por uma mola lamelar adicional a fim de assegurar a rigidez desejada e evitar o impacto do tipo S causado pelo torque de frenagem.

Assegurando a suspensão pneumática entre o elemento de guia e o quadro há um *air bag* disposto entre o elemento de guia e um mancal superior anexado rigidamente ao quadro. Na construção para atualizar, o mancal superior é formado pelo flange inferior do suporte de quadro longitudinal, de modo que o *air bag* assenta diretamente abaixo do suporte longitudinal.

Em veículos com uma baixa altura de quadro, o espaço de construção entre o elemento de guia e o flange inferior do suporte de quadro longitudinal é severamente limitado. Daí a altura do *air bag* a ser encaixado naquele espaço também é restringida, o que, por sua vez, impacta o curso de levantamento do *air bag*. Essa construção, portanto, torna difícil combinar baixa altura de quadro com altos cursos de levantamento.

Para obter cursos de levantamento mais altos, suspensões de eixo mecânico pneumático são conhecidas em que o elemento de eixo mecânico em cada lado do veículo é conectado ao quadro por meio de dois braços de controle longitudinais paralelos. Esses braços de controle longitudinais asseguram localização longitudinal suficiente do eixo mecânico, enquanto a localização lateral é proporcionada por uma haste de Panhard que se apóia no quadro e na suspensão de eixo mecânico e, assim, guia as

forças laterais no quadro. Nesse caso, também, o *air bag* é encaixado entre o elemento de eixo mecânico e o flange inferior do quadro. Mas, embora esse tipo de suspensão permita altos cursos de levantamento, ela não permite baixas alturas de quadro. Além disso, a haste de Panhard resulta em características desfavoráveis de acionamento e o peso total dos componentes da suspensão é relativamente alto.

Sumário da Invenção

Portanto, é a tarefa desta invenção proporcionar uma suspensão de eixo mecânico pneumático do tipo mencionado acima que, mesmo em baixas alturas de quadro, permite um grande curso de levantamento entre a posição de quadro abaixado e levantado, sem prejudicar as características de acionamento do veículo. Os elementos de guia ainda asseguram localização longitudinal e lateral satisfatória do elemento de eixo mecânico, sem desvantagens construcionais.

Essa tarefa é resolvida de acordo com a invenção por uma suspensão de eixo mecânico pneumático com as características da reivindicação 1.

Na suspensão de eixo mecânico pneumático de acordo com a invenção, uma das duas seções de um elemento de guia, por exemplo, a parte voltada para a extremidade dianteira do veículo, é planejada como uma parte rígida, por exemplo, como uma parte forjada ou fundida. A seção restante

compreende uma mola lamelar e assegura parte das propriedades da modalidade da suspensão.

Neste caso, os *air bags* são dispostos no lado do quadro. O mancal superior para suportar um *air bag* no quadro
5 é formado por uma braçadeira superior presa ao lado do
quadro.

O mancal superior do *air bag* pode, portanto, ser deslocado verticalmente no lado do quadro. O espaço disponível para encaixar o *air bag* não é mais restrito ao
10 ambiente entre o flange inferior de um suporte de quadro longitudinal e o elemento de guia; na verdade, há substancialmente mais espaço disponível para essa finalidade no lado de quadro. Isso distribui algumas vantagens significativas. Primeiramente, esse tipo de construção pode
15 ser facilmente combinado com baixas alturas de quadro. Em segundo lugar, *air bags* com maiores cursos de levantamento possíveis podem ser usados, de modo que os cursos de levantamento a serem alcançados são consideravelmente maiores. Isso significa que mesmo veículos de construção
20 baixa podem ser levantados pneumaticamente através de um longo caminho por meio da suspensão de eixo mecânico de acordo com a invenção.

A combinação de uma seção rígida e uma carregada à mola do elemento de guia distribui boas características de

acionamento. Em particular, o eixo mecânico pode ser localizado longitudinal e lateralmente sem problemas. A mola lamelar assegura parte da localização lateral do eixo mecânico, enquanto a parte rígida da seção restante também
5 contribui para a localização lateral e assegura uma conexão estável entre os componentes individuais. Isso garante localização longitudinal e lateral do eixo mecânico e absorve o momento de frenagem, sem deformação pelo impacto do tipo- S. No quadro da invenção, a parte rígida pode ser
10 planejada como uma peça ou pode ser montada a partir de diversos componentes individuais interconectados.

Não há necessidade de uma haste de Panhard, uma parte indesejável com relação às características de acionamento, para assegurar a localização lateral do eixo mecânico. Não
15 há necessidade relacionada com o sistema para assegurar uma conexão transversal entre um lado do quadro com o lado oposto do eixo mecânico. Na suspensão do eixo mecânico dianteiro, o ângulo de direção necessário não é restrito. Além disso, um cilindro de freio mestre, por exemplo, pode
20 ser facilmente incorporado na suspensão de roda. Globalmente, o número de partes requeridas é reduzido. O uso da mesma construção de suspensão para veículos de construção alta e baixa também distribui um benefício de custo.

Em uma modalidade preferida da invenção, os elementos

de guia compreendem braçadeiras inferiores em que os respectivos *air bags* se apóiam e que se projetam para fora, para o lado das seções rígidas dos elementos de guia.

Essas braçadeiras inferiores que podem, por exemplo, ser planejadas em uma peça junto com as partes rígidas dos elementos de guia, formam os mancais inferiores em que os *air bags* se apóiam. Os mancais podem ser formados por placas, por exemplo, suportados por braços que se projetam lateralmente, para cima e para fora, em uma forma de arco, a partir das seções rígidas dos elementos de guia.

Cada braçadeira superior é conectada, de preferência, com o elemento de guia por meio de um absorvedor de choques.

Em outra modalidade preferida, as braçadeiras superiores são formadas por partes que são montadas em flanges no lado dos suportes longitudinais do quadro.

Em outra modalidade preferida, uma barra transversal se estende abaixo do quadro, entre as partes inferiores de duas braçadeiras posicionadas opostas uma à outra no veículo, perpendicular à direção de deslocamento.

Essa barra transversal cria uma conexão entre dois elementos de guia, posicionados opostos um ao outro nos lados do veículo, da suspensão de eixo mecânico pneumático de acordo com a invenção. A barra transversal pode ajudar a estabilizar o quadro do veículo.

Em outra modalidade preferida, a extremidade dianteira de um elemento de guia é conectada, flexivelmente, a uma parte que é montada em flange na extremidade dianteira do suporte de quadro longitudinal. Essa pode ser uma parte multifuncional que acomoda outras partes do veículo em sua extremidade dianteira.

De acordo com outra modalidade preferida, a seção do elemento de guia compreendendo a mola lamelar é a seção voltada para trás, começando do elemento de eixo mecânico com relação à direção de deslocamento.

Breve Descrição dos Desenhos

Uma modalidade preferida da invenção será descrita abaixo, com referência aos desenhos a seguir.

A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade das suspensões de eixo mecânico pneumático de acordo com a presente invenção;

A figura 2 mostra a disposição das suspensões de eixos mecânicos como pela figura 1 na parte dianteira de uma estrutura de quadro de veículo;

A figura 3 é um corte transversal através da suspensão de eixo mecânico mostrada na figura 2; e

As figuras 4 e 5 são vistas laterais de uma parte de um veículo para explicar o funcionamento de uma modalidade da suspensão de eixo mecânico de acordo com a invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

A figura 1 mostra duas suspensões de eixo mecânico pneumático de acordo com a invenção, posicionada na subestrutura de um veículo, tal como um veículo pesado de mercadorias. A direção de deslocamento do veículo é designada por uma seta, F, e será referida aqui depois como "dianteira", enquanto a direção oposta, apontando para a extremidade traseira do veículo, será chamada a "traseira". Uma suspensão de eixo mecânico pneumático 10 é disposta na subestrutura do quadro de veículo, que não é mostrada aqui para maior clareza. As partes esquerda e direita da suspensão de eixo mecânico 10 são imagens simétricas, em espelho, em relação a um plano vertical que se estende através do centro do veículo na direção longitudinal.

A suspensão de eixo mecânico 10 compreende dois elementos de guia 14, 16, cada um dos quais se apóia em um lado do veículo, em um elemento de eixo mecânico 18. Esse elemento de eixo mecânico 18 é o eixo mecânico dianteiro do veículo. Os elementos de guia 14, 16 são simétricas, em espelho, uma em relação à outra.

Conforme mostrado em mais detalhes na figura 2, a extremidade dianteira 20, 22 e a extremidade traseira 24, 26 de respectivo elemento de guia 14, 16 em cada lado do veículo é conectada flexivelmente ao quadro 28 por uma

suspensão articulada, como será descrito em mais detalhes abaixo. Em algum lugar, na porção mediana, entre esses pontos de suspensão 20, 22 e 24, 26, o elemento de guia 14, 16 se apóia no elemento de eixo mecânico 18.

5 Uma seção voltada para frente 30, 32 se estende do elemento de eixo mecânico 18 na direção de deslocamento F, até a extremidade dianteira 20, 22 do elemento de guia 14, 16 como uma seção voltada para trás 34, 36 até a extremidade traseira 24, 26. A seção dianteira 30, 32 é formada como uma
10 parte rígida planejada em uma peça, como uma parte forjada ou fundida, por exemplo. Em relação ao quadro 28, isso cria uma conexão articulável entre o elemento de eixo mecânico 18 e o quadro 28. A seção dianteira 30, 32 pode ser articulada em torno da suspensão articulada no quadro 28 por um certo
15 ângulo, isto é, por um ângulo que permite o movimento do elemento de guia 14, 16 em relação ao quadro 28. Conforme mostrado na figura 2, a extremidade dianteira 20, 22 do elemento de guia 14, 16 é conectada ao quadro 28 via a articulação 50, 52, através da qual a seção dianteira 30, 32
20 é conectada com um elemento multifuncional 54, 56, que é montado em flange lateralmente na extremidade dianteira de um suporte de quadro longitudinal 46, 48.

A seção traseira restante 34, 36 do elemento de guia 14, 16 é formada por uma mola lamelar que é conectada em sua

extremidade dianteira com a seção voltada para a frente 30, 32 e cuja extremidade traseira é montada, através de um braço oscilante 38, 40 e um quadro conectando o elemento 42, 44 a uma parte traseira de um suporte de quadro longitudinal 46, 48.

Na região do elemento de eixo mecânico 18, um braço aproximadamente em forma de arco 58, 60 é moldado na parte rígida da seção dianteira 30, 32, que, na extremidade traseira da seção dianteira 30, 32, se estende para fora, para o lado e a parte traseira e para cima, em uma forma de arco.

Em sua extremidade superior, o braço 58, 60 é dotado de um mancal aproximadamente em forma de placa 62, 64, que serve para suportar um *air bag* aproximadamente em forma de cilindro 66, 68. Juntos, o braço 58, 60 e o mancal em forma de placa 62, 64, formam uma braçadeira 70, 72, que se projeta lateralmente da seção dianteira rígida 30, 32 do elemento de guia 14, 16.

O *air bag* 66, 68 que se apóia na braçadeira 70, 72 é mantido em sua extremidade superior em um mancal de topo formado por uma braçadeira superior 74, 76. Essa braçadeira superior 74, 76 é uma parte que circunda a extremidade superior do *air bag* 66, 68 e compreende duas partes de flange que se estendem para baixo, faceando o quadro para

dentro, 78, 80, 82, que são montadas em flange lateralmente no suporte de quadro longitudinal 46, 48. A parte de componente de braçadeira 74, 76 que se apóia no *air bag* 66, 68, portanto, é posicionada em uma altura acima do
5 respectivo flange de topo 84, 86 de suporte de quadro longitudinal 46, 48 (veja figura 2).

Consequentemente, o *air bag* 66, 68 suporta o elemento de guia 14, 16 com relação ao quadro 28. O *air bag* 66, 68 também serve para levantar, pneumaticamente, o quadro 28 com
10 relação ao elemento de eixo mecânico 18. Além disso, um absorvedor de choques 88, 90 é montado entre a extremidade de topo da braçadeira superior 74, 76 e a extremidade traseira da parte rígida da seção dianteira 30, 32 do elemento de guia 14, 16.

15 Contígua à parte inferior da braçadeira de topo 74, 76, a saber, em cada extremidade inferior da seção de flange traseira 82 da braçadeira 74, 76, está uma extremidade de uma barra transversal 92, que se estende perpendicular à direção de deslocamento, F, e cuja extremidade oposta é
20 conectada ao outro lado do veículo na extremidade inferior da outra respectiva braçadeira 74, 76. A barra transversal 92, assim, empresta estabilidade adicional à disposição, compreendendo as duas suspensões de eixo mecânico pneumático 10, 12 para um elemento de eixo mecânico 18. As extremidades

da barra transversal 92 são aparafusadas às respectivas braçadeiras superiores 74, 76.

Para limitar o curso de levantamento ou o curso de mola para baixo do quadro 28, um batente de extremidade 94, 96 é
5 preso ao flange inferior do respectivo suporte de quadro longitudinal 46, 48 e pode se apoiar contra um batente correspondente 98, 100 disposto acima do elemento de eixo mecânico 18 na parte rígida da seção dianteira 30, 32.

Na extremidade traseira 24, 26 do elemento de guia 14,
10 16, a mola lamelar da seção traseira 34, 36 é dotada de um olho de mola 102, 104, montado articuladamente para ser encerrado em uma extremidade inferior de um elemento articulável rígido 106, 108, cuja extremidade superior é conectada articulavelmente, via uma articulação 110, 112 com
15 elemento de conexão de quadro 42, 44, que é montado em flange lateralmente no suporte de quadro longitudinal 46, 48. Isso forma um braço oscilante 38, 40.

A figura 2 mostra a disposição do elemento de guia 14, 16 abaixo do respectivo suporte de quadro longitudinal 46, 48.
20 48. A montagem do *air bag* 66, 68 no lado de quadro 28 significa que a altura da borda de quadro de topo pode ser reduzida em relação à suspensão de eixo mecânico 10. A disposição lateral dos *air bags* 66, 68 significa que o seu comprimento e, portanto, o curso de levantamento coberto,

pode ser aumentada. Isso significa que grandes alturas de levantamento podem ser obtidas mesmo quando a altura estática do quadro da borda de quadro de topo é baixa.

A Figura 2 também mostra outros detalhes da subestrutura do veículo, incluindo as suspensões de roda nas extremidades do elemento de eixo mecânico 18. Esses detalhes não são de importância para o funcionamento da invenção. A construção de acordo com a invenção de suspensão de eixo mecânico 10, 12 permite um grande ângulo de direção e a instalação de um cilindro mestre de freio, designado na figura 2 pela referência 114.

A parte rígida da seção dianteira 30, 32 de elemento de guia 14, 16 assegura localização longitudinal e lateral do elemento de eixo mecânico 18 e para alta resistência flexural do braço de controle. Por outro lado, as propriedades elásticas são bem asseguradas pela seção traseira 34, 36. A parte rígida certamente não precisa ser planejada em uma peça, como é o caso na modalidade aqui mostrada, mas pode ser composta de uma pluralidade de componentes individuais a fim de obter a rigidez necessária.

A figura 3 mostra detalhes da conexão entre as seções dianteira e traseira 30, 32 e 34, 36. De acordo com a figura 3, a extremidade voltada para a frente de uma mola lamelar 34, 36 da seção traseira é encerrada em um reentrância

correspondente na parte rígida da seção dianteira 30, 32.

A conexão de parafuso do braço de controle rígido distribui um bloqueio positivo muito bom entre os componentes individuais. Bloqueio por atrito mais um
5 parafuso central 116, acionado verticalmente através da
extremidade da mola lamelar, também asseguram uma conexão firme. A extremidade inferior do parafuso central 116 se projeta no corpo de eixo mecânico 18, enquanto a extremidade superior é acomodada pela extremidade traseira da parte
10 rígida da seção dianteira 30, 32, que é montada em flange no elemento de eixo mecânico 18.

As figuras 4 e 5 mostram um veículo equipado com outra modalidade da suspensão de eixo mecânico de acordo com a invenção, em vários estados de levantamento.

15 Nesse caso, em lugar de um braço oscilante de mola simples 38, 40, um mecanismo articulado 138 é previsto na extremidade da mola lamelar, compreendendo dois elementos rígidos, conectados movelmente um ao outro.

Na figura 4, o quadro de veículo 28 é abaixado e o
20 mecanismo 138, que é mostrado aqui apenas diagramaticamente, é dobrado junto.

Se o veículo for levantado por meio dos *air bags*, a posição de levantamento superior, mostrada na figura 5 é alcançada. Durante o levantamento, a seção dianteira rígida

30, 32 é articulada em torno da conexão articulada 50, 52 com a parte multifuncional dianteira 54, 56 e a distância do elemento de eixo mecânico 18 do quadro 28 é aumentada.

Essa mudança na distância causa deformação na mola, com
5 o mecanismo articulado impedindo a sobrecarga. Isso acontece
, pelo fato de o mecanismo descrito compensar o curso de
deformação da mola, que causa a sobrecarga da mola.

Desse modo, grandes alturas de levantamento podem ser
facilmente alcançadas mesmo em baixas alturas estáticas da
10 borda de topo do quadro.

REIVINDICAÇÕES

1. Suspensão de eixo mecânico pneumático (10) para um veículo, com elementos de guia (14, 16), dispostos nos lados do veículo embaixo do quadro (28), os quais se estendem na direção de deslocamento (F) e se apoiam em um elemento de eixo mecânico (18) do veículo e cujas extremidades (20, 22, 24, 26) são conectadas flexivelmente ao quadro (28) por meio de suspensões articuladas, os referidos elementos de guia (14, 16) tendo, cada um deles, uma seção (30, 32) que se projetam para a frente do elemento de eixo mecânico (18) e uma seção (34, 36) que se projeta para trás, das quais pelo menos uma seção (34, 36) é elasticamente carregada à mola e tendo *air bags* (66, 68) para suportar os elementos de guia (14, 16) com relação ao quadro (28), cada *air bag* (66, 68) sendo disposto entre um elemento de guia (14, 16) e um mancal superior preso, rigidamente, ao quadro (28),

em que uma das duas seções (30, 32) de um elemento de guia (14, 16) ser planejada como uma parte rígida e a outra seção (34, 36) compreender uma mola lamelar, e pelo fato de os *air bags* (66, 68) serem dispostos no lado do quadro (28) e do mancal superior de um *air bag* (66, 68) é formado por uma braçadeira superior (74, 76) presa ao lado do quadro (28), e caracterizada pelo fato de que as braçadeiras superiores (74, 76) são formadas por partes que são montadas em flange

lateralmente nos suportes de quadro longitudinais (46, 48), e

as extremidades dianteiras (20, 22) dos elementos de guia (14, 16) são conectadas flexivelmente às partes (54, 56) que são montadas em flange lateralmente nas extremidades dianteiras de suportes de quadro longitudinais (46, 48).

2. Suspensão de eixo mecânico pneumático para um veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que os elementos de guia (14, 16) incluem braçadeiras inferiores (70, 72), nas quais os respectivos *air bags* (66, 68) se apoiam e dos quais seções rígidas (30, 32) dos elementos de guia (14, 16) se projetam lateralmente.

3. Suspensão de eixo mecânico pneumático para um veículo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada pelo** fato de que a braçadeira superior (74, 76) é conectada ao elemento de guia correspondente (14, 16) por meio de um absorvedor de choques (88, 90).

4. Suspensão de eixo mecânico pneumático para um veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada pelo** fato de que uma barra transversal se estende abaixo do quadro (28), perpendicular à direção de deslocamento (F), entre as partes inferiores de duas braçadeiras (74, 76) dispostas em lados opostos do veículo.

5. Suspensão de eixo mecânico pneumático para um veículo,

de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizada pelo** fato de que a seção (34, 36) de um elemento de guia (14, 16), compreendendo a mola lamelar, é a seção que é voltada para trás do elemento de eixo mecânico (18) com relação à direção de deslocamento (F).

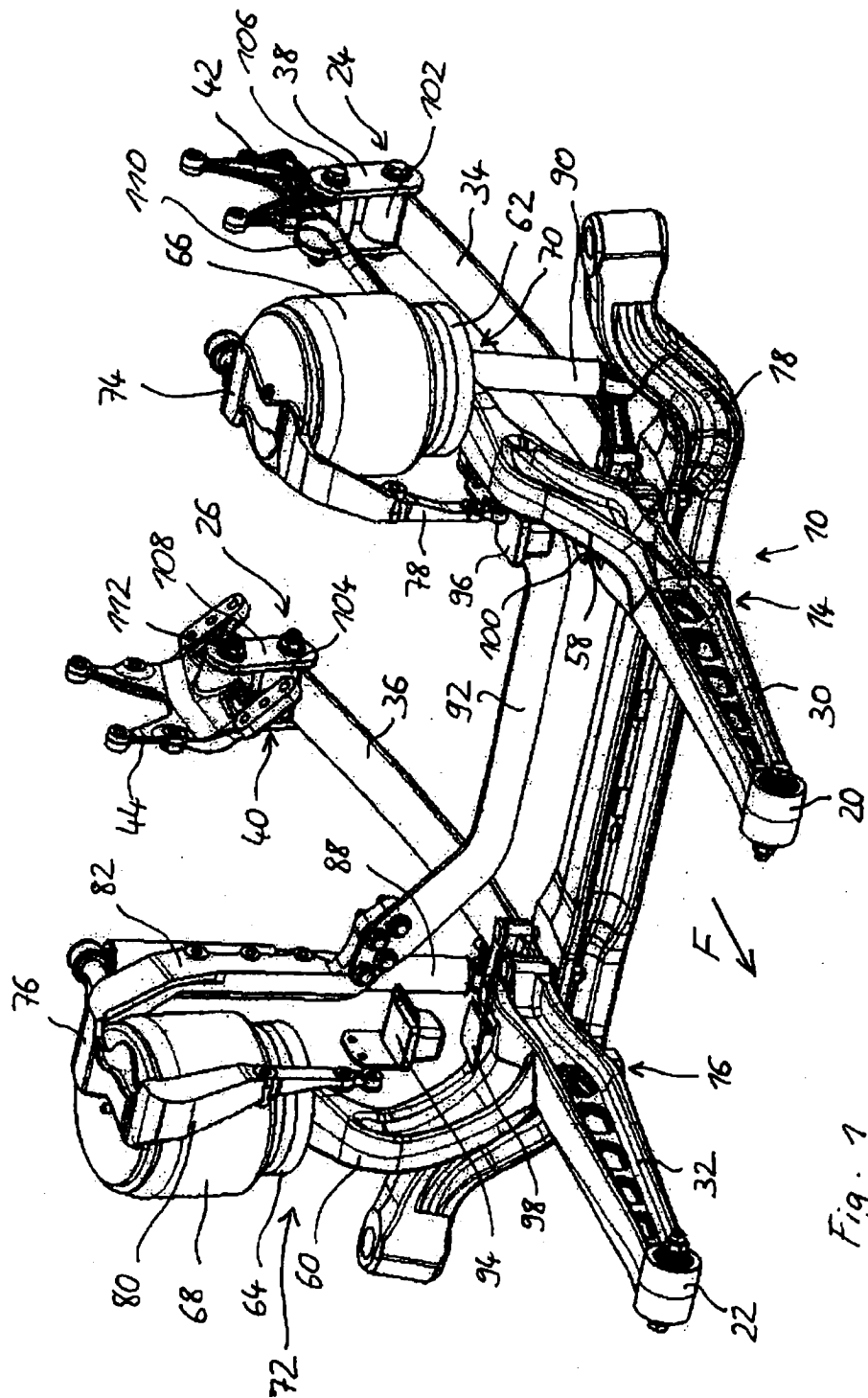


Fig. 1

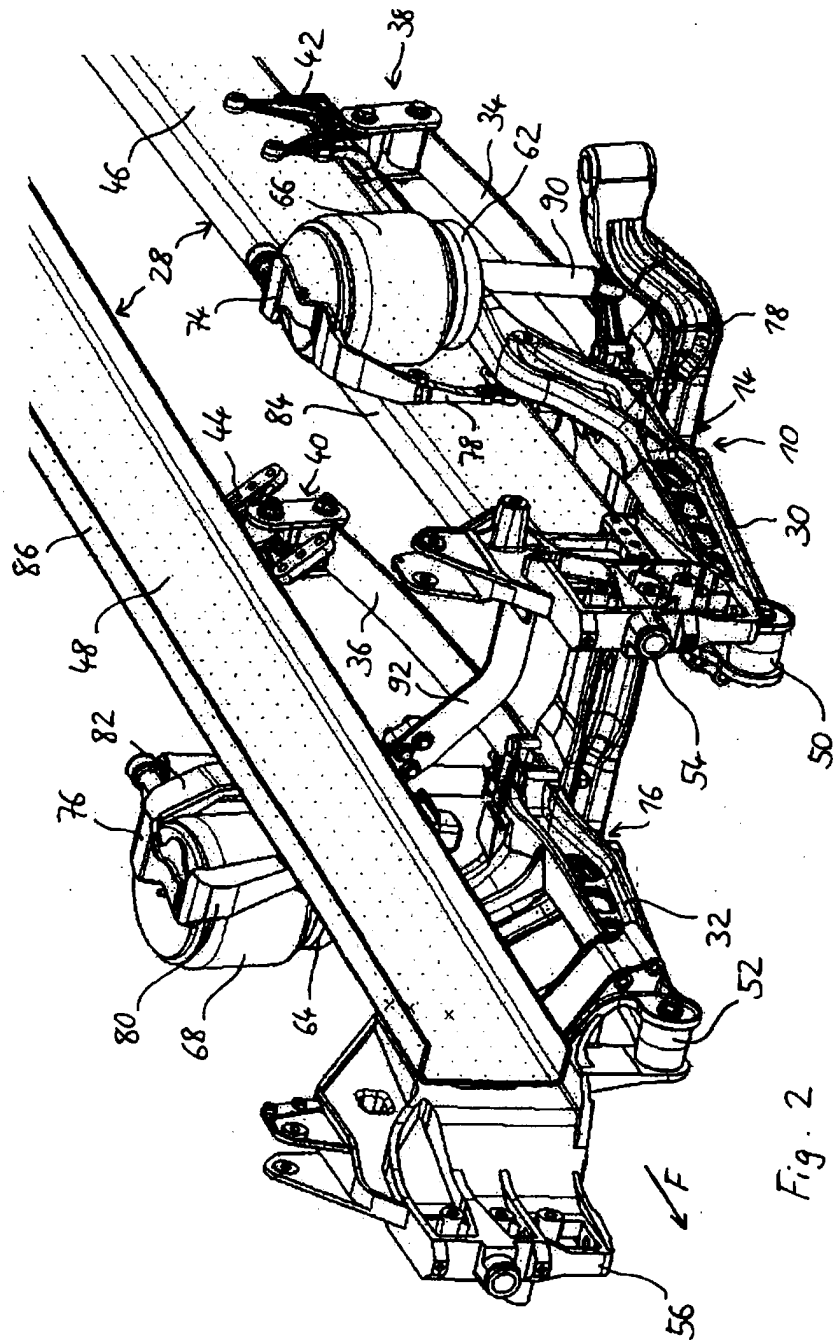


Fig. 2

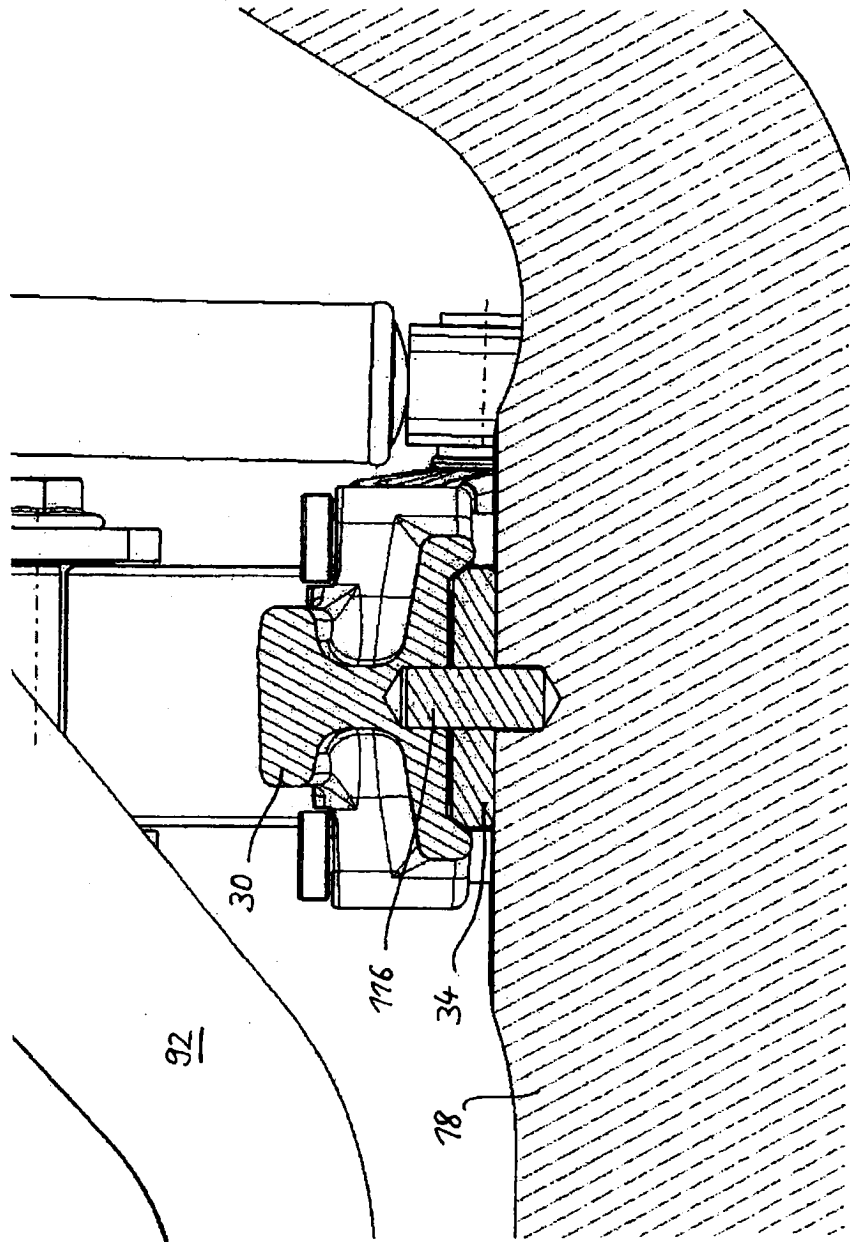


Fig. 3

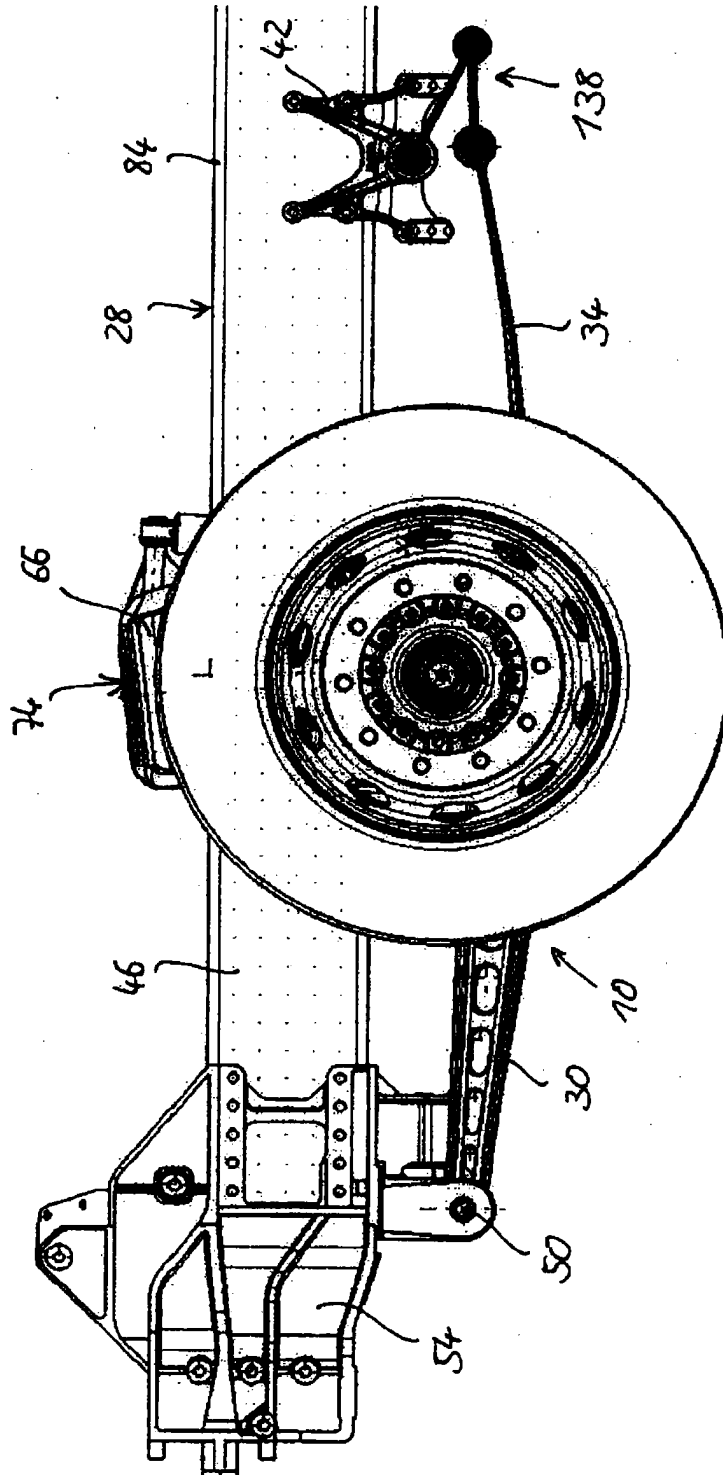


Fig. 4

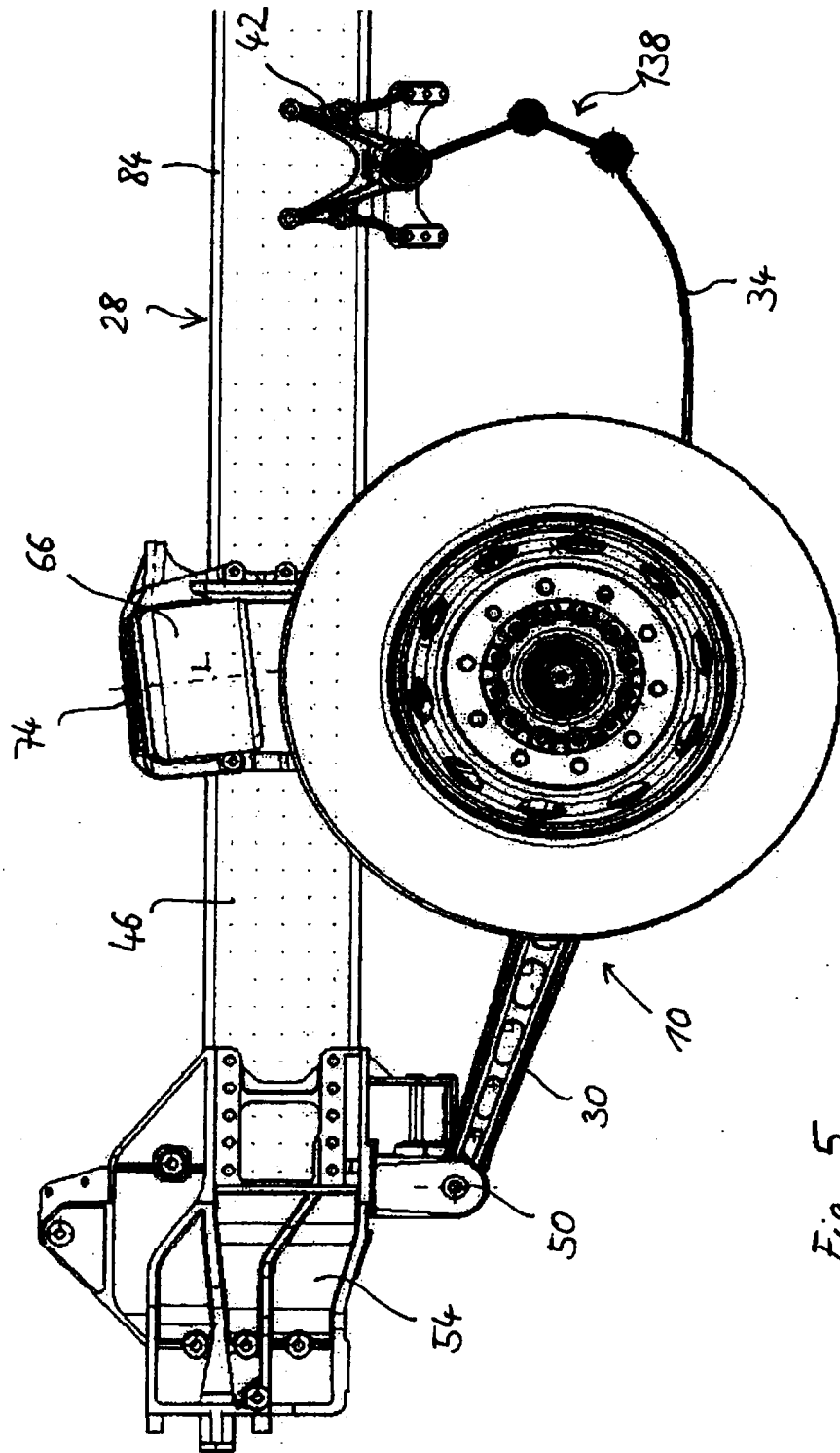


Fig. 5