

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 679**

51 Int. Cl.:

H01H 33/38 (2006.01)

H01H 33/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2009** **E 09150639 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 2081207**

54 Título: **Dispositivo de conmutación de alta-potencia dispuesto en un vehículo con alimentación eléctrica**

30 Prioridad:

15.01.2008 FR 0800234

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

10.06.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AUBIGNY, CHRISTOPHE y
QUENTIN, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 466 679 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

Dispositivo de conmutación de alta-potencia dispuesto en un vehículo con alimentación eléctrica

5 SECTOR DE LA INVENCION

[0001] La invención se refiere a un dispositivo de conmutación de alta-potencia dispuesto en un vehículo con alimentación eléctrica, por una línea de alimentación tal como una catenaria o un rail, tal como un vehículo ferroviario o un trolebús.

[0002] Un vehículo con alimentación multi-tensión es capaz de ser alimentado a partir de tensiones eléctricas captadas en una línea de tensión, por ejemplo catenaria, de corriente continua (cuya tensión es por ejemplo de 750 Voltios, 1500 Voltios o de 3000 Voltios) o alternativamente a partir de tensiones eléctricas captadas en una línea catenaria de corriente monofásica (cuya tensión es por ejemplo de 15000 Voltios a 16 2/3 Hertz o también de 25000 Voltios a 50Hz.).

[0003] Se entiende por conmutador, un dispositivo de conmutación capaz de conmutar, entre un primer estado, en el cual un medio de contacto establece una conexión eléctrica entre un primer terminal individual y un terminal común, y un segundo estado, en el cual dicho medio de contacto establece una conexión eléctrica entre un segundo terminal individual y dicho terminal común, por desplazamiento de dicho medio de contacto por un medio de accionamiento.

[0004] Un conmutador es también capaz de conmutar entre dicho segundo estado y dicho primer estado. Sin embargo, para más claridad, se mencionará únicamente, en lo que sigue de la descripción, la conmutación entre el primer estado y el segundo estado.

[0005] Se entiende así por conmutador de alta potencia, un conmutador que es capaz de realizar una conmutación entre líneas de alimentación alternativa de tensión 15000V o 25 000V con una corriente de 800 Amperios o línea de alimentación continua de tensión 750V a 3000V con una corriente continua de 4500 A.

[0006] Se entiende por conmutador, un dispositivo de conmutación cuyos tres terminales están conectados eléctricamente a un circuito de alimentación.

[0007] Se entiende por seccionador, un dispositivo de conmutación particular en el cual únicamente el terminal común y un terminal individual están conectados a un circuito de alimentación, no estando el tercer terminal conectado a ningún circuito de alimentación.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0008] El documento "EP-A-1 564 064" describe un dispositivo de conmutación dispuesto en vehículo con alimentación eléctrica, capaz de conmutar mediante un medio de accionamiento, indiferentemente en los dos sentidos.

[0009] Se conoce un conmutador en el cual la conmutación, entre el primer y el segundo estado, se realiza por el desplazamiento rectilíneo de dicho medio de contacto.

[0010] Este dispositivo se describe por ejemplo en la solicitud de patente JP09200905.

[0011] En este dispositivo, cada uno de los terminales comprende un bloque perforado con una garganta, estando el bloque dispuesto en el aire, en el vértice de un aislador. Los tres aisladores que soportan los tres terminales están espaciados según una dirección longitudinal, los dos terminales individuales están dispuestos de parte y otra del terminal común a lo largo de la dirección longitudinal. El terminal común y un primer terminal individual descansan sobre una primera placa, descansando el segundo terminal individual en una segunda placa de soporte.

[0012] El medio de contacto adaptado para realizar las conexiones eléctricas entre terminal común y el primer terminal individual por un lado y el terminal común y el segundo terminal individual por otro lado es una barra tubular móvil que comprende una parte conductora de electricidad. El medio de contacto realiza la conexión eléctrica entre el terminal común y el primer (segundo) terminal individual cuando la barra tubular, estando en una primera (segunda) posición, penetra a la vez en la garganta del terminal común y la garganta del primer (segundo) terminal individual.

[0013] Durante la conmutación, el desplazamiento de la barra tubular entre su primera y su segunda posición, se realiza por un medio de accionamiento que se extiende más allá del espacio formado entre los dos terminales individuales. El medio de accionamiento consiste en una palanca que está dispuesta por encima y por debajo de la segunda placa de soporte, estando dicha palanca accionado por un accionador que se aloja por debajo de esta misma placa de soporte. Los medios de accionamiento y el accionador de un tal dispositivo son voluminosos.

[0014] Además, en el aire, dos terminales de alta tensión, conectados cada uno a una línea alta tensión alternativa de 25 kV, deben ser separados por una línea de fuga cuya longitud mínima es de medio metro.

5 [0015] Se llama línea de fuga la distancia mínima que la corriente debe recorrer por encaminamiento a lo largo de un cuerpo aislante (aislador) para propagarse entre las dos partes conductoras del aislante.

[0016] Además, la distancia, llamada distancia de aislamiento, entre dos terminales conectados cada uno a una línea de alimentación de 25KV debe ser superior a 230 milímetros en el aire.

10 [0017] Estas distancias están reglamentadas en Europa por la norma EN50124-1.

[0018] Este dispositivo de conmutación del estado de la técnica presenta el inconveniente de ocupar un espacio voluminoso y de ser difícilmente integrable entre los equipos del vehículo.

15 [0019] Así, el objetivo de la presente invención es el de proponer un conmutador que ocupa un espacio reducido y fácilmente integrable en un vehículo.

[0020] Otro objetivo de la invención es el de proponer un equipamiento eléctrico autónomo, capaz de realizar varias funciones eléctricas y fácilmente integrable en un vehículo.

20 ESPOSICIÓN DE LA INVENCION

[0021] La invención tiene por lo tanto por objeto un dispositivo de conmutación dispuesto en un vehículo con alimentación eléctrica, del tipo mencionado más arriba en el cual dichos terminales individuales, dicho terminal común, dicho medio de contacto están dispuestos en el seno de un único aislador.

[0022] Según otros modos de realización, el dispositivo de conmutación tiene una o varias de las características siguientes, tomada(s) aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- 30 - dicho medio de accionamiento se aloja en el seno de dicho aislador,
- el aislador comprende una envoltura que define un espacio interno que se extiende según una dirección longitudinal; el primer terminal individual, el segundo terminal individual y el medio de contacto están espaciados longitudinalmente a lo largo de la dirección longitudinal; dicho medio de contacto se extiende en la dirección longitudinal entre el primer terminal individual y el segundo terminal individual; dicho medio de contacto está unido a dicho terminal común por un medio de conexión,
- 35 - durante la conmutación, el medio de contacto padece un movimiento de translación en la dirección longitudinal para ser desplazado, indiferentemente en los dos sentidos, desde una primera posición en la cual establece la conexión eléctrica con el primer terminal individual hacia una segunda posición en la cual establece la conexión eléctrica con el segundo terminal individual,
- 40 - el espacio interno es estanco y está relleno con un fluido dieléctrico,
- el medio de accionamiento comprende:
- al menos dos devanados integrados en la envoltura y que engloban cada uno un terminal individual;
- unos imanes permanentes repartidos en los extremos de la envoltura;
- un medio de desplazamiento del medio de contacto;
- 45 - siendo los devanados alimentados mediante un medio de alimentación dispuesto fuera del aislador,
- dicho dispositivo está dispuesto en un vehículo con alimentación eléctrica, en un soporte, para que la dirección longitudinal sea sensiblemente vertical,
- dicho dispositivo está dispuesto en un vehículo ferroviario, en un soporte, para que la dirección longitudinal sea sensiblemente horizontal,
- 50 - dicho dispositivo de conmutación es del tipo conmutador, estando el primer terminal individual, el segundo terminal individual así como el terminal común cada uno conectados a un circuito de alimentación,
- dicho conmutador es del tipo conmutador HOC, en el cual:
- el primer terminal individual, es un terminal de tierra y está conectado eléctricamente a una línea de tierra;
- el segundo terminal individual, es un terminal de captación y está conectado eléctricamente a una línea de captación;
- 55 - el terminal común es un terminal de potencia y está conectado a una línea de potencia continua,
- dicho dispositivo de conmutación es del tipo seccionador, estando el terminal común así como solamente uno de entre los dos terminales individuales conectados cada uno a un circuito de alimentación,
- dicho conmutador es del tipo conmutador PbT o PbR,
- 60 - los terminales del dispositivo de conmutación que están conectados a una línea de alimentación, con excepción del o de dichos terminales que están conectados a una línea de tierra, están conectados a unos puntos de conexión que están aislados del soporte,

[0023] La invención también tiene por objeto, un procedimiento de realización de un dispositivo de conmutación dicho dispositivo de conmutación que presenta al menos una cualquiera de las características anteriores, para

realizar la conmutación entre dicho primer estado y dicho segundo estado, caracterizado por el hecho de que comprende:

- 5 - una etapa de alimentación con corriente de los devanados, en un primer sentido de circulación de la corriente, para accionar el medio de contacto en dirección del segundo terminal individual;
- una etapa de interrupción de la alimentación con corriente de los devanados, cuando el medio de contacto establece la conexión eléctrica con el segundo terminal, para mantener el medio de contacto en posición mediante imanes permanentes.

10 **[0024]** Según otros modos de realización, el dispositivo de realización del dispositivo de conmutación tiene una o varias de las características siguientes, tomada(s) aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- 15 - el dispositivo de conmutación comprende:
 - una etapa de alimentación con corriente de los devanados, en un segundo sentido de circulación de la corriente, para accionar el medio de contacto en dirección del primer terminal individual;
 - una etapa de interrupción de la alimentación con corriente de los devanados, cuando el medio de contacto establece la conexión eléctrica con el primer terminal, para mantener el medio de contacto en posición mediante imanes permanentes,
- 20 - el medio de contacto es accionado desde el primer terminal individual, hacia el segundo terminal individual, cuando la componente longitudinal del campo magnético creado por la corriente que circula en la bobina se opone a la componente longitudinal del campo magnético creado por los imanes permanentes, dicho medio de contacto siendo entonces accionado hacia el segundo terminal individual, mediante un dispositivo de desplazamiento.

25 **[0025]** La invención también tiene por objeto un equipamiento eléctrico caracterizado por el hecho de que comprende de manera integrada en un único soporte individual:

- un dispositivo de medida corriente tensión;
- 30 - un dispositivo de conmutación del tipo HOC

[0026] Según otro modo de realización, dicho equipamiento eléctrico comprende además, de manera integrada en dicho único soporte individual, al menos un equipamiento tomado de entre:

- 35 - un seccionador de puesta a tierra;
- un pararrayos;
- un disyuntor monofásico.

Otras características, objetivos y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada siguiente, y con referencia a los dibujos adjuntos, ofrecidos a título de ejemplos no limitativos y en los cuales:

40 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

[0027] - La figura 1, representa el esquema de un circuito clásico de captación de la corriente para vehículo ferroviario;

45 - La figura 2 representa esquemáticamente, un plano de sección, de un dispositivo de conmutación según la invención.

- La figura 3 representa esquemáticamente con vistas de lado, la integración en el techo de un dispositivo de conmutación de la invención, según un primer modo de realización, en el cual el dispositivo de conmutación es un conmutador del tipo HOC.

50 - La figura 4 representa esquemáticamente, vista en perspectiva, la integración en el techo de un dispositivo de conmutación de la invención, según un primer modo de realización, en el cual el dispositivo de conmutación es un seccionador del tipo PbT. La figura 4 también presenta un equipamiento de techo según la invención.

55 **[0028]** La figura 1 representa el esquema de un circuito clásico de captación de la corriente de un vehículo ferroviario 11 que comprende dos coches 12 y 12'.

[0029] La cadena de tracción de un vehículo ferroviario con circuito de tracción multi-tensiones está clásicamente alimentada por una corriente continua o alternativa captada en una línea de alimentación, aquí una línea catenaria 1, mediante dos dispositivos de captación de energía, aquí unos pantógrafos de alta tensión 2a, y de baja tensión 2b, en el techo de un coche 12, de un vehículo ferroviario 11.

[0030] Como variante, la línea de alimentación es un rail de alimentación eléctrica y los medios de captación de energía son por ejemplo unos patines de captación de la energía.

- [0031]** El pantógrafo de baja tensión 2b está adaptado para captar en la catenaria 1, una corriente continua con una tensión de 1500 voltios. El pantógrafo de alta tensión 2a está adaptado para captar, en la catenaria 1, corrientes con una tensión superior a 1500V.
- 5 **[0032]** Cuando los pantógrafos de alta tensión 2a y baja tensión 2b entran en contacto con la línea catenaria 1, son capaces de encaminar la energía captada en la línea catenaria 1, entre la línea catenaria 1 y la línea de captación 7, representada a trazos gruesos en la figura 1.
- 10 **[0033]** El vehículo ferroviario 11 comprende clásicamente conmutadores, capaces de configurar el circuito de captación de energía del vehículo, para establecer las conexiones eléctricas necesarias, entre los equipos del vehículo, en función de la tensión de alimentación de la línea catenaria 1.
- [0034]** Un dispositivo de conmutación PbT, que constituye un seccionador, está en el circuito de alimentación del vehículo, en la línea de captación 7 entre el pantógrafo de alta tensión 2a y el pantógrafo de baja tensión 2b.
- 15 **[0035]** Un dispositivo de conmutación TR, que constituye un seccionador, está dispuesto entre la línea de captación 7 y una línea de conexión inter-caja 5.
- [0036]** La línea de captación 7 está conectada a una línea de potencia monofásica 3, sobre la cual están instalados un medio palpador de tensión 4 y un medio de medida de la corriente 6. El medio palpador de tensión 4 está adaptado para reconocer la tensión conducida por un línea de potencia monofásica 3.
- 20 **[0037]** La línea de potencia monofásica 3 está adaptada para encaminar la energía eléctrica, desde la línea de captación 7 hacia una cadena de tracción del vehículo ferroviario, no representada, para alimentar la cadena de tracción cuando la línea catenaria 1 vehicula una tensión alternativa.
- 25 **[0038]** De manera conocida de por sí, un disyuntor monofásico DJM está dispuesto entre el medio palpador de tensión 4 y la cadena de tracción en la línea de potencia monofásica 3.
- 30 **[0039]** De manera conocida de por sí, un seccionador de puesta a tierra HOM está dispuesto en paralelo con el disyuntor monofásico DJM.
- [0040]** Una línea de potencia continua 8 está adaptada para encaminar una corriente continua, entre la línea de captación 7 y dicha cadena de tracción.
- 35 **[0041]** Un disyuntor continuo DJC está dispuesto en la línea de potencia continua 8, entre un conmutador HOC y dicha cadena de tracción. El conmutador continuo HOC comprende un terminal de captación C conectado a la línea de captación 7, un terminal común de potencia H conectado a la línea de potencia continua 8, y un terminal de tierra O conectado a la tierra mediante una línea de tierra 10. Se llama línea de tierra, una línea de alimentación que está conectada a la tierra, es decir al vehículo 11. Un equipamiento dispuesto en un vehículo está unido a la tierra cuando está unido eléctricamente al vehículo, por ejemplo al techo cuando el equipamiento está dispuesto en el techo del vehículo.
- 40 **[0042]** Por ejemplo, un equipamiento eléctrico que está dispuesto en el techo de un vehículo ferroviario está unido a la tierra cuando está unido al techo 65 del vehículo ferroviario 11.
- 45 **[0043]** El conmutador continuo HOC está adaptado para conmutar entre un primer estado, en el cual el terminal de captación C y un terminal común de potencia H están en contacto eléctrico, para unir eléctricamente la línea de potencia continua 8 con la línea de captación 7, y un segundo estado, en el cual el terminal de tierra O y un terminal común de potencia H están en contacto físico y eléctrico, para conectar la línea de potencia continua 8 a la tierra.
- 50 **[0044]** En el conmutador HOC, el terminal H es un terminal común en los dos estados del conmutador, y los terminales O y C son respectivamente unos terminales individuales primer y segundo.
- 55 **[0045]** El seccionador PbT comprende únicamente dos terminales Pb y T conectados con un circuito de alimentación. Más concretamente, el terminal T está conectado a la línea de captación 7, y el terminal Pb está conectado al pantógrafo de baja tensión 2b.
- 60 **[0046]** El seccionador PbT está adaptado para conmutar entre un primer estado en el cual los terminales Pb y T están en contacto físico y eléctrico para establecer la conexión eléctrica entre la línea de captación 7 y el pantógrafo de baja tensión 2b, y un segundo estado en el cual el pantógrafo 2b no está eléctricamente a línea de alimentación alguna.
- 65 **[0047]** El seccionador TR comprende dos terminales T y R. El terminal T está conectado a la línea de captación 7 y el terminal R está conectado a una línea de conexión intercajas 5.

- 5 **[0048]** El seccionador TR está adaptado para conmutar entre, un primer estado, en el cual los terminales R y T están en contacto eléctrico, para establecer la conexión eléctrica entre la línea de captación 7 y la línea de conexión inter-cajas 5; y un segundo estado, en el cual la línea de conexión inter-cajas 5 ya no está conectado eléctricamente a la línea de captación 7.
- 10 **[0049]** La línea de conexión inter-cajas 5 está conectada a un segundo circuito de captación de la corriente dispuesto en un segundo coche 12' y adaptado para encaminar corriente de alimentación desde uno o varios pantógrafos, dispuestos en el segundo coche 12', hacia una segunda cadena de tracción.
- 15 **[0050]** Cuando uno de los pantógrafos dispuesto en el segundo coche 12' es deficiente, la segunda cadena de tracción puede ser alimentada, a través de los pantógrafos 2a y 2b del primer vehículo 12, conectando la línea de conexión inter-cajas 5 a la línea de captación 7, a través del conmutador TR. El conmutador TR está entonces en un primer estado en el cual los terminales T y R están conectados.
- 20 **[0051]** Cuando la segunda cadena de tracción está alimentada por su propio circuito de captación de la corriente, el conmutador TR está en un segundo estado en el cual, el terminal T y el terminal R están desconectados.
- [0052]** Unos pararrayos 9 conectan respectivamente las líneas de potencia alternativa 3, de potencia continua 8 y la línea de captación 7 a la tierra para proteger, por absorción de energía, dichas líneas de las sobre-tensiones y de los rayos.
- 25 **[0053]** Cuando el vehículo 11 circula por una línea que puede ser alimentada por varios tipos de tensiones, el conductor envía a un ordenador de a bordo, no representado, una información representativa de la tensión de alimentación de la línea catenaria 1 en la porción de vía en la cual se encuentra el vehículo 11.
- 30 **[0054]** El ordenador de a bordo, controla la puesta en contacto de un dispositivo de captación de electricidad con la línea de alimentación, por ejemplo por elevación del pantógrafo 2a o 2b correspondiente a dicha tensión de alimentación.
- 35 **[0055]** Los medios palpadores de tensión 4 miden la tensión de alimentación en la línea de captación 7. El ordenador de a bordo compara la tensión medida por los medios palpadores de tensión 4 con la información enviada por el conductor al ordenador de a bordo.
- [0056]** Si estos dos valores son idénticos, el ordenador de a bordo configura el dispositivo circuito de captación de energía eléctrica.
- 40 **[0057]** Por configurar el circuito se entiende, conmutar los dispositivos de conmutación del circuito de captación de energía. Más especialmente, los medios de accionamiento desplazan los medios de contacto con la finalidad de establecer las conexiones eléctricas para alimentar la cadena de tracción del vehículo mediante la energía eléctrica captada en la catenaria 1. El disyuntor monofásico DJM o continuo DJC, es a continuación cerrado para alimentar la cadena de tracción.
- 45 **[0058]** Por ejemplo, si el pantógrafo 2a se levanta y la tensión conducida por la catenaria 1 es una tensión alternativa, el ordenador de a bordo controla la conmutación del conmutador HOC para desconectar la línea de potencia continua 8 de la línea de captación 7 y conectar la línea de potencia continua 8 a la tierra. El cierre del disyuntor DJM es a continuación controlado por el ordenador de a bordo. El disyuntor DJC se abre.
- 50 **[0059]** Cuando el pantógrafo 2a se levanta y la tensión conducida por la catenaria es una tensión continua de 3kV, el ordenador de a bordo controla la conmutación del conmutador HOC para conectar la línea de potencia continua 8 a la línea de captación 7 para encaminar energía eléctrica desde la catenaria hacia los equipos de tracción, a través de la línea de potencia continua 8. El cierre del disyuntor DJC es a continuación controlado por el ordenador de a bordo. El disyuntor DJM permanece abierto.
- 55 **[0060]** Cuando el pantógrafo 2a se levanta y la tensión conducida por la catenaria es una tensión continua de 1,5kV, el ordenador de a bordo controla el descenso del pantógrafo 2a y la subida del pantógrafo 2b. El ordenador de a bordo controla la conmutación del seccionador PbT para conectar eléctricamente el pantógrafo 2b a la línea de captación 7, con el fin de encaminar energía eléctrica del pantógrafo de baja tensión 2b hacia los equipos de tracción del vehículo.
- 60 **[0061]** El ordenador controla también la conmutación del conmutador HOC para conectar la línea de potencia continua 8 a la línea de captación 7. El cierre del disyuntor DJC es a continuación controlado por el ordenador de a bordo. El disyuntor DJM permanece abierto.
- 65 **[0062]** La etapa de configuración del circuito permite evitar el deterioro de los equipos eléctricos del vehículo, pudiendo este resultar del cierre de los disyuntores DJC o DJM, mientras que la configuración del circuito está inadapta a la energía conducida por la línea catenaria 1.

- 5 **[0063]** El ordenador de a bordo controla la conmutación de los conmutadores y de los seccionadores respectivos únicamente si el estado de las conexiones eléctricas establecidas por los conmutadores y respectivamente los conmutadores del circuito de alimentación, no está adaptado a la tensión conducida por la línea catenaria 1.
- 10 **[0064]** Cuando el pantógrafo del segundo coche 12', que está adaptado para captar la tensión catenaria es deficiente, el ordenador de a bordo controla el cierre del seccionador RT para conectar la línea de captación 7 a la línea de conexión 5 para asegurar la alimentación de la segunda cadena de tracción mediante el circuito de alimentación del primer vehículo.
- 15 **[0065]** El experto en la materia comprenderá fácilmente que un vehículo está dotado de uno o varios de los conmutadores descritos anteriormente, en función de los tipos de alimentación dispuestos en el trayecto del vehículo y susceptibles de alimentar el vehículo y en función de las funcionalidades que el vehículo debe proponer.
- 20 **[0066]** Se describirá a continuación un dispositivo de conmutación según la invención.
- [0067]** Tal como se ve en la figura 2, un dispositivo de conmutación D según la invención comprende un aislador 14 de forma general cilíndrica que se extiende a lo largo de una dirección L, llamada dirección longitudinal en lo que sigue de la descripción.
- 25 **[0068]** Se llamará dirección transversal, cualquier dirección perpendicular a la dirección longitudinal L.
- [0069]** El aislador 14 comprende una envoltura 15 cerrada, que define un espacio interno 16 globalmente tubular. El espacio 16 se extiende en la dirección longitudinal entre dos bases 51 y 510. El espacio 16 tiene simetría de revolución alrededor de un eje X que se extiende paralelamente a la dirección longitudinal L. En el modo de realización representado en la figura 2, el espacio interno 16 es globalmente tubular.
- 30 **[0070]** La envoltura 15 está hecho de un material aislante, por ejemplo del tipo cerámico, resina polímero,...). Estos materiales tienen un buen comportamiento con respecto a su entorno.
- 35 **[0071]** La envoltura 15 comprende dos filas de aletas anulares coaxiales 15a y 15b, distribuidas a lo largo del eje longitudinal L, de parte y otra de una barra de unión JCo, conductora de electricidad. La barra de unión JCo está fijada a la envoltura 15 y está conectada al terminal común Co del conmutador D. El terminal común Co es un terminal metálico, dispuesto en el seno del aislador 14. El terminal común Co está dispuesto en superficie del espacio interno 16.
- 40 **[0072]** La barra de unión JCo está adaptada para conectar eléctricamente el terminal común Co a un circuito de alimentación del vehículo 11.
- 45 **[0073]** El aislador 14 es, por ejemplo, un aislador de 25000 voltios que tiene una línea de fuga, de al menos 0,5 metros. El aislador presenta así una longitud de aproximadamente 0,5 metros.
- [0074]** El primer terminal individual I1 y el segundo terminal individual I2, están espaciados longitudinalmente según la dirección L. Más concretamente, el primer terminal individual I1 y el segundo terminal individual I2, están dispuestos respectivamente, sobre la primera 51 y la segunda base 510.
- 50 **[0075]** Los terminales individuales I1 y I2 presentan cada uno un primer extremo conectado con una barra de unión JI1, y respectivamente JI2, y un segundo extremo dispuesto en el seno del espacio interno 16. Las barras de uniones JI1 y JI2 están hechas de un material conductor de electricidad y están adaptadas para conectar eléctricamente los terminales individuales I1 y respectivamente I2, a unos circuitos de alimentación del vehículo ferroviario 11.
- 55 **[0076]** El terminal común Co está conectado eléctricamente a un medio de contacto 52 mediante un medio de conexión conductor de electricidad 50 que está dispuesto en el espacio interno 16. Preferentemente, el medio de conexión es un medio de conexión flexible. El medio de conexión 50 es por ejemplo, una trenza flexible.
- 60 **[0077]** La barra conductora 52 comprende dos extremos, espaciados longitudinalmente a lo largo de la dirección L entre los dos terminales individuales I1 y I2. La longitud de la barra conductora 52 es inferior a la distancia que separa los dos terminales individuales I1 y I2.
- [0078]** El primer extremo de la barra conductora 52 está frente al terminal individual I1, y el segundo extremo de dicho barra conductora 52 está frente al segundo terminal individual I2. La barra conductora 52 se mantiene en la dirección L, mediante un dispositivo de mantenimiento 53, que se describirá con más concreción en lo que sigue de la descripción.

- [0079]** En el seno del espacio interno 16, el extremo del terminal I₁, respectivamente el terminal I₂, está provisto de una estructura tubular 23, respectivamente 230, cuyo eje es paralelo a la dirección L, para formar una mandíbula que se abre frente al primer extremo, respectivamente al segundo extremo, de la barra tubular 52.
- 5 **[0080]** Una par de hojas flexibles 27, respectivamente 270, está fijada a la superficie interna de la estructura tubular 23, respectivamente 230.
- 10 **[0081]** En el modo de realización representado en la figura 2, las dos hojas de cada par de hojas 27, 270 están dispuestas de parte y otra del eje longitudinal X y el medio de contacto 52 se extiende a lo largo del eje X. Las hojas flexibles de cada par 27, respectivamente 270, están en contacto, una contra la otra, cuando la estructura tubular 23, respectivamente 230, no está penetrada por el medio de contacto 52. Cuando el medio de contacto 52 penetra en la estructura tubular 23, deforma las hojas flexibles 27 que se apoyan sobre el medio de contacto 52.
- 15 **[0082]** A trazos gruesos en la figura 2, se ha representado la posición del medio de contacto 52, cuando el dispositivo de conmutación D está en un primer estado, en el cual el primer terminal individual I₁ y el terminal común Co están conectados eléctricamente.
- 20 **[0083]** En esta posición, el medio de contacto 52 establece la conexión eléctrica entre el primer terminal I₁ y el terminal común Co penetrando en la estructura tubular 23 del terminal I₁. En esta posición, el medio de contacto 52 está unido eléctricamente al primer terminal individual I₁, mediante unas hojas flexibles 27.
- 25 **[0084]** Se ha representado a trazos discontinuos en la figura 2, la posición ocupada por el medio de contacto 52 cuando el dispositivo de conmutación está en el segundo estado, en el cual el segundo terminal individual I₂ y el terminal común Co están conectados eléctricamente.
- 30 **[0085]** En esta segunda posición, el medio de contacto 52 penetra en la mandíbula formada por la estructura tubular 230.
- 35 **[0086]** Un dispositivo de mantenimiento y de desplazamiento 53 está adaptado para mantener el medio de contacto 52, en la dirección longitudinal L, a lo largo del eje X, permitiendo a la vez el desplazamiento del medio de contacto 52 a lo largo del eje X. El dispositivo de mantenimiento 53 comprende dos equipos móviles 54 y 540 que están dispuestos en el espacio tubular 16.
- 40 **[0087]** Los equipos móviles 54, 540 forman cada uno un tubo de eje L y están en contacto deslizante con la superficie del espacio interno 16. Los medios de mantenimiento 54 y 540 comprenden cada uno una base en forma de disco perforado con un agujero que está adaptado para apretar el medio de contacto 52 y mantenerlo en el eje X.
- 45 **[0088]** Las bases 51, 510 comprenden cada una una cavidad cilíndrica 56, 560, de eje L que desemboca en el espacio interno 16. Una cavidad 56, respectivamente 560, está adaptada para recibir un medio flexible 58, respectivamente 580, de eje paralelo a la dirección L, que se apoya sobre el fondo de dicha cavidad 56, respectivamente 560. En el modo de realización representado en la figura 2, el medio flexible 58, respectivamente 580, es un muelle.
- 50 **[0089]** El equipo móvil 54, respectivamente 540, es capaz de apoyarse sobre el muelle 58, respectivamente 580, así como en la superficie interna de las bases 51, respectivamente 510.
- 55 **[0090]** En el primer estado del dispositivo de conmutación D, representado a trazos continuos en la figura 2, el muelle 58 está comprimido, está totalmente introducido en la cavidad 56.
- 60 **[0091]** El muelle 580 está destensado, y se extiende sobre toda la longitud de la cavidad 560 y en el espacio interno 16.
- 65 **[0092]** A continuación se describirá el medio de accionamiento 60 del medio de contacto 52. El medio de accionamiento 60 está adaptado para desplazar el medio de contacto 52 para realizar la conmutación entre el primer estado y el segundo estado del dispositivo de conmutación D.
- [0093]** El medio de accionamiento 60 del medio de contacto 52 está integrado en el seno del aislador 14 y más concretamente en la envoltura 15.
- [0094]** Los medios de accionamiento 60 comprenden dos devanados 61, 610 integrados en la envoltura 15. Los dos devanados cilíndricos 61, 610 envuelven el cilindro que forma el espacio interno 16 y están cada uno dispuesto en un extremo del espacio interno 16 de tal manera que envuelven respectivamente, las estructuras tubulares 23 y 230 de los terminales I₁ y I₂ respectivamente.
- [0095]** Los devanados 61, 610 están conectadas eléctricamente a un medio de alimentación de dichos devanados, no representado, mediante líneas de alimentación 63, 630 que circulan en la envoltura 15 y salen del aislador 15

pasando por un aislador intermedio 15c, dispuesto entre las dos filas de aletas 15a y 15b. El medio de alimentación es por ejemplo una fuente de corriente o de tensión.

5 [0096] Unos imanes permanentes 62, respectivamente 620 están repartidos en extremo del aislador 14 en las bases 51, respectivamente 510.

[0097] El dispositivo de accionamiento del dispositivo de conmutación está dispuesto en el exterior del dispositivo, comprende dicha fuente de corriente así como un medio de control comprendido en el ordenador de a bordo.

10 [0098] Este dispositivo de accionamiento presenta la ventaja de ser poco voluminoso. Además, el dispositivo de accionamiento descrito presenta la ventaja de estar integrado en el aislador del conmutador y de representar un volumen fijo y poco importante.

15 [0099] Como variante, el medio de accionamiento 60 se aloja al exterior del aislador 14. Este medio de accionamiento es por ejemplo del tipo electroimán tal como se describió más arriba o un actuador neumático

[0100] A continuación se describirá como se realiza la conmutación, entre el primer estado, y el segundo estado del dispositivo de conmutación según la invención.

20 [0101] Cuando el medio de contacto 52 se encuentra en el primer estado en el cual establece la conexión eléctrica entre el terminal común Co y el primer terminal individual I1, los devanados 61 y 610 no reciben corriente.

25 [0102] Cuando el ordenador de a bordo controla la configuración del circuito y que la conmutación es necesaria, el ordenador controla la alimentación con corriente de los devanados 61, 610, con una corriente que circula en un primer sentido.

30 [0103] El sentido de circulación de la corriente en los devanados 61, 610 está adaptado para que la componente longitudinal del campo magnético creado en la bobina 61 que envuelve el primer terminal individual I1 se oponga a la componente longitudinal del campo magnético creado por los imanes permanentes 62 en el equipo móvil 54.

35 [0104] Cuando la suma de los componentes longitudinales de los campos magnéticos creados por la bobina 61 por un lado, y los imanes permanentes 62 por otro lado, es inferior a la componente longitudinal de la fuerza ejercida por el medio flexible 58 en el equipo móvil 54, el equipo móvil 54 se desplaza longitudinalmente en dirección de la base 510. El medio de contacto 52 está así accionado longitudinalmente, en dirección del segundo terminal individual I2, hasta la segunda posición representada a trazos discontinuos en la figura 2.

[0105] La corriente que circula en la bobina 610 crea un campo magnético suficiente para acabar la compresión del muelle 580, y pegar magnéticamente el equipo móvil 540 al imán permanente 620.

40 [0106] A continuación se interrumpe la alimentación con corriente de los devanados 61, 610, y el medio de contacto 52 permanece en su segunda posición en la cual se mantiene.

45 [0107] El equipo móvil 540 se mantiene contra la pared 510 gracias a la componente longitudinal del campo magnético permanente creada por los imanes permanentes 620.

[0108] La conexión eléctrica entre el terminal común Co y el segundo terminal individual I2 se establece así de manera duradera.

50 [0109] Cuando la corriente se establece en el sentido contrario en las bobinas 61, 610 el campo magnético se crea por los imanes permanentes 62, 620. El medio de contacto 52 se desplaza entonces hacia el primer terminal individual I1. El medio de contacto 52 se traslada según el eje X, para venir a su primera posición representada a trazos continuos en la figura 2, y establecer la conexión entre el terminal común Co y el primer terminal individual I1.

55 [0110] Tras la lectura de lo que precede, se entiende que el dispositivo de mantenimiento y de desplazamiento, o equipo móvil, 54 realiza una función de mantenimiento del medio de contacto 52 y una función de desplazamiento del medio de contacto, siendo esta última función realizada con los medios flexibles 58, 580. El experto en la materia podría fácilmente concebir un dispositivo de accionamiento en el cual las funciones de mantenimiento y de desplazamiento estarían desacopladas, es decir realizada por unos dispositivos diferentes.

60 [0111] Este dispositivo de conmutación D, dotado de este medio de accionamiento 60 del tipo electromagnético presenta la ventaja de tener un tiempo de conmutación más corto que un dispositivo de conmutación del estado de la técnica. Un dispositivo de conmutación según la invención presenta un tiempo de conmutación inferior a un segundo.

65 [0112] Ventajosamente, la cavidad interna 16 formada en el seno del aislador 14 es estanca y está llena de un fluido dieléctrico, por ejemplo del tipo gas dieléctrico tal como el hexafluoruro de azufre, aire seco o bien el vacío.

- 5 **[0113]** La utilización de un fluido dieléctrico, cuyas propiedades dieléctricas son superiores al aire, permite reducir de manera significativa la distancia entre cada uno de los terminales individuales I1 y I2 y el extremo del medio de contacto 52 que le es adyacente, cuando dicho medio de contacto 52 está conectado eléctricamente al terminal individual opuesto. La distancia entre cada uno de los terminales individuales I1 y I2 y el extremo del medio de contacto 52 que le es adyacente, es decir la distancia de aislamiento, podría estar comprendida entre 50 y 100 mm.
- 10 **[0114]** Este modo de realización también permite reducir el tiempo de conmutación del conmutador puesto que la distancia a recorrer por el medio de contacto 52, para realizar la conmutación, es más reducida que en el aire.
- 15 **[0115]** Además, la distancia reducida entre los terminales individuales del dispositivo de conmutación en el seno de la cavidad estanca 16 permite limitar la energía electromagnética necesaria para la conmutación. Efectivamente, la distancia recorrida por el medio de contacto 52 entre el primer estado y el segundo estado es reducido, lo cual necesita menos energía electromagnética para desplazar el medio de contacto. Esto también permite utilizar devanados 61, 610 de tamaño limitado.
- 20 **[0116]** Un conmutador HOC, es un dispositivo de conmutación según la invención, tal como se ha descrito anteriormente, integrado en un vehículo 11 y cuyos tres terminales de potencia H, de tierra O y de techo C, están conectados a unos circuitos de alimentación, a saber respectivamente, la línea de potencia continua 8, una línea de tierra 10 y una línea de captación 7.
- 25 **[0117]** La línea de captación 7 es llamada línea de techo cuando se extiende en la techo de un vehículo. Una línea de captación 7 puede también extenderse, en parte en otras partes del vehículo, por ejemplo en el interior del vehículo.
- 30 **[0118]** En un conmutador del tipo HOC, el terminal de potencia continua H, corresponde al terminal común Co, el terminal de captación C y el terminal de tierra O corresponden respectivamente, indiferentemente a uno u otro del primer terminal individual I1 o del segundo terminal individual I2.
- 35 **[0119]** El terminal de potencia continua H está conectado a la línea de potencia continua 8, mediante la barra de unión JH que corresponde entonces a la barra de unión común JCo.
- [0120]** El terminal de tierra O, que corresponde al primer terminal individual I1 (o al segundo terminal individual I2) está conectado a una línea de tierra 10, mediante una barra de unión JO correspondiente a la primera barra de unión JI1 (o a la segunda barra de unión JI2).
- 40 **[0121]** El terminal de captación C, que corresponde entonces al segundo terminal individual I2 (o al primer terminal individual I1) se conecta entonces a la línea de captación 7, mediante una barra de unión JC correspondiente a la segunda barra de unión JI2 (o a la primera barra de unión JI1).
- 45 **[0122]** En la figura 3, se ha representado, con vistas e lado, un ejemplo de integración de un conmutador HOC en el techo de un vehículo.
- [0123]** El dispositivo de conmutación D, del tipo HOC está dispuesto en el vehículo en el techo para que su eje longitudinal X sea globalmente horizontal, es decir paralelo a su soporte, aquí el techo 65.
- 50 **[0124]** En otro modo de realización, el dispositivo de conmutación D dispuesto en el vehículo está dispuesto en el interior de un compartimiento cuya cara inferior constituye un soporte 65 conectado a la tierra, y que se extiende de manera sensiblemente horizontal.
- 55 **[0125]** La barra de unión JO del terminal de tierra O, está conectada a la línea de tierra mediante una barra rígida, o bien una conexión flexible que constituye la línea de tierra 10 y que se extiende entre la barra de unión JO y la techo 65.
- [0126]** La barra de unión JC del terminal de captación C está conectada directamente al pantógrafo de alta tensión 2a que está dispuesto en la línea de techo 7. El pantógrafo de alta tensión 2a está aislado de la techo 65 mediante un aislador 66.
- 60 **[0127]** Las conexiones entre la barra de unión JH y la línea de potencia 8 así como entre la barra de unión JC y el pantógrafo de alta tensión 2a son unas conexiones rígidas, para que el eje longitudinal X del conmutador se extienda globalmente horizontalmente.
- 65 **[0128]** La barra de unión JH del terminal común de potencia está conectada a la línea de potencia continua 8 constituida, por ejemplo, por una barra metálica que se extiende a lo largo de la techo 65 y aislada del techo 65 mediante aisladores no representados.

[0129] Por lo tanto, el dispositivo de conmutación según la invención presenta la ventaja de no necesitar prever aisladores específicos, adaptados para aislar los terminales individuales o comunes del techo o del soporte sobre el cual descansa.

5 **[0130]** En otro modo de realización no representado, la barra de unión JC está conectada a una barra metálica que constituye la línea de techo 7 que está aislada eléctricamente del techo mediante aisladores. La línea de techo 7 enlaza entonces el dispositivo de conmutación D, del tipo HOC, con el pantógrafo 2a.

10 **[0131]** Así, el dispositivo de conmutación D según la invención es fácilmente integrable, en el techo o en el vehículo, en el circuito de captación de energía y es poco voluminoso. Efectivamente, no es necesario prever aisladores específicos de aislamiento de cada uno de los terminales del circuito puesto que las barras de unión del circuito que no están conectadas a tierra, están directamente conectadas a unos puntos de conexión que están aislados con respecto a la tierra.

15 **[0132]** En otro modo de realización no representado, el dispositivo de conmutación D, del tipo HOC, está dispuesto en el vehículo para que su eje longitudinal X sea globalmente vertical, es decir perpendicular al soporte 65.

20 **[0133]** La barra de unión JO del terminal de tierra O, está conectada a la tierra mediante una conexión mecánica en el techo 65 del vehículo 1. La barra de unión JC del terminal de captación C está conectada directamente al pantógrafo de alta tensión 2a que está dispuesto en la línea de techo 7. La conexión entre la barra de unión JC y el pantógrafo de alta tensión 2a es una conexión rígida.

25 **[0134]** La barra de unión JH del terminal común de potencia está conectada a la línea de potencia continua 8 constituida, por ejemplo, por una barra metálica extendiéndose a lo largo del techo 65 y aislada del techo 65 mediante aisladores no representados.

30 **[0135]** Un seccionador del tipo PbT es un dispositivo de conmutación tal como se ha descrito anteriormente, del cual únicamente dos terminales T y Pb están conectados al circuito de captación de corriente, a saber respectivamente, a la línea de captación 7 y a un medio de captación 2b.

35 **[0136]** En un seccionador del tipo PbT, el terminal común Co es indiferentemente el terminal Pb o el terminal T. En el caso en que el terminal común es el terminal T, el terminal Pb es indiferentemente uno u otro del primer terminal individual I1 o del segundo terminal individual I2. En el caso en que el terminal común es el terminal Pb, el terminal T es indiferentemente uno u otro de entre el primer terminal individual I1 o del segundo terminal individual I2.

[0137] El terminal Pb está conectado al pantógrafo 2b por la barra de conexión JPb y el terminal T está conectado a la línea de potencia mediante una barra de unión JT.

40 **[0138]** Esta descripción se aplica también a un dispositivo de conmutación del tipo seccionador TR. En un seccionador del tipo TR, el terminal común Co es indiferentemente el terminal R o el terminal T. En el caso en que el terminal común es el terminal T, el terminal R es indiferentemente uno u otro de entre el primer terminal individual I1 o del segundo terminal individual I2. En el caso en que el terminal común es el terminal R, el terminal T es indiferentemente uno u otro de entre el primer terminal individual I1 o del segundo terminal individual I2.

45 **[0139]** El terminal T está conectado a la línea de captación 7 mediante la barra de conexión JT y el terminal R está conectado a la línea inter-vehículos 5 mediante una barra de unión JR.

50 **[0140]** En la figura 4, se ha representado un modo de realización para la integración del seccionador PbT en el techo de un vehículo.

[0141] El terminal de captación T, aquí terminal de techo T del seccionador PbT está unido a la línea de techo 7 directamente entre el dispositivo de medida de tensión 6 y el pantógrafo 2a.

55 **[0142]** La barra de unión JPb está conectada directamente a un dispositivo de medida corriente tensión IU que integra, en el seno de un único aislador, los dispositivos de medida de la corriente 4 y de la tensión 6. El terminal T está conectado a la línea de techo 7, constituida por un cable conductor de electricidad.

60 **[0143]** Un equipamiento eléctrico EE comprende, dispuestos en un único soporte individual 67, un dispositivo de medida de corriente y de tensión UI y el disyuntor monofásico DJM. El equipamiento eléctrico EE también integra el seccionador PbT.

65 **[0144]** El equipamiento eléctrico EE está dispuesto en un soporte 65, aquí en la techo, y se realizan las conexiones con los otros equipos eléctricos del vehículo. En especial, la barra de unión JT está directamente conectada a la línea de techo 7.

[0145] La línea de techo 7 está conectada al pantógrafo 2b, no representado en la figura 4.

5 **[0146]** La integración de un dispositivo de conmutación del tipo seccionador PbT, en un equipamiento eléctrico EE, permite asegurar una integración cómoda de dicho dispositivo de conmutación PbT en un espacio reducido. Además, este equipamiento eléctrico EE constituye un equipamiento multi-funciones que integra varias funciones eléctricas y que puede ser comercializado como tal.

10 **[0147]** Un equipamiento eléctrico EE que comprende en un único soporte, un dispositivo de medida corriente tensión UI y un dispositivo de conmutación PbT presenta la ventaja de constituir un conjunto autónomo de conmutación, puesto que comprende los medios de medidas de corriente y tensión necesarias para la detección de la corriente y de la tensión de la línea catenaria así como un dispositivo de conmutación, capaz de ser conmutado por un ordenador de a bordo, para configurar una parte del circuito de alimentación del vehículo.

15 **[0148]** Como variante, el equipo eléctrico EE integra, aparte del disyuntor monofásico DJM, y el dispositivo de medida de la corriente y de la tensión UI, el seccionador de puesta a tierra HOM así como un pararrayos 9, de manera integrada en un único soporte individual 67.

20 **[0149]** Como variante, el dispositivo de medida de la corriente y de la tensión UI comprende un aislador que integra el dispositivo de medida de la tensión 6 y un aislador que integra el dispositivo de medida de la corriente 4. Estos dos aisladores están integrados en el soporte individual 67.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de conmutación (D) dispuesto en un vehículo con alimentación eléctrica, capaz de conmutar, por desplazamiento rectilíneo de un medio de contacto (52) mediante un medio de accionamiento (60), indiferentemente en los dos sentidos, entre un primer estado en el cual dicho medio de contacto (52) establece una conexión eléctrica entre un primer terminal individual (I1) y un terminal común (Co) y un segundo estado en el cual dicho medio de contacto (52) establece una conexión eléctrica entre un segundo terminal individual (I2) y dicho terminal común (Co), estando dicho dispositivo de conmutación (D) **caracterizado por el hecho de que** dichos terminales individuales (I1, I2), dicho terminal común (Co), dicho medio de contacto (52) están dispuestos en el seno de un único aislador (14).
- 10 2. Dispositivo de conmutación (D) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho medio de accionamiento está dispuesto en el seno de dicho aislador (14)
- 15 3. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por el hecho de que:**
- el aislador (14) comprende una envoltura (15) que define un espacio interno (16) que se extiende según una dirección longitudinal (L);
 - el primer terminal individual (I1), el segundo terminal individual (I2) y el medio de contacto (52) están espaciados longitudinalmente a lo largo de la dirección longitudinal (L);
 - dicho medio de contacto (52) se extiende en la dirección longitudinal (L) entre el primer terminal individual (I1) y el segundo terminal individual (I2);
 - dicho medio de contacto (52) está unido a dicho terminal común (Co) por un medio de conexión (50).
- 20 4. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** durante la conmutación, el medio de contacto (52) padece un movimiento de translación en la dirección longitudinal (L) para desplazarse, indiferentemente en los dos sentidos, desde una primera posición en la cual establece la conexión eléctrica con el primer terminal individual (I1) hacia una segunda posición en la cual establece la conexión eléctrica con el segundo terminal individual (I2).
- 25 5. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el espacio interno (16) es estanco y está relleno con un fluido dieléctrico.
- 30 6. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el medio de accionamiento (60) comprende:
- al menos dos devanados (61, 610) integrados en la envoltura (15) y que engloban cada uno un terminal individual (I1, I2);
 - imanes permanentes (64, 640) repartidos en los extremos de la envoltura (15);
 - un medio de desplazamiento (58, 580, 53) del medio de contacto (52);
 - siendo los devanados (61,610) alimentados mediante un medio de alimentación dispuesto fuera del aislador (14).
- 35 7. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho dispositivo (D) está dispuesto en un vehículo con alimentación eléctrica, en un soporte (65), para que la dirección longitudinal (L) sea sensiblemente vertical.
- 40 8. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho dispositivo (D) está dispuesto en un vehículo ferroviario, en un soporte (65), para que la dirección longitudinal (L) sea sensiblemente horizontal.
- 45 9. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho dispositivo de conmutación (D) es del tipo conmutador, estando el primer terminal individual (I1), el segundo terminal individual (I2) así como el terminal común (Co) cada uno conectados a un circuito de alimentación.
- 50 10. Dispositivo de conmutación (D) según la reivindicación precedente, en el cual:
- el primer terminal individual (I1), es un terminal de tierra (O) y está conectado eléctricamente a una línea de tierra (10);
 - el segundo terminal individual (I2), es un terminal de captación (C) y está conectado eléctricamente a una línea de captación (7);
 - el terminal común (Co) es un terminal de potencia (H) y está conectado a una línea de potencia continua (8).
- 55 11. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** dicho dispositivo de conmutación (D) es del tipo seccionador, estando el terminal común (Co) así como solamente uno de entre los dos terminales individuales (I1) y (I2) conectados cada uno a un circuito de alimentación.
- 60 65

12. Dispositivo de conmutación (D) según la reivindicación precedente, en el cual,

- en una primera variante, el terminal común (Co) es un terminal que es; o bien un terminal (T) conectado a una línea de captación (7), siendo entonces uno de los terminales individuales (I1, I2) un terminal (Pb) conectado a un medio de captación de la corriente (2a); o bien un terminal (Pb) conectado a un medio de captación (2a), siendo entonces uno de los terminales individuales (I1, I2) un terminal (Pb) conectado a una línea de captación (7);
- en una segunda variante, el terminal común (Co) es un terminal (T) que es; o bien un terminal (T) conectado a una línea de captación (7), siendo entonces uno de los terminales individuales (I1, I2) un terminal (R) conectado a una línea inter-vehículos (5); o bien un terminal (R) conectado a una línea inter-vehículos (5), siendo entonces uno de los terminales individuales (I1, I2) un terminal (T) conectado a una línea de captación (7).

13. Dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los terminales (I1, I2, Co) del dispositivo de conmutación que están conectados a una línea de alimentación, con excepción del o de dichos terminales que están conectados a una línea de tierra, están conectados a unos puntos de conexión que están aislados del soporte (65).

14. Procedimiento de realización de un dispositivo de conmutación (D), siendo dicho dispositivo de conmutación (D) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, entre dicho primer estado y dicho segundo estado, **caracterizado por el hecho de que** comprende:

- una etapa de alimentación con corriente de los devanados (61,610), en un primer sentido de circulación de la corriente, para accionar el medio de contacto (52) en dirección del segundo terminal individual (I2); y
- una etapa de interrupción de la alimentación con corriente de los devanados (61,610), cuando el medio de contacto (52) establece la conexión eléctrica con el segundo terminal (I2), para mantener el medio de contacto en posición mediante imanes permanentes (64, 640).

15. Procedimiento de realización de un dispositivo de conmutación (D), siendo dicho dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, para realizar la conmutación entre dicho segundo estado y dicho primer estado, **caracterizado por el hecho de que** comprende:

- una etapa de alimentación con corriente de los devanados (61,610), en un segundo sentido de circulación de la corriente, para accionar el medio de contacto (52) en dirección del primer terminal individual (I1);
- una etapa de interrupción de la alimentación con corriente de los devanados (61,610), cuando el medio de contacto (52) establece la conexión eléctrica con el primer terminal (I1), para mantener el medio de contacto en posición mediante imanes permanentes (64, 640).

16. Procedimiento de realización de un dispositivo de conmutación (D) según la reivindicación 14, **caracterizado por el hecho de que** durante la etapa de alimentación, el medio de contacto (52) es accionado desde el primer terminal individual (I1), hacia el segundo terminal individual (I2), cuando la componente longitudinal del campo magnético creado por la corriente que circula en la bobina (61) se opone a la componente longitudinal del campo magnético creado por los imanes permanentes (62), siendo dicho medio de contacto (52) entonces accionado hacia el segundo terminal individual (I2), mediante un dispositivo de desplazamiento (58, 580, 53).

17. Equipamiento eléctrico (EE) **caracterizado por el hecho de que** comprende, de manera integrada en un único soporte individual (67):

- un dispositivo de medida corriente tensión (UI);
- un dispositivo de conmutación (D) según la reivindicación 10.

18. Equipamiento eléctrico (EE) según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** comprende además, de manera integrada en dicho único soporte individual (67), al menos un equipamiento seleccionado de entre:

- un seccionador de puesta a tierra (HOM);
- un pararrayos (9);
- un disyuntor monofásico (DJM).

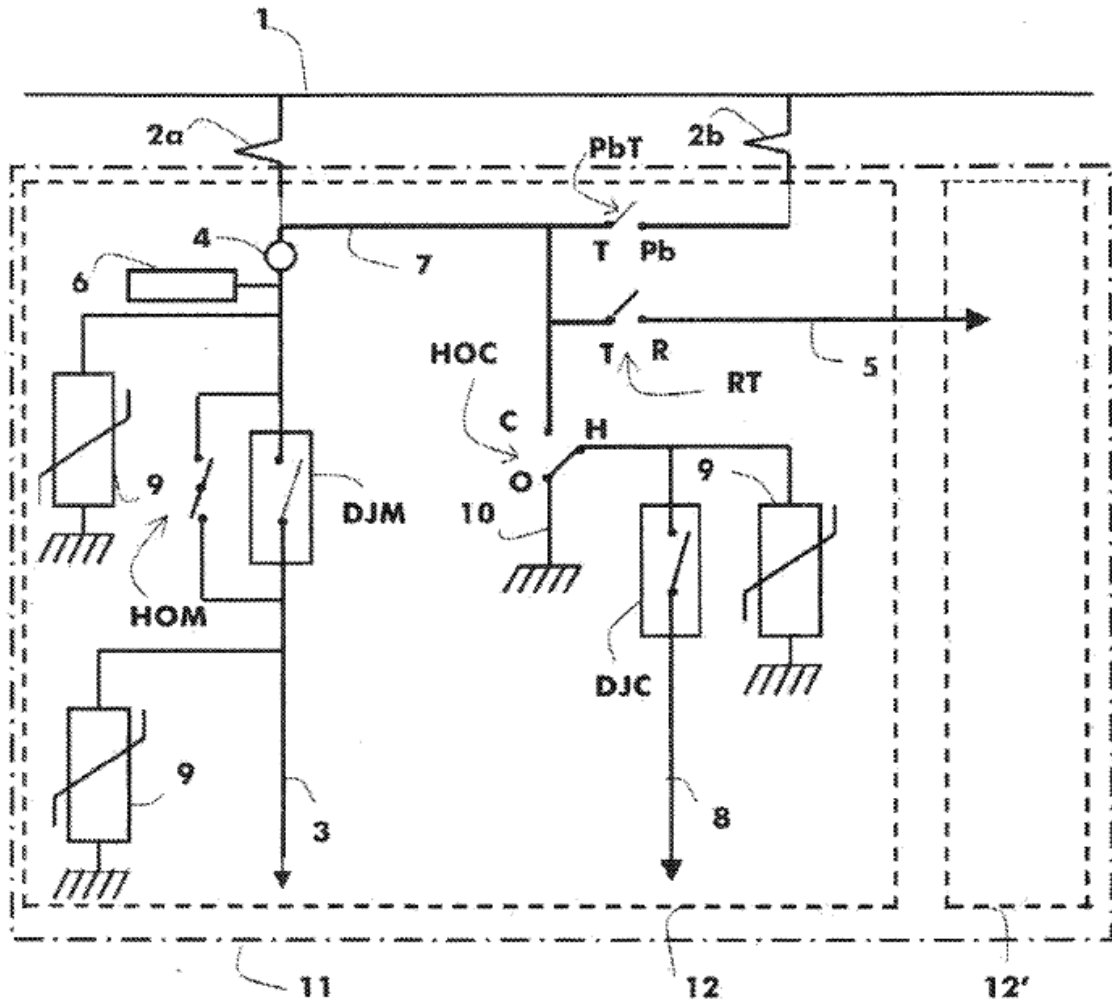


FIG. 1

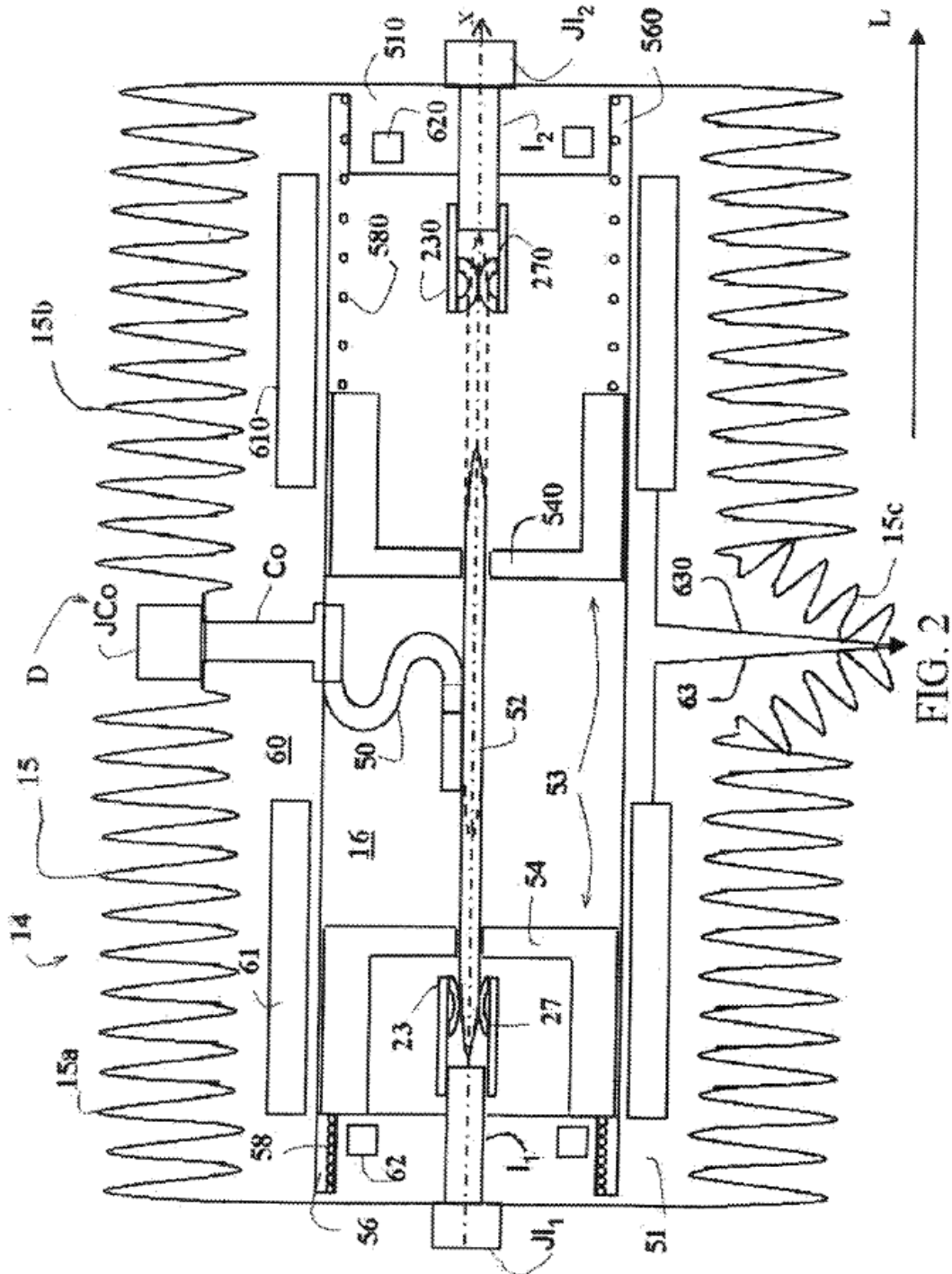


FIG. 2

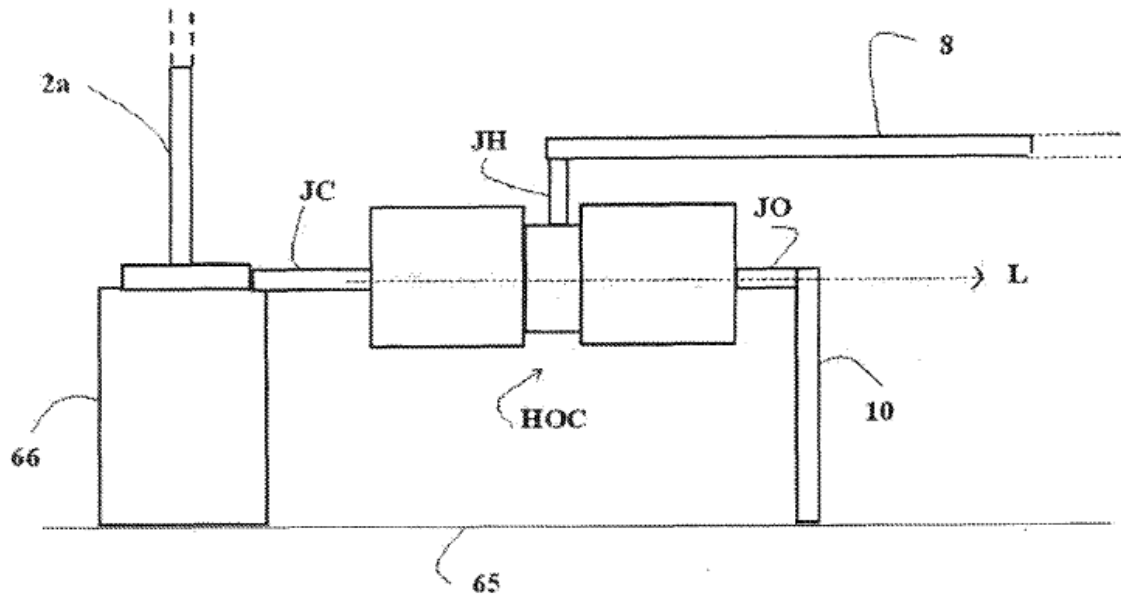


FIG. 3

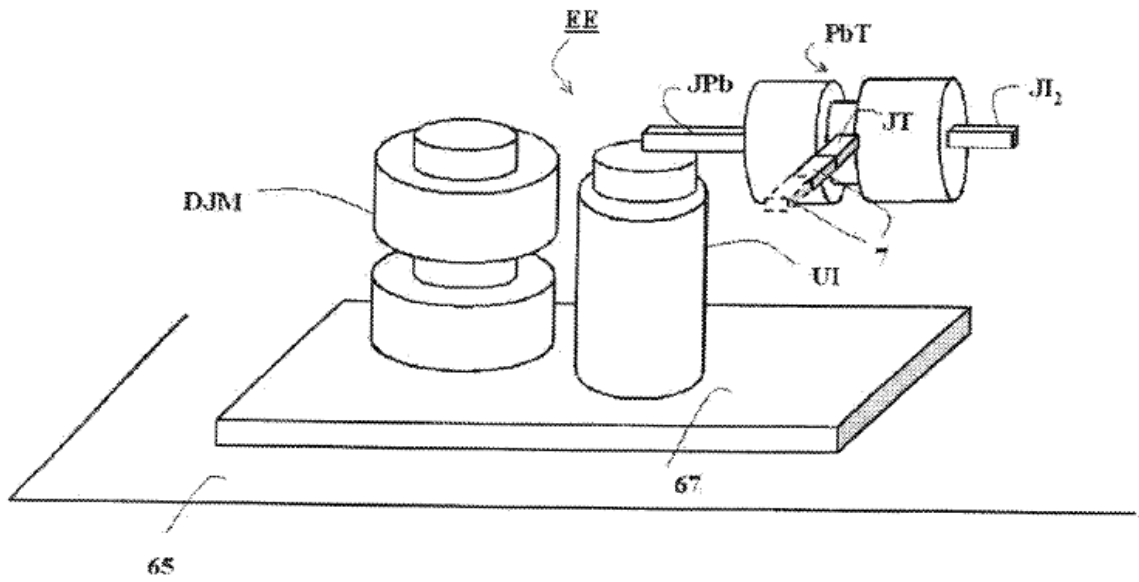


FIG. 4