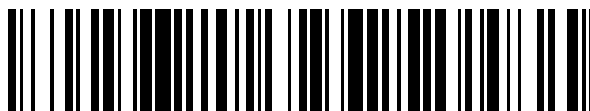


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 514**

51 Int. Cl.:

B60L 5/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2013 PCT/EP2013/071000**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO14060249**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2013 E 13779767 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2888127**

54 Título: **Pantógrafo para un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

16.10.2012 DE 102012218828

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

30.05.2018

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

GLINKA, MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 670 514 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

Pantógrafo para un vehículo ferroviario

5 La presente invención se relaciona con un pantógrafo, que está dispuesto sobre una superficie del techo de un vehículo ferroviario y presenta un brazo del colector y un sistema de aislamiento con soportes aislantes, con los que el brazo del colector se fija de manera eléctricamente aislante a un elemento de techo del vehículo a través de la superficie del techo conectada eléctricamente a tierra.

10 Los vehículos ferroviarios, que toman su energía de una catenaria eléctrica, tienen un pantógrafo con un brazo del colector, que se fija al techo del vehículo. Para aislar eléctricamente el brazo del colector y el techo del vehículo normalmente conectado eléctricamente a tierra, el pantógrafo está equipado con un sistema de aislamiento, que aísla suficientemente el del colector respecto del techo del vehículo.

15 Además del aislamiento, al sistema de aislamiento le corresponde también la tarea de sujetar mecánicamente el brazo del colector al techo del vehículo, pues también esta fijación tiene que ejecutarse de manera eléctricamente aislante. Para este propósito, el sistema de aislamiento comprende aislantes de apoyo, que sirven tanto para el aislamiento como también para la fijación mecánica del brazo del colector al techo del vehículo. Tales aislantes de apoyo son generalmente aislantes de placas, que sobresalen hacia arriba del techo del vehículo conectado eléctricamente a tierra y que portan un soporte del brazo del colector en forma de una estructura de apoyo, a la que se fija el brazo del colector.

20 Tales distribuciones convencionales de pantógrafos con un brazo del colector y un sistema de aislamiento con soportes aislantes sobre un vehículo ferroviario se describen en los documentos de solicitud de patente GB 148955 A, EP 0869029 A2 y DE 10 2008 032 588 A1. Aquí, el documento EP 0869029 A2 corresponde al término genérico de la reivindicación 1. En los trenes de alta velocidad, el soporte del brazo del colector puede ser una plataforma, que cierre el techo del vehículo hacia arriba. Los aislantes de apoyo están dispuestos por debajo de la plataforma y, por tanto, dentro del techo del vagón, de modo que se genere la menor resistencia posible al aire al circular el vehículo. Mediante la plataforma de cierre hacia arriba se logra una forma aerodinámica.

25 Especialmente en los trenes de alta velocidad, resulta ventajoso configurar los trenes totalmente planos para reducir la resistencia al aire. Dado que esto no debería afectar negativamente a la altura libre dentro del vehículo, es ventajoso mantener la estructura del techo del menor espesor posible. El espesor de la estructura del techo está determinado, entre otros, por la altura del sistema de aislamiento.

30 Es un objeto de la presente invención especificar un pantógrafo sobre una superficie del techo de un vehículo ferroviario, que posibilite una estructura plana del techo.

Este objeto se resuelve con un pantógrafo del tipo citado inicialmente, en el que el sistema de aislamiento conforme a la invención comprende una capa eléctricamente aislante, que se dispone entre la superficie del techo y el brazo del colector y está separada de la superficie del techo con aire.

35 La invención se basa en la consideración de que los aislantes de apoyo hasta ahora convencionales han de tener una longitud de aislamiento suficientemente grande, para evitar eficazmente una descarga eléctrica a través del aire a los aislantes de apoyo, incluso con alta humedad del aire o lluvia. Como el techo del vehículo conectado eléctricamente a tierra se dispone generalmente por debajo del sistema de aislamiento, este paso de aire de la superficie del techo conectada a tierra forma hacia arriba la distancia mínima de aislamiento determinante para el grosor de la estructura del techo.

40 La invención se basa en la consideración de que los aislantes de soporte usuales deben tener una longitud de aislamiento suficientemente grande para evitar de forma fiable la descarga disruptiva eléctrica a través del aire a los aisladores de soporte incluso a alta humedad o lluvia. Puesto que el techo del vehículo a tierra eléctricamente está dispuesto generalmente por debajo del sistema de aislamiento, esta descomposición de aire formas camino desde el techo a tierra hacia arriba, la distancia mínima de aislamiento que es decisivo para el espesor de la estructura del techo.

45 La invención se basa en la consideración adicional de que un aislante sólido adecuado aísla eléctricamente mucho mejor que una capa de aire. Por lo tanto, si la capa de aire puede sustituirse al menos parcialmente por un aislante sólido, la distancia dieléctrica será menor, de forma que también la entrada de alta tensión de los aislantes de apoyo pueda disponerse más cerca del elemento de techo del vehículo conectado eléctricamente a tierra. Con una aproximación tal puede reducirse el grosor de la estructura del techo.

- Los soportes aislantes son adecuadamente aquellos elementos, que tanto sirven como aislantes como también portan el pantógrafo. El pantógrafo está previsto para el montaje en el elemento del techo del vehículo conectado a tierra con su superficie del techo. El elemento del techo del vehículo y con él la superficie del techo pueden, pero no tienen que, ser componente del pantógrafo. Sin embargo, es posible que la superficie del techo sea parte del elemento del techo del vehículo, que es parte del pantógrafo. La superficie del techo puede ser una superficie externa del techo o una superficie interna del techo, dispuesta dentro del techo del vehículo. Forma ventajosamente una superficie cerrada y estanca al agua respecto al interior del vehículo y particularmente resistente al impacto respecto a las altas tensiones del tren convencionales. En pura teoría, es también posible que la superficie del techo sea un plano imaginario, sujeto por varios elementos de fijación de los aislantes de apoyo.
- 5 La capa aislante comprende convenientemente una capa de un material eléctricamente aislante, más favorablemente un aislante sólido. También puede haber una o varias capas adicionales, por ejemplo, una capa resistente a los rayos UV y/o una capa repelente al agua, donde la capa aislante consiste de manera apropiada completamente en material eléctricamente aislante.
- 10 a capa eléctricamente aislante es más favorablemente una capa cerrada, que no tenga en su superficie – aparte de los drenajes de agua eventualmente existentes y selectivamente configurados - ninguna abertura hacia abajo dentro de su superficie cerrada. El brazo del colector puede estar ya preparado para rectificar en una catenaria y está diseñado convenientemente como un pantógrafo.
- 15 La capa aislante puede estar configurada como capa intermedia entre un soporte del brazo del colector y el techo del vehículo o formar el propio soporte del brazo del colector, de forma que reciba, además de su función aislante, también la función de soporte del brazo del colector.
- 20 Cuando la capa aislante se ejecute como capa intermedia, los soportes aislantes serán adecuadamente aislantes de apoyo, que podrán estar en particular alineados horizontalmente. La capa aislante como capa intermedia estará dispuesta entonces entre la superficie del techo y convenientemente al menos en cada caso una parte de los aislantes de apoyo, de forma que cada uno de los aislantes de apoyo esté dispuesto al menos parcialmente con respecto a la capa intermedia con respecto a la superficie del techo, particularmente por encima de la capa aislante. Más favorablemente, los aislantes de apoyo estarán dispuestos completamente por encima de la capa aislante, particularmente de tal forma que una sombra perpendicular de los aislantes de apoyo caiga completamente sobre la capa aislante. Además, la capa aislante está más favorablemente cerrada en la zona de los aislantes de apoyo, o sea los aislantes de apoyo y/o una alimentación eléctrica pasante no se extienden a través de la capa aislante.
- 25 En una distribución de la capa aislante entre el aislante de apoyo y la superficie del techo conectada a tierra puede interrumpirse además una vía de agua directa eléctricamente conductora entre ambos potenciales de tensión.
- 30 Un modo de operación favorable de la invención prevé que el pantógrafo tenga un soporte del brazo del colector, que porte el soporte aislante, donde la capa eléctricamente aislante sea una capa intermedia entre el soporte del brazo del colector y la superficie del techo, que para soportar el brazo del colector esté montada de manera eléctricamente aislante, particularmente separada por aire. Mediante la doble capa de aire puede obtenerse un efecto aislante especialmente bueno y, por tanto, una estructura más plana del techo.
- 35 Además, es ventajoso que la capa aislante esté formada como placa, en particular como placa autoportante, de al menos un material eléctricamente aislante. Con la ayuda de esta capa de aire puede, debido a la baja constante dieléctrica del aire específica del material ($\epsilon_r = 1$), reducirse el campo eléctrico efectivamente a lo largo de una pequeña distancia. Se puede lograr una construcción aislante especialmente sencilla y autoportante, que esté separada de los elementos dispuestos por encima y por debajo. Convenientemente, la capa aislante se orienta paralelamente a la superficie del techo.
- 40 Cuando los soportes aislantes sean aislantes de apoyo, así será ventajoso con aire húmedo y particularmente también en caso de lluvia, para mantener un elevado efecto de aislamiento respecto al techo del vehículo, que entre los aislantes de apoyo y la capa aislante y entre la capa aislante y la superficie del techo conectada eléctricamente a tierra haya en cada caso una capa de aire. El agua derivada de la capa aislante puede llevarse a lo largo de un tramo suficientemente grande, de forma que se evite eficazmente un fallo eléctrico a lo largo de la vía de agua.
- 45 Otro modo de operación favorable de la invención prevé que los aislantes de apoyo estén dispuestos en cada caso horizontalmente o al menos inclinados respecto a la vertical. Expresado de otra manera, una recta entre el extremo de alta tensión y el extremo de tierra de un aislante de apoyo presenta una componente horizontal. De este modo puede lograrse, incluso con una gran longitud de aislamiento, una estructura compacta del techo. Convenientemente, la recta está inclinada en más de 45° con respecto a la vertical, en particular más de 70°. La vertical está convenientemente dispuesta perpendicularmente a la superficie del techo conectada a tierra, y/o en la dirección de la gravedad en un vehículo estacionario plano. Se puede lograr una construcción de techo muy
- 50

compacta si la recta está dispuesta horizontalmente. Si los aislantes de apoyo fueran aislantes de placas, la recta discurriría convenientemente perpendicular a las placas.

5 Particularmente con aislantes de apoyo orientados horizontalmente, resulta ventajoso que la capa aislante esté dispuesta paralela a los aislantes de apoyo. De este modo puede producirse una construcción de techo particularmente plana.

10 En presencia de un soporte del brazo del colector para soportar el brazo del colector es ventajoso que la distancia entre el soporte del brazo del colector y el techo del vehículo, o su superficie del techo, conectado/a eléctricamente a tierra, esté interrumpido/a por la capa intermedia aislante. Generalmente hablando, resulta favorable que el brazo del colector esté montado sobre un soporte del brazo del colector, que esté soportado por aislantes de apoyo respecto al techo del vehículo, donde la capa aislante estará dispuesta entre la estructura de apoyo y la superficie del techo. La estructura de apoyo estará dispuesta más favorablemente entre los aislantes de apoyo. Puede formar una superficie externa del techo, que contribuya al diseño aerodinámico del techo, especialmente en los trenes de alta velocidad.

15 Habitualmente, ni los aislantes de apoyo ni la estructura de apoyo están ejecutados de manera estanca al agua, de forma que la capa aislante permanezca seca incluso cuando caiga lluvia sobre el vehículo. Para evitar descargas intensas a través de puentes de agua es, por tanto, ventajoso que la capa aislante tenga una superficie inclinada, sobre la que el agua se evacúa hacia abajo. La inclinación se refiere a un vehículo en posición horizontal. El agua se puede desviar selectivamente a una posición conveniente, de forma que se eviten los puentes de agua eléctricos no deseados. Puede ser toda la capa intermedia, que está diseñada particularmente como placa, un plano inclinado o solo una parte de la misma. También son posibles varios planos inclinados o superficies convexas y/o cóncavas.

20 De manera particularmente ventajosa, la capa aislante forma una placa convexa hacia arriba. Debido al diseño protuberante hacia arriba, la lluvia puede evacuarse hacia abajo y hacia el borde de la capa aislante. Alternativa o adicionalmente, es posible que la capa aislante tenga al menos una zona de forma cóncava hacia arriba, en cuyo punto más bajo haya un punto de evacuación del agua. El agua se alimenta a este punto de drenaje, que está diseñado particularmente para evacuar el agua de manera aislante.

25 Se puede lograr una evacuación del agua especialmente aislante, cuando la capa aislante tiene al menos un punto discreto de evacuación del agua. El punto de evacuación del agua se dispone convenientemente en una ubicación especialmente favorable y/o se diseña de modo que se evite la formación de un puente de agua por fenómeno eléctrico.

30 El punto de evacuación del agua puede estar formado por una forma curva cóncava de la capa aislante. De este modo puede(n) formarse uno o varios canales de agua, que conduzca(n) el agua selectivamente al punto de evacuación del agua. La curvatura puede ser continua y/o retorcida.

35 Además, es ventajoso que la capa aislante tenga al menos un punto de evacuación del agua, al que está conectada una evacuación de agua. La evacuación de agua está diseñada convenientemente de tal manera que desvíe el agua de la capa poco aislante eléctrica, por ejemplo, dirija el agua en una dirección de evacuación, por ejemplo, selectivamente en una dirección o superficialmente lejos de la capa aislante. La evacuación de agua puede tener nervios, que estarán dispuestos en el exterior de la capa aislante.

La evacuación de agua está formada más favorablemente por material eléctricamente aislante, de forma que se evite un puente eléctrico.

40 Aparte de esto, se propone que la evacuación de agua sea más larga que el tramo recto entre la capa aislante y la superficie del techo en la zona del punto de evacuación del agua. También de este modo puede contrarrestarse un puente eléctrico. La longitud de la evacuación de agua se forma, por ejemplo, mediante trayectoria de flujo del agua sobre/en la evacuación de agua.

45 Se propone además que la capa aislante encierre un espacio de aire entre sí misma y la superficie del techo situada por debajo y que haya un calefactor para calentar el espacio de aire. La nieve sobre la capa aislante se puede derretir y puede mejorar un efecto aislante. El espacio de aire está convenientemente cerrado hacia el exterior, posiblemente a excepción de una o varias aberturas de ventilación para suministrar y descargar aire caliente o para deshumidificar el espacio de aire. Todas las aberturas de ventilación deberían tener en este contexto en total una sección transversal inferior a 1/20, en particular inferior a 1/50, de la superficie de la capa aislante.

50 Las propiedades, características y ventajas de esta invención descritas anteriormente, así como la manera de conseguirlas, se comprenderán de manera más clara y evidente en relación con la siguiente descripción de los ejemplos de ejecución, que se explican en relación con los dibujos.

Muestran:

FIG 1 un pantógrafo sobre el techo del vehículo de un vagón de un vehículo ferroviario, en una vista oblicua en perspectiva desde arriba,

FIG 2 el sistema de aislamiento del pantógrafo con una capa aislante bajo aislantes de apoyo,

5 FIG 3 una capa intermedia alterna y convexa hacia arriba con nervios laterales,

FIG 4 un fragmento de otra capa intermedia formada cóncava hacia arriba con un punto interno de evacuación del agua y una evacuación de agua allí conectada,

FIG 5 una capa intermedia curvada cóncava y convexamente en una vista desde arriba y

FIG 6 una vista seccionada esquemática a través de la capa aislante de la FIG 5 con dos drenajes de agua.

10 La FIG 1 muestra una vista en perspectiva oblicua desde arriba de un elemento de techo del vehículo 2 de un techo de vehículo de un vagón de un vehículo ferroviario, en el que está incorporado un pantógrafo 4. El elemento de
15 techo del vehículo 2 tiene una superficie del techo 6 conectada eléctricamente a tierra, que presenta un receso 8 en la zona del pantógrafo 4. En este receso 8 está el pantógrafo 4, que se fija a través de cuatro aislantes de apoyo 10 al elemento de techo del vehículo 2. Los aislantes de apoyo 10 soportan un soporte del brazo del colector 12, que
20 apropiadamente es eléctricamente conductor. En este ejemplo de ejecución, el soporte del brazo del colector 12 está construido en forma de una plataforma, sobre la que está montado el brazo del colector 14 del pantógrafo 4. El soporte del brazo del colector 12 está soportado por los aislantes de apoyo 10 respecto al elemento de techo del vehículo 2. Forma una superficie externa del techo, que contribuye a la configuración aerodinámica del techo del
vehículo 2. Durante la circulación, el brazo del colector 14 está en contacto eléctrico con una catenaria no representada para la toma de corriente y para el aporte de energía para el accionamiento del vehículo ferroviario.

25 El brazo del colector 14 está provisto por arriba de dos abrazaderas para rectificar en una catenaria de una red ferroviaria y aprovechar la tensión de la red ferroviaria. El brazo del colector 14 está conectado a través de una conexión eléctrica con los componentes de tracción, así como con las fuentes de alimentación operativas auxiliares del vehículo ferroviario. Esta conexión eléctrica puede diseñarse en el pantógrafo como conexión por cable con enchufe o terminación de cable.

30 Los aislantes de apoyo 10 son aislantes de placas, que no están dispuestos como habitualmente en el receso 8 perpendicularmente entre el soporte del brazo del colector 12 y la superficie del techo 6, sino que soportan el soporte del brazo del colector 12 entre ellos. Para este propósito, los aislantes de apoyo 10 pueden disponerse horizontalmente o verticalmente o en oblicuo, de forma que una recta entre el extremo de alta tensión y el extremo
de tierra discorra horizontalmente u oblicuamente a la vertical. El soporte del brazo del colector 12 no tiene que tener forma de placa como en este ejemplo de ejecución, sino que también puede estar construido por puntales o tener otra forma adecuada.

35 5] La distribución horizontal puede verse en la FIG 1 y la FIG 2, donde la FIG 2 muestra el pantógrafo 4 en una representación esquemática lateral. El brazo del colector 14 no se representa en la FIG 2 por motivos de claridad. Los aislantes de apoyo 10 se disponen con su extremo de tierra 16, o sea, el extremo conectado a tierra o el extremo del bajo potencial, en la superficie del techo 6 y se fijan con este extremo al elemento de techo del vehículo 2. Por el extremo de alta tensión 18 se fija el pantógrafo 4, que está, por ejemplo, sobre el soporte del brazo del colector 12, que se fija al extremo de alta tensión 18, en este ejemplo de ejecución a través de un elemento de fijación 20.

40 Entre la superficie del techo 6 en el rebaje 8 y los aislantes de apoyo 10 está dispuesta una capa intermedia eléctricamente aislante 22 de un aislante sólido. La capa aislante 22 está diseñada como una placa, que se fija por delante y por detrás a través de soportes 24 ejecutados como paredes laterales verticales a la superficie del techo 6 o al elemento de techo del vehículo 2. Mediante esta disposición, el extremo de alta tensión 18 de cada aislante de apoyo 10 se separa de la superficie del techo 6 mediante la capa aislante 22. En otras palabras, entre el extremo de
45 alto voltaje 18 de los aislantes de apoyo 10 y la superficie del techo 6 está dispuesta la capa aislante 22. La disposición es tal que la línea más corta entre el extremo de alta tensión 18 y la superficie del techo 6 pasa a través de la capa aislante 22.

50 No sólo el extremo de alta tensión 18, sino la mayor parte de cada uno de los aislantes de apoyo 10 se separa mediante la capa aislante 22 de la superficie del techo 6, de forma que se impida una descarga disruptiva eléctrica directa desde el extremo de alta tensión 18 y la mayor parte del aislante de apoyo 10 a la superficie del techo 6. El soporte del brazo del colector 12, que se mantiene durante el funcionamiento del vehículo ferroviario en el nivel de voltaje de la línea aérea o del brazo del colector 14, se separa a lo largo de toda su superficie mediante la capa

ES 2 670 514 T3

aislante 22 de la superficie del techo 6, o sea que la capa aislante 22 está dispuesta completamente bajo todo el soporte del brazo del colector 12.

5 La capa aislante 22 está dispuesta paralela a los aislantes de apoyo 10, donde la dirección de disposición de los aislantes de apoyo 10 está formada por una línea recta imaginaria entre el extremo de alta tensión 18 y el extremo de tierra 16. Entre los aislantes de apoyo 10 y la capa aislante 22 y también entre la capa aislante 22 y la superficie del techo conectada eléctricamente a tierra hay en cada caso una capa de aire.

10 Durante la circulación del vehículo ferroviario, tanto el soporte del brazo del colector 12 como también la capa aislante 22 están expuestos a la lluvia, por lo que el agua puede acumularse sobre la capa aislante 22. Esta agua forma una capa eléctricamente conductora, que, si hubiera un drenaje inapropiado hacia la superficie del techo 6, crearía un contacto indeseable con el potencial de tierra de la superficie del techo y, por lo tanto, aproxima este potencial de tierra indeseablemente a los aislantes de apoyo 10, en particular a su extremo de alta tensión 18.

Una posibilidad de evacuar el agua selectivamente e impedir puentes de agua no deseados, se representa en la FIG 3.

15 La FIG 3 muestra una capa intermedia 26 alternativa sobre la superficie del techo 6 del techo del vehículo 2. Las siguientes descripciones de los ejemplos de ejecución mostrados en las siguientes Figuras, se limitan esencialmente a las diferencias respecto a los ejemplos de ejecución de las Figuras 1 y 2, a las que se remite respecto a las características y funciones que se conservan. Los componentes sustancialmente iguales están numerados básicamente con los mismos símbolos de referencia, y las características no mencionadas están incluidas en los siguientes ejemplos de ejecución y no se describen de nuevo.

20 La capa aislante 26 de la FIG 3 es - como la capa aislante 22 - una placa de un aislante sólido, que, sin embargo, no está ejecutada lisa, sino con una superficie convexa hacia arriba 28, por ejemplo, con una línea de crestas recta superior y dos líneas inferiores de aleros 30. La superficie 28 de la capa aislante 6 está, de este modo, inclinada por ambas caras, de forma que el agua efluya de la recta línea de crestas a ambas líneas de aleros 30 por ambas caras hacia abajo. En vez de la recta línea de crestas es también posible una curvatura bidimensional, como una superficie de un segmento esférico o de otro cuerpo de revolución con un eje vertical de rotación.

En el ejemplo de ejecución mostrado en la FIG 3, el agua se lleva a ambas líneas de aleros 30, que forman un punto de evacuación del agua 32, por el que el agua abandona la capa aislante 26. Ambos puntos de drenaje de agua 32 están ejecutados linealmente.

30 Ambos puntos de drenaje de agua 32 se disponen de manera relativamente estanca en la superficie del techo 6. Si, por ejemplo, por nevada o helada entre la capa aislante 26 y el soporte del brazo del colector 12 portador del brazo del colector 26, debiera producirse un tramo de baja impedancia eléctrica entre el soporte del brazo del colector 12 y la capa aislante 26, hay que asegurarse de que no se produzca ningún cortocircuito porque fluya agua de la capa aislante 26 sobre la superficie del techo situada por debajo del techo del vehículo.

35 Como la distancia desde los puntos de drenaje de agua 32 a la superficie del techo 6 es demasiado corta para evitar con certeza un puente de agua, nieve o hielo de baja impedancia eléctrica, en cada punto de drenaje de agua hay una evacuación de agua 34 dispuesta. En este ejemplo de ejecución, los drenajes de agua 34 están configurados en forma de nervios longitudinales, que simultáneamente forman los soportes para la capa aislante y, en este ejemplo de ejecución, están ejecutados de forma ondulada. Debido a la forma ondulada o nervada, la distancia es, que el agua fluye en la vía nervada de evacuación de agua 34 desde arriba hacia abajo a lo largo de los nervios, más larga que la línea recta imaginaria más corta entre el punto de evacuación del agua 32 y la superficie del techo 6. De este modo, la vía del agua se extiende en la evacuación de agua 34 hasta que se evite con seguridad la formación de puentes eléctricos. La evacuación de agua 34 está formada como la capa aislante 26 de un aislante sólido. Está diseñada como pared lateral circunferencial entre la superficie del techo 6 y la capa aislante 26, de forma que el agua que drena desde la capa aislante tiene que fluir por cada uno de los cuatro lados en la forma nervada.

45 Mediante el cierre por rotación de la capa aislante 26 con la descarga de agua 34, se forma un espacio de aire cerrado 29 entre la capa aislante 26 y la superficie del techo 6. Este espacio de aire se puede calentar introduciendo aire caliente o una superficie de techo calefactada 6. De este modo es posible un calentamiento indirecto de la capa aislante 26. Con la ayuda de una capa intermedia calefactada 26, se puede fundir hielo y nieve sobre la capa aislante 26 y drenarlo/a en forma de agua.

50 Debido a la pequeña distancia entre la capa aislante 26 y la estructura del techo, o la superficie del techo 6, situada por debajo, puede ser más ventajoso limitar el drenaje de agua de la capa aislante 26 a unos pocos lugares discretos en particular. En estos puntos de drenaje de agua pueden tomarse medidas adicionales para evitar el cortocircuito. De acuerdo con esto, la capa aislante 26 se configura convenientemente de modo que el drenaje de

agua tenga lugar por puntos individuales de drenaje de agua previstos especialmente para este fin. Un punto de descarga de agua tal puede estar dentro de la capa aislante 26, como se sugiere en la FIG4.

5 La FIG 4 muestra otro ejemplo de ejecución de una capa aislante 36 a disponer entre la superficie del techo 6 y el soporte del brazo del colector 12 no representado. La capa aislante 36 está representado cortado y sólo parcialmente y está implementado cóncavo hacia arriba, por ejemplo, en forma de embudo, de modo que el agua corra al punto más bajo de la forma cóncava. En esta posición se dispone un punto de evacuación del agua 38 en forma de una abertura en la capa aislante 36. Aunque el punto de evacuación del agua 38 se dispone de manera especialmente estanca en la superficie del techo 6, sin embargo, se conecta una evacuación de agua 40 al punto de evacuación del agua 38, que prolonga la vía del agua desde el punto de evacuación del agua 38 hasta la superficie del techo 6, mediante su guía de la vía del agua, respecto al tramo recto y más corto entre el punto de evacuación del agua y la superficie del techo 6. En la figura 4, la evacuación de agua 40 está diseñada en forma de un filamento en espiral, donde también pueden ser ventajosas otras formas adecuadas para la extensión de la vía de agua. La línea de evacuación de agua 40 está formada por un aislante sólido en forma de un canal o tubo cerrado, de modo que se evite un contorneo de un filamento al adyacente. La longitud de la línea de evacuación de agua está formada por la trayectoria de flujo del agua a o en la línea de evacuación de agua.

10 Otro modo de operación de una capa aislante 42 con puntos de drenaje de agua 44 y drenajes de agua 46 allí conectados se muestra en las Figuras 5 y 6. La FIG 5 muestra la capa aislante 42 desde arriba, mientras que la FIG 6 muestra una sección esquemática de la capa aislante 42 a lo largo de la línea VI-VI. La capa aislante 42 está convexamente curvada hacia arriba con una línea de crestas superior 48. Mediante la curvatura doblada surgen canales 50, cada uno que conducen en cada caso a un punto de evacuación del agua 44. Las vías del agua que fluye desde la línea de crestas 48 o los bordes de la capa aislante 42 a los puntos de drenaje del agua 44 se representan en las figuras 5 y 6 mediante flechas. Los drenajes de agua 46 están diseñados de forma análoga al drenaje de agua 40 de la figura 4, donde también pueden ser ventajosas otras ejecuciones que prolonguen las vías del agua.

25 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle mediante los ejemplos de ejecución preferidos, la invención no está limitada por los ejemplos mostrados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Pantógrafo (4), que se dispone sobre una superficie del techo de un vehículo ferroviario y presenta un brazo del colector (14) y un sistema de aislamiento con soportes aislantes (10), con los que el brazo del colector (14) se fija de manera eléctricamente aislante a un elemento de techo del vehículo (2) a través de la superficie del techo (6) conectada eléctricamente a tierra, caracterizado porque el sistema de aislamiento comprende una capa eléctricamente aislante (22, 26, 36, 42), que se dispone entre la superficie del techo (6) y el brazo del colector (14) y está separada por aire de la superficie del techo (6).
- 10 2. Pantógrafo (4) según la reivindicación 1, caracterizado por un soporte del brazo del colector (12), soportado por los soportes aislantes (10), donde la capa eléctricamente aislante (22, 26, 36, 42) es una capa intermedia entre el soporte del brazo del colector (12) y la superficie del techo (6), que está montada de manera eléctricamente aislante respecto al soporte del brazo del colector (12).
- 15 3. Pantógrafo (4) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los soportes aislantes (10) son aislantes de apoyo y entre los aislantes de apoyo (10) y la capa aislante (22, 26, 36, 42) y entre la capa aislante (22, 26, 36, 42) y la superficie del techo (6) eléctricamente conectada a tierra hay en cada caso una capa de aire.
- 15 4. Pantógrafo (4) según la reivindicación 3, caracterizado porque los aislantes de apoyo (10) se disponen en cada caso de tal forma que una recta entre el extremo de alta tensión (18) y el extremo de tierra (16) de un aislante de apoyo (10) presenta una componente horizontal.
- 20 5. Pantógrafo (4) según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque la capa aislante (22, 26) se dispone paralelamente a los aislantes de apoyo (10).
- 20 6. Pantógrafo (4) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el brazo del colector (14) está montado sobre un soporte del brazo del colector (12), que está soportado por aislantes de apoyo (10) respecto al techo del vehículo (6), donde la capa aislante (22, 26, 36, 42) se dispone entre la estructura de apoyo y la superficie del techo (6).
- 25 7. Pantógrafo (4) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la capa aislante (26, 36, 42) presenta una superficie inclinada, sobre la que el agua sale fluyendo hacia abajo.
- 30 8. Pantógrafo (4) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la capa aislante (36, 42) presenta al menos una zona formada cóncava hacia arriba, en cuyo punto más bajo hay un punto de evacuación del agua (32, 38).
- 30 9. Pantógrafo (4) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la capa aislante (36, 42) presenta al menos un punto discreto de evacuación del agua (32, 38).
- 35 10. Pantógrafo (4) según la reivindicación 9, caracterizado porque el punto de evacuación del agua (32, 38) está formado por una configuración cóncava de la capa aislante (36, 42).
- 35 11. Pantógrafo (4) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la capa aislante (26, 36, 42) presenta al menos un punto de evacuación del agua (32, 38, 44), al que está conectada una línea de evacuación de agua (34, 40, 46).
- 40 12. Pantógrafo (4) según la reivindicación 11, caracterizado porque la línea de evacuación de agua (34, 40, 46) está formada por material eléctricamente aislante.
- 40 13. Pantógrafo (4) según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque la línea de evacuación de agua (34, 40, 46) es más larga que el tramo recto entre la capa aislante (26, 36, 42) y la superficie del techo (6) en la zona del punto de evacuación del agua (32, 38, 44).
- 40 14. Pantógrafo (4) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la capa aislante (26) encierra un espacio de aire entre ella y la superficie del techo (6) situada por debajo y hay un calefactor para calentar el espacio de aire.

FIG 1

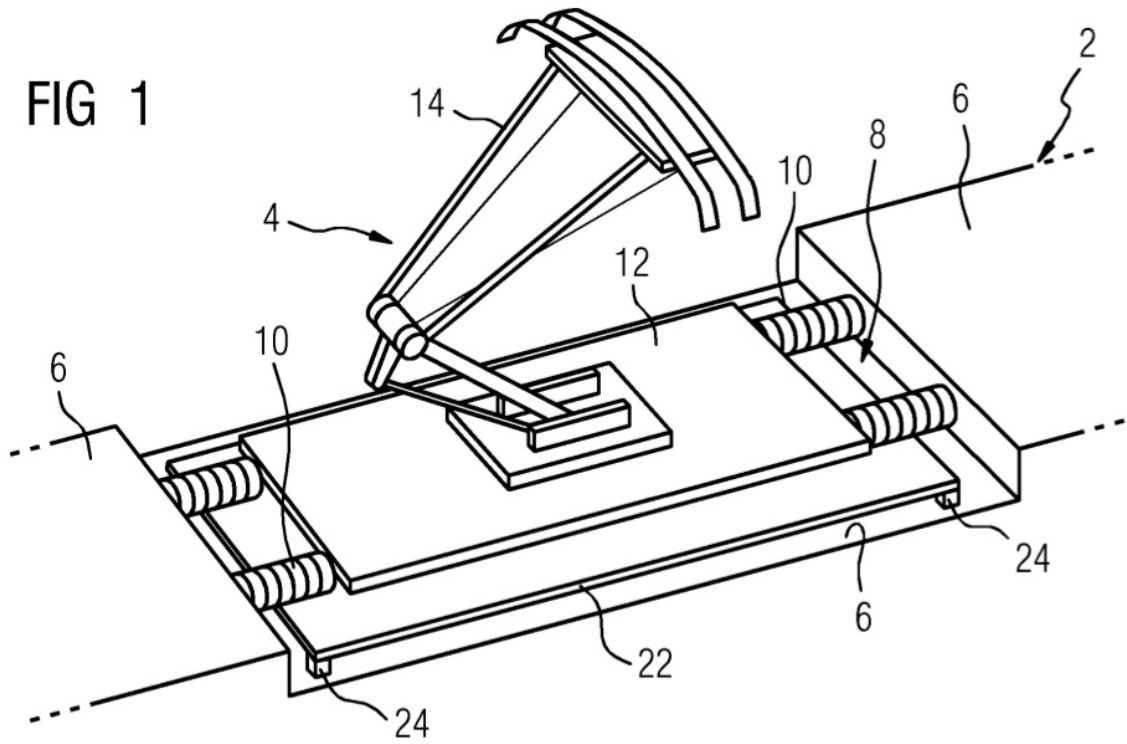


FIG 2

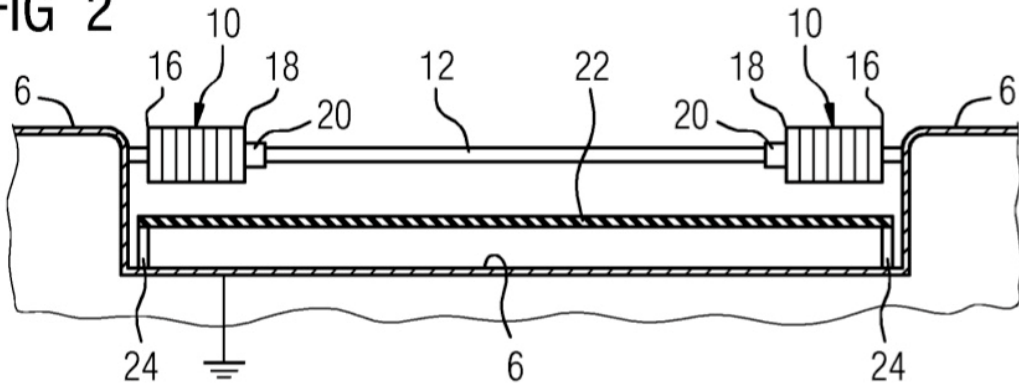


FIG 3

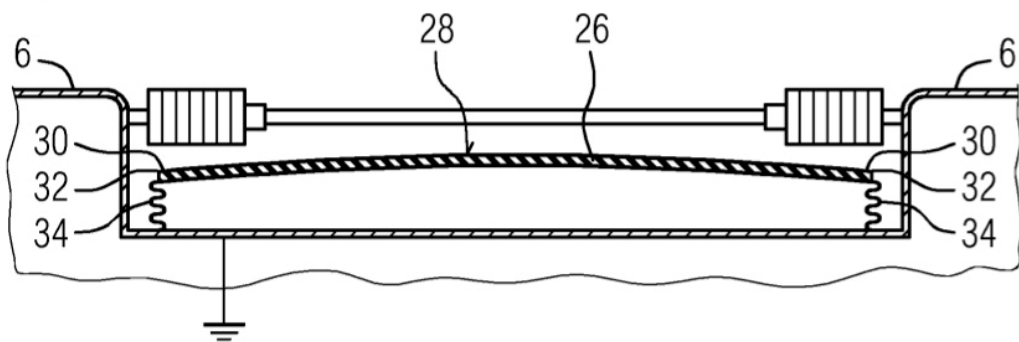


FIG 4

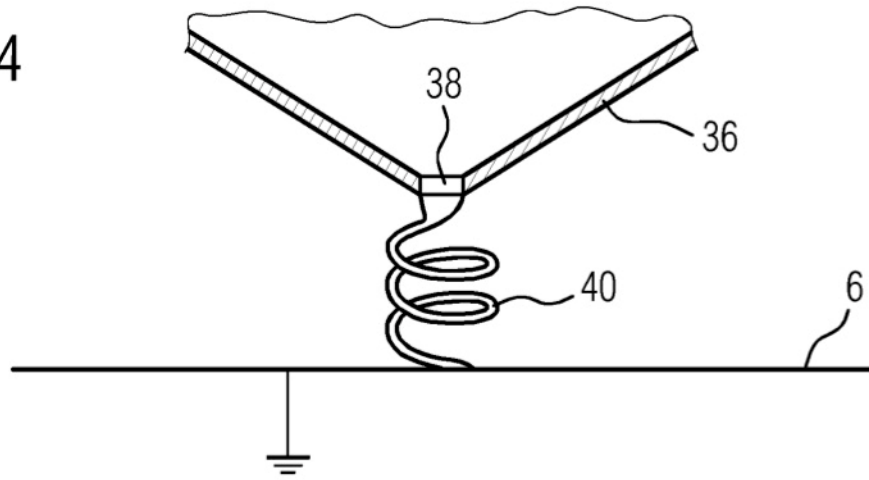


FIG 5

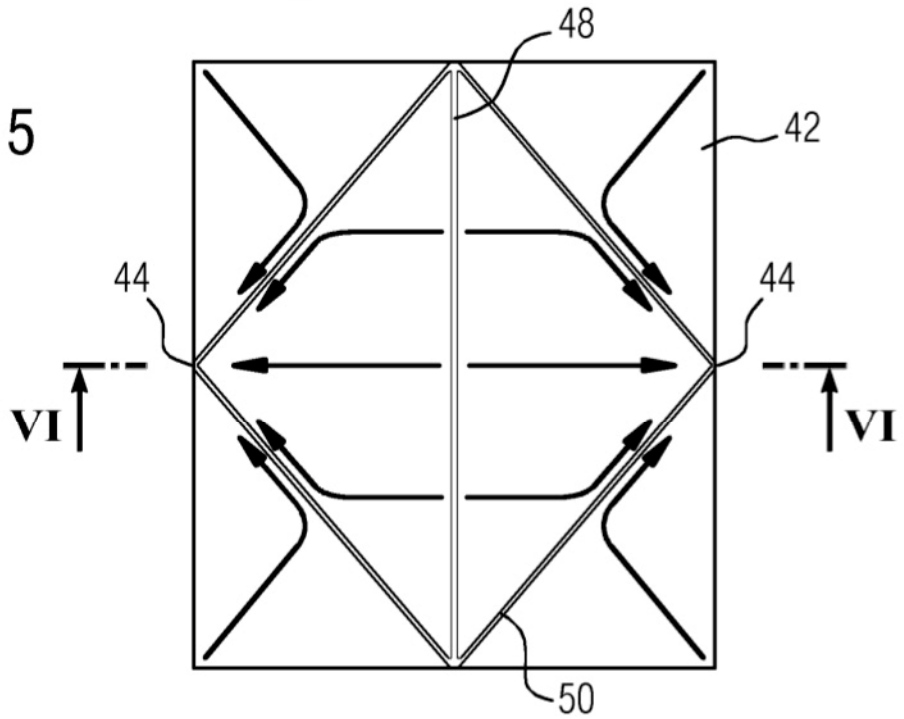


FIG 6

