

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 768**

51 Int. Cl.:

B60L 9/30 (2006.01)

B60L 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2008** **E 08761842 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015** **EP 2129542**

54 Título: **Equipo eléctrico dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica**

30 Prioridad:

20.02.2007 FR 0701206

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.04.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AUBIGNY, CHRISTOPHE y
QUENTIN, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 533 768 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

Equipo eléctrico dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica.

5 La presente invención se refiere a un equipo eléctrico dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica, estando dicho vehículo equipado con por lo menos un pantógrafo y con una línea de techo que conduce la corriente captada desde una línea catenaria, a partir de la conexión con dicho pantógrafo, hacia unos dispositivos eléctricos de tracción del vehículo, comprendiendo dicho equipo eléctrico por lo menos un aparato de protección de dichos dispositivos eléctricos de tracción y estando dispuesto sobre un soporte mecánico.

10 Un vehículo ferroviario comprende en el techo numerosos equipos. Así, se pueden encontrar unos pantógrafos monofásicos y respectivamente continuos destinados a conducir la corriente desde una línea catenaria alimentada por una corriente continua y respectivamente monofásica, hacia una línea de techo que alimenta el vehículo con energía eléctrica. También se pueden encontrar unos equipos eléctricos de alta tensión, por ejemplo un conmutador monofásico/continuo, un seccionador de puesta a tierra, uno o varios aparatos de disyunción y unos equipos complementarios de tipo reóstato de frenado o dispositivo de climatización.

15 Debido a la disposición de un gran número de equipos en el techo, el techo del vehículo ferroviario está particularmente saturado. Esto limita el espacio disponible en el techo para cada uno de los equipos ya presentes en el techo así como el espacio disponible en el techo para añadir nuevos equipos que realizan nuevas funciones.

20 Ahora bien, se desprende de nuevas reglamentaciones que imponen una libertad de ejercicio para diversos operadores proveedores de electricidad en una red y para diversos operadores usuarios de esta energía en la misma red, una necesidad reciente de medir la energía eléctrica consumida por un tren y en particular tomada de la catenaria.

25 Esta medición de la energía eléctrica proporcionada a un tren permite realizar la facturación a los consumidores por parte del proveedor.

30 El principio de la realización de esta medición es extremadamente sencillo: se debe leer la intensidad de la corriente consumida, su tensión y el tiempo de consumo, o bien de manera continua o bien mediante muestreo a una frecuencia significativa, para tener en cuenta las variaciones de estos dos parámetros a lo largo del tiempo.

35 En la práctica, las cosas son más complicadas debido a que los aparatos de medición están en un entorno de red de alta tensión (de 750 voltios en corriente continua a 25000 voltios en corriente alterna según las partes de red recorrida) por lo que respecta a la adquisición de la variable y en un entorno de baja tensión por lo que respecta a la elaboración y al tratamiento de la señal. El aislamiento entre los dos entornos, denominado aislamiento galvánico, requiere por lo tanto un cuidado y una seriedad particulares.

40 Los medios conocidos para garantizar este aislamiento galvánico se utilizan por ejemplo, a nivel de los transformadores que los aparatos de medición comprenden, precisando el aislamiento requerido utilizar entre el primario y el secundario de dichos transformadores unos materiales dieléctricos de alta calidad y sobre todo en un volumen suficiente para alejar al máximo las piezas conductoras unas de otras.

45 A partir del documento US 2004/216636 se conoce un equipo eléctrico dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica, estando dicho vehículo equipado con un pantógrafo y con una línea de techo que conduce la corriente captada desde una línea catenaria, a partir de la conexión con dicho pantógrafo, hacia unos dispositivos eléctricos de tracción del vehículo, comprendiendo dicho equipo eléctrico unos medios de medición de la intensidad de la corriente transmitida desde la catenaria hacia la línea de techo.

50 Además, esta medición de la energía proporcionada al vehículo se debe realizar con una precisión máxima con el fin de limitar los riesgos de errores para la facturación de la energía consumida por los explotadores. Esta medición se debe realizar lo más cerca posible de la fuente de alimentación de la línea de techo. Por lo tanto, es indispensable disponer los equipos que permiten realizar esta función en el techo.

55 Uno de los objetivos de la invención es por lo tanto proponer un equipo eléctrico destinado a ser dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario que sea suficientemente compacto para poder alojarse entre el material de techo del vehículo ferroviario de tracción eléctrica.

60 Otro objetivo de la invención es disponer en el techo un equipo eléctrico que participe por lo menos en parte en la medición de la energía proporcionada al vehículo ferroviario por la línea catenaria y que permite la medición de la energía proporcionada al vehículo ferroviario de tracción eléctrica con una buena precisión.

65 Otro objetivo de la invención es disponer en el techo un equipo eléctrico que participe por lo menos en parte en la detección del tipo de tensión proporcionada al vehículo ferroviario por la línea catenaria.

Otro objetivo de la invención es disponer en el techo un equipo eléctrico que participe por lo menos en parte en la detección de los fallos de corriente y de armónico de la corriente que permita la protección del vehículo.

Para ello, la invención se refiere por lo tanto a un equipo eléctrico dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica, según la reivindicación 1.

Un equipo de techo de este tipo presenta la ventaja de formar un equipo de protección que permite a la vez detectar los fallos de sobrecorriente en el circuito de alimentación del vehículo y proteger los equipos de tracción por medio del disyuntor cuando se detecta un fallo de sobrecorriente. Un dispositivo de este tipo presenta una buena seguridad de funcionamiento ya que el número de uniones entre el medio de detección de la corriente y el disyuntor es limitado.

Un equipo de este tipo presenta además la ventaja de ser autónomo, con respecto a equipos exteriores, en cuanto a su puesta en marcha o su activación.

Según otros modos de realización, el equipo eléctrico presenta una o varias de las siguientes características, considerada(s) de manera aislada o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- el dispositivo de medición comprende unos medios de medición de la tensión sobre el soporte mecánico;

Un equipo de este tipo presenta la ventaja de permitir limitar el desgaste del disyuntor. Hace posible el servocontrol del cierre y de la apertura del disyuntor a un valor de tensión predefinido (mínimo, máximo).

- dichos medios de medición de la tensión y de la intensidad están alojados en el interior de un único aislador;
- el dispositivo de medición comprende un entorno de alta tensión que está confinado en la primera cavidad dispuesta en el aislador y un entorno de baja tensión que está confinado en una segunda cavidad de dicho aislador;
- se dispone sobre el soporte mecánico por lo menos uno de los equipos de protección tomados de entre:
 - un seccionador de puesta a tierra,
 - un dispositivo de protección contra las sobretensiones,
 - un disyuntor alternativo;
- comprende unas conexiones eléctricas entre los equipos dispuestos sobre el soporte;
- el dispositivo de medición está conectado por un lado directamente al pantógrafo por medio de una única conexión y por otro lado al disyuntor por medio de una única conexión;
- el dispositivo de medición mide la corriente en el punto caliente,
- el disyuntor es un disyuntor monofásico.

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción facilitada a continuación de un ejemplo de realización de la misma.

Se hará referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es un esquema eléctrico de captación de la corriente para un vehículo ferroviario según un primer modo de realización del primer aspecto de la invención
- la figura 2 es un esquema eléctrico de un dispositivo de medición según un primer modo de realización de la invención
- la figura 3 es un esquema de implantación de este dispositivo de medición en un aislador de la línea de techo de alta tensión del vehículo ferroviario consumidor de la energía medida
- la figura 4 ilustra un equipo eléctrico según un modo de realización posible de la invención representado en perspectiva
- la figura 5 es una variante del esquema eléctrico de captación de la corriente para un vehículo ferroviario según un segundo modo de realización del primer aspecto de la invención.

En la figura 1 se han representado la línea catenaria y el pantógrafo 2 del vehículo, el pantógrafo 2 se representa en su posición desplegada para entrar en contacto con dicha catenaria 1 con el fin de establecer la conexión entre la

línea catenaria 1 y la línea de techo de alta tensión del vehículo ferroviario indicada por L. La línea catenaria 1 es susceptible de alimentarse con corriente continua o bien monofásica. La línea de techo L conduce la corriente captada por el pantógrafo 2 en la línea catenaria 1 pasando por el dispositivo de medición indicado por DM para llegar a un aparato de disyunción 3, o disyuntor, que está conectado a los dispositivos eléctricos de tracción 4 del vehículo. El aparato de disyunción 3 está adaptado para proteger los equipos de tracción del vehículo en presencia de un fallo o de una sobrecorriente en el circuito de alimentación del vehículo. Además del aparato de disyunción 3 y el dispositivo de medición DM, el equipo eléctrico EE según un primer modo de realización de la invención, representado mediante unos trazos discontinuos en la figura 1, comprende diferentes equipos electrotécnicos dispuestos en el techo del vehículo ferroviario y mencionados a continuación.

Un seccionador 36 de puesta a tierra 37 así como un dispositivo de protección contra las sobretensiones 38.

El seccionador 36 de puesta a tierra está adaptado para poder ser basculado de manera manual, eléctrica o bien neumática entre un primer estado denominado de "servicio" en el que no está conectado eléctricamente a ningún componente, y un segundo estado en el que conecta la parte aguas arriba y la parte aguas abajo del aparato de disyunción 3 al circuito 37 de tierra. El dispositivo de protección 38 contra las sobretensiones está adaptado para poder bascular automáticamente entre un primer estado en el que se comporta como un interruptor cerrado y un segundo estado en el que se comporta como un interruptor abierto, cuando la tensión entre sus dos bornes supera un umbral predefinido.

En la figura 2 se ha representado el dispositivo de medición DM colocado entre los puntos A y B de la línea de techo L.

En la figura 5 se ha representado el dispositivo de medición DM colocado entre los puntos A y B de la línea de techo L.

Tal como se representa en las figuras 2 y 5, en esta línea L, y de manera totalmente conocida, un sensor de intensidad 5, por ejemplo un derivador de medición de corriente, o bien un transformador de intensidad, o bien un sensor de intensidad de efecto Hall, un dispositivo 6 que permite dar una imagen analógica calibrada de la corriente medida, por ejemplo un amplificador de conformación de la señal, emite una señal analógica convertida en una señal digital por un convertidor 7 cuya salida desemboca en un convertidor eléctrico/óptico 8 que transforma la señal eléctrica digital procedente del convertidor en una señal óptica conducida por una fibra óptica 9 en dirección a un convertidor óptico/eléctrico 10 que presenta unas salidas 11 destinadas a la conexión de la electrónica de explotación de esta señal procedente del sensor de intensidad y representativa de la intensidad de la corriente de alimentación de la línea L de alta tensión del vehículo.

Mediante un divisor de tensión 12, es posible recopilar por medio de un discriminador 13 de tensiones continua o alterna, unas señales representativas de estas tensiones. Por ejemplo, la señal presente en la salida 14 del discriminador 13 es indicativa del valor de la tensión alterna en la línea de alta tensión L.

La salida 15 está reservada para una señal indicativa de una tensión continua en la línea de alta tensión L.

Una u otra de estas señales es conducida a la entrada 16 de un convertidor 17 analógico digital cuya salida desemboca en la entrada de un convertidor 18 eléctrico/óptico. La señal óptica generada por este convertidor es conducida por una fibra óptica 19 a la entrada del convertidor 10 que presentará en respuesta en algunas de sus salidas 11 una señal eléctrica destinada a ser explotada por el dispositivo en combinación con la señal eléctrica representativa del valor de la intensidad de la corriente de alimentación.

Mediante un sensor de corriente 5, es posible recopilar por medio de un discriminador de corriente, de manera análoga a la discriminación de la tensión 13, la corriente continua o alterna, de las señales representativas de estas corrientes.

La señal eléctrica representativa del valor de la intensidad de la corriente de alimentación así como la señal representativa de la tensión presente en la línea de alta tensión L, ambas disponibles en determinadas salidas 11 del convertidor 10, pueden ser transmitidas a un calculador o medio de cálculo de la energía, no representado, para calcular la energía proporcionada por la catenaria al vehículo ferroviario a partir de la señal representativa del valor de la intensidad de la corriente de alimentación de la catenaria y respectivamente de la señal representativa de la tensión presente en la línea de alta tensión L.

La señal eléctrica representativa del valor de la intensidad de la corriente de alimentación así como la señal representativa de la tensión presente en la línea de alta tensión L, ambas disponibles en determinadas salidas 11 del convertidor 10, pueden ser transmitidas a un calculador o medio de detección D, para detectar los fallos de corriente o bien de tensión proporcionada por la catenaria al vehículo ferroviario a partir de la señal representativa del valor de la intensidad de la corriente de alimentación de la catenaria y respectivamente de la señal representativa de la tensión presente en la línea de alta tensión L.

Algunos de los componentes del dispositivo necesitan, para funcionar, una alimentación con energía eléctrica, en particular los convertidores eléctrico/ópticos u óptico/eléctricos tales como los 10, 8 y 18. Por lo que respecta al convertidor 10, éste es alimentado directamente por una batería que a su vez está conectada a un convertidor 20 de energía eléctrica continua en una energía óptica, en forma de un haz óptico emitido por un sistema luminoso tal como un diodo. El haz óptico es conducido por unas fibras ópticas 21a, 21b en dirección a convertidores óptico/eléctrico 22a, 22b que presentan respectivamente una salida 24 de alimentación del convertidor eléctrico/óptico 18 y una salida 23 de alimentación del convertidor eléctrico/óptico 8.

De manera ventajosa, el conjunto de los elementos mencionados anteriormente se disponen en el aislador 25.

En una variante, las señales representativas de la intensidad y/o de la tensión, disponibles de las salidas 11 del convertidor 20, se transmiten a uno o a varios calculadores, no representados, para detectar las sobrecargas de corriente en la línea de techo L o para detectar las sobretensiones en esta misma línea o bien detectar los armónicos de la corriente. Los calculadores transmiten por lo tanto unas órdenes a unos accionadores, no representados, para activar los sistemas de protección de los dispositivos eléctricos de tracción del vehículo.

Por ejemplo, cuando un calculador detecta una sobreintensidad en la línea de techo, ordena la apertura del aparato de disyunción 3 para proteger los dispositivos eléctricos de tracción del vehículo contra una sobreintensidad. Este o estos calculadores podrán estar ubicados en la cubierta del equipo eléctrico EE objeto de la invención, es decir sobre el soporte 40.

El calculador que permite la activación del disyuntor está alojado, por ejemplo, en el recinto del dispositivo de medición DM.

La figura 3 ilustra la colocación del circuito representado en la figura 1 en el interior de un cuerpo aislador 25 y muestra así cómo se garantiza un perfecto aislamiento galvánico en el dispositivo de medición según la invención. En esta figura se puede observar de nuevo la mayor parte de los elementos ya descritos con las mismas referencias. Los elementos relativos al tratamiento de la señal del sensor de intensidad 5 están agrupados esquemáticamente en un bloque 26 alimentado con baja tensión por la línea 23 y que presenta en la salida sobre una fibra óptica 9 la señal óptica representativa de la intensidad medida.

Así, los medios de medición de la intensidad 33 comprenden un sensor de intensidad 5 y unos elementos relacionados con la señal del sensor de intensidad, agrupados esquemáticamente en el bloque 26.

De la misma manera, los medios de tratamiento de la señal de tensión procedentes del divisor 12 están agrupados en un bloque 27 en el que desemboca la línea de alimentación 24 y del que sale la fibra óptica 19.

Así, los medios de medición de la tensión de alimentación del tren comprenden un puente divisor de tensión 12 y unos medios de tratamiento de la señal de la tensión procedentes del divisor 12 y agrupados en el bloque 27.

Por lo tanto, a la vista de esta figura se comprende que el entorno de alta tensión está confinado en un espacio superior 28 dispuesto en el aislador 25, atravesado por la línea L de techo del vehículo ferroviario, mientras que el entorno de baja tensión está confinado en una cavidad 29 inferior de este aislador. Entre las dos cavidades, sólo unas fibras ópticas forman la conexión de los diferentes componentes del dispositivo de la invención.

Así, se realiza un aislamiento galvánico extremadamente importante entre el nivel de alta tensión de los aparatos de medición y el nivel de baja tensión de estos últimos. La conversión de una energía eléctrica en energía óptica y la conversión inversa se realiza por medio de aparatos conocidos que ocupan poco volumen que permiten por lo tanto alojar el dispositivo de medición en un pequeño volumen y en particular agrupar en un único aislador 25 unos medios de medición de la tensión 34 y unos medios de medición de la intensidad 33.

En una variante, el dispositivo de medición indicado por DM sólo comprende los medios de medición de la intensidad 33 de la corriente de alimentación de alta tensión del vehículo ferroviario. Más precisamente, el dispositivo de medición DM es un dispositivo de medición de la intensidad de la corriente de alimentación de alta tensión del vehículo ferroviario, que agrupa en un mismo aislador los medios de medición de la intensidad 33 de la corriente y eventualmente el convertidor 10 óptico/eléctrico y/o los equipos de alimentación de baja tensión (20, 22b) de los medios de medición de la corriente necesarios para su funcionamiento.

En esta variante, el dispositivo de medición DM presenta la ventaja de disponer de la medición de la corriente para los vehículos existentes a la que se desea añadir la medida de la energía al tiempo que se utiliza la medición de la tensión preexistente en la línea de techo L.

El dispositivo de medición según la invención, y más particularmente los medios de medición 34 de la tensión, también se pueden utilizar como medio de reconocimiento de la red (de la tensión de la corriente suministrada al vehículo de tracción) que puede ser de 750 voltios en corriente continua, 1500 voltios en corriente continua, de 3000 voltios en corriente continua (generalmente tratada como el anterior), de 15000 voltios en corriente alterna a

16 Hz 1/3, de 25000 voltios en corriente alterna a 50 Hz o a 60 Hz, de 12000 voltios alternos a 60 Hz y de 12000 voltios alternos a 25 Hz por mencionar sólo algunos casos específicos encontrados en los principales países industrializados. En efecto, la señal óptica presente en la salida de la fibra 19 es indicativa de una tensión de medición cuyo valor está a su vez en correspondencia con la tensión de la corriente de la red. Así, se puede atribuir cada una de las tres salidas 11 asignadas a la tensión, mediante un juego de relés en los medios de conversión 10, a una de las tensiones que puede ofrecer la red. La presencia de la señal en una única de las tres salidas 11 asignadas a la tensión permite reconocer la tensión de la red que está siendo recorrida por el vehículo ferroviario.

La figura 4 ilustra un ejemplo de disposición de los aparatos comprendidos en el equipo eléctrico EE según la invención representado en trazos discontinuos en la figura 1.

Los aparatos comprendidos en el equipo eléctrico EE están dispuestos sobre un único soporte 40 de aluminio. Los aparatos fijados y conectados eléctricamente a esta placa están automáticamente conectados a la tierra a través de la fijación de la placa de soporte 40 al vehículo e individualmente por la fijación de estos aparatos a esta misma placa. El equipo eléctrico EE comprende, por lo tanto, dispuestos sobre un mismo soporte mecánico, los equipos indicados a continuación: dispositivos de protección de los dispositivos eléctricos de tracción y del personal de mantenimiento: un seccionador 36 de puesta a tierra 37, un dispositivo de protección 38 contra las sobretensiones, un aparato de disyunción 3 así como un dispositivo de medición DM tal como se representa en la figura 3. En este modo de realización, los medios de medición de la intensidad 33 y los medios de medición de la tensión 34 están dispuestos en el interior del aislador 25.

Una conexión de cobre 52, fijada a una brida 30 dispuesta en la parte intermedia del aislador 25 en el que está confinado el dispositivo de medición DM, conecta eléctricamente el dispositivo de medición DM al pie del pantógrafo 2.

Una conexión de cobre 51 en forma de un cable de cobre establece una conexión eléctrica entre el disyuntor 3 y el dispositivo de medición DM fijándose por medio de uno de sus dos extremos a una brida 34 dispuesta en la parte superior del disyuntor 3 y por su segundo extremo a una brida 31 dispuesta en la parte superior del dispositivo de medición DM.

El cuerpo del disyuntor 3 comprende dos aisladores 42 y 43 respectivamente en la parte inferior y en la parte superior, encerrando cada uno unos elementos electromecánicos. Dichos aisladores están separados por una brida 44 que soporta una pinza 46. La brida 35 también aloja una pinza 45.

La brida 44 también aloja una conexión de cobre 39 no representada totalmente, en forma de una barra de cobre, que establece la conexión eléctrica entre el disyuntor 3 y los dispositivos eléctricos de tracción 4 del vehículo ferroviario, no representados en la figura 4.

El soporte 40 también aloja un dispositivo de protección 38 contra las sobretensiones.

Uno de los dos extremos 49 de dicho dispositivo de protección 38 está conectado eléctricamente a la masa al estar fijado al soporte 40 y el segundo extremo 50 de dicho dispositivo de protección 38 está conectado eléctricamente al disyuntor al estar conectado a la brida 44.

El seccionador de puesta a tierra 36, comprende una barra de cobre fijada al soporte 40 en la que se fijan dos cuchillas 47 y 48 de cobre. Las cuchillas 47 y 48 son respectivamente adecuadas para alojarse en unas pinzas 45 y 46 fijadas respectivamente a las bridas 34 y 44 del disyuntor 3 con el fin de establecer la conexión eléctrica entre el disyuntor 3 y el seccionador 36 de puesta a tierra. Esta conexión se establece cuando el seccionador de puesta a tierra está en la posición representada en trazos discontinuos en la figura 4.

El seccionador 36 de puesta a tierra es adecuado para desplazarse de manera manual, eléctrica o bien neumática por medio de un vástago de accionamiento 41 que está adaptado para hacer pivotar el seccionador de puesta a tierra 36 en un movimiento de rotación alrededor del eje A sustancialmente vertical a la superficie superior del soporte 40 y pasando por el punto de fijación del seccionador de puesta a tierra 36 al soporte 40.

El seccionador 36 es adecuado para pivotar entre una primera posición, tal como se representa en trazos continuos en la figura 4, en la que está en contacto con la conexión 37 de puesta a la masa y en la que las cuchillas están libres, y una segunda posición, representada en trazos discontinuos en la figura 4, en la que las cuchillas 47 y 48 se alojan respectivamente en las pinzas 45 y 46 y en la que el seccionador de puesta a la masa establece la conexión entre el disyuntor 3 y la masa del tren. El disyuntor 3 es un disyuntor monofásico.

En el modo de realización particularmente ventajoso de la invención, ilustrado en la figura 4, se fijan, sobre un mismo soporte mecánico, varios dispositivos electrotécnicos que realizan varias funcionalidades diferentes que deben ser garantizadas por un sistema de captación de corriente para un material ferroviario.

Este equipo presenta por lo tanto de manera compacta, sobre un único soporte, varias funcionalidades diferentes,

por lo que ocupa poco volumen y presenta un número de piezas constitutivas limitado, por lo que se puede integrar fácilmente en el techo.

5 Este equipo también presenta la ventaja de disponer sólo de dos conexiones de potencia eléctrica con los equipos exteriores (pantógrafo 2, dispositivos eléctricos de tracción 4). Esta configuración permite limitar el número y la longitud de las conexiones eléctricas externas que se deben realizar entre los diferentes equipos en el techo y por lo tanto limitar la saturación en el techo.

10 La presencia sobre el soporte 40 del dispositivo de medición DM que comprende unos medios de medición de la corriente 34 permite proponer un dispositivo eléctrico que realiza una nueva funcionalidad de medición de corriente con respecto a los dispositivos existentes.

15 La disposición sobre un único soporte de aparatos de protección tales como un disyuntor 3, un seccionador 36 de puesta a tierra, un dispositivo de protección 38 contra las sobretensiones, y un dispositivo de medición DM que aloja en un único aislador unos medios de medición de la intensidad 33 de la corriente así como unos medios de medición de la tensión 34, permite proponer un dispositivo que integra una funcionalidad complementaria con respecto a los dispositivos existentes que carecen de medios de medición de la corriente 33 al tiempo que limita el espacio complementario necesario para la medición de la corriente. Por lo tanto, es posible realizar una función complementaria de medición de energía en un espacio idéntico al ocupado para la realización de las funciones de disyunción, de puesta a tierra y de protección de sobretensiones, añadiendo sobre un soporte, que comprende, 20 inicialmente previsto para estas funciones, un dispositivo de medición DM.

25 La medición de la corriente también permite realizar unas funciones de protección que precisan conocer el valor de la corriente enviando la señal representativa de la intensidad disponible en la línea de techo L a un calculador que manda unos accionadores para activar el dispositivo de protección, dispuesto sobre el soporte 40 mecánico. El calculador podrá formar parte integrante del equipo eléctrico EE dispuesto en el techo.

30 En otro modo de realización no representado, el equipo eléctrico EE comprende un único dispositivo de protección, un dispositivo de disyunción 3 y un dispositivo de medición DM que comprende por lo menos un medio de medición de entre un medio de medición de la intensidad 33 o un medio de medición de la tensión 34.

35 La conexión del pantógrafo 2 directamente al dispositivo de medición DM permite realizar la medición de la intensidad de la corriente en la línea de techo L, lo más cerca posible del pantógrafo. Esta disposición presenta la ventaja de limitar las pérdidas en las conexiones eléctricas y/o en equipos eléctricos que pudieran estar interpuestos entre el pantógrafo y el dispositivo de medición DM. Se dice que se mide la intensidad en el "punto caliente". Esta configuración permite la medición de la intensidad de la corriente y por lo tanto la energía transmitida por la catenaria a la línea de techo con la mejor precisión posible.

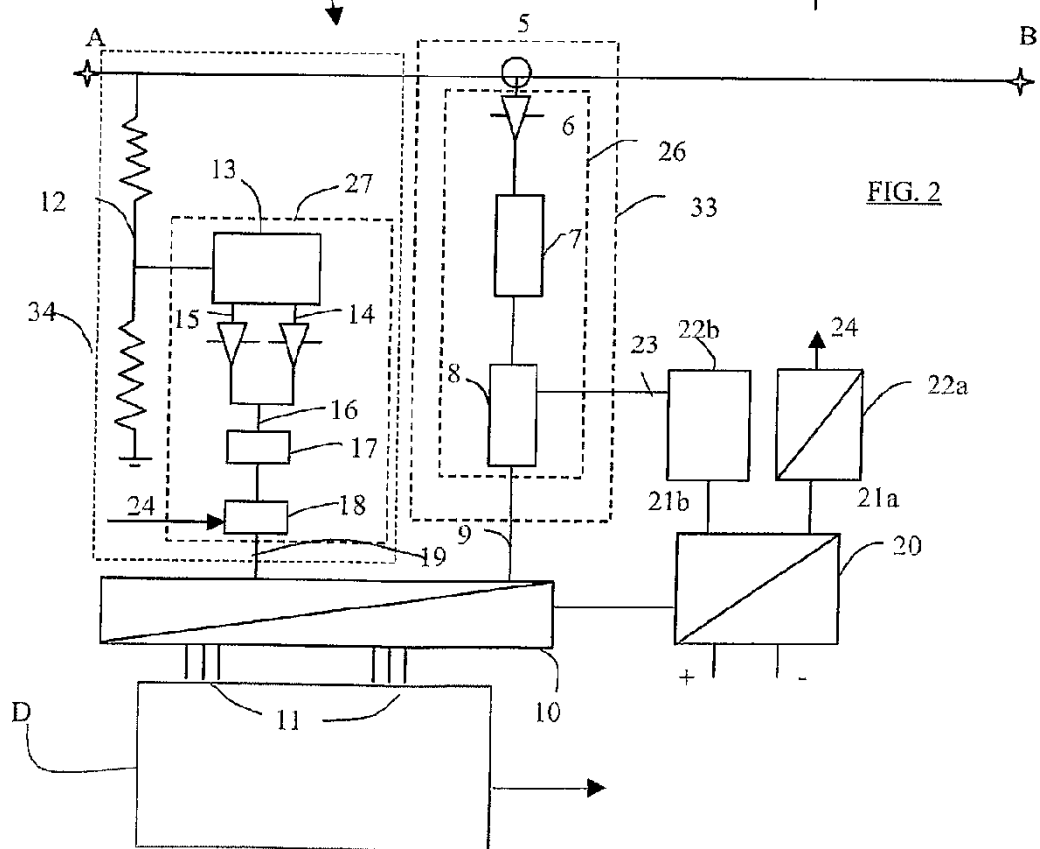
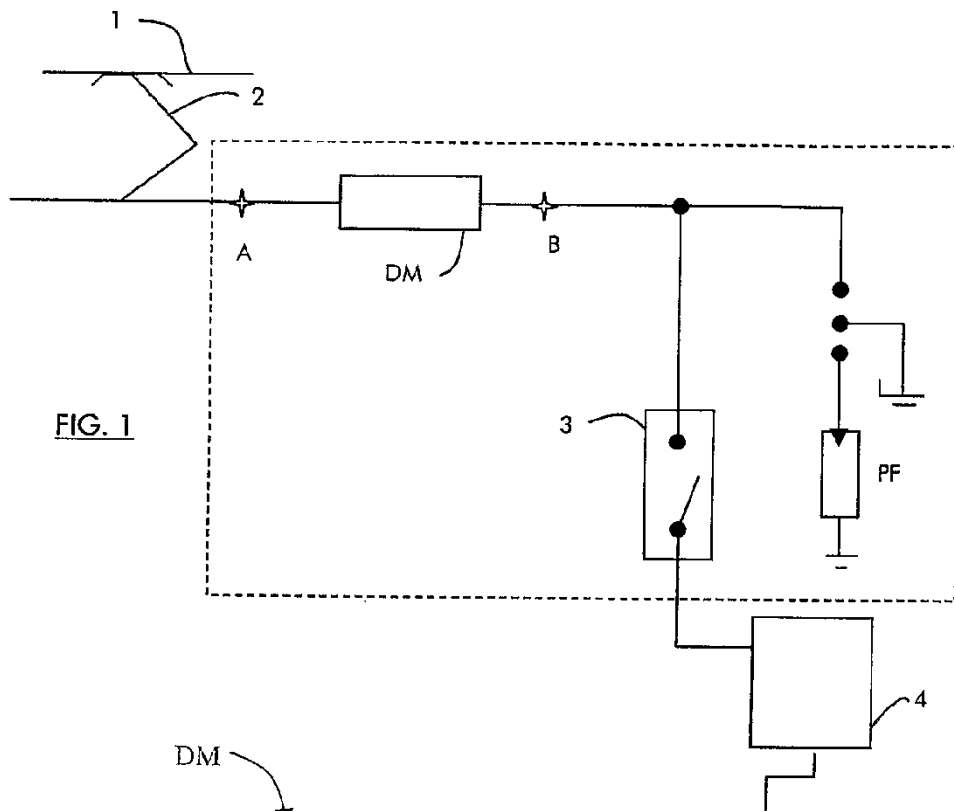
40 En una variante en la que se alojan los medios de medición de la intensidad 33 de la corriente y los medios de medición de la tensión 34 en dos aisladores diferentes, se disponen los medios de medición de la intensidad 33 de la corriente sobre un único soporte 40 con por lo menos uno de los equipos eléctricos de protección tomados de entre un disyuntor 3, un seccionador 36 de puesta a tierra, un dispositivo de protección 38 contra las sobretensiones.

45 Esta configuración es ventajosa si la medición de la tensión se realiza en otra parte en el circuito de captación de la corriente y si sólo es necesaria la medición de la intensidad de la corriente transmitida por la catenaria a la línea de techo.

50 En una variante en la que se alojan los medios de medición de la intensidad 33 de la corriente y los medios de medición de la tensión 34 en dos aisladores independientes, se disponen sobre un único soporte 40 los dos aisladores que alojan los medios de medición de la intensidad 33 de la corriente y los medios de medición de la tensión 34 con por lo menos uno de los equipos eléctricos de protección tomados de entre un disyuntor 3, un seccionador 36 de puesta a tierra, un dispositivo de protección 38 contra las sobretensiones. Esta configuración permite modificar las conexiones eléctricas entre los medios de medición de la tensión 34, los medios de medición de la corriente 33 y los otros equipos eléctricos dispuestos sobre la placa así como con el pantógrafo 2 y los 55 dispositivos eléctricos de tracción 4. Así se puede realizar la medición de la tensión y la medición de la corriente en dos lugares diferentes del circuito de captación de la corriente al tiempo que se conservan los medios de medición de la corriente 33 y de la tensión 34 sobre un único soporte mecánico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo eléctrico (EE) dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica, estando dicho vehículo equipado con por lo menos un pantógrafo (2) y con una línea de techo (L) que conduce la corriente captada desde una línea catenaria (1), a partir de la conexión con dicho pantógrafo (2), hacia unos dispositivos eléctricos de tracción (4) del vehículo, caracterizado por que dicho equipo eléctrico (EE) comprende, dispuestos sobre un soporte (40) mecánico:
 - 10 - un aparato de disyunción (3) para proteger dichos dispositivos eléctricos de tracción;
 - un dispositivo de medición (DM) que comprende por lo menos unos medios de medición de la intensidad (33) y unos medios de medición de la tensión (34) de la corriente transmitida desde la catenaria (1) hacia la línea L de techo, estando dichos medios de medición de la tensión (34) y de la intensidad (33) alojados en el interior de un único aislador (25); y
 - 15 - un calculador (D) que controla la activación de dicho aparato de disyunción (3),y por que el dispositivo de medición (DM) está conectado por un lado directamente al pantógrafo (2) por medio de una única conexión (52) y por otro lado al aparato de disyunción (3) por medio de una única conexión (51).
- 20 2. Equipo eléctrico (EE) según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de medición (DM) comprende un entorno de alta tensión confinado en una primera cavidad (28) dispuesta en el aislador (25) y un entorno de baja tensión confinado en una segunda cavidad (29) de dicho aislador (25).
- 25 3. Equipo eléctrico (EE) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que se dispone sobre el soporte mecánico (40) por lo menos uno de los equipos de protección tomados de entre:
 - 30 - un seccionador (36) de puesta a tierra (37),
 - un dispositivo de protección (38) contra las sobretensiones,
 - un disyuntor alternativo (3).
4. Equipo eléctrico (EE) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que comprende unas conexiones eléctricas entre los equipos dispuestos sobre el soporte (40).
- 35 5. Equipo eléctrico (EE) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el dispositivo de medición DM mide la corriente en el punto caliente.
6. Equipo eléctrico (EE) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el aparato de disyunción (3) es un disyuntor monofásico.



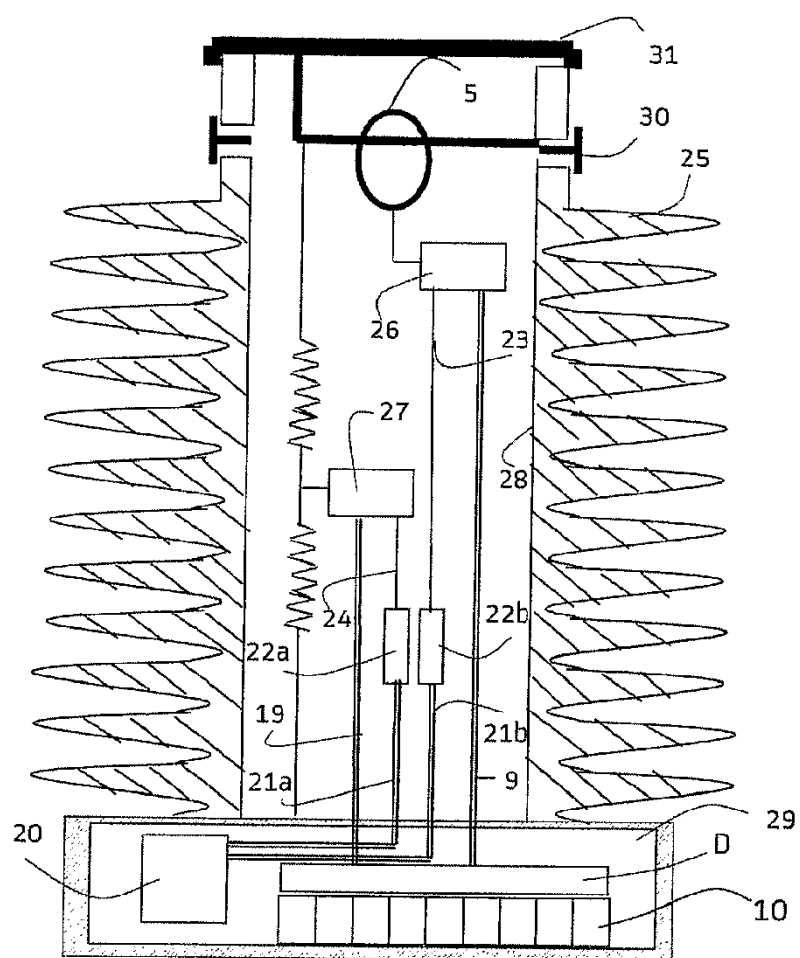


FIG. 3

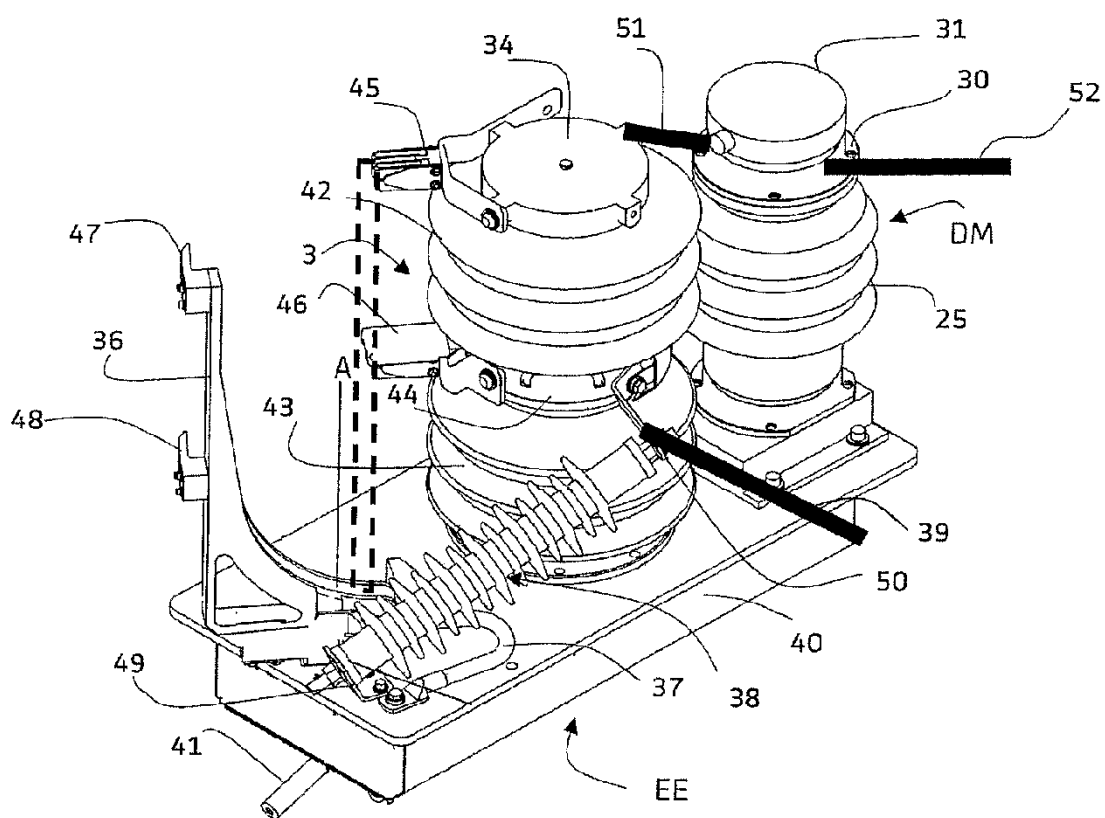


FIG. 4