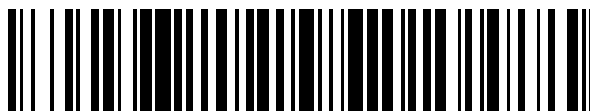


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 869**

51 Int. Cl.:

B60M 1/36 (2006.01)

B60M 7/00 (2006.01)

B60M 1/34 (2006.01)

B60M 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2015** **E 15158346 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 2923882**

54 Título: **Sistema de alimentación por el suelo para vehículos eléctricos no guiados**

30 Prioridad:

25.03.2014 FR 1452527

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

16.08.2017

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR**

72 Inventor/es:

HOURTANE, JEAN-LUC

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 629 869 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

Sistema de alimentación por el suelo para vehículos eléctricos no guiados

- 5 **[0001]** La invención tiene como campo el de los sistemas de alimentación por el suelo para vehículos eléctricos no guiados.
- [0002]** Los vehículos de propulsión eléctrica son vistos como una alternativa a los vehículos de propulsión térmica, en el objetivo de reducir la emisión de gas con efecto invernadero.
- 10 **[0003]** Un vehículo eléctrico consta de una fuente recargable de potencia eléctrica, tal como una batería, y un motor eléctrico, alimentado por la fuente y que permite propulsar el vehículo.
- 15 **[0004]** Para los vehículos eléctricos no guiados (es decir los camiones, las camionetas, los vehículos de turismo, etc.) se conoce el hecho de recargar la batería del vehículo, cuando este está parado, conectando la batería a una estación de recarga, por medio de un cable eléctrico.
- [0005]** Se ha propuesto igualmente recargar la batería de un vehículo eléctrico no guiado durante su desplazamiento. Para ello, se consideran dos tipos de sistemas: los sistemas de alimentación por inducción y los sistemas de alimentación por conducción.
- 20 **[0006]** Entre los sistemas de alimentación por conducción, el documento WO 2010 140964 divulga una calzada cuya superficie está provista de dos ranuras paralelas entre sí y a la dirección de la calzada. En el interior de cada una de las ranuras circula(n) uno o varios raíles conductores de alimentación de corriente eléctrica. El reborde de cada ranura está provisto de un raíl conductor conectado eléctricamente a la masa.
- 25 **[0007]** Para captar una potencia eléctrica de este sistema de alimentación por el suelo, el vehículo eléctrico no guiado está provisto de un espeque cuyo extremo es apropiado para penetrar en las ranuras de la calzada de manera que entre en contacto eléctrico de los raíles de alimentación. Cuando los raíles de alimentación se llevan respectivamente a unos potenciales adaptados, una potencia eléctrica se transmite a la batería del vehículo o eventualmente directamente a su motor eléctrico.
- 30 **[0008]** No obstante, tales ranuras están en el origen de problemas de rodamiento.
- 35 **[0009]** Una rueda de ancho reducido corre el riesgo de atascarse en el interior de tal ranura. Es particularmente el caso para una rueda de bicicleta.
- [0010]** Además, hay una pérdida de adherencia importante cuando el neumático de un vehículo pasa sobre la porción de la calzada donde desembocan las ranuras.
- 40 **[0011]** Por último, los rebordes de estas ranuras provocan un desgaste acelerado de los neumáticos.
- [0012]** Por otro lado, el hecho de que las ranuras estén abiertas conduce a la acumulación de agua de lluvia en las ranuras.
- 45 **[0013]** Esto plantea unos problemas eléctricos de puesta en contacto de los raíles conductores.
- [0014]** Lo que sigue igualmente es una corrosión acelerada de los raíles conductores. Eventualmente estos se recubren con una capa de óxido que entorpece el contacto con el extremo del espeque de recopilación de potencia eléctrica. El documento EP15823096 divulga un sistema de alimentación en una calzada que consta de un par de pistas de alimentación que están niveladas con la superficie de la calzada. La invención tiene como objeto proponer un sistema de alimentación por el suelo para vehículos eléctricos no guiados.
- 50 **[0015]** La invención tiene por tanto como objeto un sistema de alimentación por el suelo para vehículos eléctricos no guiados, del tipo por conducción, caracterizado porque consta de: -un par de pistas de alimentación, que constan de una pista conductora denominada de fase, destinada a estar conectada eléctricamente a una fuente de tensión y una pista conductora denominada neutral, para el retorno de la corriente, destinada a estar conectada eléctricamente a un potencial de referencia, circulando la pista neutral paralelamente a la pista de fase en un primer lado de esta; y, -una pista conductora de protección, destinada a estar conectada a un potencial de tierra, circulando

la pista de protección paralelamente a la pista de fase en un segundo lado de esta, opuesto al primer lado, estando destinado dicho sistema a estar implantado en una calzada de manera que las pistas conductoras de fase, neutral y de protección estén niveladas con una superficie de la calzada.

- 5 **[0016]** Según unos modos particulares de realización, el sistema consta de una o varias de las características siguientes, tomada(s) aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles: - la pista conductora de protección está conectada eléctricamente a un cable destinado a estar soterrado en la calzada, de manera que se coloque dicha pista conductora de protección al potencial de tierra. – la pista conductora de fase está constituida por una pluralidad de segmentos oblongos, dispuestos de un extremo a otro y aislados eléctricamente unos de otros.
- 10 – cada segmento está conectado eléctricamente a una fuente de potencia eléctrica (35) por un interruptor controlado. – la pista conductora de protección está constituida por una superficie superior de un perfilado (14) sellado en la calzada. – la pista conductora neutral está constituida por una pluralidad de segmentos oblongos, dispuestos de un extremo a otro y conectados eléctricamente al potencial de referencia V_{ref} .
- 15 - las pistas conductoras de fase, neutral y de protección se llevan en un conjunto de soporte, destinado a estar sumergido bajo la superficie de la calzada.
 - la pista conductora de protección está a una distancia de la pista conductora de fase entre 5 y 50 cm, de preferencia entre 10 y 30 cm, especialmente igual a 15 cm.
 - el ancho de la pista conductora de protección está entre 1 y 20 cm, de preferencia entre 2,5 y 15 cm,
- 20 especialmente igual a 4 cm.
 - la pista conductora de protección está al nivel de la superficie de la calzada.
 - la pista conductora de fase y neutral está entre 0 y 5 mm por encima del nivel de la superficie de la calzada, especialmente 2 mm por encima de la superficie de la calzada.
 - el sistema está destinado a alimentar un vehículo eléctrico no guiado equipado con un medio de captación de la
- 25 corriente apropiada, durante el desplazamiento del vehículo en la calzada, a estar puesto en contacto deslizante sobre las dos pistas conductoras de fase y neutrales, simultáneamente.

[0017] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que aparece a continuación de un modo de realización particular, dado únicamente a título ilustrativo y no limitativo, y realizada en referencia a los

30 dibujos anexos en los que:

- La figura 1 es una vista de la parte trasera que representa esquemáticamente un vehículo eléctrico no guiado que circula en una calzada equipada con el sistema de alimentación por el suelo según la invención;
 - La figura 2 es una vista de la parte superior de la figura 1;
- 35 - La figura 3 es una sección del sistema de alimentación por el suelo de las figuras 1 y 2, listo para ser implantado en la calzada; y
- La figura 4 es una representación esquemática del funcionamiento eléctrico del sistema de alimentación por el suelo según la invención.

40 **[0018]** Apoyándose en su experiencia en el campo de los sistemas de alimentación por el suelo, del tipo por conducción, para unos vehículos eléctricos guiados, es decir obligados a desplazarse a lo largo de vías (en particular de tranvías que se desplazan a lo largo de vías férreas), la parte solicitante que va a desarrollar el presente sistema de alimentación por el suelo para unos vehículos eléctricos no guiados.

45 **[0019]** En las figuras 1 y 2, se representa un automóvil 1, como vehículo eléctrico no guiado, que circula en una calzada 2.

[0020] Un triedro XYZ está asociado clásicamente al automóvil 1: el eje X según la dirección longitudinal, orientado hacia delante; el eje Y según la dirección transversal, orientado de izquierda a derecha; y el eje Z según la

50 dirección vertical, orientado de abajo hacia arriba.

[0021] El automóvil 1 consta de una carrocería 4 y unas ruedas 3, con ciertas directrices. El automóvil 1 consta de unos medios de dirección (no representados) que permiten a un conductor modificar el ángulo de las

55 ruedas directrices en el plano XY de manera que dirija el vehículo 1.

[0022] El automóvil 1 consta de una batería recargable y un motor eléctrico (no representados).

[0023] El automóvil 1 está equipado con un medio de captación que permite recopilar una potencia eléctrica durante el desplazamiento del automóvil 1. Los medios de captación tienen como referencia de manera general la

cifra 5.

[0024] El medio de captación 5 consta de un patín apropiado para ser puesto en contacto deslizante sobre un par de pistas de alimentación del sistema de alimentación por el suelo, que se va a describir ahora.

5

[0025] La calzada 2 consta de una zanja 6 en el interior de la que se posiciona el sistema de alimentación por el suelo, que tiene como referencia de manera general la cifra 10.

[0026] Una vez que el sistema 10 se ha puesto en posición en la zanja 6, esta se llena de hormigón 7 de manera que la superficie superior 8 de la calzada 2 sea continua en todo el ancho de esta. La superficie superior 8 es sustancialmente plana.

10

[0027] En posición, el sistema 10 presenta, estando nivelados con la superficie 8 de la calzada 2:

15 - una pista conductora de fase 11, destinada a estar conectada eléctricamente a una fuente de potencia eléctrica, que suministra por ejemplo un potencial V_s de +750 V DC;

- una pista conductora neutral 12, destinada a estar conectada eléctricamente a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo de 0 V;

- una pista conductora de protección 13, destinada a estar conectada eléctricamente a un potencial de tierra (V_{tierra}).

20

[0028] La pista de fase 11 está constituida por una pluralidad de segmentos (11.i en la figura 4) que, en el modo de realización actualmente considerado, que presenta cada uno un ancho de 10 cm y una longitud de 20 cm.

[0029] Los segmentos están dispuestos de un extremo a otro para constituir la pista de fase 11.

25

[0030] Los segmentos están aislados eléctricamente unos de otros.

[0031] De manera ventajosa, la pista neutral 12 se realiza utilizando unos segmentos idénticos a los utilizados para la pista de fase 11. Así, la pista 12 está constituida por una pluralidad de segmentos (12.i en la figura 4) que presentan un ancho de aproximadamente 10 cm y una longitud de aproximadamente 20 cm. No es necesario no obstante que los segmentos de la pista neutral estén aislados eléctricamente unos de otros.

30

[0032] La pista neutral 12 circula paralelamente a la pista de fase 11, en un primer lado de esta. El borde lateral de la pista de fase 11 y el borde lateral de la pista neutral 12, que están enfrente uno de otro, están separados por una primera distancia de 15 cm aproximadamente.

35

[0033] La pista de protección 13 está constituida por la cara superior de un perfilado 14 sellado en el hormigón 7 que llena la zanja 6.

40 **[0034]** En el modo de realización actualmente preferido, el perfilado 14 presenta una sección en forma de «I», cuyo núcleo central está dispuesto de manera esencialmente vertical.

[0035] La función de la pista de protección 13 es constituir un medio de recopilación de electrones de una corriente de fuga que procede de la pista conductora de fase 11.

45

[0036] Para ello, la pista de protección 13 está dispuesta paralelamente a la pista de fase 11, en un segundo lado de esta. Este segundo lado es opuesto al primer lado de la pista de fase 11 que consta de la pista neutral 12.

50 **[0037]** Las fugas de corriente hacia el primer lado son recopiladas por la pista neutral 12. Para recopilar las fugas de corriente hacia el segundo lado, la pista de protección 13 está colocada en el segundo lado de la pista de fase 11.

[0038] El borde lateral de la pista de fase 11 y el borde lateral de la pista de protección 13, que están uno enfrente de otro, están separados por una segunda distancia de 15 cm aproximadamente.

55

[0039] En el modo de realización considerado, el ancho de la pista de protección 13 es de aproximadamente 4 cm.

[0040] Con esta elección particular de valores para las dimensiones transversales de las diferentes pistas y

de su separación mutua, el sistema de alimentación por el suelo 10 presenta un ancho total de aproximadamente 54 cm. Este ancho total se escoge para que siga siendo inferior al entre eje del vehículo eléctrico más pequeño no guiado susceptible de circular sobre la calzada 2 y utilizar el sistema 10.

5 **[0041]** Como esto se representa en la figura 3, para facilitar la colocación del sistema 10, este consta de un conjunto de soporte de las diferentes pistas.

[0042] El conjunto de soporte consta de una base 20 que tiene una porción principal 21, sustancialmente plana, una porción intermedia 22, en forma de «S», y una porción lateral 23 sustancialmente plana.

10

[0043] La porción principal 21 lleva dos perfilados de soporte 25 y 26, idénticos entre sí y destinados a servir de soporte aislante respectivamente a la pista conductora de fase 11 y a la pista conductora neutral 12. Las pistas están fijadas mecánicamente sobre los perfilados de soportes, pero están aisladas eléctricamente de estos últimos.

15 **[0044]** Los perfilados de soporte 25 y 26 están conectados mecánicamente y eléctricamente a la base 20.

[0045] La porción lateral 23 de la base 20 lleva el perfilado 14.

20 **[0046]** Un desnivel entre las porciones principal 21 y lateral 23 está regulado por medio de la porción intermedia 22 para que la superficie superior del perfilado 14, que define la pista de protección 13, esté al mismo nivel que las superficies superiores de las pistas de fase 11 y neutral 12. Este nivel está destinado a estar situado ligeramente por encima de la superficie 8 de la calzada 2.

25 **[0047]** Un cable eléctrico 28, fijado al núcleo del perfilado 14, está destinado a estar soterrado en la calzada 2, ventajosamente más allá de la zanja 6, de manera que se ponga la pista de protección 13 al potencial de tierra V_{tierra} , y por continuidad eléctrica el conjunto de soporte.

30 **[0048]** La base 20 está equipada con una pluralidad de tirantes 29, regulables en altura, apropiados para estar fijado en el fondo de la zanja 6 de manera que pre-posicione el sistema de alimentación por el suelo 10 de modo que el nivel de las pistas esté nivelado con la superficie 8 de la calzada 2 que se va a realizar.

35 **[0049]** A continuación, el hormigón se cuela de manera que se sumerja el conjunto de soporte. Los perfilados de soportes 25 y 26 así como el perfilado 14 están sellados entonces en la capa de hormigón 7. Ventajosamente, el estado de la superficie superior de la capa de hormigón se trabaja para presentar una adherencia adaptada a los neumáticos de los vehículos que circulan en la calzada 2.

40 **[0050]** El par de pistas de alimentación, constituido por la pista de fase 11 y la pista neutral 12, así como la pista de protección 14 están nivelados a la superficie 8 de la calzada 2. Más precisamente, mientras que la pista de protección 13 está sustancialmente al nivel de la superficie de la calzada, las pistas neutral y de fase sobresalen ligeramente por encima de la superficie 8 de la calzada 2, por ejemplo en una altura del orden de unos milímetros, especialmente igual a 2 mm.

45 **[0051]** Así, cuando la pista de fase 11 se lleva a un potencial elevado, cualquier fuga de corriente, debida por ejemplo a la presencia de un charco o de una película de agua sobre la superficie 8 de la calzada, se recopila en el primer lado por la pista neutral 12 y en el segundo lado por la pista de protección 13. Esto impide que la porción de la superficie de la calzada llevada a un potencial elevado no se extienda lateralmente más allá del ancho del sistema de alimentación por el suelo 10. Al escoger el ancho total del sistema de alimentación por el suelo 10 inferior al entre eje del vehículo más pequeño autorizado que va a circular sobre la calzada y apropiado para utilizar el sistema 10, se garantiza que si un peatón se encuentra lateralmente en el primer o el segundo lado de un segmento de la pista 50 de fase 11, pero más allá de la pista neutral o de la pista de protección, el peatón no se electrocutará cuando este segmento se lleve a un potencial elevado.

[0052] En referencia ahora a la figura 4, cada segmento 11.i de la pista de fase 11 está conectado eléctricamente, a través de un interruptor controlado 30, a una fuente 35 de potencia eléctrica. La fuente 35 es apropiada por ejemplo para suministrar una tensión V_S de 750 V DC. La fuente 35 es de hecho una estación relé apropiada para convertir una corriente trifásica en una corriente bifásica.

[0053] Los interruptores controlados 30.i de los segmentos 11.i de la pista de fase 11 son accionados para bascular en sincronización con el desplazamiento del automóvil 1 a lo largo de la calzada 2, de manera que el

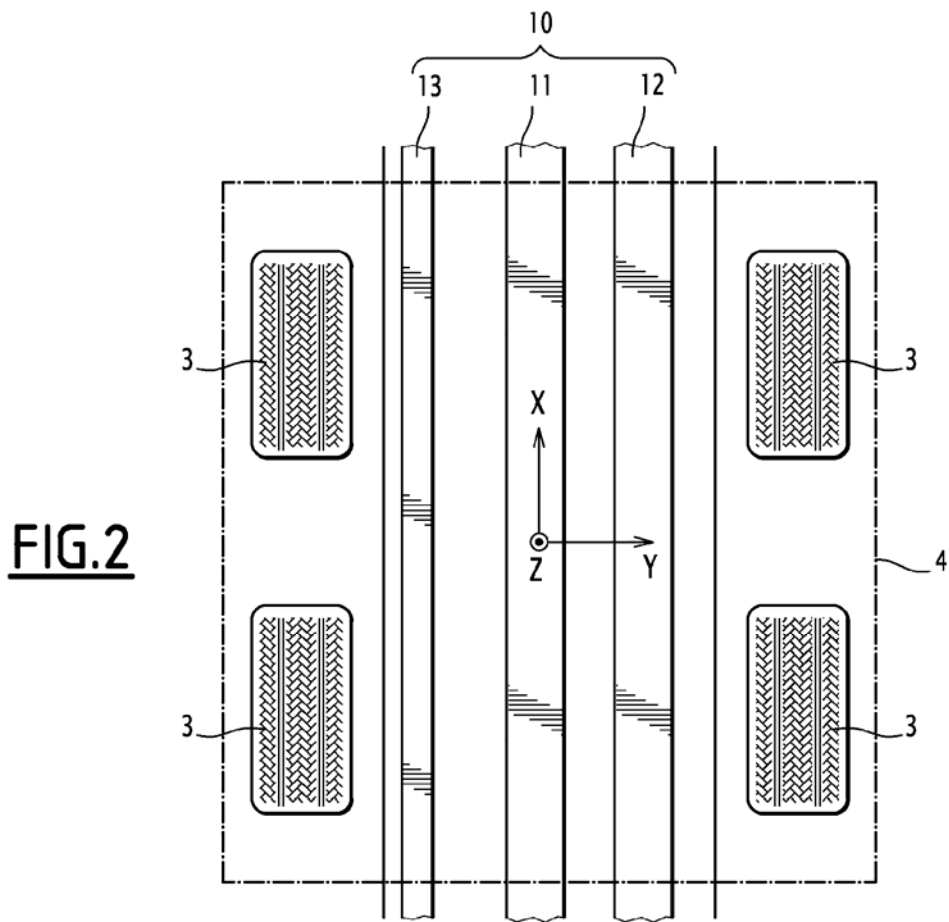
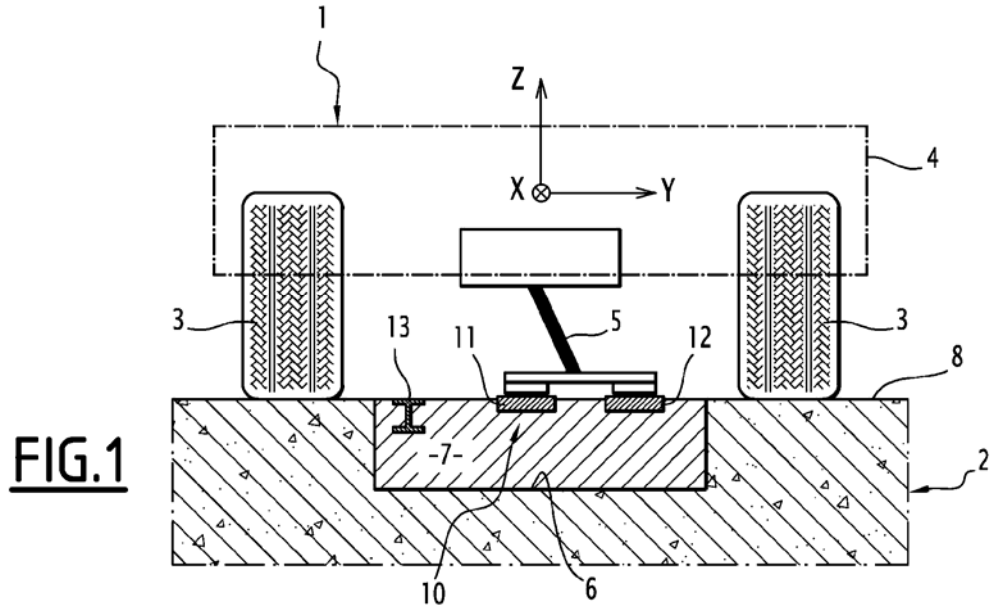
segmento por encima del que se sitúa el automóvil 1 y eventualmente los segmentos adyacentes estén conectados a la fuente 35 para ser llevados al potencial de 750 V.

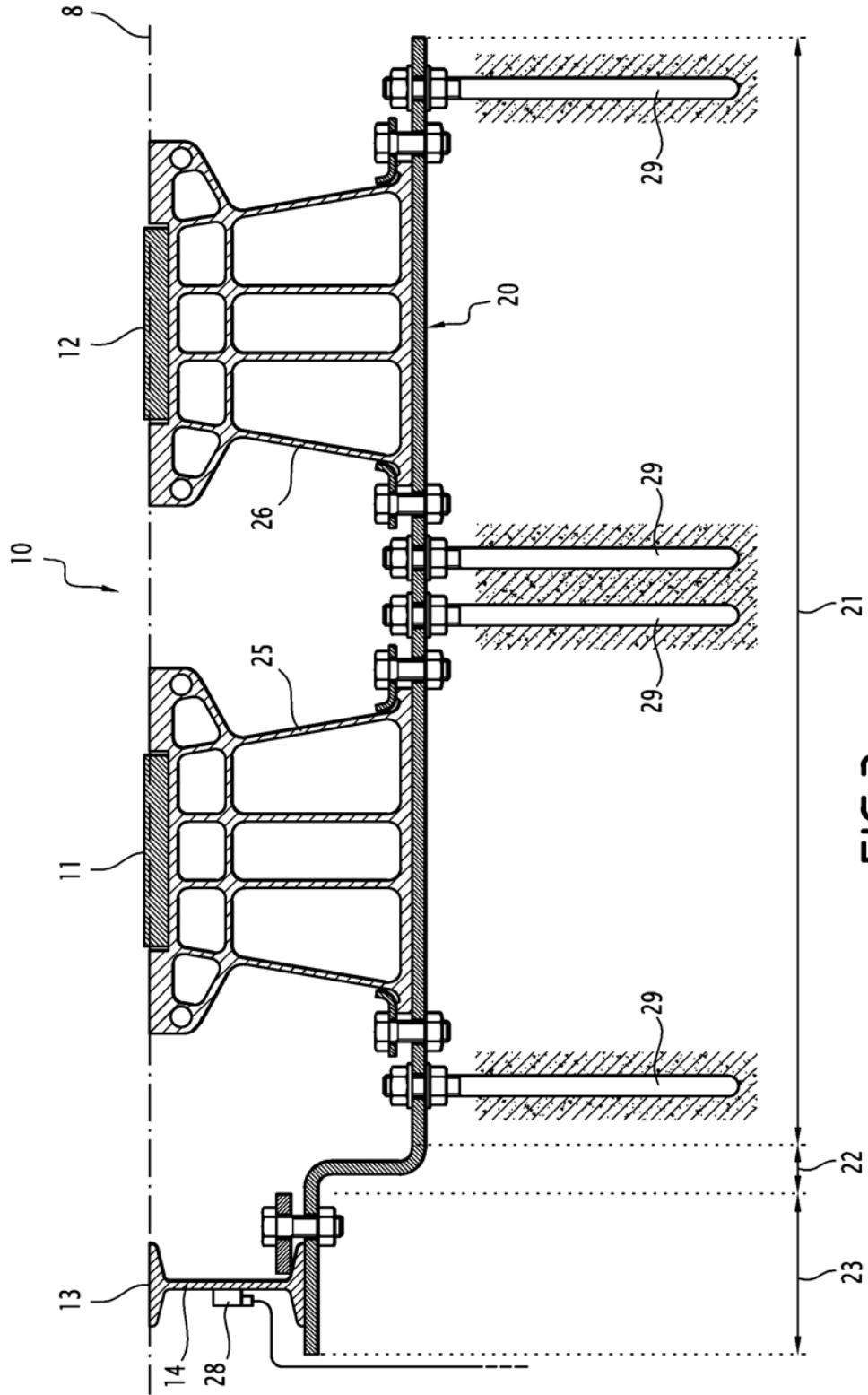
[0054] El medio de recopilación 5 del automóvil 1 que fricciona simultáneamente sobre las pistas de fase 11 y neutral 12, permite la circulación de una corriente de alimentación hacia la batería recargable del automóvil 1 o su motor eléctrico.

[0055] Los segmentos 11.i se alimentan sucesivamente, de modo que un segmento o eventualmente dos segmentos estén al potencial de 750 V en un instante dado. Así, la porción de la superficie de la calzada llevada a un potencial, peligroso para un peatón, no se extiende longitudinalmente más allá de la longitud de un segmento o de dos segmentos como máximo. Es la razón por la que, la longitud de los segmentos se escoge para corresponder sustancialmente a la distancia de frenado de un automóvil de turismo que circula a 60 km/h.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de alimentación por el suelo (10) para vehículos eléctricos no guiados (1), del tipo por conducción, que consta de:
- 5 - un par de pistas de alimentación, que constan de una pista conductora denominada de fase (11), destinada a estar conectada eléctricamente a una fuente de tensión (V_S) y una pista conductora denominada neutral (12), para el retorno de la corriente, destinada a estar conectada eléctricamente a un potencial de referencia (V_{ref}), circulando la pista neutral paralelamente a la pista de fase en un primer lado de esta, estando implantadas las pistas en una calzada de manera que estas pistas estén niveladas con una superficie (18) de la calzada;
- 10 **caracterizado porque** consta de una pista conductora de protección (13), destinada a estar conectada a un potencial de tierra (V_{tierra}), circulando la pista de protección paralelamente a la pista de fase (11) en un segundo lado de esta, opuesto al primer lado y estando también implantada en la calzada de manera que esta pista conductora de protección esté nivelada con la superficie (18) de la calzada (2).
- 15 2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la pista conductora de protección (13) está conectada eléctricamente a un cable destinado a estar soterrado en la calzada (2), de manera que se coloque dicha pista conductora de protección al potencial de tierra.
- 20 3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** la pista conductora de fase (11) está constituida por una pluralidad de segmentos (11.i) oblongos, dispuestos de un extremo a otro y aislados eléctricamente unos de otros.
- 25 4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** cada segmento (11.i) está conectado eléctricamente a una fuente de potencia eléctrica (35) por un interruptor controlado (30.i).
- 30 5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la pista conductora de protección (13) está constituida por una superficie superior de un perfilado (14) sellado en la calzada (2).
- 35 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la pista conductora neutral (12) está constituida por una pluralidad de segmentos (12.i) oblongos, dispuestos de un extremo a otro y conectados eléctricamente al potencial de referencia (V_{ref}).
- 40 7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** las pistas conductoras de fase (11), neutral (12) y de protección (13) se llevan en un conjunto de soporte, destinado a estar sumergido bajo la superficie (8) de la calzada (2).
- 45 8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la pista conductora de protección (13) está a una distancia de la pista conductora de fase (11) entre 5 y 50 cm, de preferencia entre 10 y 30 cm, especialmente igual a 15 cm.
9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el ancho de la pista conductora de protección (13) está entre 1 y 20 cm, preferentemente entre 2,5 y 15 cm, especialmente igual a 4 cm.
- 50 10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la pista conductora de protección (13) está al nivel de la superficie (8) de la calzada (2).
- 55 11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la pista conductora de fase (11) y neutral (12) está entre 0 y 5 mm por encima del nivel de la superficie (8) de la calzada (2), especialmente 2 mm por encima de la superficie de la calzada.
12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** está destinado a alimentar un vehículo eléctrico no guiado (1) equipado con un medio de captación (5) de la corriente apropiada, durante el desplazamiento del vehículo en la calzada (2), a estar puesto en contacto deslizante sobre las dos pistas conductoras de fase (11) y neutrales (12), simultáneamente.





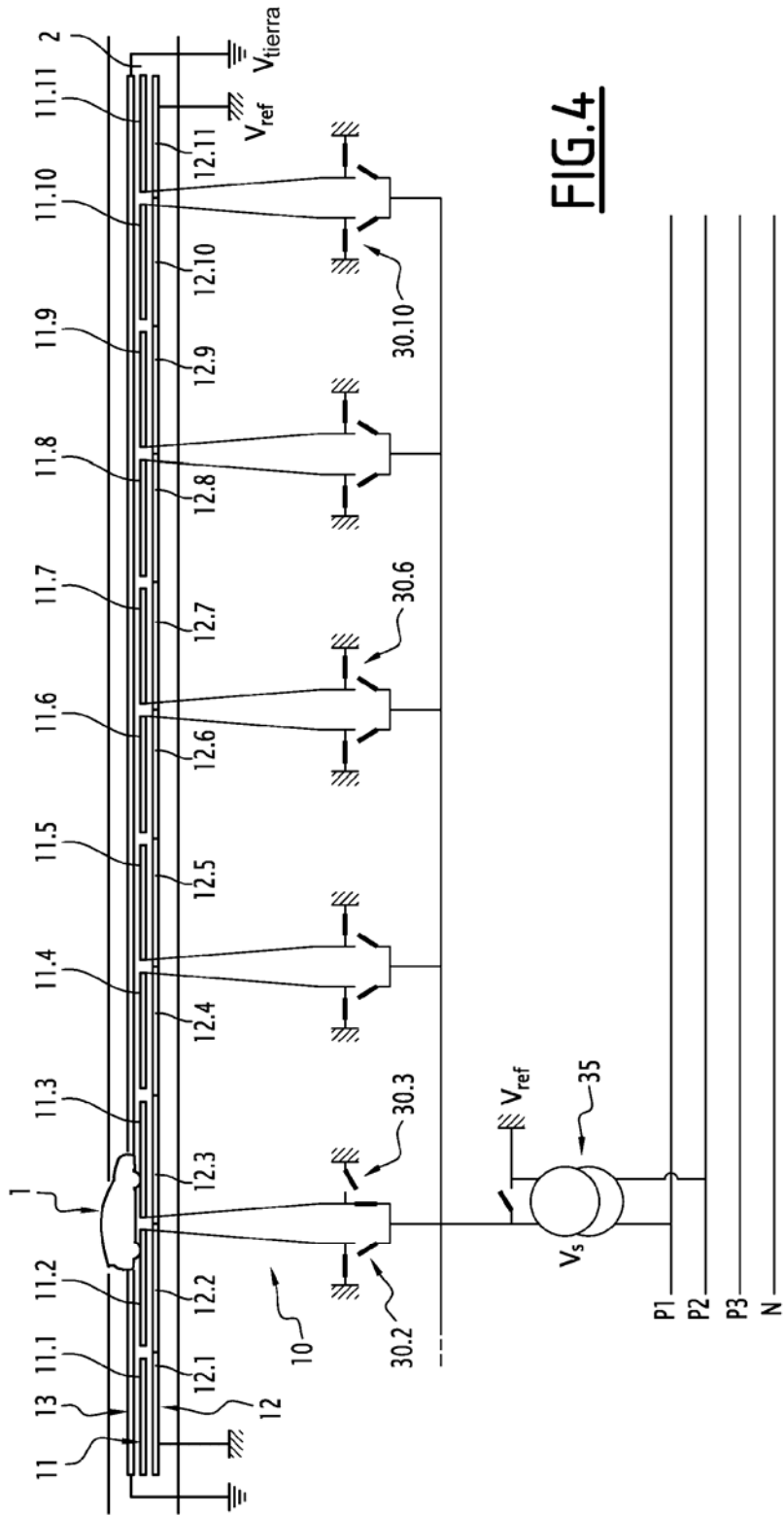


FIG. 4