



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

(11) PI 1011956-6 B1



(22) Data do Depósito: 01/02/2010

(45) Data de Concessão: 29/10/2019

(54) Título: SISTEMA DE LINHA AÉREA

(51) Int.Cl.: B60M 1/30.

(30) Prioridade Unionista: 16/07/2009 DE 10 2009 033 447.5; 29/05/2009 DE 10 2009 023 197.8.

(73) Titular(es): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT.

(72) Inventor(es): GUNTER HAHN; ULRICH BIEGE; JENS KRUMPOLT; TIM-ROBERT NEUMANN.

(86) Pedido PCT: PCT EP2010051152 de 01/02/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/136224 de 02/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/11/2011

(57) Resumo: SISTEMA DE LINHA AÉREA A presente invenção refere-se a um sistema de linha aérea compreendendo trilhos condutores aéreos (1, 16), que são fixados na região central do mesmo por um ponto fixado a uma estrutura (14) e são de outro modo, conectados à estrutura (14) por meio de pernas móveis de ponto de apoio (11). De acordo com a invenção, pelo menos um dos trilhos condutores aéreos (1, 16) compreende um suporte transversal (2) no lado superior do mesmo, dois braços de tensionamento direcionados descendentemente (2) originando-se a partir do dito suporte transversal nos pontos de conexão para suportar um fio de contato (9). O suporte transversal (2) compreende molduras afuniladas de forma cônica (3) em ambos os lados dos pontos de conexão dos braços de tensionamento (8), cujas molduras podem ser inseridas nos correspondentes recessos (4) de um encaixe de fixação (5).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SISTEMA DE LINHA AÉREA"**.

Descrição

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de linha aérea compreendendo trilhos condutores aéreos que em cada caso, são fixados na região central do mesmo por um ponto fixado a uma estrutura e que são conectados à estrutura por meio de braços móveis de ponto de apoio.

[002] O movimento dos braços de ponto de apoio pode ser um movimento deslizante.

[003] A estrutura pode ser uma estrutura de apoio.

[004] Um trilho condutor aéreo é descrito no artigo de Urs Beat Wili "Stromschienenoberleitung für Geschwindigkeiten bis 160 km/h" em Elektrische Bahnen eb 87 (1989) 10, páginas 310 a 315. A estrutura é um teto de túnel, por exemplo.

[005] Ao viajar através de um túnel ou alguma outra estrutura à qual um trilho condutor aéreo está ligado, as falhas ocorrem com frequência na transmissão de energia do sistema de linha aérea para o pantógrafo do veículo e, portanto, para o motor do veículo. Estas falhas podem também levar à formação de faíscas e arcos que pode interferir com as comunicações de rádio, por exemplo.

[006] A presente invenção baseia-se no objeto de especificação de um sistema de linha aérea com a qual a transmissão de energia para o pantógrafo na região de trilhos condutores aéreos é melhorado em comparação com os sistemas conhecidos. Além disso, a formação de faíscas e arcos deve ser reduzida para que haja menos falhas.

[007] De acordo com uma primeira modalidade, o objeto é alcançado em que pelo menos um dos trilhos condutores aéreos possui um suporte transversal em seu lado superior a partir do qual dois braços de tensionamento direcionados descendentemente originam-se em

pontos de conexão para o suporte de um fio de catenária, e em que o suporte transversal possui molduras afuniladas cônicas em ambos os lados dos pontos de ligação dos braços de tensionamento, cujas molduras podem ser inseridas em recessos correspondentes de um encaixe de fixação.

[008] Isto alcança a vantagem de que a transmissão de energia é melhorada e, por conseguinte também a formação de faísca e a formação de arcos são substancialmente evitadas devido às características de melhor fixação.

[009] As molduras afuniladas de forma cônica dos transportadores transversais e os recessos correspondentes dos encaixes de fixação permitem uma boa conexão travada positiva com força de retenção elevada e uma baixa resistência elétrica e, portanto, uma alta capacidade de carregamento de corrente. Por conta do arranjo estável, nenhum componente adicional é necessário.

[0010] O encaixe de fixação pode ser fixado ao suporte transversal por meio de parafusos, por exemplo. Isto proporciona uma alta estabilidade.

[0011] De acordo com uma segunda modalidade, é provido que, pelo menos em uma seção do trilho curvado, os braços móveis de ponto de apoio sejam ligados à estrutura por meio de pinos de articulação, dispositivos de ajuste e que em cada caso, o dispositivo de ajuste esteja disposto entre a estrutura e o pino de articulação, de modo que o eixo de rotação do pino de articulação deva ser alinhado perpendicularmente ao contato da cabeça do trilho.

[0012] O dispositivo de ajuste pode atuar de forma vertical, por exemplo.

[0013] Em caso de arqueamento do trilho, que ocorre em uma curva, por exemplo, é possível, pela primeira vez inclinar o eixo do pino de articulação, por meio do dispositivo de ajuste. Isto consegue a van-

tagem de que a expansão térmica do trilho condutor também pode ser compensada na região de um camber ferroviário simplesmente girando o pino de articulação sem alterar a distância entre o trilho condutor e o contato da cabeça do trilho. O trilho condutor é impedido de correr de forma ondulada, com relação ao contato da cabeça do trilho. Vantajosamente, uma melhor transmissão de energia do trilho condutor para o pantógrafo é garantida sem a formação de faíscas e arcos.

[0014] Os braços de ponto de apoio possuem isoladores de ligação, por exemplo. Estes proporcionam isolamento com relação à estrutura.

[0015] De acordo com uma terceira modalidade, é provido que pelo menos um dos trilhos condutores aéreos possui um suporte transversal em sua parte superior que é conectado por meio de uma mola, que é dobrada no sentido longitudinal do trilho condutor aéreo para um encaixe que está ligado a um braço móvel de ponto de apoio.

[0016] Os braços livres da mola da mola pressionam o lado superior do trilho condutor aéreo.

[0017] Este amortece as oscilações do trilho condutor que levam a melhores características dinâmicas ao dirigir um trem. A transmissão de energia para o pantógrafo e, portanto, para o veículo é melhorada. A formação de faíscas e arcos que interferem com as comunicações de rádio são substancialmente evitadas.

[0018] No caso de um trilho condutor com pontos de apoio móveis de forma deslizável, as diferenças de potencial são evitadas entre o trilho condutor e seu encaixe, para que vantajosamente as faíscas e os arcos que podem levar à interferência com comunicações de rádio sejam evitados.

[0019] De acordo com uma quarta modalidade, é provido que, na região de sobreposição de dois trilhos condutores aéreos onde os ditos trilhos condutores correm um ao lado do outro, esses dois trilhos

condutores aéreos sejam conectados por meio de um dispositivo de conexão que pode ser deslizado na direção dos eixos longitudinais dos trilhos condutores aéreos e mantém os dois trilhos condutores aéreos na mesma altura acima da cabeça de contacto do trilho. Isto também se aplica quando um pantógrafo desliza ao longo dos trilhos condutores aéreos.

[0020] Quando o pantógrafo de um trem viaja ao longo do trilho condutor aéreo, o trilho condutor aéreo é ligeiramente levantado devido à pressão de contato do pantógrafo. Na região de sobreposição de dois trilhos condutores aéreos há então a desvantagem de que o trilho condutor aéreo que ainda não tenha sido atingido pelo pantógrafo é posicionado ligeiramente mais baixo que o trilho condutor aéreo que está atualmente em contato com o pantógrafo. Quando o pantógrafo transfere de um para o outro trilho condutor aéreo, o pantógrafo, em seguida, bate à beira do segundo trilho condutor aéreo e pode ser danificado por isso. Isso leva à formação de faíscas e a um maior desgaste.

[0021] Já foi proposto para organizar basicamente o segundo trilho condutor aéreo um pouco maior que o primeiro. Ao fazer isso, no entanto, uma desvantagem significativa é aceita no caso em que os trens têm de viajar na direção oposta na mesma pista. A etapa a ser superada pelo pantógrafo é, então, adicionalmente aumentada.

[0022] O dispositivo de conexão atinge a vantagem de que o trilho condutor aéreo que ainda não tenha sido atingido pelo pantógrafo seja elevado a tal ponto que os dois trilhos condutores aéreos possuam o mesmo nível, em tempo útil antes de o pantógrafo sair do trilho condutor aéreo que já foi atingido. Vantajosamente, o desgaste mecânico é substancialmente evitado e, além disso, não há praticamente nenhuma formação de faíscas ou arcos indesejados quando as mudanças do pantógrafo de um para o outro trilho condutor aéreo. A transmissão de

potência é melhorada.

[0023] O dispositivo de conexão está conectado firmemente ao trilho condutor aéreo, por exemplo, e somente mantido no outro trilho condutor aéreo, de modo que pode deslizar. Isso reduz ainda mais as cargas mecânicas. A capacidade de deslizamentos é necessária para permitir a expansão térmica do trilho condutor aéreo.

[0024] Como exemplo, o dispositivo de conexão pode ser deslizado para o lado. Isso compensa pequenos movimentos laterais devido aos braços de ponto de apoio.

[0025] De acordo com uma quinta modalidade, é provido que, a fim de conectar o trilho condutor aéreo para um sistema de catenária, um conector elétrico proveniente do final do trilho condutor aéreo é alimentado ao longo e condutivamente fixado no lado superior do fio de catenária do sistema de catenária através de uma seção.

[0026] Isto consegue a vantagem de que a rigidez do sistema de linha aérea não aumente de repente entre o fio de catenária e o trilho condutor aéreo. Em vez disso, um aumento mais uniforme no resultado de rigidez do fato de que o conector de energia é alimentado ao longo do fio de catenária durante uma determinada seção, o que torna o fio de catenária rígido nesta seção.

[0027] Como exemplo, o conector elétrico liga o lado superior do fio de catenária do sistema de catenária ao lado interno do trilho condutor aéreo.

[0028] Porque a rigidez aumenta gradualmente e não de repente, uma melhor transmissão de energia do sistema de linha aérea para o pantógrafo é alcançada e há significativamente menos formação de faíscas e arcos.

[0029] Como exemplo, o conector elétrico é alimentado ainda mais a partir do fio de catenária para o cabo de apoio onde é condutivamente fixado. Isso resulta em uma transmissão ainda melhor da energia.

[0030] De acordo com uma sexta modalidade, é provido que dois braços de ponto de apoio sejam ligados ao trilho condutor aéreo imediatamente adjacentes um ao outro como um ponto fixado ao trilho condutor aéreo e que estes braços de ponto de apoio estendam-se em direções opostas e sejam fixados em paredes opostas da estrutura.

[0031] Se as estruturas de apoio, por exemplo, pilares, forem fornecidas em vez de uma estrutura, os braços de ponto de apoio serão fixados opostos às estruturas de apoio.

[0032] Isto consegue a vantagem de reduzir a deflexão vertical do trilho condutor.

[0033] Com tal ponto particularmente estável fixo, uma melhor transmissão de energia entre o trilho condutor aéreo e o pantógrafo sem a formação de faíscas e arcos é garantida.

[0034] Com o sistema de linha aérea de acordo com a invenção, a vantagem é particularmente atingida que é garantida que uma boa transmissão de energia do trilho condutor para o pantógrafo do veículo, sem formação de faíscas e arcos é sempre fornecida na região de trilhos condutores aéreos que estão presentes em um túnel, por exemplo.

[0035] As modalidades exemplares do sistema de linha aérea de acordo com a invenção são explicadas em mais detalhes com referência ao desenho em que esquematicamente.

[0036] A figura 1 mostra um trilho condutor aéreo com molduras afuniladas de forma cônica,

a figura 2 mostra um trilho condutor aéreo com um braço de ponto de apoio que o mantém giratoriamente a uma estrutura,

a figura 3 mostra o arranjo de uma mola eletricamente condutora dobrada entre um suporte transversal do trilho condutor aéreo e um encaixe,

a figura 4 mostra a região de sobreposição de dois trilhos

condutores aéreos,

a figura 5 mostra a ligação de um trilho condutor aéreo a um sistema de catenária, por meio de um conector elétrico,

a figura 6 mostra um ponto fixo de um trilho condutor aéreo.

[0037] De acordo com a figura 1, o trilho condutor aéreo é mantido particularmente estável para que uma boa transmissão de energia seja possível sem a formação de faíscas. Para este propósito, o trilho condutor aéreo 1 possui um suporte transversal 2, que possui molduras afuniladas de forma cônica 3, que podem ser inseridas em recessos correspondentes 4 dos encaixes de fixação 5. Os encaixes de fixação 5 são garantidos por um suporte 6 por meio de parafusos 7. Isso proporciona uma fixação particularmente estável do trilho condutor aéreo 1. Dois braços de tensionamento 8 originam-se a partir do transportador duas transversais a fim de manter um fio de catenária 9. Um conector elétrico 10 para conectar o trilho condutor aéreo a um sistema de catenária é fixado no interior do trilho condutor aéreo 1.

[0038] A figura 2 mostra como o trilho condutor elétrico 1 está ligado a uma estrutura 14, por exemplo, uma parede do túnel ou uma estrutura de apoio, por meio de um braço de ponto de suporte 11, um pino de articulação 12 e um dispositivo de ajuste 13. O dispositivo de ajuste 13 garante que o pino de articulação 12 é sempre perpendicular ao contato da cabeça do trilho, mesmo quando o trilho é curvado.

[0039] A figura 3 mostra uma mola eletricamente condutora dobrada 15, que é disposta entre o suporte transversal 2 do trilho condutor aéreo 1 e os suportes 6, a fim de atenuar as oscilações do trilho condutor 1, para evitar as diferenças de energia e permitir uma melhor ligação elétrica sem faíscas.

[0040] A figura 4 mostra dois trilhos condutores aéreos 1 e 16 em uma região de sobreposição. Os trilhos condutores aéreos 1 e 16 não podem ser diretamente unidos um ao outro devido à expansão térmi-

ca. O pantógrafo de um veículo ferroviário passa a partir do trilho condutor aéreo 1 para o outro trilho condutor aéreo 16 na região de sobreposição. Os dois trilhos condutores aéreos 1 e 16 são conectados um ao outro por meio do dispositivo de conexão 17 que pode ser deslizado na direção dos trilhos condutores aéreos 1 e 16 e mantém os dois trilhos condutores aéreos 1 e 16 no mesmo nível acima do contato da cabeça do trilho. Como resultado, o segundo trilho condutor aéreo 16 é disparado quando o pantógrafo de um trem aproxima-se do primeiro trilho condutor aéreo 1, garantindo assim uma transição sem problemas do primeiro trilho condutor aéreo 1 ao segundo trilho condutor aéreo 16. Os dois trilhos condutores aéreos 1 e 16 também são conectados um ao outro por meio de conexões elétricas 18.

[0041] A figura 5 mostra a ligação de um trilho condutor aéreo 1 no fio de catenária 19 e o cabo de apoio 20 de um sistema de catenária no início de um túnel. Enquanto o fio de apoio 20 termina na estrutura 14, o fio de catenária 19 é conectado ao trilho condutor aéreo 1. A fim de que a rigidez não eleve-se bruscamente a partir do fio da catenária 19 para o trilho condutor aéreo 1, um conector elétrico 10, originário a partir do trilho condutor aéreo 1 é alimentado ao longo do fio de catenária 19 sobre uma determinada seção e é fixado ao mesmo. O conector elétrico 10 é então alimentado ao cabo de apoio 20 e está ligado ao mesmo.

[0042] A figura 6 mostra um ponto fixo em um trilho condutor aéreo com o qual dois braços de ponto de apoio 11 e 21 estão ligados ao trilho condutor aéreo imediatamente adjacente um ao outro e estendem-se em direções opostas e são fixados em paredes opostas 22 e 23 da estrutura 14.

[0043] O sistema de linha aérea de acordo com a invenção garante uma boa transmissão de energia para o pantógrafo e resulta em apenas algumas faíscas e arcos.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de linha aérea com trilhos condutores aéreos (1, 16) que, são fixados na sua região central respectivamente por um ponto fixado a uma estrutura (14) e são, de outra forma, ligados à estrutura (14) por meio de braços móveis de ponto de apoio (11), sendo que pelo menos um dos trilhos condutores aéreos (1, 16) possui um suporte transversal (2) em seu lado superior, da qual dois braços de tensionamento direcionados descendentemente (8) originam-se em pontos de conexão para apoiar um fio de catenária (19), caracterizado pelo fato de que o suporte transversal (2) possui molduras afuniladas de forma cônica (3) em ambos os lados dos pontos de ligação dos braços de tensionamento (8), cujas molduras podem ser inseridas nos recessos correspondentes (4) de um encaixe de fixação (5).

2. Sistema de linha aérea, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o encaixe de fixação (5) é fixado ao suporte transversal (2) por parafusos (7).

3. Sistema de linha aérea, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que pelo menos na seção de uma arqueadura do trilho, os braços móveis de ponto de apoio (11) estão ligados à estrutura (14) por meio de pinos de articulação (12) e dispositivos de ajuste (13) e sendo que, em cada caso, o dispositivo de ajuste (13) é disposto entre a estrutura (14) e o pino de articulação (12), de modo que o eixo de rotação do pino de articulação (12) deva ser alinhado perpendicularmente ao contato da cabeça do trilho.

4. Sistema de linha aérea, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os braços de ponto de apoio (11) apresentam isoladores de ligação.

5. Sistema de linha aérea, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o suporte transversal (2) está em contato, através de uma mola (15) arqueada

na direção longitudinal do trilho condutor aéreo (1, 16), com um suporte (6), que é conectado a um braço móvel de ponto de apoio (11).

6. Sistema de linha aérea, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que, na região de sobreposição de dois trilhos condutores aéreos (1, 16), onde estes correm próximos um do outro, estes dois trilhos condutores aéreos (1, 16) são conectados por meio de um dispositivo de conexão (17) que pode ser deslizado na direção dos eixos longitudinais dos trilhos condutores aéreos (1, 16) e mantêm os dois trilhos condutores aéreos (1, 16) na mesma altura acima do contato da cabeça do trilho.

7. Sistema de linha aérea, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de conexão (17) está conectado de forma segura a um trilho condutor aéreo (1) e suportado apenas sobre o outro trilho condutor aéreo (16) de forma deslizável.

8. Sistema de linha aérea, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de conexão (17) pode ser deslizado lateralmente.

9. Sistema de linha aérea, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que para conectar o trilho condutor aéreo (1) a um sistema de catenária, um conector elétrico (10) proveniente da extremidade do trilho condutor aéreo (1) é guiado ao longo e condutivamente fixado no lado superior de um fio de catenária (19) do sistema de catenária através de uma seção.

10. Sistema de linha aérea, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o conector elétrico (10) é guiado adicionalmente a partir do fio de catenária (19) para o cabo de apoio (20), onde é condutivamente fixado.

11. Sistema de linha aérea, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que dois braços de ponto de apoio (11, 21) são conectados ao trilho condutor aéreo (1)

imediatamente adjacente um ao outro como um ponto fixado ao trilho condutor aéreo (1) e sendo que esses braços de ponto de apoio (11, 21) estendem-se em direções opostas e são fixados em paredes opostas (22, 23) da estrutura (14).

FIG 1





