

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 721**

51 Int. Cl.:

**B60M 1/06** (2006.01)

**B60M 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2008 E 08159353 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2017118**

54 Título: **Infraestructura ferroviaria**

30 Prioridad:

**17.07.2007 NL 2000756**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**07.08.2014**

73 Titular/es:

**TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT (100.0%)  
STEVINWEG 1  
2628 CN DELFT, NL**

72 Inventor/es:

**KRUIT, PIETER;  
VAN OVERBEEKE, FRANK y  
GRAVENDEEL, BAS**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 483 721 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Infraestructura ferroviaria

- 5 **[0001]** La invención se refiere a una infraestructura ferroviaria para un sistema de transporte de tren o tranvía que comprende raíles y una catenaria para hacer que el tranvía o tren se mueva sobre los raíles con un dispositivo de energía eléctrica de accionamiento.
- 10 **[0002]** Esta infraestructura ferroviaria se conoce de la patente europea EP – A – 1072463.
- 15 **[0003]** Con la tracción del tranvía o del tren sobre los raíles, la catenaria y los raíles están conectados, provocando que se genere un campo magnético. En la patente europea EP – A – 1072463, dicho campo magnético está compensado en una sección delimitada y predeterminada que se extiende por el tren mediante un dispositivo de compensación. Este dispositivo de compensación se forma mediante una separación eléctrica de los raíles del área de alimentación de corriente dirigida al tranvía o al tren a través de la catenaria que regresa a la fuente eléctrica a través de un conductor separado que funciona junto a la catenaria. Esto consigue que, mientras el tren está fuera del área que se tiene que compensar, el campo magnético generado por la corriente a través de la catenaria puede compensarse a través del retorno de corriente a través del conductor junto a la catenaria.
- 20 **[0004]** Se conoce gracias a la patente americana US – A – 5.825.101, una infraestructura ferroviaria para un sistema de transporte de tranvía o tren que comprende raíles y una catenaria para el soporte de una corriente eléctrica de accionamiento para un tranvía o tren que se desplaza sobre los raíles, cuya catenaria comprende secciones de la catenaria conectadas entre sí, cada una de las cuales están conectadas individualmente a, al menos, un cable de alimentación. La instalación eléctrica conocida gracias a esta publicación tiene el inconveniente de que separa los circuitos de compensación necesarios para compensar el campo magnético generado por la alimentación de corriente. Estos circuitos de compensación solo pueden accionarse o desconectarse y presentan únicamente una compensación no siempre completa de la alimentación de corriente de un tranvía o tren único. Además, no existe compensación alguna en la sección que comprende el tranvía o tren.
- 25 **[0005]** Es objeto de la presente invención proporcionar un aparato alternativo en el que las ventajas que puedan conseguirse resultarán evidentes a continuación.
- 30 **[0006]** Para este fin, la infraestructura ferroviaria según la invención se caracteriza por una o varias de las reivindicaciones adjuntas.
- 35 **[0007]** En un primer aspecto, la infraestructura ferroviaria según la invención se caracteriza porque cada sección de la catenaria separada tiene dos extremos con acopladores, y porque los acopladores de dichas catenarias están conectados en un punto con, al menos, un cable de alimentación.
- 40 **[0008]** De esta manera, el campo magnético generado en dicha sección que incluye el tranvía o el tren puede compensarse debido al hecho de que las respectivas secciones de la catenaria a ambos lados del tranvía o el tren está conectada en la dirección del tranvía o del tren. Estas corrientes dirigidas opuestas generan campos magnéticos dirigidos opuestos que pueden, por tanto, anularse entre sí. El hecho adicional de que los acopladores de la sección están conectados en un punto con, al menos, un cable de alimentación, evita la posibilidad de un retorno de corriente de un tranvía o tren que funciona a través de la catenaria.
- 45 **[0009]** Además, como, en general, solo es necesario que la sección de la catenaria que comprende el tren o el tranvía esté conectada, el campo magnético puede reducirse considerablemente.
- 50 **[0010]** Es preferible que los acopladores y el, al menos, un cable de alimentación, cuya resistencia eléctrica esté, al menos, a una magnitud inferior a la resistencia eléctrica de cada sección de la catenaria separada. De esta manera, la distribución de la corriente en la sección de la catenaria se ve raramente afectada por la resistencia de los acopladores, pero es sustancialmente inversamente proporcional a la relación de la distancia entre el lugar donde el tranvía o el tren toma electricidad a partir de la sección de la catenaria y la distancia entre esta posición y los dos extremos de las secciones de la catenaria.
- 55 **[0011]** La infraestructura ferroviaria puede realizarse en numerosas realizaciones.
- 60 **[0012]** Una primera realización preferida se caracteriza porque las secciones de la catenaria están eléctricamente acopladas, y porque el, al menos, un cable de alimentación posee una resistencia eléctrica que está a, al menos, una magnitud inferior a la resistencia eléctrica de la catenaria. Especialmente con esta realización, la resistencia eléctrica del cable de alimentación debería ser considerablemente inferior a la de la catenaria para asegurar que la corriente a través de la catenaria se concentrará en la sección de la catenaria que comprende el tranvía o el tren.

Esta realización ejemplar no se esclarecerá de aquí en adelante debido a que la manera en la que puede realizarse es lo suficientemente evidente para los expertos en la disciplina, y no requiere más explicación.

- 5 **[0013]** Una segunda realización preferible que, sin embargo, se esclarecerá se refiere a la realización en la que las secciones de la catenaria unidas están eléctricamente aisladas entre sí. Para el aislamiento eléctrico de las secciones de la catenaria también es posible utilizar los interruptores estándares de la catenaria, conocidos por los expertos en la disciplina.
- 10 **[0014]** La infraestructura ferroviaria es ventajosamente realizada de manera que el cable de alimentación se localiza a nivel de los raíles. De esta manera se hace posible compensar que campo magnético generado por la corriente conducida a través del cable de alimentación mediante los medios del retorno de corriente a través de los raíles.
- 15 **[0015]** Es preferible que el cable de alimentación se encuentre entre los raíles. El objeto de esto es que el cable de alimentación coincida con una línea central imaginaria de corriente, que se determina por todas las vías juntas.
- 20 **[0016]** Otras realizaciones ventajosas incluyen, por ejemplo, el uso de un material eléctricamente aislante aplicado bajo los raíles y proporcionan aislamiento al material en el que se posan los raíles. Esta es una manera efectiva de evitar la pérdida de corriente que tendría un efecto adverso en la precisión de la reducción del campo magnético.
- 25 **[0017]** De aquí en adelante, la invención se esclarecerá según la anteriormente mencionada segunda realización de una infraestructura ferroviaria según la invención y en referencia a las figuras. Dado que esta explicación a través de su realización ejemplarizante solo sirve para eliminar posibles ambigüedades en las reivindicaciones de la patente así como para aclarar cada una de las mismas, resultará evidente que esta realización preferida no limita el alcance protector de las reivindicaciones de la patente y, en particular, que no todas las características ilustradas necesitan estar presentes en las mismas para cumplir con la esencia de la invención y formar el principio básico de las reivindicaciones anexas.
- 30 **[0018]** Los dibujos se muestran en:  
 - La Figura 1, una sección única de una infraestructura ferroviaria según la invención;  
 - La Figura 2, una vista lateral esquemática de una infraestructura ferroviaria según la invención.
- 35 **[0019]** Los números de referencia idénticos en las figuras se refieren a partes similares.
- 40 **[0020]** A ambos lados de la sección mostrada en la Figura 1 se encuentran unidas secciones similares, que forman en conjunto una infraestructura ferroviaria completa para un sistema de transporte de tranvía o tren como se muestra, por ejemplo, en la Figura 2.
- 45 **[0021]** Haciendo referencia, en primer lugar, a la Figura 2 de los dibujos, se muestra que la infraestructura ferroviaria según la invención comprende raíles 1 y una catenaria 3 para proporcionar una corriente eléctrica de accionamiento para un tranvía o tren 8 que se desplaza sobre los raíles 1.
- 50 **[0022]** Se explican a continuación la compensación para el campo magnético creado por la corriente eléctrica de accionamiento conducida a través de las secciones de la catenaria 3, 3' y un retorno de corriente correspondiente a través de los raíles 1.
- 55 **[0023]** Como se muestra en la Figura 2, la catenaria se divide en secciones de la catenaria 3, 3' con los extremos 4', 4'' de estas secciones de la catenaria 3, 3' presentadas a ambos lados con interruptores de circuitos que forman un aislamiento a partir de las secciones de la catenaria adyacentes. Cualquier experto en la disciplina estará familiarizado con estos interruptores de circuitos.
- 60 **[0024]** La Figura 1 muestra la realización preferible de una sección de la catenaria 3, que se encuentra a ambos extremos 4 conectada con un cable de alimentación 5.
- [0025]** El cable de alimentación 5 se encuentra a nivel de los raíles 1 y entre estos raíles y, a través de los acopladores 6 orientados sustancialmente en vertical, alimenta la sección de la catenaria 3 a través de sus dos extremos 4. Esto también se aplica a las secciones de la catenaria que se encuentran a ambos lados de la sección de la catenaria 3, de manera que cada sección de la catenaria está acoplada independientemente con el cable de alimentación 5.
- [0026]** Los acopladores 6 orientados verticalmente se alimentan a partir de un punto de bifurcación único 7 que está conectado al cable de alimentación 5. A partir de este punto de bifurcación 7, las líneas conectoras

(representadas como líneas de puntos) en paralelo al cable de alimentación 5 y conectadas con los acopladores 6 orientados sustancialmente en vertical.

5 **[0027]** La Figura 1 muestra, además, que los raíles 1 están provistos de interconexiones eléctricas 2, cuya resistencia es tal que el retorno de corriente conducido a través de los raíles 1 se distribuye rápida y uniformemente en los raíles 1 disponibles.

10 **[0028]** Como se explicó anteriormente, los dos acopladores 6 sustancialmente orientados verticalmente, que en los extremos 4 irrigan el tramo de la catenaria 3 con electricidad, se acoplan con el cable de alimentación 5 en un mismo punto. Como resultado, la sección de la catenaria 3 sólo se conecta cuando hay un tranvía o tren en la 8 de la sección respectiva.

15 **[0029]** La electricidad se distribuye en los dos acopladores sustancialmente orientados verticalmente 6 en proporción a la resistencia eléctrica de los dos circuitos conectados dentro de la sección respectiva, que comprende el tranvía o tren. Se incorporan los acopladores 6 de tal manera que su resistencia eléctrica es, por lo menos, una magnitud inferior a la resistencia eléctrica de la sección de la catenaria 3, se consigue que la distribución de la electricidad en las secciones de la catenaria situadas en ambos lados del tranvía o tren, es inversamente proporcional a la relación de la distancia entre la posición en la que el tranvía o el tren toma electricidad a partir de la sección de la catenaria 3, y los dos extremos 4 a ambos lados de esta toma de corriente. Esto se puede explicar con más detalle con referencia a la Figura 2.

20

**[0030]** La Figura 2 muestra secciones conectadas a las catenarias 3, 3', que están separadas entre sí en los extremos 4', 4" por medio de aisladores eléctricos.

25 **[0031]** La sección de la catenaria 3' sólo se conecta en la posición en la que un tren 8 está tomando electricidad a partir de una sección de la catenaria 3'. No existe un tren que tome electricidad en las otras secciones de la catenaria 3, en consecuencia, estas secciones de la catenaria 3 están desconectadas y no generan un campo magnético.

30 **[0032]** La sección de la catenaria 3' se alimenta a través de acopladores 6', 6" de un cable de alimentación (no se muestra), situado próximo a los carriles 1. Estos acopladores 6', 6" están conectados a los extremos 4', 4" de la sección de la catenaria 3' y por lo tanto, proporcionan una corriente de alimentación 11 y 12, respectivamente, que en conjunto proporcionan la alimentación de corriente total I para el tren 8. La distribución de la alimentación de corriente I sobre las partes 11 y 12 que convergen en la toma de corriente 9 se produce automáticamente en proporción a la resistencia de corriente continua del primer circuito de corriente y del segundo circuito de corriente en esta sección, con el primer circuito que va desde la toma de corriente del cable de alimentación a través del acoplador 6' a la toma de corriente 9, y el segundo circuito que va desde la toma de corriente del cable de alimentación a través de otro acoplador 6" a la toma de corriente 9.

35

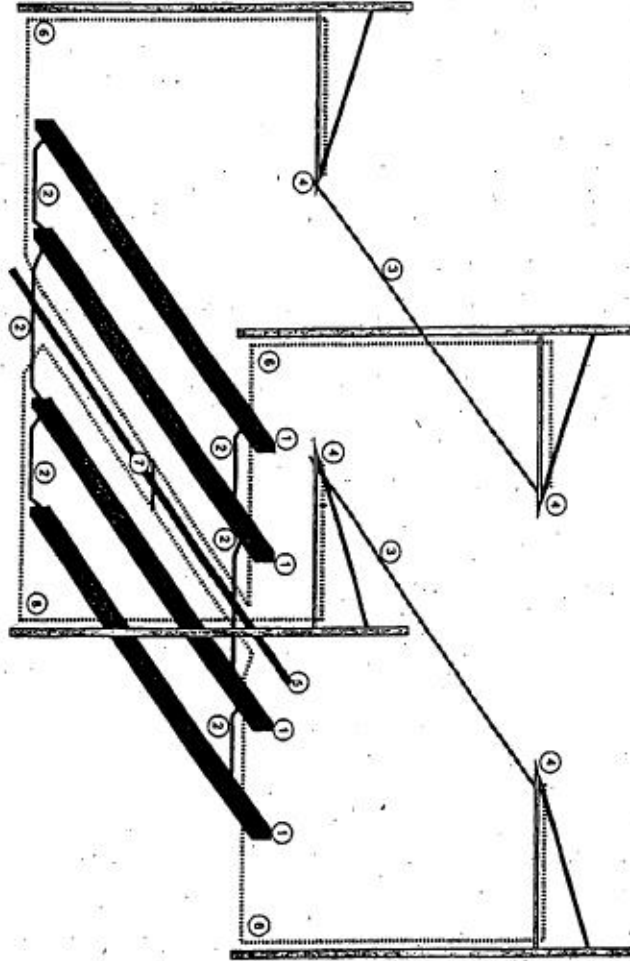
40 **[0033]** Teniendo en cuenta los dos acopladores 6', 6", incluida la parte que va desde la toma de corriente del cable de alimentación, una resistencia eléctrica de una magnitud inferior a la resistencia eléctrica de la sección de la catenaria 3', las corrientes 11 y 12 son inversamente proporcionales a la distancia entre la toma de corriente 9 y el extremo 4' o el otro extremo 4", respectivamente, de la sección de la catenaria 3'.

45 **[0034]** De este modo, las corrientes 11 y 12 se ajustan continuamente mientras que el tren 8 esté en movimiento, con el resultado de que se compensan efectivamente los campos magnéticos generados por las dos corrientes. Además, cabe señalar que al colocar el cable de alimentación al nivel de los raíles 1, el campo magnético provocado por la alimentación de corriente llevada a cabo a través de este cable de alimentación se compensa por el retorno de corriente realizada a través de los raíles adyacentes 1.

50

**REIVINDICACIONES**

- 5      **1.** Una infraestructura ferroviaria para un sistema de transporte de tranvía o tren, que comprende raíles (1), y una catenaria (3) para proporcionar al tranvía o tren que se mueva sobre los raíles (1) con una energía eléctrica de accionamiento, que la catenaria (3) comprende secciones de la catenaria (3, 3') conectadas entre sí, cada una de las cuales están conectadas individualmente con al menos un cable de alimentación (5), **caracterizada porque** cada sección de la catenaria separada (3, 3') está en sus dos extremos (4, 4', 4'') provista de acopladores (6', 6''), que están en un punto (7) conectadas con al menos un cable de alimentación (5).
- 10     **2.** Una infraestructura ferroviaria según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los acopladores (6) se disponen entre las secciones de la catenaria (3, 3') y al menos un cable de alimentación (5), cuya resistencia eléctrica es, al menos, una magnitud inferior a la resistencia eléctrica de cada sección de la catenaria por separado (3, 3').
- 15     **3.** Una infraestructura ferroviaria según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada porque** las secciones de la catenaria unidas (3, 3') están acopladas eléctricamente, y **porque** al menos un cable de alimentación (5) posee una resistencia eléctrica que es al menos una magnitud inferior a la resistencia eléctrica de la catenaria (3).
- 20     **4.** Una infraestructura ferroviaria según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada porque** las secciones de la catenaria unidas (3, 3') están eléctricamente aisladas entre sí.
- 25     **5.** Una infraestructura ferroviaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el cable de alimentación (5) se encuentra en el nivel de los raíles (1).
- 30     **6.** Una infraestructura ferroviaria según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el cable de alimentación (5) se encuentra entre los raíles (1).
- 7.** Una infraestructura ferroviaria según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** cerca de los extremos de cada sección de la catenaria (3, 3'), los raíles (1) están provistos de interconexiones eléctricas (2).
- 8.** Una infraestructura ferroviaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, **caracterizada porque** el material sobre el que se encuentran los raíles, forma un aislamiento eléctrico bajo tierra.



**Fig. 1**

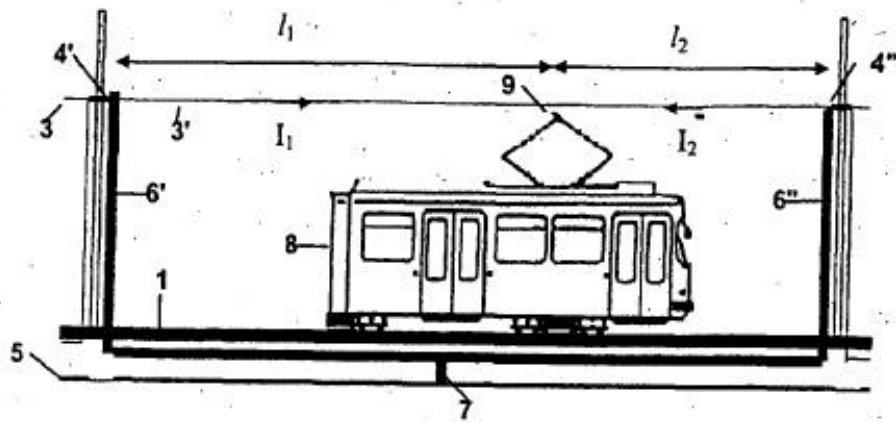


Fig. 2