



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

(11) PI 1002671-1 B1



(22) Data do Depósito: 04/06/2010

(45) Data de Concessão: 07/04/2020

(54) Título: TRUQUE DE VEÍCULO FERROVIÁRIO E VEÍCULO FERROVIÁRIO

(51) Int.Cl.: B61F 3/04; B61F 5/38; B61F 5/44; B61F 5/52.

(30) Prioridade Unionista: 05/06/2009 FR 09 53726.

(73) Titular(es): ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES.

(72) Inventor(es): ALAIN RODET.

(57) Resumo: TRUQUE DE VEÍCULO FERROVIÁRIO E VEÍCULO FERROVIÁRIO. Este truque compreende dois pares de rodas (2), as rodas (2) de um par estando ligadas uma a outra por uma árvore para formar um eixo (4), os referidos eixos (4) estando ligados um ao outro por dois semi-chassis (8) que compreendem cada um duas longarinas (10) ligadas uma à outra por uma travessa (12), as referidas longarinas (10) repousando sobre um dos referidos eixos (4), as travessas (10) dos semi-chassis (8) sendo articuladas por um meio de articulação (18) a fim de permitir uma rotação de um semi-chassi (8) em relação ao outro em tomo de um eixo (A) sensivelmente longitudinal. Cada longarina (10) de um semi-chassi (8) está ligada a uma longarina (10) de outro semi-chassi (8) por uma biela (20) montada de maneira articulada em tomo de eixos transversais sobre as referidas longarinas (10), a referida biela (20) se estendendo pelo menos em parte em um plano horizontal deslocado em altura em relação ao plano horizontal que passa pelo meio de articulação (18).

“TRUQUE DE VEÍCULO FERROVIÁRIO E VEÍCULO FERROVIÁRIO”

[0001] A presente invenção se refere a um truque de veículo ferroviário do tipo que compreende dois pares de rodas, as rodas de um par estando ligadas uma a outra por uma árvore para formar um eixo, os referidos eixos estando ligados um ao outro por um chassi que compreende dois semi-chassis, cada semi-chassi compreendendo duas longarinas ligadas uma a outra por uma travessa, as referidas longarinas repousando sobre um dos referidos eixos. As travessas de semi-chassi sendo articuladas uma em relação à outra por um meio de articulação a fim de permitir uma rotação de um semi-chassi em relação ao outro em torno de um eixo geométrico sensivelmente longitudinal.

[0002] A invenção se refere igualmente a um veículo ferroviário que compreende tal truque.

[0003] Os truques de veículos ferroviários devem poder se livrar atravessar de tais problemas, ou seja, poder apresentar pontos de apoios no solo que não estão em um mesmo plano de rolamento, pois as vias podem apresentar defeitos, chamados “problemas”.

[0004] Quando o truque é de tipo “chassi rígido”, é principalmente a flexibilidade da suspensão entre os eixos e o chassi de truque que permite limitar as descargas de roda durante a o se livrar de problemas na de via. Quando o truque é de tipo “chassi articulado”, como por exemplo, o truque descrito no documento EP 0409 128, é a articulação de dois semi-chassis em torno de um eixo geométrico transversal que permite delimitar os descarregamentos de roda induzidas pelos defeitos de via.

[0005] Um chassi rígido exige no entanto a presença de uma suspensão primária, ou seja de uma suspensão disposta entre os eixos e o chassi de truque, para compensar os problemas, suspensão que é volumosa e pesada. Um chassi articulado pode não apresentar suspensões primárias pois as deformações sob problemas são compensadas pela articulação do chassi. Esta solução permite assim aproveitar o peso e é economicamente mais interessante.

[0006] O chassi do truque está do tipo “externo”, quando as longarinas estão

dispostas externamente às rodas, em geral repousando sobre caixas de eixo dispostas externamente às rodas ou pelo contrário do tipo “interno” quando as longarinas estão dispostas internamente às rodas, ou seja entre as rodas, sobre caixas de eixos igualmente dispostas internamente às rodas. Um chassi interno permite reduzir a massa do truque e reduzir seus custos de fabricação. Tal chassi permite igualmente alojar os estribos de freios externos ao chassi, o que melhora a acessibilidade a estes estribos para uma eventual desmontagem.

[0007] O chassi externo é mais volumoso e acrescenta uma massa importante ao veículo ferroviário. No entanto, ele permite alojar um motor maior e mais potente entre as rodas, pois as caixas de eixos situadas externamente às rodas libera do lugar entre as rodas.

[0008] Um dos objetivos da invenção é remediar estes inconvenientes propondo um truque pouco volumoso e de massa reduzida.

[0009] Para esse efeito, a invenção se refere a um truque do tipo pré-citado, no qual cada longarina de um semi-chassi está ligada a uma longarina de outro semi-chassi por uma biela montada de maneira articulada em torno de eixos geométricos sensivelmente transversais sobre as referidas longarinas, a referida biela se estendendo pelo menos em parte em um plano horizontal deslocado em altura em relação ao plano horizontal que passa pelo meio de articulação.

[0010] De acordo com outras características do truque:

[0011] - um motor é fixado na travessa de um semi-chassi, o referido motor se estendendo entre as rodas do eixo sobre o qual repousa o referido semi-chassi e acionando a rotação do referido eixo;

[0012] - as longarinas de um semi-chassi repousam sobre um dos eixos através de pelo menos uma suspensão primária que permite um deslocamento relativo vertical do eixo em relação ao semi-chassi que repousa sobre o referido eixo;

[0013] - as longarinas de cada semi-chassi repousam sobre caixas de eixo de cada eixo, as referidas caixas estando dispostas entre as rodas do referido eixo;

[0014] - as longarinas de cada semi-chassi repousam sobre caixas de eixo de cada eixo, as referidas caixas estando dispostas externamente às rodas do referido

eixo;

[0015] - as bielas apresentam uma forma de estribo e alojam suspensões secundárias, as referidas suspensões secundárias permitindo um deslocamento relativo vertical do truque em relação ao veículo ferroviário sobre o qual o referido truque é montado;

[0016] - as bielas apresentam uma forma de barra, os semi-chassi compreendendo platinas dispostas em projeção de acordo com a direção transversal em relação às bielas, as referidas platinas suportando suspensões secundárias, as referidas suspensões secundárias permitindo um deslocamento relativo vertical do truque em relação ao veículo ferroviário sobre o qual o referido truque é montado;

[0017] - a diferença de altura entre o plano horizontal no qual se estendem pelo menos em parte as bielas e o plano horizontal que passa pela junta de articulação é no mínimo igual a $1/6$ da distância entre eixos dianteiro e traseiro do truque;

[0018] - o afastamento de acordo com a direção transversal entre as duas bielas é aproximadamente igual a $1/3$ da distância entre eixos dianteiro e traseiro do truque.

[0019] A invenção se refere igualmente a um veículo ferroviário que compreende pelo menos um truque tal como descrito acima.

[0020] Outros aspectos e vantagens da invenção aparecerão à leitura da descrição que segue, dada a título de exemplo e feita em referência aos desenhos anexados, nos quais:

[0021] - a Fig. 1 é uma representação em perspectiva de um truque de veículo ferroviário de acordo com um primeiro modo de realização da invenção,

[0022] - a Fig. 2 é uma representação em perspectiva de um truque de acordo com outro modo de realização da invenção,

[0023] - a Fig. 3 é uma representação em perspectiva de um truque de acordo com outro modo de realização da invenção.

[0024] Na descrição, os termos “verticais” e “horizontais” são definidos em relação a um truque montado em um veículo ferroviário. Assim, um plano horizontal é sensivelmente paralelo ao plano no qual se estendem os eixos e o plano vertical é

sensivelmente paralelo ao plano no qual se estendem as rodas. O termo “longitudinal” é definido em relação à direção na qual se estende um veículo ferroviário em um plano horizontal e o termo “transversal” é definido de acordo com uma direção sensivelmente perpendicular à direção longitudinal em um plano horizontal.

[0025] Em referência a Fig. 1, descreve-se um truque 1 de veículo ferroviário (não representado), por exemplo um metrô.

[0026] O truque 1 compreende dois pares de rodas 2, as rodas 2 de cada par estando ligadas uma a outra por árvore para formar um eixo 4. Os eixos 4 são ligados um ao outro por um chassi 6, dito interno, compreendendo dois semi-chassis 8 solidários cada um de um eixo 4. Por chassi interno, entende-se que o chassi 6 se estende sensivelmente entre as rodas 2 de acordo com a direção transversal sem “ultrapassar” estas.

[0027] Cada semi-chassi 8 compreende duas longarinas 10, que se estendem sensivelmente de modo longitudinal, ligadas uma à outra por uma travessa 12, que se estende sensivelmente de modo transversal. Cada longarina 10 repousa sobre as caixas de eixo 14 de um eixo 4, as referidas caixas de eixo 14 sendo dispostas sensivelmente contra as rodas 2 do eixo 4 entre as referidas rodas 2. A travessa 12 se estende a uma altura inferior a esta das longarinas 10, como representado na Fig. 2, o que permite libertar um espaço maior entre os dois eixos 4 do truque 1.

[0028] As travessas 12 dos semi-chassi 8 são articuladas uma à outra por uma junta de articulação 18, ou rótula, a fim de permitir uma rotação de um semi-chassi 8 em relação ao outro em torno de um eixo A sensivelmente longitudinal, a referida rotação permitindo se adaptar aos problemas sofridos pelo truque. A articulação pode ser do tipo com rótula esférica seca ou do tipo articulação borracha esférica ou cilíndrica. Esta rótula bloqueia as três translações ao longo dos eixos geométricos sensivelmente longitudinal A, transversal Y e vertical Z dos dois semi-chassi situado um em relação ao outro.

[0029] As longarinas 10 de semi-chassis 8 em face estão ligadas uma a outra por duas bielas 20 a fim de bloquear as rotações relativas dos dois semi-chassis em

torno dos eixos geométricos sensivelmente vertical Z e sensivelmente transversal Y que passa pela junta de articulação 18. Os dois semi-chassi são então mantidos um ao outro de modo que os eixos permaneçam paralelos e que o truque 1 dobre sobre si mesmo sob o efeito da carga vertical. Em contrapartida os dois semi-chassis podem girar um em relação ao outro em torno do eixo A sensivelmente longitudinal para compensar os problemas de via.

[0030] Para este efeito, os pontos de ligação das duas bielas 20 às longarinas 10 estão posicionados em um plano horizontal deslocado em relação ao plano horizontal que passa pela junta de articulação 18. De acordo com o modo de realização representado nas figuras, os pontos de ligação das duas bielas 20 são posicionados em um plano horizontal que se estende acima do plano horizontal que passa pela junta de articulação 18. De acordo com outro modo de realização, os pontos de ligação das duas bielas que se estendem em um plano que se estende abaixo do plano horizontal que passa pela junta de articulação 18. As bielas são igualmente afastadas na direção transversal uma da outra. A diferença de altura H entre o plano horizontal dos pontos de ligação das bielas 20 e do plano horizontal que passa pela junta de articulação 18 deve ser suficiente para limitar os esforços sofridos por estas bielas 20 e pela junta de articulação 18 sob o efeito da carga vertical. Esta distância H deve aproximadamente ser no mínimo igual a $\frac{1}{6}$ da distância entre eixos dianteiro e traseiro do truque. O afastamento L entre as duas bielas deve ser suficiente para limitar os esforços sofridos por estas bielas e pela junta de articulação, sob o efeito dos esforços de inscrição em curva por exemplo. O afastamento deve aproximadamente ser igual a $\frac{1}{3}$ a distância entre eixos dianteiro e traseiro do truque para um truque circulante sobre uma via de afastamento normal, ou seja, que apresenta afastamento entre os trilhos da via sensivelmente igual a 1435 mm.

[0031] As bielas 20 são ligadas às longarinas 10, por articulações 21, principalmente em torno de eixos geométricos sensivelmente transversais, a fim de permitir a liberdade principal procurada dos dois semi-chassis 8 um em relação ao outro para atravessar os defeitos de via. As articulações 21 das bielas podem ser do

tipo com rótula esférica seca ou do tipo articulação borracha esférica ou cilíndrica.

[0032] Em um primeiro modo de realização da invenção ilustrado pela figura 1, as bielas 20 apresentam por exemplo uma forma de estribo que permite o alojamento de uma suspensão secundária 22 em cada uma das referidas bielas 20. Fala-se então de suspensão secundária “integrada” em cada biela 20, como representado na figura 1. Neste exemplo, cada biela 20 é composta de dois elementos, um primeiro elemento na forma de estribo 23 ligado pelas articulações 21 às longarinas 10, e um segundo elemento 25 que está disposto sobre as duas partes superiores do estribo 23 e que ligam as referidas partes entre si. A função deste segundo elemento 25 é evitar o afastamento do estribo sob o efeito dos esforços longitudinais gerados pela suspensão secundária 22. As suspensões secundárias 22 permitem um deslocamento relativo vertical do truque 1 em relação ao veículo ferroviário sobre o qual o referido truque 1 é montado. A suspensão secundária 22 pode ser de tipo pneumático ou de tipo suspensão elastômera.

[0033] Em outro modo de realização da invenção ilustrado pela figura 3, as bielas 20 são realizadas sob forma de barras 27 que ligam as longarinas 10 de semi-chassis 8 entre si e ligadas a estas longarinas pelas articulações 21. Os semi-chassis 8 compreendem platinas 29 dispostas em projeção de acordo com a direção transversal em relação às bielas 20, como representado na figura 3. Ou seja, que as platinas 29 são dispostas para além do espaço que separam as bielas 20. As platinas 29 se estendem, por exemplo, sensivelmente até no nível das rodas 2. Estas platinas 29 recebem as suspensões secundárias 22. Embora o truque de acordo com este modo de realização seja mais volumoso que este do primeiro modo de realização, ele é mais simples e mais barato para realizar.

[0034] O truque descrito acima pode ser motor, ou seja, que pelo menos um dos eixos 4 é acionado em rotação por um motor 24. De acordo com o modo de realização representado na Fig. 2, somente um eixo é acionado por um motor 24, enquanto quede acordo com o modo de realização representado na Fig. 1 ou 3, os dois eixos 4 do truque 1 são acionados cada um por um motor 24.

[0035] O motor 24 é por exemplo fixo em relação ao chassi 6 do truque 1, fixado

por exemplo a uma travessa 12 de um semi-chassi 8 por um estribo de fixação 26 e se estende próximo ao eixo 4 que ele aciona, sensivelmente entre as duas rodas 2.

[0036] Outras montagens do motor, com árvore oca ou a “Canon box” são evidentemente possíveis.

[0037] No caso de um motor potente e volumoso, as caixas de eixos 14 serão disposta externamente às rodas e os semi-chassi serão afastados na direção transversal para repousar sobre estas caixas de eixos.

[0038] No exemplo da figura 1, uma suspensão primária 16 que aceita apenas os balanços verticais é interposta entre cada longarina 10 e a caixa de eixo 14 sobre a qual a referida longarina 10 repousa. A suspensão primária 16 é realizada aqui por um conjunto constituído de duas articulações 30 de tipo borracha cilíndrica, por exemplo, dispostas respectivamente entre a travessa 12 e cada caixa de eixo 14, que materializam um eixo de rotação transversal do eixo 4 em relação ao semi-chassi de truque 8, e duas conexões de borracha 32 por exemplo colocadas respectivamente entre a longarina 10 do semi-chassi 8 e cada caixa de eixo 14. Esta suspensão primária 16 permite um deslocamento vertical relativo do eixo 4 em relação ao semi-chassi 8, ou seja que o eixo 4 esteja suspenso em relação ao chassi de acordo com uma direção sensivelmente vertical. A suspensão primária 16 é particularmente pouco pesada.

[0039] O fato de prever um chassi que compreende simples suspensões primárias que compensam apenas os deslocamentos verticais e uma articulação entre os dois semi-chassis 8 que aceitam as tomadas de defeitos, permite passar de uma suspensão complexa que aceita todas os deslocamentos do truque. Realiza-se assim uma economia de espaço que permite alojar mais facilmente um conjunto moto-redutor entre as rodas do truque. A suspensão primária apresenta notadamente a vantagem de permitir uma diminuição das massas suspensas, sobretudo no caso de um truque motorizado.

[0040] O truque pode igualmente ser portador, ou seja, nenhum dos seus eixos é acionado em rotação. Neste caso, o chassi pode não comportar suspensão primária, a ultrapassagem dos problemas sendo compensada pela junta de articulação

[0041] Obtém-se assim um truque 1 portador ou motor com um chassi 8 articulado interno ou externo, com ou sem suspensão primária, que é pouco volumoso e de baixa massa.

REIVINDICAÇÕES

1. Truque (1) de veículo ferroviário que compreende dois pares de rodas (2), as rodas (2) de um par estando ligadas uma a outra por um eixo para formar um eixo (4), os referidos eixos (4) sendo ligados um ao outro por um chassi (6) que compreende dois semi-chassis (8), cada semi-chassi (8) compreendendo pelo menos duas longarinas (10) ligadas uma a outra por uma travessa (12), as referidas longarinas (10) repousando sobre um dos referidos eixos (4), as travessas (12) dos semi-chassis (8) sendo articuladas uma em relação à outra por um meio de articulação (18) de modo a permitir uma rotação de um semi-chassi (8) em relação ao outro em torno de um eixo geométrico (A) substancialmente longitudinal, caracterizado pelo fato de que cada longarina (10) de um semi-chassi (8) é ligado a uma longarina (10) do outro semi-chassi (8) por uma biela (20) montada de maneira articulada em torno de eixos geométricos substancialmente transversais sobre as ditas longarinas (10), a dita biela (20) se estendendo pelo menos em parte em um plano horizontal desalinhado em altura em relação ao plano horizontal que passa pelo meio de articulação (18).

2. Truque de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um motor (24) é fixado à travessa (12) de um semi-chassi (8), o referido motor (24) se estendendo entre as rodas (2) do eixo (4) sobre o qual repousa o referido semi-chassi (8) e acionando a rotação do referido eixo (4).

3. Truque de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que as longarinas (10) de um semi-chassi (8) repousam sobre um dos eixos (4) através de pelo menos uma suspensão primária (16) que permite um deslocamento relativo vertical do eixo (4) em relação ao semi-chassi (8) que repousa sobre o referido eixo (4).

4. Truque de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que as longarinas (10) de cada semi-chassi (8) repousam sobre caixas de eixo (14) de cada eixo (4), as referidas caixas (14) estando dispostas entre as rodas (2) do eixo (4).

5. Truque de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3,

caracterizado pelo fato de que as longarinas (10) de cada semi-chassi (8) repousam sobre caixas de eixo (14) de cada eixo (4), as referidas caixas (14) estando dispostas externamente às rodas (2) do eixo (4).

6. Truque de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que as bielas (20) apresentam uma forma de estribo e alojam suspensões secundárias (22), as referidas suspensões secundárias (22) permitindo um deslocamento relativo vertical do truque (1) em relação ao veículo ferroviário sobre o qual o referido truque (1) é montado.

7. Truque de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que as bielas (20) apresentam uma forma de barra, os semi-chassi (8) compreendem platinas (29) dispostas em projeção de acordo com a direção transversal em relação às bielas (20), as referidas platinas (29) suportando suspensões secundárias (22), as referidas suspensões secundárias (22) permitindo um deslocamento relativo vertical do truque (1) em relação ao veículo ferroviário sobre o qual o referido truque (1) é montado.

8. Truque de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a diferença de altura (H) entre o plano horizontal no qual se estendem pelo menos em parte as bielas (20) e o plano horizontal que passa pela junta de articulação (18) é no mínimo igual a $1/6$ da distância entre eixos dianteiro e traseiro do truque.

9. Truque de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o afastamento (L) de acordo com a direção transversal entre as duas bielas (20) é aproximadamente igual a $1/3$ da distância entre eixos dianteiro e traseiro do truque.

10. Veículo ferroviário caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um truque do tipo definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

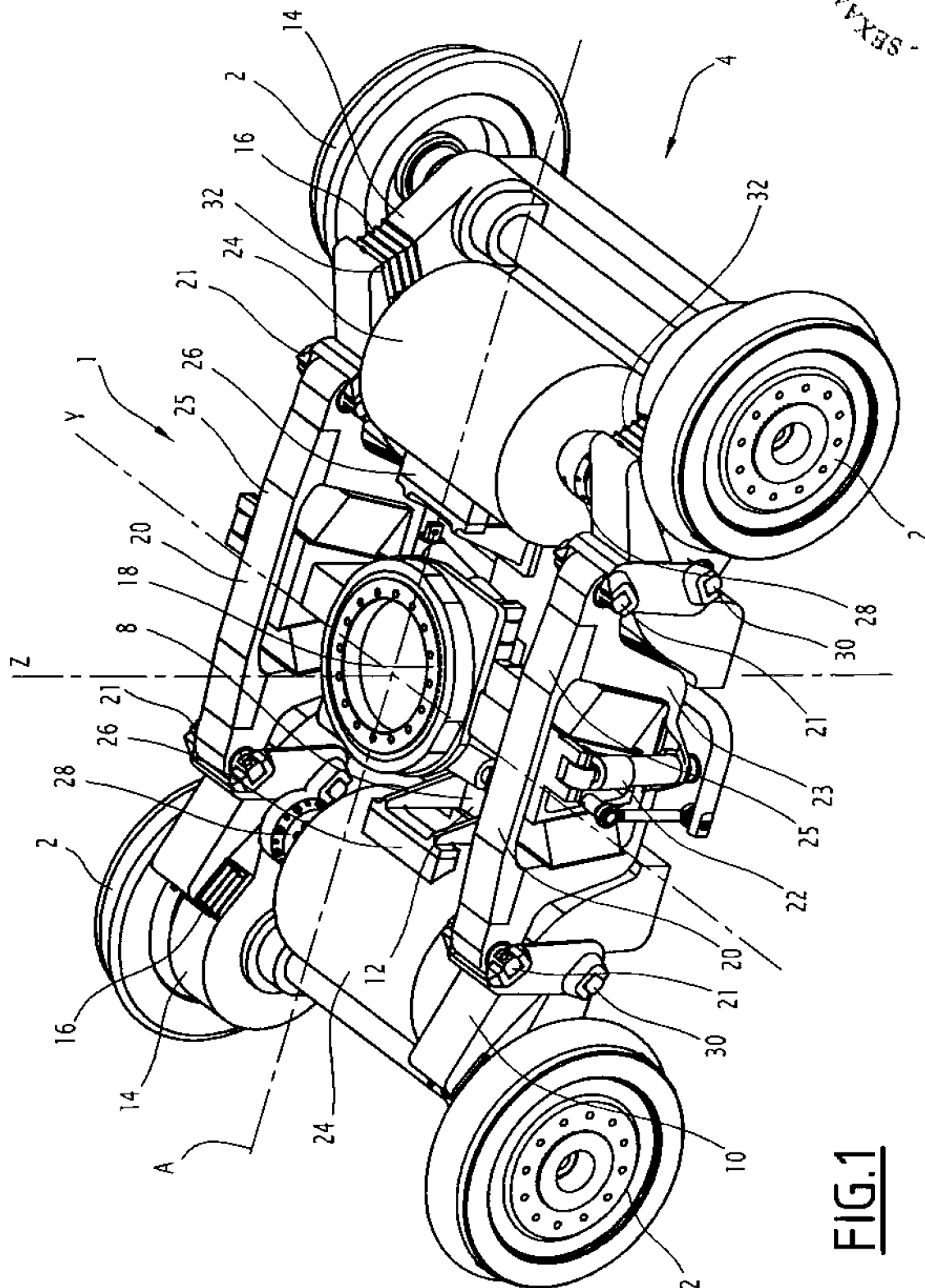


FIG.1

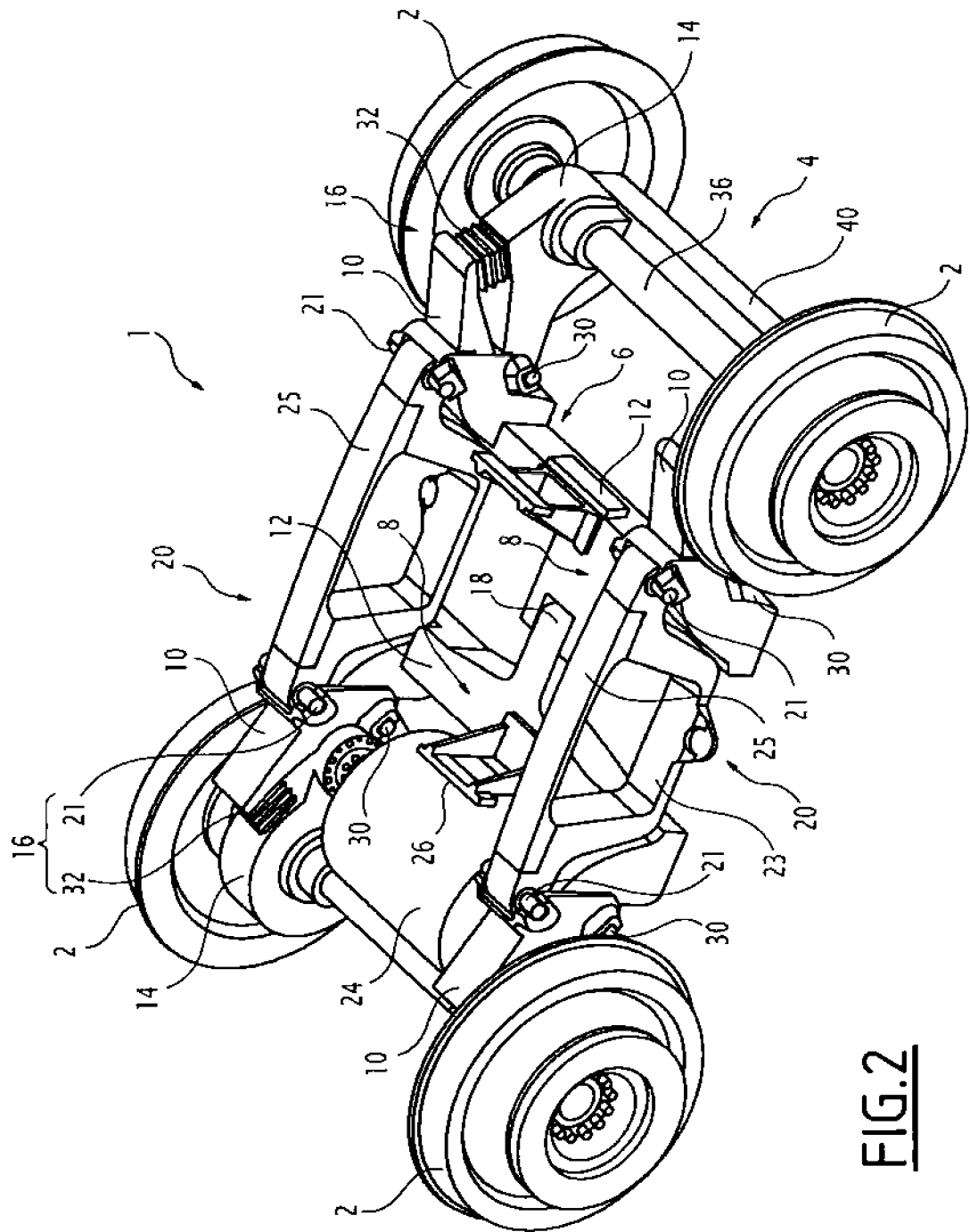


FIG. 2

