

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 378**

51 Int. Cl.:

B60L 5/42 (2006.01)

B60M 1/36 (2006.01)

B60M 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2009 E 09152157 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2088025**

54 Título: **Circuito de alimentación eléctrica a través del suelo principalmente para tranvías**

30 Prioridad:

06.02.2008 FR 0850750

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

10.07.2018

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
3, AVENUE ANDRÉ MALRAUX
92300 LEVALLOIS-PERRET, FR**

72 Inventor/es:

VIENNEY, JEAN-PIERRE

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 675 378 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

Circuito de alimentación eléctrica a través del suelo principalmente para tranvías

5 DESCRIPCIÓN

[0001] La invención se refiere a un circuito de alimentación eléctrica a través del suelo diseñado para una red de transporte principalmente tipo tranvía.

10 **[0002]** Existen circuitos de alimentación a través del suelo que permiten a los vehículos de tipo tranvía recoger a través de un patín deslizante la energía eléctrica de tracción necesaria para su puesta en marcha y evitar líneas aéreas poco estéticas, particularmente a nivel de los cruces.

15 **[0003]** Se describe este circuito en la solicitud de patente EP 1 043 186 A1. El circuito descrito consiste en un sistema de alimentación para cada vía de circulación que comprende una serie de segmentos o tramos de pista conductores y de contacto, aislados entre ellos a través de las juntas aislantes y al menos parcialmente destapados. El sistema de alimentación incluye también una línea eléctrica diseñada para alimentarse permanentemente, de los medios aptos para unir de forma selectiva los segmentos de pistas en la línea eléctrica además de segmentos – soportes hechos de material aislante que presentan cada uno la forma genérica con un perfil en “I”.

20 **[0004]** Además, el centro de los segmentos – soportes está perforado en su interior para permitir instalar la línea eléctrica con cables sometidos, por ejemplo, con tensiones de 750 voltios y 0 V, y la alimentación de la pista de alimentación formada por la sucesión de segmentos conductores separados por juntas aislantes.

25 **[0005]** Se instalan cajas de comunicación entre dos segmentos de pista conductores hacia las que van los cables de 750 voltios y 0 voltios y que permiten conectarse de forma selectiva a la línea de alimentación de 750 voltios o a la línea de puesta en marcha a 0 V.

30 **[0006]** Se pone en marcha una configuración idéntica en la vía de circulación adyacente descrita más arriba llevando una segunda línea de 750 voltios y una segunda línea de puesta en marcha a 0 voltios a lo largo y al interior de la serie de segmentos – soporte de la pista de alimentación de la vía adyacente.

35 **[0007]** Dicha arquitectura genera una resistencia de alimentación alta que se reduce a la conexión equipotencial de las líneas de 750 voltios de dos pistas adyacentes.

[0008] Esto conduce a la instalación de tapas y fundas específicas durante la conexión equipotencial de las dos pistas de alimentación.

40 **[0009]** El documento US 4139071 divulga un sistema de alimentación a través del suelo que consta de dos vías de circulación, cada una equipada de al menos de una pista formada por varios segmentos. Se aíslan dos segmentos sucesivos el uno del otro. El cableado eléctrico común a varios segmentos conduce una potencia eléctrica entregada por un transformador primario hacia varios transformadores secundarios. Un transformador secundario alimenta cada uno de los segmentos con un par de segmentos paralelos a través de un circuito y de una caja de conexión.

45 **[0010]** El documento WO 2007/056804 divulga un sistema de alimentación a través del suelo que consta de dos pistas de alimentación dispuestas paralelamente la una a la otra, cada pista le proporciona un camino a una de las vías de circulación de un camino. Cada pista está formada por varios segmentos, dos segmentos sucesivos que están aislados el uno del otro a través de una porción aislante del camino. Los segmentos de las pistas se alimentan a través de líneas de alimentación de alta tensión AC que circulan a lo largo del camino y equipos transformador-rectificador que transforman la corriente AC en corriente CC. Se implanta un equipo en medio de cada par de segmentos paralelos. Un equipo consta de interruptores adaptados para que los dos segmentos de un mismo par de segmentos paralelos puedan alimentarse independientemente el uno del otro.

55 **[0011]** El problema técnico es poder evitar la instalación de tapas y fundas específicas durante la conexión equipotencial.

[0012] Con este objetivo, la invención tiene como objeto un circuito de alimentación eléctrica conforme a las reivindicaciones.

- [0013]** La invención se comprenderá mejor después de la lectura de la descripción de una realización que sigue, proporcionada únicamente a modo de ejemplo y que hace referencia a los dibujos en los que la Figura única es una vista desde arriba de un circuito de alimentación eléctrica a través del suelo de ambas vías de circulación en 5 sentidos inversos.
- [0014]** Según la figura, un circuito de alimentación eléctrica a través del suelo principalmente para tranvías incluye dos vías 2, 4 de circulación de vehículo y cada una está equipada de una pista de alimentación 6,8.
- 10 **[0015]** El circuito de alimentación comprende también, por un lado, una línea eléctrica de alimentación 9 común a las dos pistas 6, 8 constituida por un cable de alimentación 10 y de un cable de retorno de corriente 12 y, por otro lado, sistemas de conexión 14 que permiten conectar cualquiera de las pistas 6,8 a los cables eléctricos 10, 12 en el que solo se representa un sistema de conexión en la figura.
- 15 **[0016]** Las dos vías de circulación 2, 4 de tipo tranvía, aquí con la forma de trayecto parcial rectilíneo están dispuestas en el suelo de forma paralela la una con la otra y cada una tiene un sentido de circulación ambas inversas, representados respectivamente por las fechas 16, 18.
- [0017]** Cada vía de circulación 2, 4 comprende un par de raíles de rodamiento paralelos 20, 22 y, dispuesto 20 entre los dos raíles 20, 22 de cada par, la pista de alimentación eléctrica 6, 8 asociada a través del suelo. Cada pista 6, 8 incluye una sucesión de segmentos de pista de alimentación eléctricamente conductores separados por juntas aislantes.
- [0018]** En la figura, cada pista 6, 8 comprende respectivamente de forma local una junta aislante 24, 26, 25 representada por rayas oblicuas, rodeado de un lado y el otro por un primero y un segundo segmentos de pista conductores 28, 29; 30, 31 representados por rayas verticales.
- [0019]** Cada junta aislante 24, 26 comprende respectivamente un primer y segundo elemento de pista 30 aislantes 32, 33; 34, 35.
- [0020]** Cada segmento de pista conductor 28, 29; 30, 31 comprende uno o varios elementos de pista 30 conductores sucesivos unidos eléctricamente. Aquí en la figura, solo se representa un elemento de pista conductor a través de un segmento de pista conductor.
- 35 **[0021]** Cada segmento de pista conductor 28, 29; 30, 31 descansa íntegramente a lo largo sobre un soporte respectivo 36, 38; 40, 42 hecho de material aislante y que tiene la forma genérica de perfil en "I".
- [0022]** Para cada vía, cada elemento de pista aislante 32, 33; 34, 36 respectivamente adyacente al primer 40 segmento conductor 28, 30 y al segundo segmento conductor 29, 31 descansa sobre los soportes 36, 38; 40, 42 asociados respectivamente a los segmentos conductores 28, 29; 30, 31.
- [0023]** La línea eléctrica de alimentación 9 está colocada en paralelo entre las dos vías de circulación 2 y 4 según un eje en el medio X-X que separa las dos vías 2 y 4.
- 45 **[0024]** Los cables eléctricos 10, 12 están conectados cada uno a cada segmento conductor de las dos pistas de alimentación 6, 8 a través de los sistemas de conexión 14 dispuestos en el centro según el eje X-X con una de cada dos juntas aislantes. En la figura, sólo se representa un sistema de conexión 14 con las dos juntas aislantes 24, 26.
- 50 **[0025]** Los sistemas de conexión 14 están colocados en el interior de tapas centrales según el eje X-X no representados colocados encima de los cables eléctricos 10 y 12.
- [0026]** Los dos cables eléctricos 10, 12 están conectados a los dos bornes de una fuente de tensión no representada, al recibir el cable de alimentación 10 y el cable de retorno de corriente 12 respectivamente una 55 tensión de 750 voltios y 0 voltio.
- [0027]** Los cables eléctricos 10, 12 aparecen como cables eléctricos conocidos comúnmente en el transporte y la distribución de energía eléctrica. Los cables están provistos cada uno de una funda y presentan una sección correspondiente a una corriente de carga considerada necesaria que puede variar entre 70 a 500 mm².

- [0028]** El sistema de conexión 14 incluye dos módulos de conmutación 46, 48, asociados respectivamente en dos pistas de alimentación 6,8.
- 5 **[0029]** Cada módulo de conmutación 46, 48 está conectado al cable de alimentación 10 y al cable de retorno de corriente 12 respectivamente en dos entradas de líneas 50, 52; 54, 56.
- [0030]** Cada módulo de conmutación 46, 48 incluye respectivamente dos salidas de pista 58, 60; 62, 64, una primera 58, 62 que está conectada respectivamente al primer segmento de pista conductor 28, 30, adyacente a la
10 junta 24, 26 asociada y una segunda 60, 64 que está conectada respectivamente al segundo segmento conductor 29, 31, adyacente a la junta 24, 26 asociada.
- [0031]** Cada módulo de conmutación 46, 48 incluye respectivamente dos entradas de mando de conmutación 66, 68; 70, 72, una primera entrada de mando 66, 70 que está conectada respectivamente a un borne de detección
15 magnética 67, 71 asociado al primer segmento de pista conductor 28, 30 y una segunda entrada de mando 68, 72, que está conectada respectivamente a un borne de un segundo bucle de detección 69, 73 magnético asociado al segundo segmento de pista conductor 29, 31.
- [0032]** Cada módulo de conmutación 46, 48 incluye dos conmutadores 74, 76; 78, 80. Un primer conmutador
20 74, 78 es adecuado para conectar la primera salida de pista 58, 62 a la primera entrada de línea 50, 54 o la segunda entrada de línea 52, 56 de forma selectiva en función de la orden proporcionada a la primera entrada de mando 66, 70. Un segundo conmutador 76, 80 es adecuado para conectar la segunda salida de pista 60, 64 a la primera entrada de línea 50, 54 o la segunda entrada de línea 52, 56 de forma selectiva en función de la orden proporcionada a la segunda entrada de mando 68, 72.
25
- [0033]** En funcionamiento, cuando un vehículo de tipo tranvía se desplaza en el sentido de la marcha 16 a lo largo de la vía de circulación 20 y se encuentra en la entrada encima del segmento de pista conductor 29, el bucle de detección magnético correspondiente 69 que se encuentra debajo del vehículo detecta la presencia de éste y envía una señal de mando al conmutador 76 de alimentación del segmento de pista conductor 29.
30
- [0034]** El conmutador 76, al recibir la orden de alimentar el segmento de pista 29, conecta la salida de alimentación 60 desde la entrada 52 conectada al cable de retorno de corriente 12 en la entrada 50 conectada al cable de alimentación 10.
- 35 **[0035]** De este modo, el segmento de pista conductor 29 se alimenta de corriente de 750 voltios.
- [0036]** Al mismo tiempo o posteriormente, el bucle de detección magnética 67 detecta la salida del vehículo del segmento de pista 28 y ordena al conmutador 74 cortar la alimentación del segmento de pista 28 cambiando su salida 58 de la entrada 50 con 750 voltios a la entrada 52 con 0 voltio.
40
- [0037]** La singularidad de la línea eléctrica 9 común a las dos pistas de alimentación 6, 8 permite aplicar la misma tensión a las dos pistas de alimentación en un mismo nivel geográfico y evitar la conexión equipotencial de líneas de alimentación separadas que alimentarían cada pista al estar conectada a una misma fuente de alimentación.
45
- [0038]** El suministro de una línea eléctrica de alimentación y una línea eléctrica de retorno de corriente común en dos vías de circulación permite por lo tanto evitar el suministro de tapas y forros específicos para la conexión equipotencial de al menos dos líneas de alimentación.
- 50 **[0039]** Además, la disposición de una línea eléctrica de alimentación fuera de la pista, en particular de los segmentos – soportes, permite una puesta en marcha fácil de cables de alimentación alojados en las fundas de gran tamaño entre las dos vías adyacentes.
- [0040]** La disposición externa de los cables de alimentación y de retorno de corriente permite también un
55 acceso más fácil para el mantenimiento de los equipos.
- [0041]** Como variante, cada módulo de conmutación comprende un solo conmutador.
- [0042]** En este caso, se coloca un conmutador sencillo con dos entradas-una salida a la altura de cada junta

de una pista al estar conectado respectivamente a un segmento de pista.

[0043] Además, cada segmento de pista conductor se alimenta de forma selectiva.

5 **[0044]** Como variante, cada sistema de conexión incluye un solo módulo de conmutación, y cada módulo de conmutación incluye dos conmutadores. En este caso, cada módulo de conmutación conectado a una misma pista se coloca a la altura de cada dos juntas a lo largo de una misma pista. Los dos conmutadores forman así el módulo de conmutación al estar conectados respectivamente a los dos segmentos de pista conductores adyacentes a la junta a la altura a la que se coloca el módulo de conmutación.

10

[0045] De este modo, los sistemas de conexión pueden conectarse alternativamente a lo largo de la línea eléctrica de alimentación a una de las dos pistas de alimentación.

15 **[0046]** De este modo, se alimenta cada segmento conductor de la pista de forma selectiva y se reduce el número de instalaciones de sistemas de conexión en relación con el número de instalaciones necesarias cuando un módulo de conmutación que tiene un conmutador sencillo está colocado a la altura de cada junta.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de alimentación eléctrica a través del suelo destinado a un vehículo de transporte principalmente de tipo tranvía, que comprende
- 5
- dos vías de circulación (2, 4), de vehículo ambas paralelas, cada una tiene una pista de alimentación (6, 8) que incluye una sucesión de segmentos de pistas conductores (28, 29; 30, 31) separada por juntas aislantes (24, 26);
 - una línea eléctrica de alimentación (9) que se puede conectar a bornes de una fuente de alimentación,
- 10 al ser la línea de alimentación (9) común a las dos pistas de alimentación (6, 8) y el circuito que lleva medios de conmutación (46, 48) para la conexión independiente y de forma selectiva de los segmentos de las pistas de alimentación (6, 8) en la línea de alimentación común (9),
- caracterizada porque** los medios de conmutación (46, 48) que incluyen un sistema de módulos de conmutación (46), los módulos de conmutación (46) que incluyen dos conmutadores (74, 76) con dos entradas – una salida y que
- 15 están colocados sólo al nivel de cada dos juntas aislantes (24) a lo largo de una pista y cada módulo de conmutación (46) que está conectado a los dos segmentos conductores (28, 29) de la misma pista de alimentación adyacentes a la junta aislante (24) al nivel en el que se coloca el módulo de conmutación (46).
2. Circuito de alimentación según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la línea de alimentación común (10, 12) que está colocada entre las dos pistas de alimentación (6, 8).
3. Circuito de alimentación eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 2, **caracterizado porque** la línea de alimentación común (9) comprende un cable de alimentación (10) y un cable de retorno de corriente (12).
- 25
4. Circuito de alimentación eléctrica según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el cable de alimentación (10) y el cable de retorno de corriente (12) comprende cada uno cables eléctricos envueltos en una funda.
- 30 5. Circuito de alimentación eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, **caracterizado porque** los medios de conmutación (46, 48) comprenden un sistema de conmutadores sencillos (74) con dos entradas y una salida, un conmutador que está colocado respectivamente a la altura de cada junta aislante (24, 26) de una pista y conectado respectivamente a un segmento de la pista.
- 35 6. Circuito de alimentación eléctrica según la reivindicación 5, **caracterizado porque** las juntas aislantes (24, 26) de las dos pistas (6, 8) que están colocadas a la misma altura a lo largo de la línea de alimentación (9) y los conmutadores simples (74) colocados a la misma altura que están integrados en un sistema de conexión (14).
7. Circuito de alimentación eléctrica según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las juntas aislantes
- 40 (24, 26) de las dos pistas (6, 8) que están colocadas a la misma altura a lo largo de la línea de alimentación (9) y los módulos de conmutación (46, 48) colocados a la misma altura que están integrados en un sistema de conexión (14).
8. Circuito de alimentación eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 7, **caracterizado porque** incluye una fuente de alimentación conectada permanentemente a la línea de alimentación
- 45 (9).

