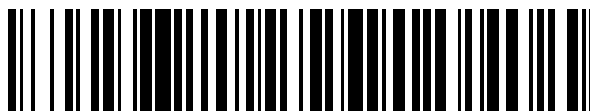


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 161**

51 Int. Cl.:

**B60M 1/36** (2006.01)  
**B60M 7/00** (2006.01)  
**B60L 5/39** (2006.01)  
**B60M 1/08** (2006.01)  
**B60M 1/30** (2006.01)  
**B60M 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015** E 15160741 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017** EP 2923883

54 Título: **Sistema de alimentación por el suelo para vehículos eléctricos no guiados y procedimiento de utilización asociado**

30 Prioridad:

**25.03.2014 FR 1452525**

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

**04.12.2017**

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 2 645 161 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 y procedimiento de utilización asociado

- 5 **[0001]** La invención tiene como campo el de los sistemas de alimentación por el suelo para vehículos eléctricos no guiados y sus procedimientos de utilización.
- [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 de efecto invernadero.
- 10 **[0003]** Un vehículo eléctrico consta de una batería recargable y un motor eléctrico, alimentado por la batería y que permite propulsar el vehículo.
- 15 **[0004]** Para los vehículos eléctricos no guiados (es decir los camiones, las camionetas, los automóviles de turismo, etc.) se conoce la recarga de la batería del vehículo, cuando este está parado, conectando la batería a una estación de recarga, por medio de un cable eléctrico.
- 20 **[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.
- 25 **[0006]** Entre los sistemas de alimentación por conducción, el documento WO 2010 140964 divulga un calzada cuya superficie está provista de dos ranuras paralelas entre ellas y que se extienden longitudinalmente según la dirección de la calzada. En el interior de cada una de las ranuras circula(n) uno o varios raíles de alimentación de corriente eléctrica.
- 30 **[0007]** Para captar la corriente eléctrica, el vehículo eléctrico no guiado está provisto de una percha cuyo extremo es apropiado para penetrar en las ranuras de la calzada de manera que entre en contacto eléctrico con los raíles de alimentación.
- [0008]** Los raíles de alimentación están subdivididos en segmentos longitudinales.
- 35 **[0009]** Un segmento está conectado a una fuente de tensión a través de un interruptor que se controla en función de una señal relativa a la posición del vehículo que se va a alimentar. En el documento precitado, esta señal de posición se genera durante la detección llevada por el vehículo, por un bucle magnético integrado a la calzada y que circula a lo largo del segmento considerado, de una etiqueta del tipo RFID (para «Radio Frequency Identification» en inglés). Durante la recepción de tal señal de posición, un dispositivo de control cierra el interruptor de manera que el segmento considerado esté conectado eléctricamente a la fuente de tensión.
- 40 **[0010]** El documento US 4139071 divulga un sistema de alimentación por el suelo para un vehículo no guiado que tiene un par de pistas y una fuente de tensión apropiada para suministrar una tensión de alimentación baja. Los segmentos de las pistas están conectados por un medio interruptor, a la fuente de tensión.
- 45 **[0011]** La invención tiene como objeto proponer un sistema mejorado de alimentación por el suelo del tipo por conducción.
- [0012]** La invención tiene como objeto un sistema de alimentación por el suelo para un vehículo eléctrico no guiado, que tiene un par de pistas de alimentación que consta de una pista conductora denominada de fase apropiada para ser llevada a una tensión de alimentación y una pista conductora denominada de neutro para el retorno de la corriente, circulando la pista de neutro paralelamente a la pista de fase y estando la pista de fase constituida por una pluralidad de segmentos rectangulares, dispuestos de un extremo al otro, estando cada segmento aislado eléctricamente de sus vecinos, caracterizado por que:
- 55
- el sistema consta de una primera fuente de tensión apropiada para suministrar una tensión de alimentación baja y una segunda fuente de tensión apropiada para suministrar una tensión de alimentación elevada;
  - cada segmento está conectado por un medio de selección dirigido a la primera fuente o a la segunda fuente de tensión;
  - el sistema consta al menos de un medio de medición de velocidad apropiado para medir la velocidad instantánea de un vehículo eléctrico no guiado que circula en una sección de una calzada equipada del

sistema; y

- un dispositivo de selección apropiado para adquirir la velocidad instantánea de un vehículo medida por el medio de medición de velocidad, comparar la velocidad medida con una velocidad umbral y controlar el o cada medio de selección en función del resultado de la comparación.

5

**[0013]** 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:

- el dispositivo de selección es tal que si la velocidad medida es inferior a la velocidad umbral, el o cada medio de selección se controla de forma que cada segmento de la sección esté conectado a la primera fuente; y si la velocidad medida es superior o igual a la velocidad umbral, el o cada medio de selección se controla de forma que cada segmento de la sección esté conectado a la segunda fuente de tensión.
- cada segmento de la pista conductora de fase está conectado eléctricamente al medio de selección controlado a través de un interruptor controlado, apropiado para ser inclinado por un medio de control en función de la presencia de un vehículo al borde del segmento considerado o sobre un segmento adyacente, para aplicar al segmento considerado de la pista de fase, la tensión de alimentación suministrada por la fuente de tensión seleccionada por el medio de selección.
- la primera fuente de tensión es apropiada para suministrar una tensión inferior a 60 V y una potencia compatible con el funcionamiento de medios eléctricos auxiliares del vehículo que se va a alimentar, y la segunda fuente de tensión es apropiada para suministrar una tensión elevada y una potencia compatible con el funcionamiento de medios eléctricos principales del vehículo que se va a alimentar.
- el medio de medición de velocidad es una unidad de medición de velocidad que consta de un calculador conectado a un sensor de velocidad, siendo el sensor apropiado para generar una señal a partir de la que el calculador es apropiado para determinar una medición de la velocidad de un vehículo que circula sobre la sección de calzada.
- el medio de medición de velocidad es un sistema de medición de velocidad que consta de un calculador conectado a una pluralidad de antena, estando cada antena asociada a un segmento y que consta al menos de dos lóbulos distante uno del otro según una dirección longitudinal de la calzada, siendo cada antena apropiada para captar una señal emitida por un emisor adaptado que está provisto de un patín del vehículo y para generar una señal a partir de la que el calculador es apropiado para determinar la velocidad instantánea del vehículo.
- la antena del medio de medición de velocidad es asimétrica de manera que permita la determinación del sentido de la velocidad instantánea del vehículo.

35 **[0014]** La invención tiene igualmente como objeto un procedimiento de utilización de un sistema de alimentación por el suelo conforme al sistema anterior, que consta de las etapas que consisten en:

- adquirir una medición de la velocidad instantánea de un vehículo;
- comparar la velocidad medida con una velocidad umbral; y

40

si la velocidad medida es inferior a la velocidad umbral, controlar el medio de selección de cada segmento de una sección de calzada sobre la que circula el vehículo para que esté conectado a la primera fuente de tensión, apropiada para suministrar una tensión de alimentación baja; o si la velocidad instantánea es superior o igual a la velocidad umbral, controlar el medio de selección de cada segmento de una sección de calzada sobre la que circula el vehículo para que esté conectado a la segunda fuente de tensión, apropiada para suministrar una tensión de alimentación elevada.

45

**[0015]** 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 dibujos anexos en los que:

50

- la figura 1 es una vista desde atrás que representa esquemáticamente un vehículo eléctrico no guiado que circula sobre una calzada equipada del sistema de alimentación por el suelo según la invención;
- la figura 2 es una vista desde arriba de la figura 1;
- la figura 3 es una representación esquemática de un primer modo de realización del sistema de alimentación por el suelo según la invención;
- la figura 4 es una representación esquemática en forma de bloques de un procedimiento de utilización del sistema de la figura 3; y
- la figura 5 es una representación esquemática de un segundo modo de realización del sistema de

55

alimentación por el suelo según la invención.

**[0016]** Basándose 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 restricciones a desplazarse a lo largo de vías (en particular de tranvías que se desplazan a lo largo de vías férreas), la parte solicitante para desarrollar el presente sistema de alimentación por el suelo para unos vehículos eléctricos no guiados.

**[0017]** En las figuras 1 y 2, se representa un automóvil 1, como vehículo eléctrico no guiado, que circula sobre una calzada 2. Por supuesto, diferentes tipos de vehículos no guiados se llevarán a circular sobre la calzada 2 utilizando el sistema de alimentación por el suelo. Así, el término de vehículo eléctrico no guiado reagrupa los camiones de mercancías, los autocares de transporte de pasajeros, los automóviles de turismo, las motos, etc.

**[0018]** Un triedro XYZ se asocia de manera clásica 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 dirección vertical, orientado desde abajo hacia arriba.

**[0019]** El automóvil 1 consta de una carrocería 4 y unas ruedas 3, incluidas algunas directrices. El automóvil 1 consta de unos medios de dirección (no representados) que permiten a un conductor modificar el ángulo de las ruedas directrices en el plano XY de manera que se dirija el vehículo 1.

**[0020]** El automóvil 1 consta de una batería recargable y un motor eléctrico (no representados). En tracción, estos medios eléctricos principales requieren una potencia del orden de 30 kW.

**[0021]** El automóvil 1 está equipado con un medio de captación que permite recolectar una potencia eléctrica durante el desplazamiento del automóvil 1. Los medios de captación se mencionan de manera general por la cifra 5 en la figura 1.

**[0022]** 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.

**[0023]** La calzada 2 consta de una cuneta 6 en el interior de la que se posiciona el sistema de alimentación por el suelo, mencionado de manera general por la cifra 10.

**[0024]** Una vez que el sistema 10 se ha colocado en la cuneta 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 casi plana.

**[0025]** En posición, el sistema 10 presenta, al nivel de la superficie 8 de la calzada 2:

- una pista conductora de fase 11, destinada a estar conectada eléctricamente a una primera fuente de potencia eléctrica o a una segunda fuente de potencia eléctrica o al potencial de tierra circundante, como se describirá más abajo;
- una pista conductora de neutro 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  $V_{tierra}$ .

**[0026]** La pista de fase 11 está constituida por una pluralidad de segmentos (11.i en la figura 3) que, en el modo de realización actualmente considerado, presentan cada uno un ancho de 10 cm y una longitud de 22 m.

**[0027]** Los segmentos están dispuestos de un extremo a otro para constituir la pista de fase 11.

**[0028]** Los segmentos están aislados eléctricamente unos de otros.

**[0029]** Ventajosamente, la pista de neutro 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 3) que presentan un ancho de aproximadamente 10 cm y un largo de aproximadamente 22 m.

**[0030]** El aislamiento entre los segmentos consecutivos de la pista de neutro 12 es aquí de la misma naturaleza que la de la pista de fase 11. No obstante aunque una segmentación sea necesaria por razones

mecánicas (dilatación), el nivel de rigidez dieléctrica entre segmentos no es necesariamente tan elevado como el que hay entre los segmentos de la pista de fase 11.

5 **[0031]** La pista de neutro 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 de neutro 12, que están uno frente al otro, están separados por una primera distancia de 15 cm aproximadamente.

10 **[0032]** La pista de protección 13 está constituida por la cara superior de un perfilado 14 sellado en el hormigón 7 que llena la cuneta 6.

**[0033]** En el modo de realización actualmente preferido, el perfilado 14 presenta una sección en forma de «I», cuyo núcleo central está dispuesto casi verticalmente.

15 **[0034]** La pista de protección 13 está dispuesta paralelamente a la pista de fase 11, sobre un segundo lado de esta. Este segundo lado es opuesto al primer lado de la pista de fase 11 que consta de la pista de neutro 12.

**[0035]** El borde lateral de la pista de fase 11 y el borde lateral de la pista de protección 13, que están uno enfrente del otro, están separados por una segunda distancia de 15 cm aproximadamente.

20 **[0036]** La función de la pista de protección 13 es constituir, en el segundo lado, un medio de recopilación de los electrones de una corriente de fuga procedente de la pista conductora de fase 11.

**[0037]** Las fugas de corriente hacia el primer lado son recopiladas por la pista de neutro 12.

25 **[0038]** En el modo de realización considerado, el ancho de la pista de protección 13 es de aproximadamente 5 cm.

30 **[0039]** Con esta elección particular de valores para las dimensiones transversales de las diferentes pistas y de su espaciamiento mutuo, el sistema de alimentación por el suelo 10 presenta un ancho total de aproximadamente 55 cm. Este ancho total se escoge para permanece inferior a la distancia del vehículo eléctrico más pequeño no guiado susceptible de circular sobre la calzada 2 y utilizar el sistema 10.

35 **[0040]** Cuando la pista de fase 11 es llevada 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 de neutro 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 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 a la distancia del vehículo más pequeño autorizado a circular sobre la calzada 2 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 de fase 11, pero más allá o de la pista de neutro 12 o de la pista de protección 13, el peatón no se electrocutará si este segmento es llevado a un potencial elevado.

45 **[0041]** 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 lleva dos perfilados de soporte 25 y 26, idénticos entre ellos, y que sirven de soporte aislante a las pistas conductoras de fase 11 y de neutro 12. Estas pistas están fijadas mecánicamente sobre los perfilados de soportes pero están aisladas eléctricamente de estos últimos.

50 **[0043]** La base 20 lleva igualmente el perfilado 14.

**[0044]** Un cable eléctrico 28, fijado al núcleo del perfilado 14, está destinado a ser enterrado en la calzada 2, ventajosamente más allá de la cuneta 6, de manera que se coloque la pista de protección 13 al potencial de tierra  $V_{\text{tierra}}$ , y por continuidad eléctrica la base 20.

55 **[0045]** La base 20 está provista de una pluralidad de tirante 29, regulables en altura, apropiados para ser fijados en el fondo de la cuneta 6 de manera que se preposicione el sistema de alimentación por el suelo 10 de modo que el nivel de las pistas esté al nivel de la superficie 8 de la calzada 2 que se va a realizar.

- 5 **[0046]** Después, se cuela hormigón de manera que se sumerja el conjunto de soporte. Los perfilados de soportes 25 y 26 así como el perfilado 14 se sellan 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.
- 10 **[0047]** El par de pistas de alimentación, constituido por la pista de fase 11 y la pista de neutro 12, así como la pista de protección 13 están a nivel de la superficie 8 de la calzada 2. Más precisamente, las pistas 11 y 12 sobresalen ligeramente por encima de la superficie 8 de la calzada 2, por ejemplo de una altura del orden de unos milímetros, especialmente igual a 2 mm. La pista 13 está al nivel de superficie 8 de la calzada 2.
- 15 **[0048]** Un esquema eléctrico del sistema 10 se da en la figura 3.
- 20 **[0049]** El sistema 10 se subdivide en secciones longitudinales. La sección Dj está situada entre unas secciones adyacentes Dj-1 y Dj+1.
- 25 **[0050]** Una sección Dj corresponde a una pluralidad de segmentos 11.i de la pista de fase 11. En la figura 3, diez segmentos 11.i componen una sección Dj.
- 30 **[0051]** Cada segmento de la pluralidad de segmentos 11.i de una sección Dj está conectado eléctricamente, a través de un interruptor controlado 30.i dedicado, a una línea de alimentación 34.
- [0052]** La línea de alimentación 34 es común a los diferentes segmentos 11.i de la sección Dj considerada.
- 35 **[0053]** La línea de alimentación 34 de la sección Dj está conectada, a través de un medio de selección 38, a una primera fuente de potencia eléctrica 35 o a una segunda fuente de potencia eléctrica 36 o al potencial de la tierra circundante.
- 40 **[0054]** La fuente 35 es apropiada por ejemplo para suministrar una tensión baja  $V_{s1}$  de 48 V DC. La fuente 35 es de hecho una estación de relés apropiada para convertir una corriente trifásica en una corriente bifásica.
- 45 **[0055]** La fuente 36 es apropiada por ejemplo para suministrar una tensión elevada  $V_{s2}$  de 750 V DC. La fuente 36 es de hecho una estación de relés apropiada para convertir una corriente trifásica en una corriente bifásica.
- 50 **[0056]** El medio de selección 38 es controlado por un dispositivo de selección 39 apto para adquirir una medición de velocidad suministrada por un medio de medición de velocidad.
- 55 **[0057]** En el primer modo de realización, el medio de medición de velocidad es una unidad de medición de velocidad 40 que equipa cada sección de calzada Dj.
- [0058]** La unidad 40 consta de un sensor de velocidad 41 conectado a un calculador 42. Para cada vehículo que circula en la sección de calzada Dj, el sensor 41 es apropiado para generar una señal de medición, a partir de la que el calculador 42 es apropiado para determinar una medición de la velocidad instantánea del vehículo.
- 60 **[0059]** El dispositivo de selección 39 consta de:
- un módulo de adquisición apropiado para adquirir una medición de velocidad realizada por la unidad de medición de velocidad 40;
  - un módulo de comparación apropiado para comparar la medición de la velocidad instantánea adquirida, con una velocidad umbral  $V_0$ , de 60 km/h por ejemplo; y
  - un módulo de control apropiado, en función del resultado de la comparación, para bascular el medio de selección 38 en una primera posición, que permite conectar la línea de alimentación 34 a la primera fuente 35, o en una segunda posición, que permite conectar la línea de alimentación 34 a la segunda fuente 36.
- 65 **[0060]** Cada interruptor 30.i es controlado por un dispositivo de control 50.i dedicado apto para adquirir una señal de posición suministrada por un medio de medición de posición que consta de un calculador 51.i conectado a una antena 52.i.
- [0061]** La antena 52.i circula en la calzada 2, para formar un bucle alrededor del segmento 11.i

correspondiente, de manera que se detecte la presencia de un vehículo por encima del segmento 11.i. Más precisamente, la antena 52.i circula en unos canales longitudinales previstos en cada uno de los bordes laterales del perfilado 25 de soporte de la pista de fase.

- 5 **[0062]** El vehículo está equipado con un patín que consta de un emisor 53 (figura 1) apropiado para emitir, de forma continua, una señal radio que tiene por ejemplo una frecuencia característica de 500 kHz.
- [0063]** La señal recopilada por la antena se aplica en la entrada del calculador 50.i que es apropiado para determinar una medición de la posición del vehículo y para transmitirla al dispositivo de control 50.i.
- 10 **[0064]** Durante la detección de un automóvil 1, el dispositivo de control 50.i es apropiado para cerrar el interruptor 30.i.
- [0065]** El procedimiento de utilización del sistema 10 que se acaba de describir es el siguiente.
- 15 **[0066]** Cuando un automóvil 1 entra en la sección Dj, la unidad de medición de velocidad 40 mide su velocidad instantánea V (etapa 110).
- [0067]** El dispositivo de selección 39 adquiere este valor de la velocidad instantánea, suministrada en salida de la unidad de medición de velocidad 40 y la compara con la velocidad umbral  $V_0$  (etapa 120).
- 20 **[0068]** Cuando la velocidad medida es inferior a la velocidad umbral  $V_0$ , para todos los vehículos que circulan en la sección, el dispositivo de selección 39 bascula el medio de selección 38 en la primera posición para conectar la línea de alimentación 34 a la primera fuente 35 (etapa 130).
- 25 **[0069]** Al contrario, cuando la velocidad medida para al menos uno de los vehículos que circulan en la sección considerada es superior o igual a la velocidad umbral  $V_0$ , el dispositivo de selección 39 bascula el medio de selección 38 en la segunda posición para conectar la línea de alimentación 34 a la segunda fuente 36 (etapa 140).
- 30 **[0070]** El automóvil se desplaza a lo largo de la sección Dj.
- [0071]** Los interruptores controlados 30.i del segmento Dj están abiertos por defecto.
- [0072]** Cuando el sensor de posición 51.i detecta la presencia del automóvil 1 por encima del segmento 11.i (etapa 140), el dispositivo de control 50.i cierra el interruptor 30.i para conectar el segmento 11.i a la línea de alimentación 34 (etapa 150).
- 35 **[0073]** El interruptor 30.i permanece cerrado mientras el sensor de posición detecta la presencia del automóvil.
- 40 **[0074]** Los diferentes segmentos de la pista de fase 11 se activan sucesivamente (bucle en i de la figura 4) en sincronización con el desplazamiento del automóvil 1 a lo largo de la calzada 2.
- [0075]** El medio de recogida 5 del automóvil 1, que friccionan simultáneamente sobre las pistas de fase 11 y de neutro 12, permite la captación de una corriente de alimentación. Un medio de aguja del medio de recogida 5 es apropiado para determinar la tensión de alimentación.
- 45 **[0076]** Si la tensión medida es baja, la corriente de alimentación se utiliza para recargar o hacer funcionar los medios eléctricos auxiliares del vehículo.
- 50 **[0077]** Si la tensión es elevada, la corriente de alimentación se utiliza para recargar la batería o hacer funcionar el motor del vehículo.
- [0078]** El automóvil 1 recorre así la totalidad de la sección Dj antes de pasar a la sección siguiente Dj+1. El procedimiento se itera entonces en esta nueva sección.
- 55 **[0079]** Como se indica más arriba, el potencial al que se llevan los segmentos se selecciona en función de la velocidad del automóvil 1.

- 5 **[0080]** Si el automóvil 1 se toma en un atasco y circula a reducida velocidad, el potencial eléctrico al que se lleva la pista de fase 11 es bajo eventualmente nulo, en todo caso inferior a un límite de 60 V más allá de la que un peatón corre el riesgo de ser electrocutado. Este potencial eléctrico bajo permite transferir una potencia reducida al automóvil, compatible con el funcionamiento de los medios eléctricos auxiliares de esta.
- 10 **[0081]** Si el automóvil 1 circula normalmente a una velocidad superior a la velocidad umbral que está asociada a la sección de la calzada sobre la que se acopla el automóvil, el potencial eléctrico al que se lleva la pista de fase 11 es elevado. Este potencial eléctrico elevado permite transferir una potencia importante al automóvil, compatible con el funcionamiento de los medios eléctricos principales del automóvil.
- 15 **[0082]** Cabe destacar que los segmentos 11.i son alimentados sucesivamente, de modo que un segmento o eventualmente dos segmentos están 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 casi a la distancia recorrida durante el tiempo de evasión delante del vehículo o de acceso al segmento conductor detrás del vehículo, circulando el vehículo a 60 km/h.
- 20 **[0083]** Así, la selección adaptada de la fuente de tensión en función de la velocidad del vehículo que se va a alimentar participa en la seguridad del sistema 10.
- 25 **[0084]** Se pueden considerar numerosas variantes de realización del procedimiento de utilización del sistema de alimentación por el suelo.
- 30 **[0085]** Así, cuando varios vehículos se acoplan simultáneamente en la sección Dj de la calzada, es el vehículo cuya velocidad es más elevada el que activa el basculamiento del medio de selección de la primera posición hacia la segunda posición, o a la inversa como se ha indicado más arriba.
- 35 **[0086]** Un segundo modo de realización se va a presentar ahora en referencia a la figura 5.
- 40 **[0087]** En esta figura, un elemento idéntico a un elemento del primer modo de realización se menciona por la cifra de referencia utilizada en las figuras de 1 a 3 para designar este elemento idéntico.
- 45 **[0088]** En este segundo modo de realización, el medio de medición de velocidad es un sistema de medición de velocidad 140 que consta de una pluralidad de antenas 141.i conectadas a un calculador 142. Cada antena 141.i está asociada a un segmento 11.i.
- 50 **[0089]** Una antena 141.i forma un bucle implantado en el suelo, hasta más arriba (según el sentido de circulación de los vehículos sobre la calzada) del segmento 11.i asociado.
- 55 **[0090]** La antena 141.i circula por ejemplo en los canales previstos sobre los bordes del perfilado de soporte de la pista de neutro.
- [0091]** La antena está adaptada de manera que defina al menos dos lóbulos distantes uno de otro de un intervalo determinado según un eje de la antena. La antena está implantada de manera que los dos lóbulos estén dispuestos sucesivamente según la dirección longitudinal de la calzada.
- [0092]** El primer lóbulo presenta una longitud de aproximadamente 1 metro, mientras que el segundo lóbulo presenta una longitud de aproximadamente 50 cm. Los dos lóbulos están separados por un intervalo de 50 cm.
- [0093]** La antena es apropiada para captar la señal emitida por el emisor 53 que equipa el patín de un vehículo, cuando este patín pasa al menos de 15 cm aproximadamente de la antena 141.i. La señal correspondiente se aplica en la entrada del calculador 142, que es apropiado para determinar una medición de la velocidad instantánea del vehículo.
- [0094]** La señal generada por la antena 141.i corresponde a la señal emitida por el emisor 53 del vehículo, convolucionado con una función aparcamiento correspondiente a la forma de la antena 141.i y a la velocidad instantánea del vehículo. En el caso presente, la función aparcamiento consta de un primer nivel alto, correspondiente al primer lóbulo, un nivel intermedio bajo, correspondiente al intervalo entre el primer y segundo lóbulo, y un segundo nivel alto, correspondiente al segundo lóbulo.



**[0095]** El primer nivel alto presenta una duración casi dos veces más larga que la del segundo nivel alto. Así, la asimetría geométrica de la antena permite determinar el sentido de circulación del vehículo sobre la calzada.

5 **[0096]** La duración de cada nivel permite determinar con precisión la velocidad instantánea del vehículo.

**[0097]** La velocidad calculada se pasa al dispositivo de selección 39 del nivel de tensión que se va a aplicar a la pista de fase.

10 **[0098]** Como variante de este modo de realización, la antena puede constar de más de dos lóbulos separados unos de otros espacialmente de manera que determinen una velocidad instantánea del vehículo en seguridad.

15 **[0099]** Cabe destacar que el valor de la velocidad umbral se ha determinado en función de la longitud de un segmento.

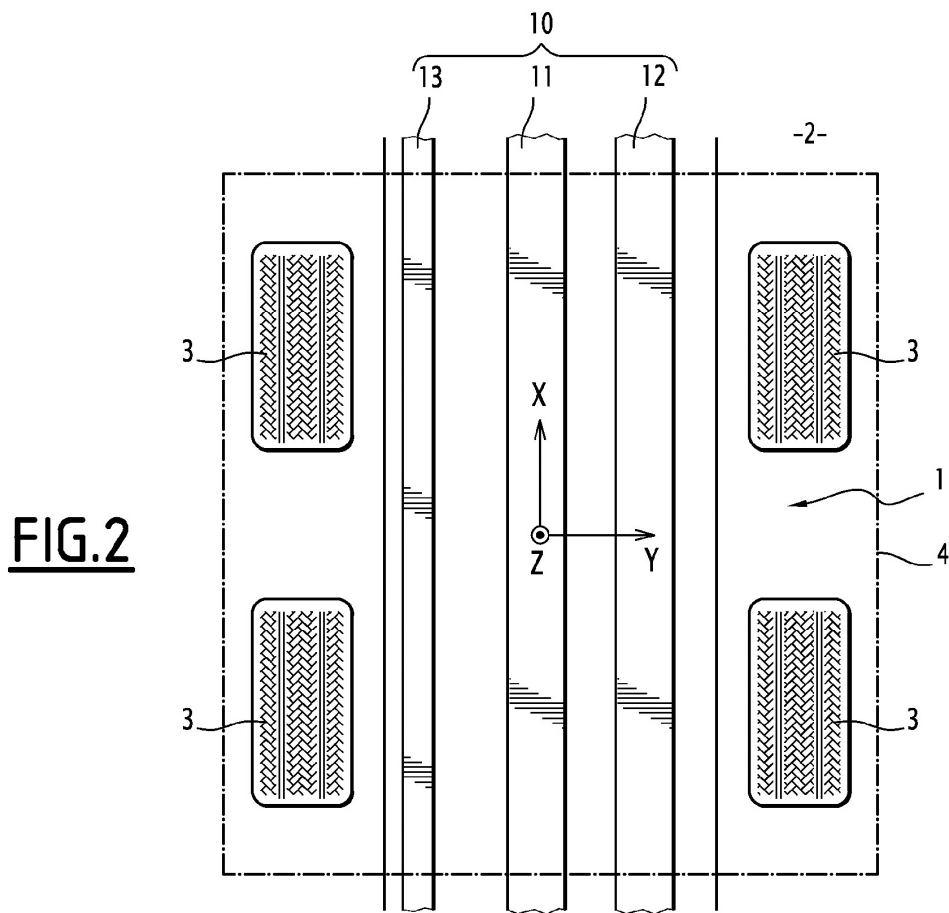
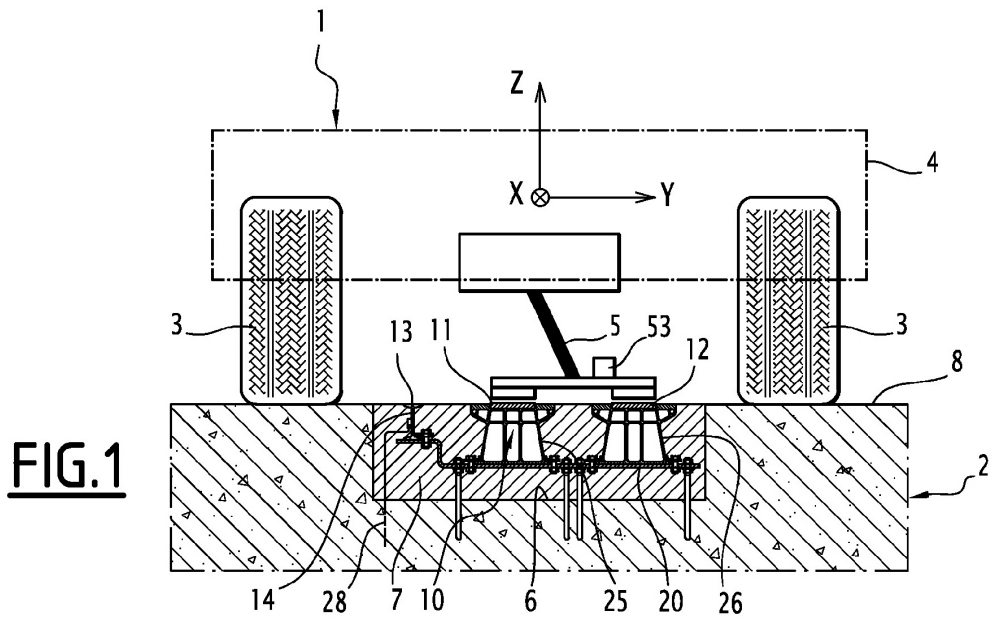
En efecto, a la velocidad umbral, la distancia de evasión delante del vehículo o de acceso detrás del vehículo es igual a la longitud de un segmento de pista. En consecuencia, para un peatón, el peligro no procede de un riesgo de electrocución durante la alimentación del segmento, sino de ser atropellado por el vehículo en sí mismo. Para un segmento de 22 m y las distancias mínimas de frenado indicadas por la seguridad vial, la velocidad umbral es de 20 aproximadamente 60 km/h.

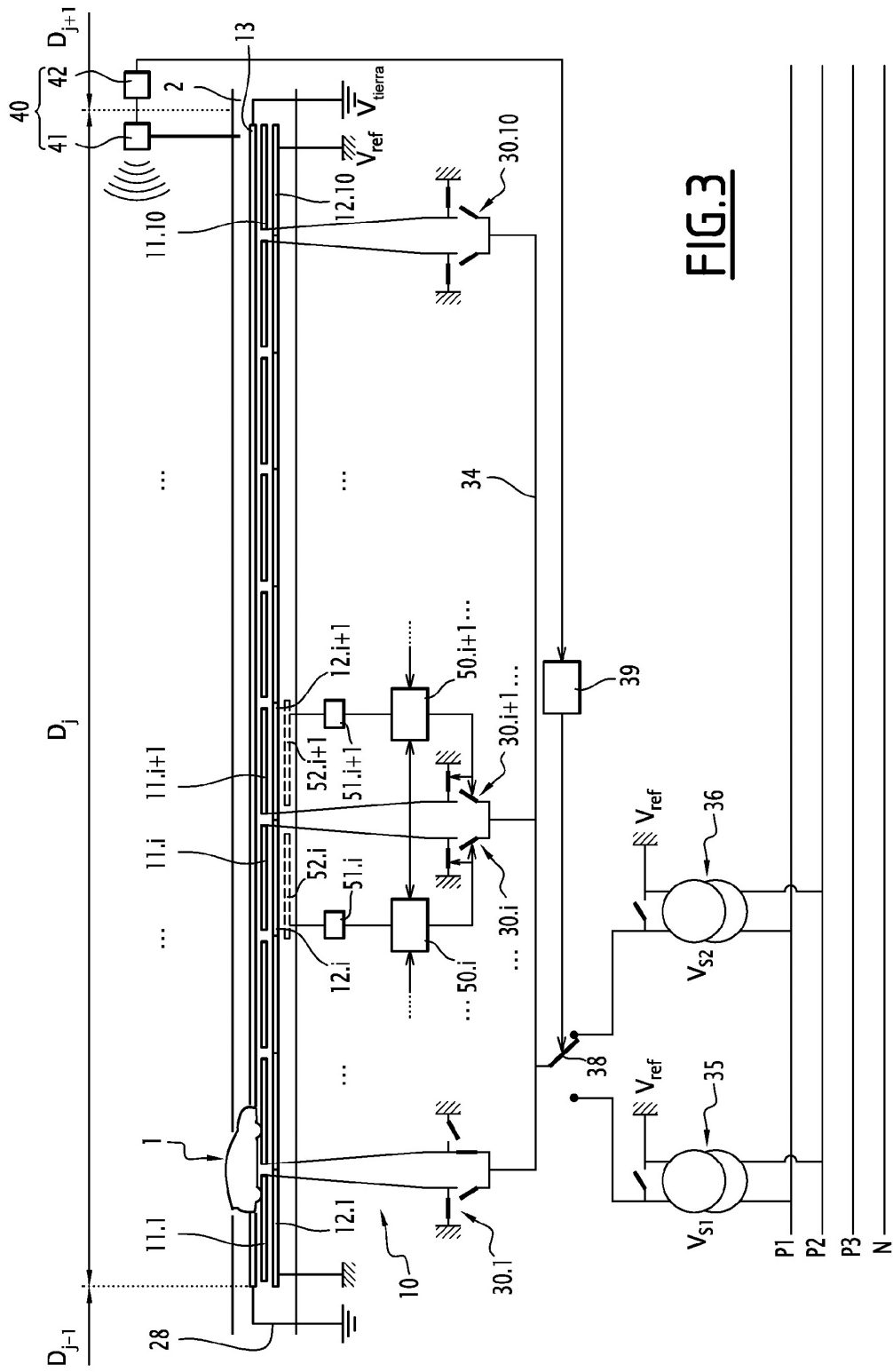
**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de alimentación por el suelo (10) para un vehículo eléctrico no guiado (1), que tiene un par de pistas de alimentación que consta de una pista conductora denominada de fase (11) apropiada para ser llevada a una tensión de alimentación y una pista conductora denominada de neutro (12) para el retorno de la corriente, circulando la pista de neutro paralelamente a la pista de fase y estando la pista de fase constituida por una pluralidad de segmentos (11.i) rectangulares, dispuestos de un extremo al otro, estando cada segmento aislado eléctricamente de sus vecinos, **caracterizado porque:**
- 10 - el sistema consta de una primera fuente de tensión (35) apropiada para suministrar una tensión de alimentación baja ( $V_{S1}$ ) y una segunda fuente de tensión (36) apropiada para suministrar una tensión de alimentación elevada ( $V_{S2}$ );
- cada segmento está conectado por un medio de selección (38) dirigido a la primera fuente o a la segunda fuente de tensión;
- 15 - el sistema consta al menos de un medio de medición de velocidad (40; 140) apropiado para medir la velocidad instantánea de un vehículo eléctrico no guiado que circula en una sección (Dj) de una calzada equipada del sistema; y
- un dispositivo de selección (39) apropiado para adquirir la velocidad instantánea de un vehículo medida por el medio de medición de velocidad, comparar la velocidad medida con una velocidad umbral ( $V_0$ ) y controlar el o cada medio de selección en función del resultado de la comparación.
- 20
2. Sistema de alimentación según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de selección (39) es tal que si la velocidad medida es inferior a la velocidad umbral, el o cada medio de selección se controla de forma que cada segmento de la sección esté conectado a la primera fuente; y si la velocidad medida es superior o igual a la
- 25 velocidad umbral, el o cada medio de selección se controla de forma que cada segmento de la sección esté conectado a la segunda fuente de tensión.
3. Sistema según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el que cada segmento (11.i) de la pista conductora de fase (11) está conectado eléctricamente al medio de selección controlado (38) a través de un interruptor controlado (30.i), apropiado para ser inclinado por un medio de control (50.i) en función de la presencia de un vehículo al borde del segmento considerado o sobre un segmento adyacente, para aplicar al segmento considerado de la pista de fase, la tensión de alimentación suministrada por la fuente de tensión seleccionada por el medio de selección.
- 30
4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 3, en el que la primera fuente de tensión ( $V_{S1}$ ) es apropiada para suministrar una tensión inferior a 60 V y una potencia compatible con el funcionamiento de medios eléctricos auxiliares del vehículo que se va a alimentar, y porque la segunda fuente de tensión ( $V_{S2}$ ) es apropiada para suministrar una tensión elevada y una potencia compatible con el funcionamiento de medios eléctricos principales del vehículo que se va a alimentar.
- 35
- 40
5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, en el que el medio de medición de velocidad es una unidad de medición de velocidad (40) que consta de un calculador (42) conectado a un sensor de velocidad (41), siendo el sensor apropiado para generar una señal a partir de la que el calculador es apropiado para determinar una medición de la velocidad de un vehículo que circula sobre la sección de calzada.
- 45
6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, en el que el medio de medición de velocidad es un sistema de medición de velocidad (140) que consta de un calculador (142) conectado a una pluralidad de antena (141.i), estando cada antena asociada a un segmento (11.i) y que consta al menos de dos lóbulos distante uno del otro según una dirección longitudinal de la calzada, siendo cada antena apropiada para captar una señal emitida por un emisor adaptado que está provisto de un patín del vehículo y para generar una señal a partir de la que el calculador es apropiado para determinar la velocidad instantánea del vehículo.
- 50
7. Sistema según la reivindicación 6, en el que la antena del medio de medición de velocidad es asimétrica de manera que permita la determinación del sentido de la velocidad instantánea del vehículo.
- 55
8. Procedimiento de utilización de un sistema de alimentación por el suelo conforme a cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 7, que consta de las etapas que consisten en:
- adquirir una medición de la velocidad instantánea de un vehículo;

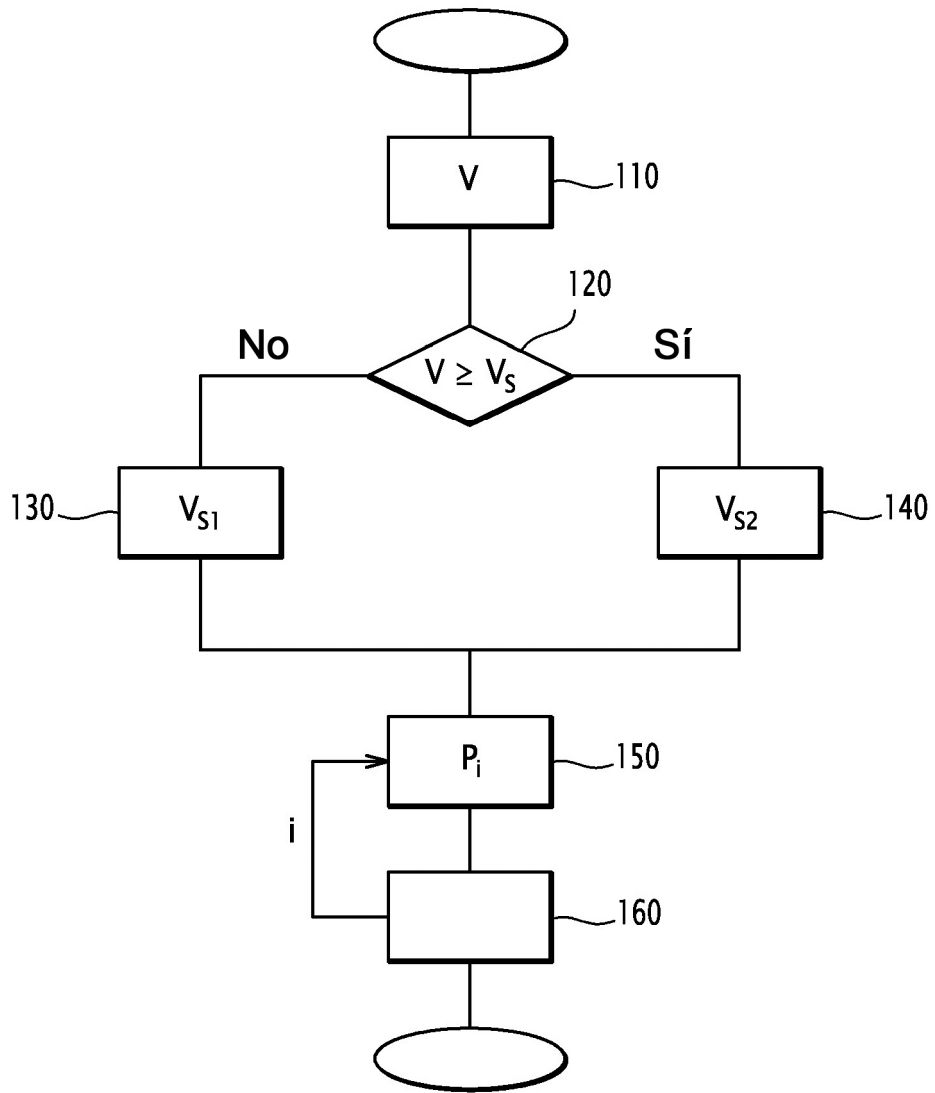
- comparar la velocidad medida con una velocidad umbral ( $V_0$ ); y

si la velocidad medida es inferior a la velocidad umbral, controlar el medio de selección (38) de cada segmento de una sección de calzada sobre la que circula el vehículo para que esté conectado a la primera fuente de tensión ( $V_{s1}$ ),  
5 apropiada para suministrar una tensión de alimentación baja; o  
si la velocidad instantánea es superior o igual a la velocidad umbral, controlar el medio de selección (38) de cada segmento de una sección de calzada sobre la que circula el vehículo para que esté conectado a la segunda fuente de tensión ( $V_{s2}$ ), apropiada para suministrar una tensión de alimentación elevada.

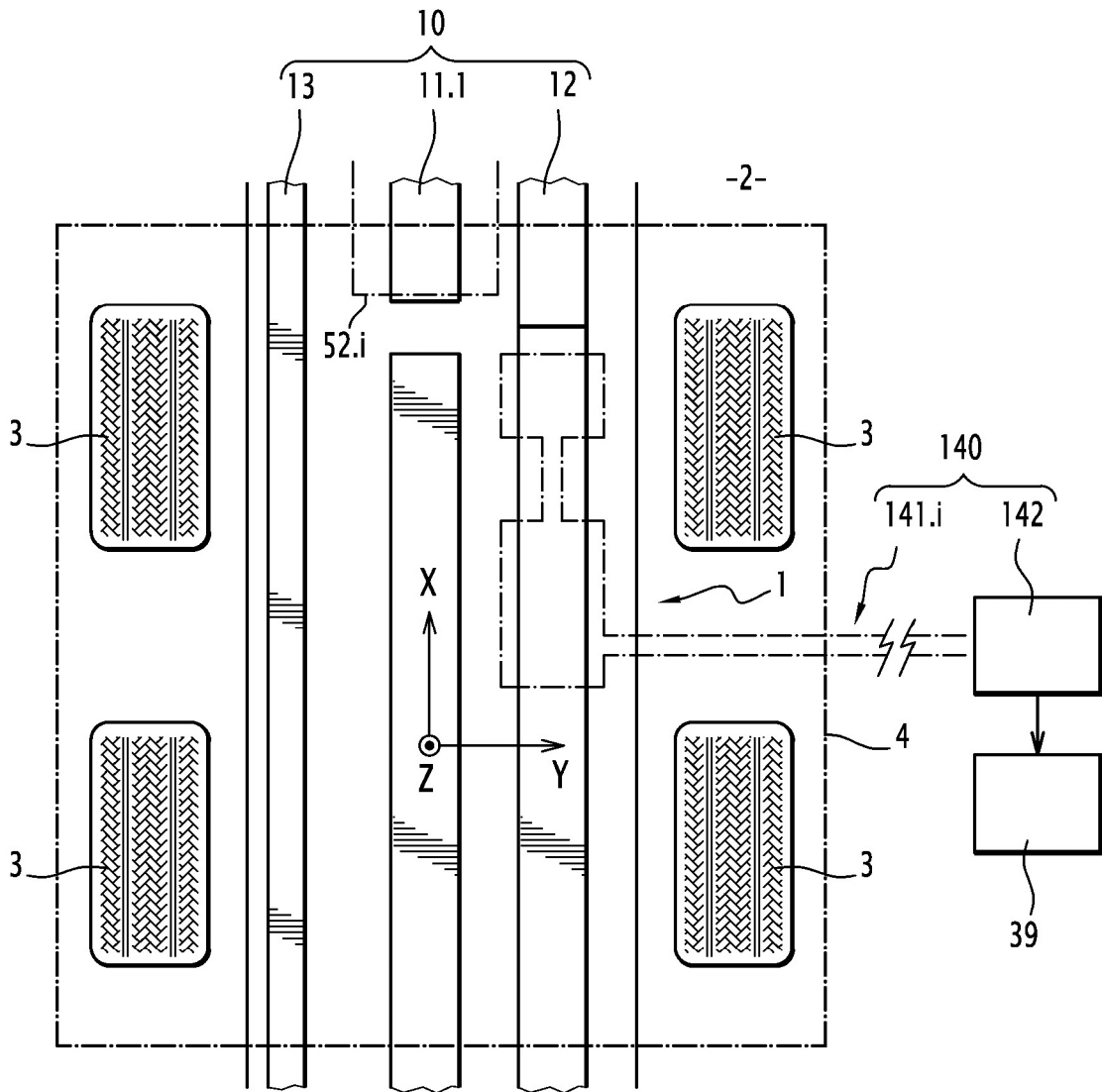




**FIG. 3**



**FIG.4**



**FIG.5**