

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 223**

51 Int. Cl.:

**B60L 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2010 E 10306537 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2340958**

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

30 Prioridad:

**30.12.2009 FR 0959666**

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

**25.10.2017**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)  
48, rue Albert Dhalenne  
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**QUENTIN, NICOLAS;  
LEMPEGNAT, CÉDRIC y  
PLASSON, CLAUDE**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

**ES 2 639 223 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 **[0001]** La presente invención se refiere a un equipo eléctrico dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica, del tipo que comprende al menos una fuente de alimentación de corriente alterna, estando dicha fuente conectada al menos a una línea de alimentación de corriente alterna, conectada por otra parte al menos a un equipo de alta tensión destinado a estar alimentado de corriente alterna, estando previsto un disyuntor alternativo en la línea de alimentación de modo que aisle el equipo de alta tensión de la fuente de alimentación cuando dicho disyuntor esté abierto, comprendiendo el equipo eléctrico un seccionador de puesta a tierra móvil entre una posición abierta en la que el seccionador no está conectado a la línea de alimentación y una posición cerrada, en la que el seccionador está conectado a la línea de alimentación en un punto anterior dispuesto entre la salida de la fuente de alimentación y la entrada del disyuntor y en un punto posterior dispuesto entre la salida del disyuntor y el equipo de alta tensión. Tal equipo eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento EP 0 596 790. La invención se refiere igualmente a un vehículo ferroviario de tracción eléctrica que comprende tal equipo eléctrico.

20 **[0002]** Los vehículos ferroviarios actuales deben ser capaces de recopilar electricidad de diferentes tipos de línea de alimentación o catenaria para adaptarse al territorio en el que estos vehículos circulan. Así, ciertas catenarias distribuyen electricidad en corriente continua, mientras que otras suministran electricidad en corriente alterna.

25 **[0003]** A fin de recopilar estos dos tipos de corriente, es conocido prever unos vehículos ferroviarios que comprenden al menos un pantógrafo retráctil de recogida de la corriente continua y al menos un pantógrafo retráctil de recogida de la corriente alterna. En función del lugar donde circule el vehículo ferroviario, un pantógrafo u otro se aplica contra la catenaria de forma adaptada. En ciertos casos, un solo pantógrafo puede cumplir las dos funciones.

30 **[0004]** La invención se refiere más particularmente a la línea de alimentación de corriente alterna o línea de techo monofásica. Así, en el caso de la circulación de un tren bajo catenaria monofásica, un pantógrafo permite realizar la recogida de la corriente alterna en el tren. Esta corriente se transmite por ejemplo a un transformador.

35 **[0005]** Es conocido prever un disyuntor alternativo en la línea de alimentación de corriente alterna entre la salida de los pantógrafos por una parte y la línea de techo monofásica y/o transformarlo por otra parte. El disyuntor actúa como un interruptor que abre la línea de alimentación de corriente alterna.

40 **[0006]** Es igualmente conocido prever un seccionador de puesta a tierra que permite poner el conjunto de las líneas de alimentación del vehículo ferroviario a tierra a fin de permitir unas operaciones de mantenimiento sin riesgo de electrocución para las personas encargadas del mantenimiento. Tal seccionador está previsto en paralelo del disyuntor alternativo a fin de poner el circuito anterior y el circuito posterior del disyuntor a tierra.

**[0007]** Desde hace más de diez años, el disyuntor alternativo integra generalmente una bombilla de vacío cuyas propiedades de interrupción o de cierre son reconocidas.

45 **[0008]** No obstante, en caso de avería del disyuntor, es posible que este no cumpla su función de interruptor y deje pasar la corriente incluso si se ha ordenado que se encuentre en posición abierta. Es por ejemplo el caso, si la bombilla de vacío se deteriora y esta sufre una pérdida de vacío. El disyuntor deja entonces pasar la corriente de forma permanente, lo que presenta múltiples riesgos.

50 **[0009]** Uno de los objetivos de la invención es paliar una eventual avería del disyuntor alternativo proponiendo un equipo eléctrico equipado con un dispositivo de seccionamiento capaz de cumplir la función del disyuntor alternativo ofreciendo a la vez una disposición compacta y poco compleja.

55 **[0010]** A tal efecto, la invención se refiere a un equipo eléctrico del tipo precitado, en el que el equipo eléctrico comprende además un dispositivo de seccionamiento, dispuesto en la línea de alimentación, siendo dicho dispositivo de seccionamiento móvil entre una posición cerrada en la que la corriente puede circular en la línea de alimentación y una posición abierta en la que la conexión entre la fuente de alimentación y el disyuntor o entre el disyuntor y el equipo de alta tensión se interrumpe.

**[0011]** El equipo eléctrico según la invención permite integrar, en un mismo conjunto compacto, las funciones

de disyuntor alternativo y de puesta a tierra y de seccionamiento, garantizando a la vez un buen funcionamiento del equipo eléctrico.

**[0012]** Según otras características de la invención:

5

- el dispositivo de seccionamiento está previsto entre el punto anterior y la entrada del disyuntor o entre la salida del disyuntor y el punto posterior;

- la línea de alimentación de corriente alterna está formada en dos partes, comprendiendo la primera parte la parte de la línea de alimentación que se extiende más arriba del dispositivo de seccionamiento y comprendiendo la

10 segunda parte la parte de la línea de alimentación que se extiende más abajo del dispositivo de seccionamiento, estando la primera y la segunda parte físicamente separadas y pudiendo estar conectadas entre ellas por el posicionamiento del dispositivo de seccionamiento en posición cerrada;

- el dispositivo de seccionamiento comprende una barra, realizada de un material conductor, siendo dicha barra móvil en rotación entre la posición cerrada en la que une la segunda parte de la línea de alimentación a la primera parte de la línea de alimentación y la posición abierta en la que está separada de la primera o de la segunda parte de la línea de alimentación;

15 - la barra está montada en rotación sobre un accionador previsto en entrada de la segunda parte de la línea de alimentación;

- el accionador de la barra transmite el esfuerzo de rotación a la barra a través de un aislante;

20 - el seccionador de puesta a tierra comprende dos brazos conectados a tierra, siendo dichos brazos móviles entre la posición abierta en la que dichos brazos están separados de la línea de alimentación y la posición cerrada en la que uno de los brazos está conectado a la primera parte de la línea de alimentación y el otro brazo está conectado a la segunda parte de la línea de alimentación;

- el seccionador de puesta a tierra comprende un brazo de accionamiento manual equipado con un asa capaz de hacer girar los dos brazos entre la posición abierta y la posición cerrada;

25 - el disyuntor es un disyuntor de vacío, que comprende una bombilla de vacío; y

- el disyuntor, el seccionador de puesta a tierra y el dispositivo de seccionamiento están fijados sobre una placa de soporte destinada a estar dispuesta en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica.

30 **[0013]** Otros aspectos y ventajas de la invención se mostrarán con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la Fig. 1 es una representación esquemática de un circuito de alimentación que comprende el equipo eléctrico según la invención,

35 - la Fig. 2 es una representación esquemática en perspectiva del equipo eléctrico según la invención.

**[0014]** En referencia a la Fig. 1, se describe un circuito de alimentación 1 de electricidad de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica que comprende un equipo eléctrico 2 formado por un solo conjunto y destinado a estar dispuesto en parte en el techo del vehículo ferroviario. Este equipo se representa en el cuadro con líneas discontinuas de la Fig. 1.

40 **[0015]** El circuito de alimentación 1 comprende al menos una fuente de alimentación de corriente alterna 6, formada por un pantógrafo retráctil adaptado para estar aplicado contra una catenaria de corriente alterna. Según un modo de realización, el circuito de alimentación 1 puede comprender igualmente una fuente de alimentación de corriente continua 4, formada por otro pantógrafo. El control de los pantógrafos en función de la corriente suministrada por la catenaria es conocido en sí y no se describirá en detalle aquí. Las fuentes de corriente continua 4 y alterna 6 están conectadas por ejemplo entre sí en un punto 8 del circuito.

50 **[0016]** La fuente de corriente alterna 6 alimenta el circuito de alimentación 1 de corriente alterna a partir de su punto de salida 8. El circuito 1 comprende por ejemplo una línea de alimentación 10 y una línea de alimentación de corriente alterna 12 conectadas al punto 8. Otras líneas de alimentación pueden estar previstas en función de las necesidades de los equipos del vehículo ferroviario.

**[0017]** La línea de alimentación 10 está conectada por ejemplo a otros equipos de tracción (no representados). Esta línea de alimentación 10 puede, en ciertos casos, corresponder a la distribución de la corriente continua, por ejemplo a una tensión de 1.500 V.

**[0018]** La línea de alimentación 12 o línea de alta tensión monofásica, está conectada, de forma opuesta al punto 8, a un equipo de alta tensión destinado a estar alimentado de corriente alterna, tal como un transformador (no

representado) encargado de distribuir la corriente de diferentes equipos. La línea de alimentación de corriente alterna funciona por ejemplo bajo una tensión 25 kV alterna.

**[0019]** A fin de controlar el paso de la corriente en la línea de alimentación de corriente alterna 12 en función de las necesidades de alimentación, se conoce el hecho de colocar un disyuntor alternativo 14 en esta línea entre el punto 8 y un punto de alimentación posterior 13 de la línea de alimentación 12. Tal disyuntor alternativo 14 es por ejemplo un disyuntor monofásico de vacío, que funciona con una bombilla de vacío, como se describirá posteriormente. El disyuntor 14 comprende una entrada 16, conectada al punto 8 y una salida 18, conectada al punto de alimentación posterior 13 de la línea de alimentación 12. El disyuntor 14 actúa como un interruptor abierto, cuando no se desea alimentar la parte de circuito posterior del disyuntor alternativo 14 y cerrado cuando se desea alimentar la parte de circuito posterior del disyuntor 14 a fin de permitir el paso de la corriente hasta una línea de techo monofásica y al transformador.

**[0020]** Igualmente de forma conocida, un seccionador de puesta a tierra 20 está previsto en paralelo del disyuntor 14 a fin de permitir la puesta a tierra del conjunto del circuito de alimentación 1 para unas operaciones de mantenimiento por ejemplo. El seccionador 20, cuya estructura se describirá posteriormente, está conectado a un circuito de tierra 22 y es móvil entre una posición abierta y una posición cerrada. En posición abierta, el seccionador 20 actúa como un interruptor abierto y no está conectado a los puntos de alimentación 8 y 13. En posición cerrada, el seccionador 20 actúa como un interruptor cerrado y conecta el circuito de tierra 22 a los puntos de alimentación 8 y 13 a fin de colocar el circuito de alimentación 1 a la tierra, lo que permite efectuar las operaciones de mantenimiento en seguridad. En posición cerrada, el seccionador 20 está conectado a la línea de alimentación 12 en un punto anterior 24, dispuesto entre la salida de la fuente de alimentación 6, es decir el punto 8, y la entrada 16 del disyuntor 14, y en un punto posterior 26, dispuesto entre la salida 18 del disyuntor alternativo 14 y el transformador.

**[0021]** El equipo eléctrico 2 comprende además un dispositivo de seccionamiento 28 que permite paliar una eventual avería del disyuntor alternativo 14. Este dispositivo de seccionamiento 28, cuya estructura se describirá posteriormente, está dispuesto en la línea de alimentación 12, entre la salida 18 del disyuntor 14 y el punto posterior 26 (en líneas continuas en la Fig. 1) o entre el punto anterior 24 y la entrada 16 del disyuntor 14 (en líneas discontinuas en la Fig. 1). Este dispositivo de seccionamiento 28 actúa como un interruptor suplementario en serie con el disyuntor 14 y es móvil entre una posición cerrada, en la que la corriente puede circular en la línea de alimentación 12 y una posición abierta, en la que la conexión entre las fuentes de alimentación 4 y 6 y el disyuntor 14 – cuando el dispositivo de seccionamiento 28 está dispuesto entre el punto anterior 24 y la entrada 16 del disyuntor – o entre el disyuntor 14 y la línea de techo monofásico y el transformador – cuando el dispositivo de seccionamiento 28 está dispuesto entre la salida 18 del disyuntor y el punto posterior 26 – se interrumpe. Así, en caso de fallo del disyuntor 14 que vuelve a este de paso incluso cuando está en posición abierta, el dispositivo de seccionamiento 28 está colocado en posición abierta lo que bloquea la circulación de la corriente en la línea de alimentación 12. Del mismo modo, incluso si el disyuntor alternativo es defectuoso, se impide del mismo modo que la corriente alcance el transformador.

**[0022]** El posicionamiento del dispositivo de seccionamiento 28 entre el punto anterior 24 y la entrada 16 del disyuntor 14 o entre la salida 18 del disyuntor 14 y el punto posterior 26 permite garantizar toda la potencialidad funcional del seccionador de puesta a tierra 20. En efecto, si el dispositivo de seccionamiento 28 estaba colocado entre el punto 8 y el punto anterior 24 y en posición abierta, el posicionamiento del seccionador 20 en posición cerrada permitiría poner la línea de alimentación 12 a tierra pero no la línea de alimentación 10 o las fuentes de corriente 4 y 6. Del mismo modo, si el dispositivo de seccionamiento 28 estaba colocado más allá del punto posterior 26, es decir entre este punto 26 y la línea de techo monofásico y el transformador, y en posición abierta, el posicionamiento de seccionador 20 en posición cerrada permitiría poner la línea de alimentación 10 y las fuentes de corriente 4 y 6 a tierra, pero no la parte de la línea de alimentación 12 que se extiende más allá del punto posterior 26 y la línea de techo monofásico y el transformador. Las operaciones de mantenimiento no se podrían efectuar entonces en total seguridad para las personas encargadas del mantenimiento.

**[0023]** Se considerará a continuación que la línea de alimentación 12 está formada en dos partes 27 y 29, estando la primera parte 27 formada por la parte de la línea de alimentación 12 que se extiende más arriba del dispositivo de seccionamiento 28 y estando la segunda parte 29 formada por la parte de la línea de alimentación 12 que se extiende más debajo de este dispositivo de seccionamiento 28. Los términos «anterior» y «posterior» se definen con respecto al trayecto que va de las fuentes de corriente 4 y 6 al transformador.

**[0024]** En referencia a la Fig. 2, se describe ahora la estructura mecánica del equipo eléctrico 2.

- [0025]** El conjunto formado por el disyuntor alternativo 14, el seccionador de puesta a tierra 20 y el dispositivo de seccionamiento 28 está dispuesto sobre una placa de soporte 30 destinada a estar colocada en el techo del vehículo ferroviario. Este conjunto está fijado por tanto sobre un único soporte mecánico particularmente compacto y simple de instalar sobre el vehículo ferroviario. La placa de soporte 30 está realizada por ejemplo de aluminio y los equipos fijados sobre esta placa 30 y conectados eléctricamente a esta están unidos automáticamente a tierra a través de la fijación de la placa de soporte 30 al vehículo ferroviario.
- [0026]** El disyuntor 14 es un disyuntor alternativo monofásico que comprende una bombilla de vacío (no representada) dispuesta en una parte superior 32 del disyuntor 14. La bombilla de vacío permite conectar y desconectar la salida 18 del disyuntor 14 y la salida de las fuentes de corriente 4 y 6. La salida de las fuentes de corriente 4 y 6 está conectada a un contacto 34, formada por una placa conductora que supera la parte superior 32. Una parte inferior 36 del disyuntor 14 forma un aislante hueco y comprende en su interior la varilla de mando de la bombilla de vacío que permite controlar la conexión y la desconexión del contacto 34 y de la salida 18 del disyuntor 14. La salida 18 del disyuntor 14 está formada por una brida 38 que separa la parte superior 32 y la parte inferior 36 y que comprende una pinza de conexión 40. La parte inferior 36 del disyuntor 14 permite aislar la parte superior 32, conectada a la alta tensión, de los equipos dispuestos en o debajo de la placa de soporte 30 alrededor de la parte inferior 36 del disyuntor 14. La estructura y el funcionamiento de tal disyuntor 14 son conocidos y no se describirán más en detalle aquí.
- [0027]** La parte del disyuntor 14 que va del contacto 34 a la pinza de conexión 40 forma la primera parte 27 de la línea de alimentación 12. La pinza de conexión 40 forma la salida de esta primera parte 27 de la línea de alimentación de corriente alterna.
- [0028]** La segunda parte 29 de la línea de alimentación 12 está físicamente separada de la primera parte 27 y puede estar conectada a esta primera parte por medio del dispositivo de seccionamiento 28 cuando este está posicionado en posición cerrada.
- [0029]** La entrada 42 de la segunda parte 29 de la línea de alimentación de corriente alterna 12 está formada por un contacto dispuesto sobre un aislante 44 fijado sobre la placa de soporte 30 y separado del disyuntor 14, por ejemplo en una distancia del orden de 30 cm. Esta entrada 42 está conectada eléctricamente a una barra 48, realizada de material conductor, prevista en la parte final superior del aislante 44. El aislante 44 comprende igualmente en su interior un árbol móvil en rotación fijado a la barra 48 y conectado a un accionador situado bajo la placa de base y que permite desplazar esta en rotación alrededor del eje del aislante 44. Según otro modo de realización, el aislante 44 es móvil en sí en rotación y es este aislante 44 el que garantiza la transmisión del movimiento de rotación a la barra 48. La barra 48 forma el dispositivo de seccionamiento 28 y es por tanto móvil en rotación entre una posición abierta, en la que está separada del disyuntor 14 y una posición cerrada en la que su parte final libre 50 está insertada en la pinza de conexión 40 de modo que conecte la primera y la segunda parte 27 y 29 de la línea de alimentación de corriente alterna 12.
- [0030]** Así, en caso de avería del disyuntor 14, por ejemplo si la bombilla sufre una pérdida de vacío lo que vuelve el disyuntor 14 de paso incluso en posición abierta, el dispositivo de seccionamiento 28 permite separar la salida de la primera parte 27 de la línea de alimentación de corriente alterna 12 de la entrada 42 de la segunda parte 29 de la línea de alimentación de corriente alterna 12 desplazando la barra 48 hacia su posición abierta. En la Fig. 2, la barra 48 se ha representado en posición abierta.
- [0031]** El aislante 44 permite aislar la barra 48 y la entrada 42, conectadas a la alta tensión en posición cerrada de la barra, de los equipos sobre o bajo la placa de soporte 30 y dispuestos alrededor del aislante 44.
- [0032]** El seccionador de puesta a tierra 20 se distingue de los seccionadores usuales en que comprende dos brazos de seccionamiento 50, montados en rotación sobre la placa de soporte 30 de modo que se conecten a tierra, mientras que un seccionador usual solo comprende uno. En efecto, el seccionador de puesta a tierra 20 de la invención debe poner a tierra a la vez la primera parte 27 y la segunda parte 29 de la línea de alimentación de corriente alterna 12 que están físicamente separadas. Así, el seccionador de puesta a tierra 20 comprende dos brazos de seccionamiento 50 móviles en rotación entre una posición abierta en la que están separados del disyuntor 14 y del aislante 44 y una posición cerrada, en la que uno de los brazos 50 está insertado en una pinza de conexión 52, que forma el punto anterior 24 y conectada eléctricamente al contacto 34 y el otro brazo 50 está insertado en una pinza de conexión 54, que forma el punto posterior 26 y conectada eléctricamente a la entrada 42 de la segunda parte 29 de la línea de alimentación de corriente alterna 12, como se representa en la Fig. 2.

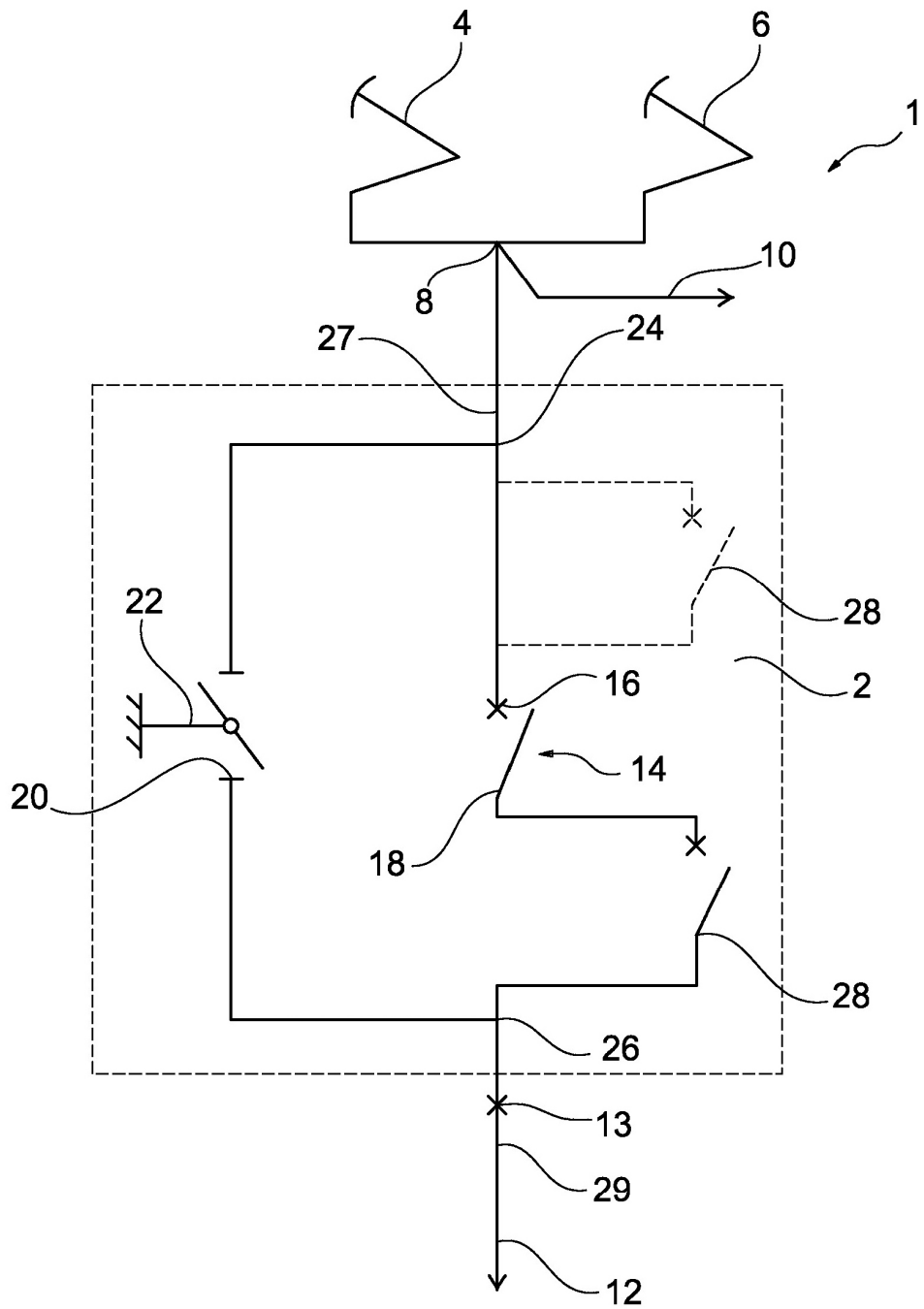
**[0033]** Los brazos 50 están montados en rotación, a una de sus partes finales, en un eje 56 común a los dos brazos 50 y que conecta eléctricamente estos al circuito de tierra 22. Según el modo de realización representado en la Fig. 2, el accionamiento en rotación del seccionador de puesta a tierra 20 se realiza de forma manual por un brazo de accionamiento 58 equipado con un asa 60 y que se extiende bajo la placa de soporte 30. El accionamiento del 5 brazo de accionamiento 58 conlleva el pivotamiento de los brazos de seccionamiento 50 entre su posición abierta y cerrada. Alternativamente, el seccionador de puesta a tierra 20 podría ser accionado por unos medios eléctricos o unos medios neumáticos de forma conocida.

**[0034]** Se observará que en la Fig. 2, el posicionamiento de la barra 48 y del seccionador de puesta a tierra 20 10 corresponde al caso en que el dispositivo de seccionamiento 28 está dispuesto entre la salida 18 del disyuntor 14 y el punto posterior 26.

**[0035]** El equipo eléctrico descrito más arriba permite realizar de forma simple y compacta en un mismo 15 soporte mecánico 30 la función de seccionamiento del transformador por medio del disyuntor 14, la función de seccionamiento contra la pérdida de vacío o una avería del disyuntor 14 por medio del dispositivo de seccionamiento 28 y la función de puesta a tierra para las operaciones de mantenimiento por medio del seccionador de puesta a tierra 20.

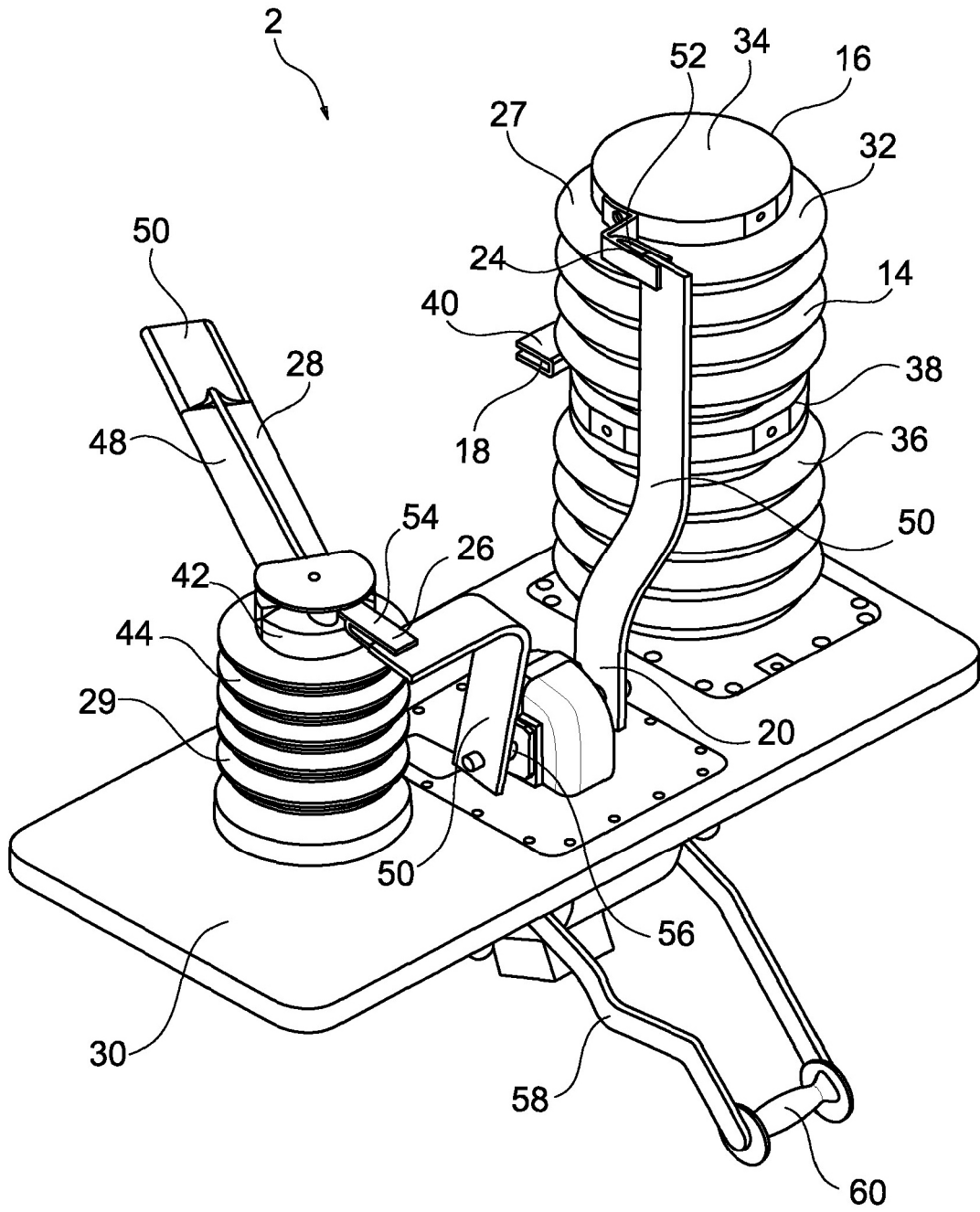
REIVINDICACIONES

1. Equipo eléctrico (2) dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica, que comprende al menos una fuente de alimentación de corriente alterna (6), estando dicha fuente (6) conectada al menos a una línea de alimentación de corriente alterna (12), conectada por otra parte al menos a un equipo de alta tensión destinado a estar alimentado de corriente alterna, estando previsto un disyuntor alternativo (14) en la línea de alimentación (12) de modo que aisle el equipo de alta tensión de la fuente de alimentación (6) cuando dicho disyuntor (14) esté abierto, comprendiendo el equipo eléctrico (2) un seccionador de puesta a tierra (20) móvil entre una posición abierta en la que el seccionador (20) no está conectado a la línea de alimentación (12) y una posición cerrada, en la que el seccionador (20) está conectado a la línea de alimentación (12) en un punto anterior (24) dispuesto entre la salida (8) de la fuente de alimentación (6) y la entrada (16) del disyuntor (14) y en un punto posterior (26) dispuesto entre la salida (18) del disyuntor (14) y el equipo de alta tensión, comprendiendo el equipo eléctrico (2) además un dispositivo de seccionamiento (28), dispuesto en la línea de alimentación (12), siendo dicho dispositivo de seccionamiento (28) móvil entre una posición cerrada en la que la corriente puede circular en la línea de alimentación (12) y una posición abierta en la que la conexión entre la fuente de alimentación (6) y el disyuntor (14) o entre el disyuntor (14) y el equipo de alta tensión se interrumpe, **caracterizado porque** el dispositivo de seccionamiento (28) está previsto entre el punto anterior (24) y la entrada (16) del disyuntor (14) o entre la salida (18) del disyuntor (14) y el punto posterior (26).
2. Equipo eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la línea de alimentación de corriente alterna (12) está formada en dos partes (27, 29), comprendiendo la primera parte (27) la parte de la línea de alimentación (12) que se extiende más arriba del dispositivo de seccionamiento (28) y comprendiendo la segunda parte (29) la parte de la línea de alimentación (12) que se extiende más abajo del dispositivo de seccionamiento (28), estando la primera (27) y la segunda parte (29) físicamente separadas y pudiendo estar conectadas entre ellas por el posicionamiento del dispositivo de seccionamiento (28) en posición cerrada.
3. Equipo eléctrico según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el dispositivo de seccionamiento (28) comprende una barra (48), realizada de un material conductor, siendo dicha barra (48) móvil en rotación entre la posición cerrada en la que une la segunda parte (29) de la línea de alimentación (12) a la primera parte (27) de la línea de alimentación (12) y la posición abierta en la que está separada de la primera (27) o de la segunda (29) partes de la línea de alimentación (12).
4. Equipo eléctrico según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la barra (48) está montada en rotación sobre un accionador previsto en entrada (42) de la segunda parte (29) de la línea de alimentación (12).
5. Equipo eléctrico según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el accionador de la barra (48) transmite el esfuerzo de rotación a la barra (48) a través de un aislante (44).
6. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** el seccionador de puesta a tierra (20) comprende dos brazos (50) conectados a tierra, siendo dichos brazos (50) móviles entre la posición abierta en la que dichos brazos (50) están separados de la línea de alimentación (12) y la posición cerrada en la que uno de los brazos (50) está conectado a la primera parte (27) de la línea de alimentación (12) y el otro brazo (50) está conectado a la segunda parte (29) de la línea de alimentación (12).
7. Equipo eléctrico según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el seccionador de puesta a tierra (20) comprende un brazo de accionamiento (58) manual equipado con un asa (60) capaz de hacer girar los dos brazos (50) entre la posición abierta y la posición cerrada.
8. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el disyuntor (14) es un disyuntor de vacío, que comprende una bombilla de vacío.
9. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el disyuntor (14), el seccionador de puesta a tierra (20) y el dispositivo de seccionamiento (28) están fijados sobre una placa de soporte (30) destinada a estar dispuesta en el techo de un vehículo ferroviario de tracción eléctrica.
10. Vehículo ferroviario de tracción eléctrica que comprende un equipo eléctrico (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.



**FIG.1**





**FIG.2**