REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 1002408-5

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 1002408-5

(22) Data do Depósito: 23/07/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 15/05/2012

(51) Classificação Internacional: F03G 3/04; F03G 7/00.

(54) Título: TRUQUE FERROVIÁRIO RÍGIDO

(73) Titular: AMSTED MAXION FUNDIÇÃO E EQUIPAMENTOS FERROVIÁRIOS S.A., Sociedade Brasileira. Endereço: Rua Doutor Othon Barcelos, 77, Centro, Cruzeiro, SP, BRASIL(BR), 12720-690

(72) Inventor: DENILSON LUZ E SILVA.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 23/02/2021, observadas as condições legais

Expedida em: 23/02/2021

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TRUQUE FERROVIÁRIO RÍGIDO".**

[0001] A presente invenção refere-se a um truque ferroviário rígido, particularmente idealizado para o truque do tipo *ride control,* alcançado através do encaixe das laterais de truque em perfeita simetria e com reduzidas tolerâncias de folga lateral e longitudinal entre as laterais e a travessa central e também da grande capacidade da mola de autocentramento, o que possibilita a movimentação angular dos eixos, sem que a estrutura do truque sofra torções significativas.

Descrição do estado da técnica

[0002] Os carros e vagões ferroviários antigos não dispunham de truques e eram montados apenas com dois eixos (quatro rodas), mas com o progresso das estradas de ferro surgiu a ideia de colocar a caixa principal do vagão sobre dois veículos independentes pequenos, denominados truques. Hoje, todos os veículos ferroviários que possuem dois ou mais conjuntos de rodas possuem truques. Os truques ferroviários comumente utilizados são compostos por um conjunto de rodas, sapatas de freio, rolamentos, molas, eixos, cilindros de freio, barras estabilizadoras ou ampara-balanço, entre outras coisas.

[0003] Um tipo mais antigo, que está praticamente em desuso é o truque de barras soldadas, também denominado truque de aranha ou *arch-bar*. Este tipo de truque é constituído por duas estruturas laterais, formadas por barras de aço chato, que prendem as caixas de graxa ou mancais de rolamento e por uma travessa central. A travessa central do truque se apoia sobre molas helicoidais e estas transmitem os esforços às caixas de graxa, através das barras. A caixa do vagão apoia-se no centro, sobre o prato do pião, e em dois pontos laterais, chamados apara-balanço. Este tipo de truque atualmente está em desuso, principalmente porque exige frequentes despesas de manutenção, pois suas barras partem e seus parafusos se afrouxam.

[0004] O tipo de truque predominante hoje em dia é o truque fundido integral de aço. Este tipo de truque é composto por três partes principais: um par de laterais de truque, que, em vez de serem barras chatas como no caso anterior, constituem uma só peça, de aço fundido, com os espaços para encaixar as caixas de graxa ou mancais de rolamento e a travessa central do truque, também de aço fundido.

[0005] Vale salientar que, qualquer que seja a sua configuração particular, o truque ferroviário é sempre composto basicamente pelas três partes acima descritas: as duas laterais de truque e a travessa central. As laterais do truque, alinhadas entre si, são unidas pela travessa central, formando a estrutura principal do truque. Essa estrutura principal é uma peça extremamente forte e robusta, que suporta elevados esforços de flexo-torção, tração e compressão.

[0006] Entre a união da travessa central e os quadros laterais encontram-se partes móveis, como, por exemplo, meios de suspensão e amortecimento do truque. As rodas do truque são posicionadas substancialmente nas extremidades dos quadros laterais.

[0007] Os vagões ferroviários convencionais possuem dois truques articuladamente associados a duas extremidades longitudinais de um chassi, cada um dos truques possuindo normalmente quatro rodas alinhadas duas a duas e, ainda, meios para engate em outro vagão ou então em uma locomotiva.

[0008] Por sobre o chassi do veículo, é posicionada a carroceria ou caixa do vagão, cuja constituição varia em função da utilização do vagão, por exemplo, se ele é idealizado para transportar passageiros, grãos, minérios, líquidos combustíveis, etc.

[0009] Mesmo havendo inúmeros tipos de truques para vagões de carga, em todos os casos, as carrocerias dos vagões repousam sobre os truques por meio de pivôs ou piões, cuja distância de um truque a outro varia de acordo com o comprimento do veículo, variando de 6 a 18 metros

em média. Cada pião insere-se sobre uma travessa, no sentido transversal do veículo, chamado de travessa central do truque, suspenso elasticamente (apoia-se em molas nos extremos) e sobre cujo o centro se fixa um prato ao que se apoia a rótula do pião. A travessa central é exclusivamente metálica. Existe ainda uma folga, ou "jogo" transversal entre a travessa central e as laterais de truque, que pode variar de 15-20 mm de cada lado, embora as vezes pode alcançar até 55 mm e uma folga ou "jogo" longitudinal, que normalmente não passa de 2 a 3 mm.

[00010] Em relação à suspensão dos truques, quando a velocidade dos trens de carga era baixa, a suspensão por molas helicoidais era suficiente. Com o aumento da velocidade tornou-se nescessário amortecer os movimentos oscilatórios. Surgiram então os truques com amortecedores, chamados de *ride* control. O truque *ride control* para vagões de carga possui dois elementos fundamentais em sua constituição: as molas helicoidais de longo curso e os dispositivos para controle de ação destas molas, de modo que a absorção dos choques transmitidos pela via à estrutura do veículo se faça de forma progressiva, eficiente e suave. Preferivelmente, as molas helicoidais são duplas, sendo uma externa e a outra interna, em numero de 10 por truque, e com curso de 2 1/2 polegadas. Para atenuar os efeitos de ressonância dessas molas criou-se um sistema de fricção entre cunhas encaixadas nas extremidades da travessa e chapas de desgaste soldadas em posição adequada nas armações laterais.

[00011] Os truques dos vagões ferroviários do tipo *ride control* possibilitam sua correta locomoção através das vias férreas, movimentando-se articuladamente em função das curvaturas horizontais (curvas) e verticais (rampas) da via.

[00012] Especificamente sobre as laterais de truque, vale mencionar que cada lateral, embora fundida em peça única, pode ser hipoteticamente "subdividida" para efeitos de facilitar sua descrição geométrica no papel.

Assim, sendo, em uma hipotética "subdivisão", a lateral é composta basicamente por uma estrutura superior e uma estrutura inferior, unidas por pelo menos dois segmentos/braços que determinam uma região de cavidade central na qual ficam posicionados os respectivos elementos de suspensão (molas, elementos amortecedores, etc.). Em cada extremidade longitudinal da lateral é provida uma abertura ou "mandíbula" para posicionamento do eixo de roda.

[00013] Durante a operação de transporte de carga por um vagão ferroviário, as acelerações e frenagens e as irregularidades, curvas e rampas existentes nas vias férreas geram uma carga. Essa carga é transmitida à travessa central, passa pelos meios de suspensão e amortecimento do truque até chegar às laterais de truque, que por sua vez a transfere para as rodas e força uma movimentação dos eixos de roda em relação à mandíbula das laterais de truque.

[00014] A movimentação do eixo em relação à mandíbula pode ser tanto na direção vertical, quando o eixo sobe ou desce em relação ao seu posicionamento inicial na mandíbula, como na direção horizontal, quando se movimenta para frente ou para trás em relação a ela. Finalmente, pode haver uma tendência de movimentação axial do eixo em relação à mandíbula.

[00015] Visando suportar esses esforços, os truques do estado da técnica compreendem coxins elastoméricos (também denominados calços ou "pads") que absorvem esses esforços minimizando a movimentação relativa do eixo em relação à mandíbula, como pode ser visto no documento PI0604779-3, a título não-limitante.

[00016] Por todo o acima exposto, observa-se que ainda não foi desenvolvido um truque, preferivelmente,mas não obrigatoriamente do tipo *ride control,* que possibilite uma perfeita simetria entre as laterais do truque, a diminuição da tolerância das folgas laterais e longitudinais, o aumento da capacidade da mola de autocentramento e sua movimentação

em curvas sem torcer a estrutura do truque.

Objetivos da invenção

[00017] A presente invenção tem por objetivo proporcionar um truque ferroviário rígido, onde as laterais do truque, na parte de encaixe com a travessa central, e a travessa central, nas extremidades longitudinais de encaixe com as laterais, são usinadas de modo a permitir perfeita simetria na região de associação entre elas, a diminuição da tolerância das folgas laterais e longitudinais, o aumento da capacidade da mola de autocentramento e a movimentação do vagão em curvas, sem torcer a estrutura do truque e mantendo-se alinhado em curvas.

Breve descrição da invenção

[00018] Os objetivos da presente invenção são alcançados por um truque ferroviário rígido, particularmente para utilização em um vagão ferroviário, compreendendo pelo menos duas laterais de truque substancialmente paralelas e alinhadas entre si e unidas por meio de pelo menos uma travessa central, (i) cada lateral de truque compreendendo duas extremidades longitudinais para posicionamento de eixos de rodas que definem respectivas mandíbulas e uma abertura de acoplamento disposta intermediariamente às extremidades longitudinais; a abertura de acoplamento compreendendo uma região superior, uma plataforma de suporte e duas regiões laterais; (ii) as mandíbulas dotadas de uma região superior e de pelo menos um coxim; o coxim dotado de um elemento estrutural inferior para associação a um eixo de roda e de um elemento estrutural superior para associação à região superior; (iii) a travessa central apresentando um formato substancialmente alongado e compreendendo duas extremidades longitudinais dotadas de porções superiores e laterais e uma rótula do pião central; (iv) a travessa central sendo associada às laterais do truque através do encaixe das extremidades longitudinais na abertura de acoplamento; (v) dois eixos de roda cilíndricos e transversalmente dispostos, dotados de duas rodas

cada, uma em cada de suas extremidades longitudinais, o eixo sendo associado a uma mandíbula de cada lateral de truque; onde as laterais de truque são usinadas na região superior da abertura de acoplamento, a porção superior das extremidades longitudinais da travessa central serem usinadas de modo a se associar simetricamente com a região superior usinada da abertura de acoplamento, o truque sendo dotado de rigidez estrutural capaz de se manter alinhado em curvas, o coxim possibilitando a movimentação horizontal, vertical e axial do eixo em curvas.

[00019] As características acima mencionadas, além de outros aspectos da presente invenção, serão mais bem compreendidas através dos exemplos e da descrição detalhada das figuras que seguem.

Breve descrição das figuras

[00020] A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nas figuras, que mostram:

figura 1 - uma vista em perspectiva geral de um truque ferroviário objeto da presente invenção.

figura 2 – uma vista lateral esquemática de uma lateral do truque ferroviário objeto da presente invenção.

figura 3A – uma vista superior da travessa central do truque ferroviário objeto da presente invenção.

figura 3B – uma vista lateral da travessa do truque ferroviário objeto da presente invenção.

figura 3C – uma vista em perspectiva da travessa do truque ferroviário objeto da presente invenção.

figura 4 - uma vista lateral de um coxim qualquer utilizado no truque da presente invenção.

Descrição detalhada das figuras

[00021] O truque ferroviário rígido 1 objeto da presente invenção, utilizado principalmente para vagões de carga, apresenta as vantagens de

permitir ao vagão um alinhamento melhor em curvas, o aumento da capacidade de autocentramento do conjunto e o aumento da vida útil dos seus componentes e da linha férrea propriamente dita.

[00022] Entretanto, antes de descrever o truque 1 em sua totalidade, cumpre mencionar algumas características do vagão, uma vez que ele é o principal motivo da existência dos truques 1.

[00023] Os vagões ferroviários compreendem dois truques 1 articuladamente associados a duas extremidades longitudinais de um chassi, cada um dos truques 1 possuindo normalmente quatro rodas alinhadas duas a duas e, ainda, meios para engate em outro vagão ou então em uma locomotiva.

[00024] Por sobre o chassi do vagão, é posicionada a carroceria do vagão, cuja constituição varia em função da utilização do vagão, por exemplo, se ele é idealizado para transportar passageiros, grãos, minérios, líquidos combustíveis, etc.

[00025] Especificamente sobre os truques ferroviários 1, e como pode ser visto na figura 1, os truques 1 compreendem basicamente duas laterais de truque 2 paralelas e alinhadas entre si e unidas entre si por meio de pelo menos uma travessa central 3, e dois eixos de roda 4. O truque 1 compreende ainda quatro rodas 41, dois componentes de suspensão 5 e quatro adaptadores 6. Os adaptadores 6 são responsáveis pela precisa acomodação do eixo 4 na mandíbula 21 da lateral 2 do truque 1, de modo a permitir seu movimento axial, restringir seu movimento horizontal e vertical e manter o eixo 4 sempre perpendicular às laterais 2 do truque 1.

[00026] Alternativamente, em alguns truques ferroviários, principalmente os mais recentes, além dos componentes anteriormente mencionados, os truques podem também compreender quatro coxins 7, que serão melhor explicados mais abaixo.

[00027] Cada eixo de roda 4 é posicionado de maneira substancialmente transversal em relação às laterais 2 e compreende duas

rodas 41, uma em cada de suas extremidades longitudinais 20. Nota-se que as rodas 41 e os eixos 4 podem possuir qualquer configuração desejada, vez que isto é irrelevante para a definição do escopo de proteção da presente invenção.

[00028] Os eixos de roda 4 são posicionados em aberturas descendentes 21 (também denominadas mandíbulas) providas nas porções de extremidade 20 de maneira que, analisando-se por outra ótica, as extremidades longitudinais 20 definem as respectivas aberturas 21. Sobre as extremidades do eixo 4, são dispostos os adaptadores 6 e, em alguns casos, sobre estes, são providos os coxins 7.

[00029] A figura 2 ilustra uma lateral 2, onde é possível identificar as duas porções de extremidades longitudinais 20 (posterior e anterior), as mandíbulas 21 e sua porção superior 211, a abertura de acoplamento 22 e sua região superior 221, sua plataforma de suporte 222 e suas regiões laterais 223, bem como os pedestais 23.

[00030] Localizada em uma porção intermediária da lateral, a abertura de acoplamento 22 serve para acondicionamento dos componentes de suspensão 5, que podem variar livremente por não pertencerem ao escopo de proteção da invenção e ainda para acondicionamento da extremidade 30 da travessa central 3. Ainda, é possível verificar que cada lateral 2 apresenta um formato substancialmente longilíneo.

[00031] Como pode ser visto nas figuras 3A, 3B e 3C, a travessa central 3, que une as duas laterais 2 conferindo rigidez ao truque 1, compreende basicamente duas extremidades longitudinais 30 e uma rótula do pião central 31. A rótula 31 serve para acomodação de um prato do pião (peça de desgaste que atua entre a rótula e a base do pião) e para acomodação do pião da carroceria ou caixa do vagão, através do encaixe do pião no furo 310 e da base do pião no prato do pião, na travessa central 3 do truque 1.

[00032] A travessa 3 possui preferencialmente o formato de um perfil

fechado de secção transversal substancialmente prismática, mas é evidente que este formato pode variar em função de parâmetros de projeto. De todo modo, o formato particular da travessa central 3 pode ser variado. Adicionalmente, as duas extremidades longitudinais 30 da travessa 3 são idênticas e compreendem uma porção superior 301 e duas porções laterais 302.

[00033] A associação da travessa 3 com as laterais 2 se dá através do encaixe de cada uma das extremidades 30 no espaço compreendido entre o já mencionado sistema de suspensão 5 e a região superior 221 da abertura de acoplamento 22. Tem-se, portanto, que o truque 1 compreende dois sistemas de suspensão 5 análogos, cada um dos quais realiza a ligação de uma das extremidades 30 da travessa central 3 à respectiva lateral 2.

[00034] Durante a movimentação do vagão ferroviário, ocorre uma movimentação linear relativa entre a travessa central 3 e a lateral 2, em função da carga transportada e das irregularidades/ondulações apresentadas pela via férrea.

[00035] Vale ainda mencionar que, durante a operação de um vagão ferroviário, isto é, quando ele se desloca na linha férrea puxado por uma locomotiva, as acelerações e frenagens e as irregularidades, curvas e rampas existentes nas vias férreas forçam uma movimentação dos eixos de roda 4 em relação à lateral 2 e através das mandíbulas 21, fato ainda mais potencializado pela carga transportada pelo vagão, que amplifica essas oscilações, devido à inércia.

[00036] A movimentação do eixo de roda 4 em relação à mandíbula 21 pode ser tanto na direção vertical, quando o eixo sobe ou desce em relação ao seu posicionamento inicial na mandíbula, como na direção horizontal, quando se movimenta para frente ou para trás em relação a ela. Finalmente, pode haver uma tendência de movimentação axial do eixo em relação ao pedestal 23.

[00037] A movimentação vertical ocorre, sobretudo, em situações de aceleração e frenagem da composição, bem como no caso de ondulações verticais da linha férrea e, por fim, nos instantes de transição entre trechos planos e rampas de ferrovias, ou vice-versa. Nessas situações, há uma tendência do eixo de roda 4 afastar-se ou aproximar-se verticalmente da mandíbula 21, dependendo da situação específica. Especificamente no caso de acelerações e frenagens da composição, a movimentação vertical vem acompanhada de um componente de força que induz a movimentação horizontal do eixo.

[00038] A movimentação vertical ainda pode ocorrer enquanto o vagão percorre as curvas da ferrovia, situação em que o eixo de roda 4 aproxima-se verticalmente da região superior 221 de uma das mandíbulas 21 e afasta-se verticalmente da região superior 22 da outra, o que é até intuitivo de se imaginar dada à tendência do vagão inclinar para fora de uma curva ao percorrê-la, fenômeno tanto mais intenso quanto maior for sua velocidade e/ou menor o raio da curva.

[00039] A movimentação horizontal, por sua vez, pode ocorrer em:

(i) acelerações, uma vez que, ao serem acelerados os vagões, a velocidade do vagão aumenta, sendo que as rodas tendem à manutenção de seu movimento, o eixo 4 movimentando-se relativamente na horizontal em relação ao restante do vagão;

(ii) frenagens, uma vez que, ao serem acionados os freios, a velocidade das rodas 41 diminuem ao passo que o restante do truque 1 e do vagão, por inércia, tende à manutenção de seu movimento, também movimentando-se relativamente na horizontal em relação ao eixo 4,

(iii) em curvas, quando há diferentes velocidades nas rodas 41 dispostas em um mesmo eixo opostas entre si, a velocidade da roda 41 da parte externa da curva é maior que a velocidade da roda 41 interna da curva, movimentando-se relativamente na horizontal em relação ao eixo 4.

[00040] Além da redução das folgas entre a travessa central 3 e as

laterais 2 do truque 1, tornando o truque rígido, e visando minimizar ainda mais os efeitos causados pelas movimentações anteriormente descritas, a presente invenção permite a utilização de coxins 7, principalmente para possibilitar o alinhamento do vagão em curvas.

[00041] A constante evolução dos coxins ou "pads" tem possibilitado a eles garantir que os movimentos horizontais e verticais dos eixos em relação às laterais dos truques sejam significativamente reduzidos, permitindo com isso um truque rígido, ou seja, com folgas mais reduzidas entre a travessa central e as laterais de truque do que as aplicadas atualmente.

[00042] O coxim 7, ilustrado na figura 4, compreende basicamente duas regiões de contato, sendo a primeira região 71, a de contato com o adaptador 6 e a segunda região 72, sendo a de contato com a região superior 211 da mandíbula 21.

[00043] Os coxins 7 são dispostos nas mandíbulas 21, mais especificamente no espaço gerado entre o adaptador 6 e a região superior 211 da mandíbula 21, e fabricados em material polimérico, de modo que, ao operar, absorvem os esforços de cisalhamento (movimentação horizontal e axial do eixo 4 em relação à mandíbula 21), compressão e tração (movimentação vertical do eixo 4 em relação à mandíbula 21).

[00044] Para uma concretização preferencial da presente invenção, a porção superior 301 da travessa central 3 e a região superior 221 da abertura de acoplamento 22 são usinadas, de modo a apresentarem superfícies substancialmente planas e se encaixarem simetricamente, praticamente sem deixar folgas entre elas, permitindo com isso que o truque seja rígido, possibilitando de manter o vagão alinhado em curvas. Ademais, para evitar a movimentação horizontal, vertical e axial do truques, são dispostos coxins 7 em cada uma das mandíbulas 21.

[00045] Alternativamente, em outra possível concretização, além da usinagem das partes acima descritas, as regiões laterais 223 da abertura

de acoplamento 22 da lateral 2 e as porções laterais 302 da extremidade longitudinal 30 também são usinadas. Deste modo, é possível o perfeito encaixe entre as partes, tendo uma folga mínima entre a lateral 2 e a travessa 3, ou em outras palavras, a tolerância entre as regiões laterais 223 da abertura 22 da lateral 2 e a porção lateral 302 da travessa 3 é apenas a suficiente para permitir o encaixe entre elas.

[00046] As características acima descritas possibilitam ainda que o truque 1 objeto da presente invenção tenha uma autocentragem passiva, uma vez que não necessita de nenhuma estrutura adicional para autocentrar o truque, principalmente em curvas.

[00047] Cumpre ainda notar que um truque rígido composto por duas laterais 2 e por uma travessa central 3, usinadas nas partes de associação entre eleas e praticamente sem folga, e dotado ainda de coxins, é uma invenção nova e inventiva e está incluída no escopo das reivindicações apensas.

[00048] Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apensas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Truque ferroviário rígido, particularmente para utilização em um vagão ferroviário, compreendendo pelo menos duas laterais de truque (2) paralelas e alinhadas entre si e unidas por meio de pelo menos uma travessa central (3),

(i) cada lateral de truque (2) compreendendo duas extremidades longitudinais (20) para posicionamento de eixos de rodas que definem respectivas mandíbulas (21) e uma abertura de acoplamento (22) disposta intermediariamente às extremidades longitudinais (20); a abertura de acoplamento (22) compreendendo uma região superior (221), uma plataforma de suporte (222) e duas regiões laterais (223);

(ii) as mandíbulas (21) dotadas de uma região superior (211) e de pelo menos um coxim (7); o coxim (7) dotado de um elemento estrutural inferior (71) para associação a um eixo de roda e de um elemento estrutural superior (72) para associação à região superior (211);

(iii) a travessa central (3) apresentando um formato alongado e compreendendo duas extremidades longitudinais (30) dotadas de porções superiores (301) e de porções laterais (302) e uma rótula do pião central (31);

(iv) a travessa central (3) sendo associada às laterais do truque (2) através do encaixe das extremidades longitudinais (30) na abertura de acoplamento (22);

(v) dois eixos de roda (4) cilíndricos e transversalmente dispostos, dotados de duas rodas (41) cada, uma em cada de suas extremidades longitudinais, o eixo (4) sendo associado a uma mandíbula (21) de cada lateral de truque (2);

o truque (1) sendo caracterizado pelo fato de que:

as laterais (2) de truque são usinadas na região superior (221) da abertura de acoplamento (22);

a porção superior (301) das extremidades longitudinais (30) da

travessa central (3) é usinada de modo a se associar simetricamente com a região superior usinada (221) da abertura de acoplamento (22);

o truque (1) é dotado de rigidez estrutural capaz de se manter alinhado em curvas; o coxim (7) possibilitando a movimentação horizontal, vertical e axial do eixo em curvas; e

a região superior (221) da abertura de acoplamento (22) e a porção superior (301) das extremidades longitudinais (30) apresentam superfícies planas.

2. Truque ferroviário rígido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das laterais de truque (2) serem usinadas nas regiões laterais (223) da abertura de acoplamento (22).

3. Truque ferroviário rígido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da travessa central (3) ser usinada nas porções laterais (302) da extremidade longitudinal (30);

4. Truque ferroviário rígido de acordo com as reivindicações 2 e 3, caracterizado pelo fato das extremidades longitudinais (30) da travessa central (3) se encaixar à abertura de acoplamento (22) das laterais (2) de truque, sem folgas.

5. Truque ferroviário rígido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada mandíbula (21) possui um coxim (7).

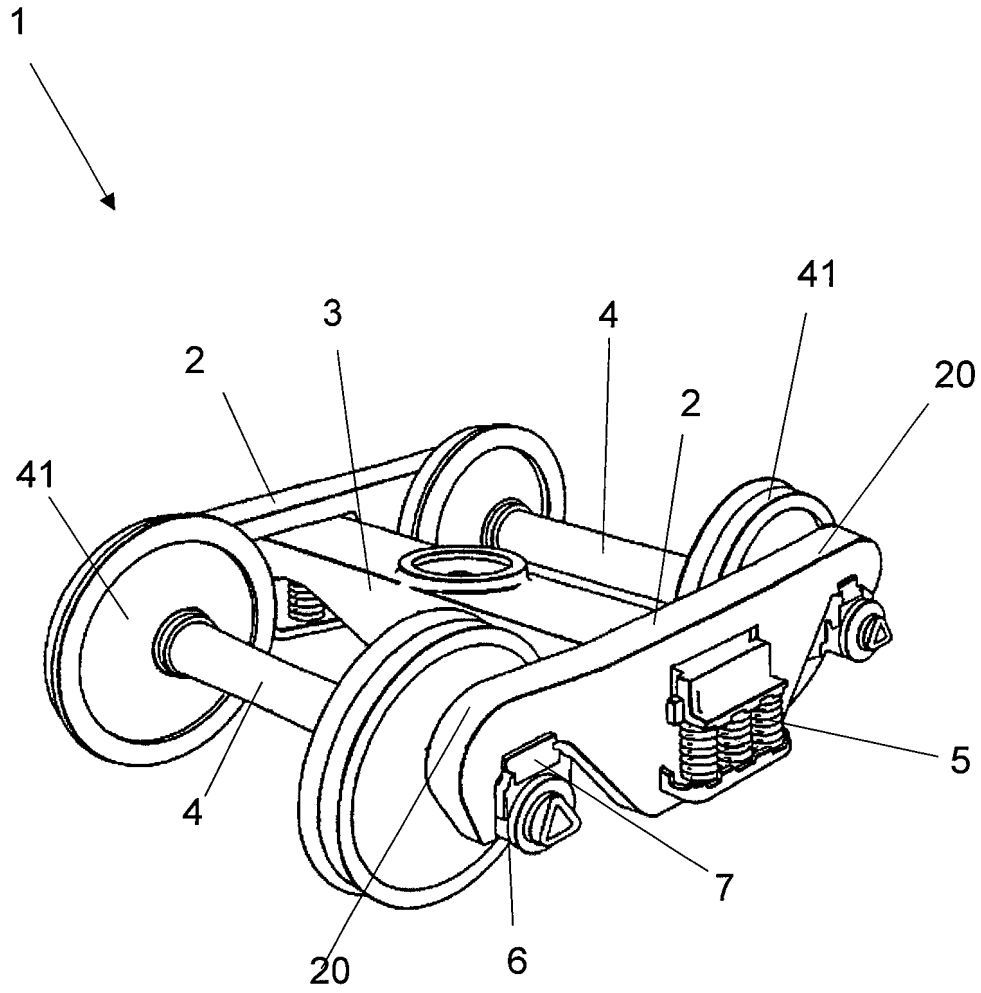


Fig. 1

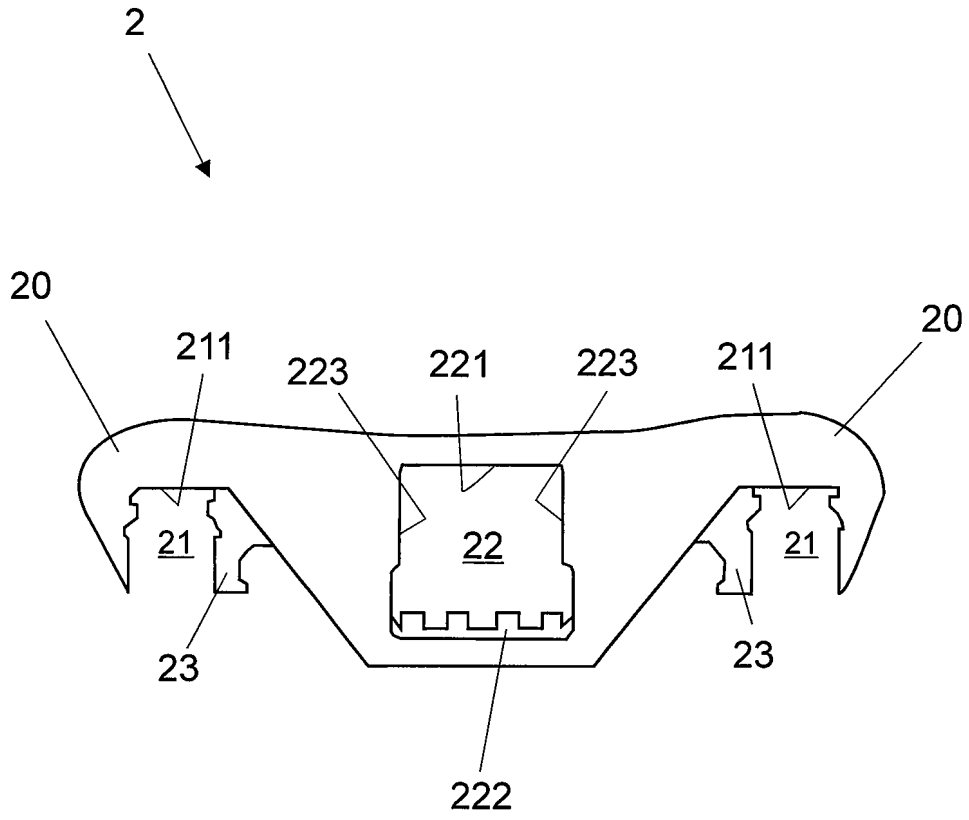


Fig. 2

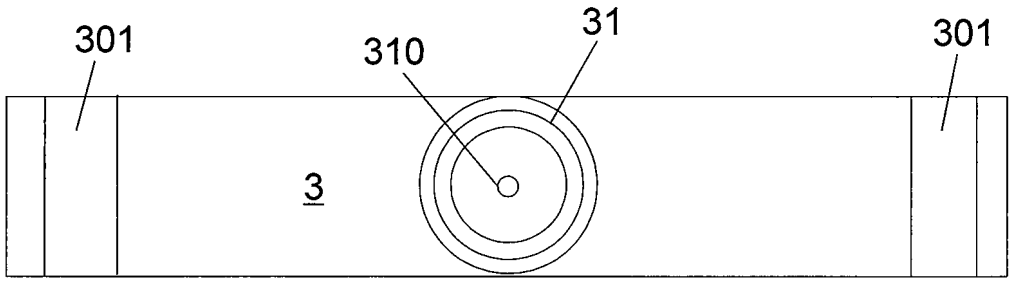


Fig. 3A

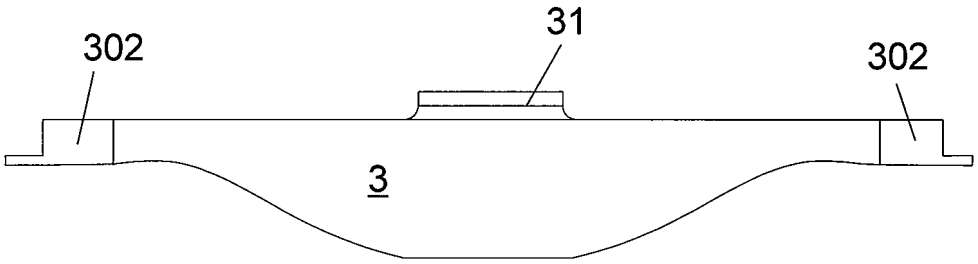


Fig. 3B

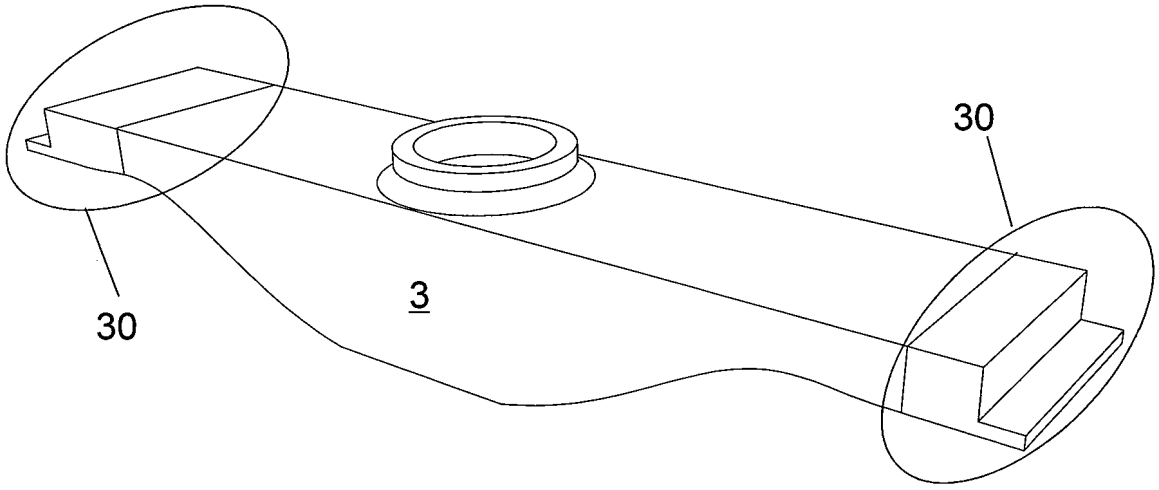


Fig. 3C

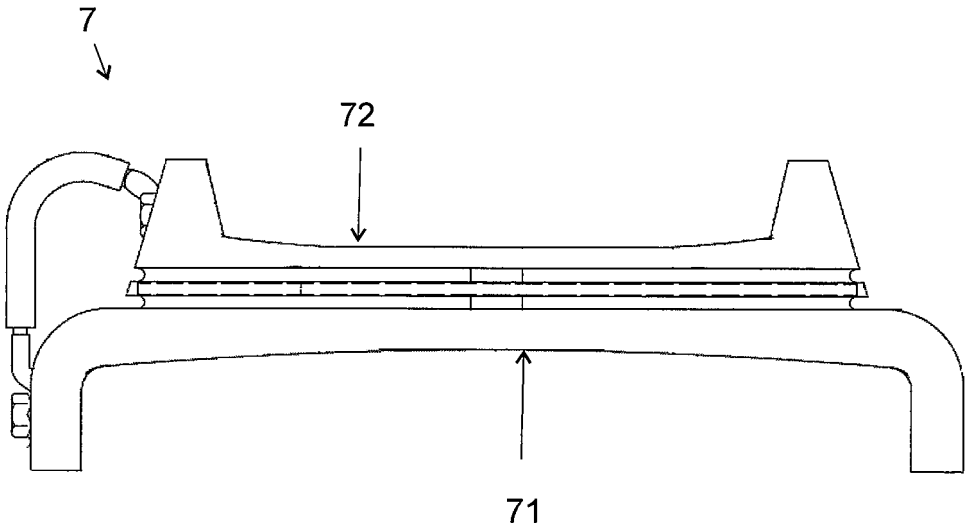


Fig. 4