

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 645**

51 Int. Cl.:

H01R 25/14 (2006.01)

H01R 13/506 (2006.01)

B60M 1/34 (2006.01)

B60M 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2008 E 08760779 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2158647**

54 Título: **Perfil aislante para una línea de contacto**

30 Prioridad:

11.06.2007 DE 102007026906

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

30.03.2015

73 Titular/es:

**CONDUCTIX-WAMPFLER GMBH (100.0%)
Rheinstrasse 27 + 33
79576 Weil am Rhein-Märkt , DE**

72 Inventor/es:

**SCHMIEDLE, ANDREAS y
MUTZ, JÖRG**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 532 645 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

Perfil aislante para una línea de contacto

- 5 La invención se refiere a un perfil aislante para una línea de contacto de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Perfiles aislantes de este tipo se conocen por ejemplo por el documento DE 103 59 541 A1 y por el documento DE 199 17 309 A1. A este respecto se trata en cada caso de un perfil de extrusión de plástico de una sola pieza, en el que las barras conductoras de una línea de contacto multipolar están dispuestas de manera aislada entre sí. El perfil se compone por una pluralidad de cámaras, de las que un grupo está abierto hacia el lado anterior del perfil. En las cámaras de este grupo están dispuestas las barras conductoras y son accesibles desde el lado anterior abierto para el colector de corriente de un vehículo que circula a lo largo de la línea de contacto. Otros dos grupos de cámaras, que están cerradas en sección transversal, forman la base del lado posterior del perfil o el aislamiento entre las barras conductoras.
- 10
- 15 Un perfil aislante adicional se conoce por el documento DE 201 05 232 U1. Este perfil aislante es parte componente de una sujeción y alimentación de corriente para lámparas, que pueden fijarse a un punto cualquiera a lo largo de la sujeción. En el caso de la fijación de una lámpara se ponen en contacto mediante un conector de la lámpara al mismo tiempo barras conductoras en el perfil aislante y de esta manera se produce la alimentación de corriente de la lámpara. Las paredes de las ranuras, en las que se encuentran las barras conductoras, están ensanchadas de forma cónica hacia fuera, para facilitar la inserción del conector. El documento EP 1 750 342 A1 muestra un perfil aislante, en el que están dispuestas varias barras conductoras y a este respecto están selladas herméticamente frente al entorno. Este perfil aislante es apropiado para el uso en el equipamiento eléctrico de edificios y, mediante su sellado, será insensible a la humedad, en particular en forma de agua de goteo y agua de infiltración.
- 20
- 25 Por último, por el documento DE 30 24 395 A1 se conoce también un perfil aislante para una línea de contacto multipolar, en el que las cámaras abiertas hacia el lado anterior del perfil, en las que están dispuestas barras conductoras y con las que puede ponerse en contacto el colector de corriente desde el exterior, se ensanchan en forma de embudo de modo que el lado anterior del perfil aislante presenta en todas partes una inclinación hacia la barra conductora siguiente respectiva.
- 30
- Las líneas de contacto del tipo mencionado al principio tienen en general una longitud total que requiere disponer varios perfiles aislantes en el lado frontal uno junto a otro. A este respecto debe crearse una unión mecánicamente estable entre los perfiles aislantes individuales de una línea de contacto, para lo cual se utilizan elementos de unión adecuados. Para encajar con tales elementos de unión es necesaria una conformación correspondiente de las zonas de extremo de los perfiles aislantes, que no puede tener lugar en el contexto de la extrusión, sino que requiere un mecanizado posterior, mediante lo cual se aumenta el coste de producción.
- 35
- Existe además el problema de que en los puntos de unión entre los perfiles aislantes individuales de una línea de contacto multipolar está interrumpido el efecto aislante. Allí, las longitudes de los caminos de aire y de fuga entre las barras conductoras individuales, es decir el recorrido más corto entre las superficies de dos barras conductoras adyacentes a través del espacio libre o a lo largo de la superficie del perfil aislante, que está predeterminado a lo largo de un perfil aislante por su forma de sección transversal, ya no son correctas. Más bien, en un punto de unión de este tipo, cuando no se toman medidas adicionales, se dan la longitud del camino de aire a través de la distancia directa de dos barras conductoras adyacentes y la longitud del camino de fuga a través del recorrido más corto entre dos barras conductoras adyacentes en el lado frontal del perfil aislante. Estas longitudes efectivas en un punto de unión son en general claramente más cortas que las longitudes correspondientes a lo largo del perfil aislante.
- 40
- 45
- Las longitudes de los caminos de aire y de fuga están sometidas a disposiciones de seguridad pertinentes, que deben cumplirse bajo el punto de vista de la responsabilidad sobre el producto, en concreto a lo largo de toda una línea de contacto, es decir también en los puntos de unión antes mencionados. Naturalmente, esto es tanto más difícil de conseguir cuanto más compactas han de ser las dimensiones globales de una línea de contacto. Una posibilidad para alargar los caminos de aire y de fuga en los puntos de unión entre los perfiles aislantes individuales hasta valores reglamentarios desde el punto de vista de la técnica de seguridad consiste en la inserción de elementos aislantes adicionales en esta zona en el transcurso del ensamblado de los perfiles aislantes individuales.
- 50
- 55 Para ello, las zonas de extremo de los perfiles aislantes deben prepararse para alojar los elementos aislantes antes mencionados, mediante lo cual se provoca un coste adicional en la producción de los perfiles aislantes. Esto es válido en particular cuando a este respecto tiene que efectuarse un mecanizado posterior de los aislantes desde los lados frontales.
- 60
- 65 En el lado anterior o de trabajo de un perfil aislante, sistemas existentes crean los caminos de fuga necesarios mediante nervios individuales que sobresalen hacia delante, que en sección transversal tienen un aspecto similar a cuernos. Estos nervios salientes pueden producirse fácilmente durante la extrusión, dado que pueden alcanzarse desde todos los lados y por lo tanto pueden calibrarse fácilmente durante el enfriamiento. Además permiten que un nervio transversal, que se encuentra por detrás, que une dos nervios de este tipo adyacentes entre sí, siga siendo alcanzable durante el enfriamiento al menos en un lado para el medio circundante. Mejoran incluso la accesibilidad de una estabilidad de forma para un nervio transversal de este tipo, pudiendo aplicarse a través de los nervios

salientes una fuerza de tracción sobre el nervio transversal, que le impide disminuir.

En una sección de la línea de contacto, en la que se introducirán colectores de corriente desde el exterior en el perfil aislante, es decir en la zona de un denominado camino de acceso tangencial, estorban los nervios que sobresalen hacia delante, dado que un colector de corriente, en el caso de una desviación de posición lateral inevitable con frecuencia en la práctica en un nervio saliente de este tipo puede engancharse e incluso puede llegar a un nervio transversal que conecta dos nervios de este tipo adyacentes entre sí en lugar de una cámara con una barra conductora. Para evitar esto, la sección transversal del perfil aislante debe diseñarse en forma de embudo en una zona de este tipo, para desviar un colector de corriente en posición errónea lateralmente siempre hasta la siguiente cámara con una barra conductora. Para ello debe colocarse en cada caso entre dos cámaras con barras conductoras un elemento constructivo adicional en el lado anterior del perfil aislante, que cumple los siguientes requisitos:

- rellenar la sección transversal desde la forma de cuerno hasta una forma de tipo tejado
- unión fija de la parte que va a aplicarse con el perfil aislante también bajo oscilaciones de temperatura y deformaciones
- ninguna formación de hendiduras considerables entre la parte aplicada y el perfil aislante
- ninguna interrupción de los elementos constructivos aislantes y ningún acortamiento de caminos de fuga
- ninguna colisión con colectores de corriente
- transición continua en dirección longitudinal del perfil desde la zona del embudo hasta la zona sin esta función

Normalmente, debido al primer requisito y los dos requisitos mencionados en último lugar, no se usa ningún perfil hueco, sino un elemento constructivo macizo, que está achaflanado correspondientemente en sus extremos longitudinales. Este elemento constructivo se pega entonces en la mayoría de los casos, dado que apenas pueden introducirse tornillos o remaches de plástico en espacios constructivos del presente tipo en este caso y los tornillos de metal forman acortamientos para el recorrido de fuga y ofrecerían un potencial de riesgo en el caso de un contacto con las barras conductoras mediante un montaje erróneo. Dado que las pegaduras son sensibles, éstas tienen lugar principalmente en la fábrica. De esta manera resulta un alto coste de planificación, de información y logístico, dado que deben establecerse de antemano los puntos necesarios a lo largo de una línea de contacto con la posibilidad de un camino de acceso tangencial, deben determinarse las longitudes necesarias entre los mismos y disponerse el material correspondientemente. Además debe evitarse que en estos puntos se utilicen alimentaciones de corriente, conectores de expansión o similares, dado que estas piezas no pueden dotarse o sólo con un alto coste, de un función de embudo tangencial.

En vista de lo anterior, un objetivo de la invención consiste en crear un perfil aislante para una línea de contacto, que garantice un funcionamiento especialmente fiable de la línea de contacto y que facilite una producción racional.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un perfil aislante con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, la abertura de una cámara abierta adecuada para la sujeción de una barra conductora en el lado anterior de un perfil aislante se ensancha en la dirección lateral, de tal manera que la superficie del lado anterior del perfil aislante en cada punto está inclinado hacia el centro de la siguiente cámara abierta respectiva. Esto tiene el efecto de desviar los colectores de corriente durante la introducción en el perfil aislante en el caso de una ligera posición errónea lateral en cada punto hacia la dirección correcta, es decir hasta la barra conductora que ha de ponerse en contacto en cada caso. Una desviación de este tipo es de interés en particular para el denominado camino de acceso tangencial, cuando el vehículo que ha de alimentarse recorre una curva y debe cambiar la línea de contacto utilizada. Entonces, los colectores de corriente deben entrar en contacto con la línea de contacto que va a utilizarse nuevamente por primera vez y para ello sumergirse tangencialmente en las cámaras abiertas con las barras conductoras. Dado que la trayectoria de movimiento de un vehículo y por lo tanto también la de su colector de corriente tiene inevitablemente ciertas tolerancias, en el caso de un camino de acceso tangencial debe contarse siempre con un cierto posicionamiento erróneo lateral de los colectores de corriente con respecto a la línea de contacto. Este problema se reduce claramente mediante la conformación inclinada de la superficie del lado anterior del perfil aislante, que provoca una autocorrección de la posición de los colectores de corriente al sumergirse en el perfil aislante.

De acuerdo con la invención, el perfil aislante realizado como elemento constructivo de una sola pieza proporciona a lo largo de toda su longitud la función de un embudo tangencial, siendo la zona en forma de embudo en sección transversal una parte componente integrante del perfil aislante, de modo que no es necesario ni un montaje de piezas adicionales, ni una consideración de los puntos de camino acceso tangencial en la planificación de la instalación. Más bien, la línea de contacto puede usarse a lo largo de todo el camino hacia el camino de acceso

tangencial.

La conformación inclinada antes mencionada de las secciones de pared del perfil aislante que se encuentran entre las aberturas de las cámaras abiertas permite también generar aberturas previstas para una unión con arrastre de forma de dos perfiles aislantes de acuerdo con la invención cerca de cada lado frontal del perfil en estas secciones de pared racionalmente mediante una única aserradura en dirección transversal del perfil aislante. A este respecto, la expansión de las aberturas en dirección longitudinal del perfil puede determinarse mediante la anchura de corte y la expansión en dirección transversal mediante la profundidad de corte.

En el caso de un perfil aislante para una línea de contacto multipolar, que presenta una disposición regular de varias cámaras que se extienden en dirección longitudinal del perfil, es conveniente que las cámaras de un grupo cerrado de cámaras se extiendan desde la pared posterior del perfil aislante formada por secciones de pared de varias cámaras cerradas situadas una junto a otra en la dirección del lado anterior abierto del perfil, que se define por un grupo de cámaras abiertas hacia un lado, hasta más allá de la posición prevista de las superficies anteriores de las barras conductoras hasta las cámaras abiertas, y que en cada caso al menos una cámara cerrada de este grupo esté dispuesta entre dos cámaras abiertas adyacentes. De esta manera, concretamente entre las zonas de dos cámaras abiertas adyacentes, en las que se encuentran en estado fabricado de la línea de contacto barras conductoras, en puntos de unión entre perfiles aislantes en contacto entre sí en el lado frontal, pueden garantizarse caminos de aire y de fuga suficientemente largos, que cumplen las disposiciones de seguridad pertinentes, sin que para ello fuera necesario un mecanizado de los perfiles aislantes desde los lados frontales. Más bien, las superficies frontales pueden permanecer simplemente planas.

Desde el punto de vista de la estabilidad mecánica del perfil aislante es ventajoso subdividir en unidades más pequeñas el espacio predeterminado por los contornos de sección transversal del perfil aislante mediante la formación de grupos adicionales de cámaras cerradas, dado que las paredes de separación de cámara adicionales confieren al perfil una mayor estabilidad. Una medida útil adicional en la conformación del perfil aislante es la formación en una sola pieza de elementos de fijación para la fijación a un perfil de soporte en su pared posterior.

Otros detalles y ventajas de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción de un ejemplo de realización por medio de los dibujos. En los dibujos muestra

la Figura 1 una vista en sección transversal de un perfil aislante de acuerdo con la invención,

la Figura 2 una vista en sección transversal del perfil aislante de la Figura 1 en conexión con un perfil de soporte,

la Figura 3 una vista en perspectiva del perfil aislante de la Figura 1,

la Figura 4 una vista en perspectiva de un corte del perfil aislante de la Figura 1 con elementos de unión de acuerdo con la invención en dos posiciones distintas, y

la Figura 5 un elemento de unión de acuerdo con la invención en cuatro vistas distintas,

la Figura 6 una vista en sección transversal de un corte ampliado del perfil aislante de la Figura 1 con un conectar que se encuentra en el mismo de un elemento de unión.

Tal como puede verse en la Figura 1, un perfil aislante 1 de acuerdo con la invención, realizado como elemento constructivo de una sola pieza, producido mediante extrusión de plástico presenta en sección transversal una disposición regular de varias cámaras, que se extienden en la dirección longitudinal del perfil, es decir en perpendicular al plano del dibujo de la Figura 1. Un grupo de cámaras 2 está abierto en sección transversal hacia un lado y define de esta manera un lado anterior 3 abierto, que se encuentra en la parte de arriba de la Figura 1, del perfil aislante 1. Las cámaras 2 de este grupo abierto presentan en cada caso dos muescas 5A y 5B adecuadas para la sujeción con arrastre de forma de una barra conductora 4. Las secciones de pared de varias cámaras cerradas 6 y 7 situadas una junto a otra forman juntas una pared posterior 8 del perfil aislante 1, opuesta al lado anterior abierto 3 del perfil aislante, que se encuentra en la parte inferior de la Figura 1.

Con los términos usados en este caso en relación con un grupo de cámaras "abiertas" y "cerradas" no quiere decirse una propiedad de la agrupación, sino una propiedad de cada una de las cámaras individuales que pertenecen al grupo. El término "grupo" expresará en este sentido todas las cámaras que pertenecen a un grupo que tienen la forma de sección transversal. La posición mostrada en la Figura 1 del perfil aislante 1 no es necesariamente su posición de montaje en un lugar de uso, puesto que ésta está normalmente de canto, es decir, girada $\pm 90^\circ$ con respecto a la representación de la Figura 1. En cambio, podría estar girada también 180° . Cuando en el presente documento se usen términos tales como "arriba" y "abajo", que caractericen las disposiciones verticales, éstos se refieren únicamente a la posición del perfil aislante 1 en la Figura 1.

Las cámaras 6 de un primer grupo cerrado se extienden desde la pared posterior 8 del perfil 1 en la dirección del lado anterior abierto 3 del perfil 1 hasta más allá de las muescas 5A, 5B de las cámaras 2 del grupo abierto y, por lo

tanto, más allá de la posición prevista de las superficies anteriores 4A de las barras conductoras 4. En cada caso una cámara 6 de este primer grupo cerrado está dispuesta entre dos cámaras adyacentes 2 del grupo abierto. Mediante las muescas 5A, 5B resulta para las cámaras 6 del primer grupo cerrado en cada caso una limitación de su anchura en la zona central. Entre dos cámaras adyacentes 6 del primer grupo cerrado grupo cerrado está dispuesta por debajo de la cámara 2 situada entremedias del grupo abierto en cada caso una cámara 7 de otro grupo cerrado. En el lado anterior abierto 3 del perfil aislante 1 está dispuesta entre dos cámaras adyacentes 2 del grupo abierto en cada caso una cámara 9 de otro grupo cerrado, que limita en cada caso con una cámara 6 del primer grupo cerrado, en concreto con su extremo superior, es decir anterior. La pared exterior 10 orientada al lado anterior 3 del perfil 1 de una cámara 9 tiene en sección transversal una forma salediza, en el ejemplo mostrado en la Figura 1 esencialmente la de un tejado de dos aguas.

Esta forma de la pared exterior 10 anterior de la cámara cerrada superior 9 tiene la ventaja de que un colector de corriente, durante un movimiento hacia la cámara abierta 2 para hacer contacto con una barra conductora 4 en el caso de un ligero posicionamiento erróneo lateral, se desvía automáticamente hacia la dirección correcta, es decir hacia el centro de la cámara abierta 2. Se sobreentiende que la forma de tejado de la pared exterior 10 en el ejemplo de realización mostrado sólo es una de varias configuraciones posibles del principio subyacente. En este sentido es importante sólo que la pared exterior 10 entre las aberturas en el lado anterior de dos cámaras abiertas adyacentes 2 tiene una forma generalmente salediza e inclinada de manera monótona hacia el centro de la siguiente cámara abierta respectiva 2.

La forma de la pared exterior 10 puede ser en conjunto redonda o por secciones plana, tal como es el caso en la forma de tejado del ejemplo de realización mostrado. Sólo es esencial que la pared exterior 10 discorra también de manera monótona de manera creciente hacia delante entre las aberturas en el lado anterior de dos cámaras abiertas adyacentes 2 con separación lateral creciente desde el centro de una cámara abierta 2, es decir su superficie se separa de manera monótona de manera creciente hacia delante desde la posición prevista 4A de la barra conductora 4. Es indiferente si esto se produce en forma de una evolución redonda o por secciones plana y si el gradiente de la superficie aumenta o disminuye con la separación creciente desde la posición prevista 4A de la barra conductora 4, es decir, existe una forma fundamental convexa o cóncava de la abertura de embudo de la cámara abierta 2. Lógicamente, la superficie de la pared exterior 10 alcanza su punto más anterior justo en el centro entre dos cámaras abiertas 2, donde existe una singularidad en forma de un lugar de igual separación desde ambas cámaras abiertas adyacentes 2.

El ensanchamiento de las aberturas de las cámaras abiertas 2 en el lado anterior del perfil aislante 1 en forma de embudo provocado por la conformación de la pared exterior 10 podría emplearse en principio también a un perfil aislante para una línea de contacto monopolar. En este caso particular, el perfil aislante en aquel punto, en el que, en el ejemplo de realización mostrado en este caso, se encuentra el centro entre dos cámaras abiertas adyacentes 2, terminaría ya en dirección lateral y estaría cerrado por una pared lateral vertical. El efecto de la autodesviación de un colector de corriente ligeramente en posición errónea hacia la cámara abierta 2 con la barra conductora 4 se daría también en este caso particular de una línea de contacto monopolar.

Tal como puede verse inmediatamente a partir de la vista en sección transversal de la Figura 1, a lo largo de un perfil aislante 1 discurre la unión más corta entre dos barras conductoras adyacentes 4 tanto en el espacio libre, como en la superficie de un aislador en cada caso en la superficie en el lado anterior del perfil aislante 1, es decir las longitudes W_0 y K_0 de los denominados caminos de aire y de fuga son de igual longitud y se predeterminan por la forma de sección transversal de las secciones de pared de las cámaras cerradas 6 orientadas a las cámaras abiertas 2, así como de la pared exterior 10 de las cámaras cerradas 9. En la Figura 1, los caminos de aire y de fuga L_0 y K_0 coincidentes en este caso en una cámara 6 y la cámara 9 asociada, están caracterizados por una línea gruesa a lo largo de las secciones de pared o paredes exteriores antes mencionadas.

En el extremo en el lado frontal de un perfil aislante 1 está interrumpido sin embargo su efecto aislante, de modo que allí, donde no se tomaran medidas adicionales, el camino de aire L_M se daría simplemente por la distancia más corta entre dos barras conductoras adyacentes 4. Este camino de aire L_M , que es esencialmente más corto que el camino de aire L_0 efectivo a lo largo del perfil 1, está caracterizado en la Figura 1 en un punto mediante una línea gruesa corta.

Para el camino de fuga es determinante en este caso la forma de sección transversal de las cámaras 6 que se encuentran en las barras conductoras 4, dado que ahora una corriente de fuga puede fluir sobre la superficie frontal del perfil 1 a lo largo de las superficies de extremo en el lado frontal de las paredes de las cámaras 6. Para una corriente de fuga de este tipo, las paredes de las cámaras 6 ofrecen dos rutas, concretamente una a lo largo del lado anterior 3 del perfil 1 y una a lo largo del lado posterior del perfil 1. Los caminos de fuga K_V y K_R respectivos están señalados en la Figura 1 así mismo como líneas gruesas. Mientras que el camino de fuga K_R discurre a lo largo de la pared posterior 8 del perfil 1, es determinante para el camino de fuga K_V en cada caso la pared de separación entre una cámara 6 y cámara 9 adyacente. Esta pared de separación contribuye a la estabilidad mecánica y es inofensiva con respecto a la longitud del camino de fuga efectivo, dado que las longitudes de los dos caminos de fuga K_V y K_R , en el ejemplo de realización mostrado en la Figura 1 son aproximadamente iguales. Si bien una omisión de la pared de separación antes mencionada sería el camino de fuga K_V , sin embargo no alargaría el camino de fuga efectivo en

conjunto, dado que éste último se determina por el más corto de los dos caminos de fuga K_V y K_R .

Tal como permite reconocer la Figura 1, la extensión de las cámaras 6 a lo largo de una gran parte de la altura del perfil 1, es decir desde la pared posterior 8 hasta claramente más allá de las muescas 5A, 5B hacia delante, proporciona un valor relativamente grande de las longitudes de los caminos de fuga K_V y K_R . Para conseguir, en el caso de una extensión menor de las cámaras 6 en la altura, las mismas longitudes de camino de fuga, la expansión lateral de las cámaras 6 debería ser más grande, lo que llevaría en conjunto a un ensanche del perfil 1. Esto iría en contra del objetivo de un modo de construcción lo más compacto posible, tal como se sigue en el caso de líneas de contacto modernas. Es decir, la conformación de acuerdo con la invención de las cámaras 6 permite compatibilizar un modo constructivo compacto de una línea de contacto con el cumplimiento de las longitudes mínimas reglamentarias de los caminos de fuga en los puntos de unión en el lado frontal de los perfiles aislantes 1 individuales, que pertenecen inevitablemente a la estructura de una línea de contacto de longitud habitual.

Si bien el camino de fuga K_R en el lado posterior podría prolongarse aún prescindiendo de la formación de las cámaras 7 que se encuentran detrás de las barras conductoras 4, es decir mediante un contacto directo de cámaras adyacentes 6 una contra otra detrás de una barra conductora, en cambio esto perjudicaría a la estabilidad del perfil 1, dado que cada barra conductora 4 en este caso sólo se soportaría mediante una única pared de separación de cámaras. Además si de esta manera no se prolongara la longitud de camino de fuga efectiva en conjunto, entonces ésta se determinaría entonces mediante el camino de fuga K_V del lado anterior.

En la Figura 1 pueden apreciarse también dos elementos de fijación 11 y 12 conformados en una sola pieza en la pared posterior 8, esencialmente en forma de gancho 12, así como nervaduras 13 que sobresalen en perpendicular desde la pared posterior 8. Estos elementos sirven para la fijación del perfil aislante 1 a un perfil de soporte 14, que está representado en la Figura 2. Tal como muestra la Figura 2, el perfil de soporte 14 en su sección central 15 tiene una forma complementaria a la del lado posterior del perfil aislante 1, de modo que el perfil aislante 1 puede fijarse a presión con ayuda de los elementos de fijación 11 y 12 sobre la sección central 15 del perfil de soporte 14 y entonces está unido con arrastre de forma con el mismo. A este respecto las nervaduras 13 soportan la pared posterior 8 del perfil aislante 1 sobre el perfil de soporte 14.

Así mismo, en la Figura 1 en el borde derecho del perfil aislante 1, puede verse una cámara abierta 2A hacia el lado anterior, cuya forma se desvía claramente de la de las cámaras abiertas 2 previstas para el alojamiento de las barras conductoras 4. Esta cámara 2A está prevista para alojar una línea de datos, que discurre a lo largo de la línea de contacto y que permitirá una comunicación, en particular mediante transmisión de datos inductiva sin contacto, de un vehículo alimentado mediante la línea de contacto con energía eléctrica con un equipo de control central y/o con otros vehículos que se mueven a lo largo de la misma línea de contacto. De esta manera se elimina la necesidad de una sujeción propia para el tendido de una línea de datos de este tipo.

Como alternativa o además de una línea de datos puede disponerse en la cámara en el lado del borde 2A también un soporte de datos en el que se ha escrito información de posición, por medio del cual un vehículo que se mueve a lo largo de la línea de contacto por medio de un lector correspondiente continuamente o puede determinar al menos en lugares predeterminados su propia posición. Esta información de posición puede usarse entonces para controlar el movimiento del vehículo.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de un perfil aislante de acuerdo con la invención 1. A este respecto la longitud en relación con la anchura no está representada a escala, sino que está representada muy reducida. En la vista de la Figura 3 pueden apreciarse en particular aberturas 16 en las paredes exteriores convexas 10 de las cámaras 9 cerca de los dos extremos del perfil aislante 1, es decir a una distancia predeterminada desde sus lados frontales. Todas estas aberturas 16 tienen la misma forma, es decir una longitud igual en todas partes en dirección longitudinal del perfil 1 así como una anchura igual en todas partes transversalmente a la longitud. En el ejemplo de realización mostrado, en el que las paredes exteriores 10 tienen en cada caso esencialmente la forma de un tejado de dos aguas, la anchura de una abertura 16 se extiende en cada caso casi a lo largo de toda la anchura de una cámara 9.

Las aberturas 16 sirven para la unión en el lado frontal con arrastre de forma de varios perfiles aislantes 1 entre sí con el uso de elementos de unión adecuados, que se explicará más adelante por medio de las Figuras 4 y 5. La ventaja de esta forma de las aberturas 16 consiste en que todas las aberturas 16 pueden producirse cerca de en cada caso uno de los dos extremos del perfil 1 de manera extraordinariamente racional mediante una única aserradura en dirección transversal, resultando la longitud de las aberturas 16 en dirección longitudinal del perfil 1 a partir de la anchura de la hoja de sierra y la anchura en dirección transversal en el caso de una forma salediza dada de la pared exterior 10 de una cámara 9 a partir de la profundidad de la aserradura. Por lo tanto, no es necesario un mecanizado en serie para la producción de cada abertura 16 individual. Se sobreentiende que una conformación salediza de las secciones de pared 10 del perfil 1 en el lado anterior, que se encuentran entre las cámaras abiertas 2, que se forman mediante las paredes exteriores 10 de las cámaras 9, representa la condición previa para la posibilidad de producir las aberturas 16 de esta manera.

Tal como se explicó anteriormente, la conformación de acuerdo con la invención de las cámaras 6 proporciona ya sólo una longitud de camino de fuga suficiente en un punto de unión de dos perfiles aislantes 1. La creación de un camino de aire de longitud reglamentaria requiere aún la introducción de un elemento aislante en las cámaras 6 en los puntos de unión, para interrumpir el camino de aire L_M allí en primer lugar demasiado corto, tal como está marcado en la Figura 1. Esta medida está representada en la Figura 4 por medio de un corte del perfil aislante de acuerdo con la invención 1. El corte muestra abajo a la izquierda un elemento de unión 17, que se compone de un material aislante, delante de una cámara cerrada 6 en una orientación en la que puede insertarse mediante un desplazamiento lineal en la cámara 6, llegando al mismo tiempo también una parte del elemento de unión 17 a la cámara 9 superpuesta. Abajo a la derecha puede verse un elemento de unión 17 idéntico, adicional, que está insertado ya completamente, es decir tanto como es posible, en la cámara 6.

El elemento de unión 17 está representado en la Figura 5 en cuatro vistas, concretamente, arriba a la izquierda en una vista en perspectiva desde arriba, en el centro a la izquierda en una vista lateral, en el centro a la derecha en una vista anterior, y abajo a la derecha en una vista en perspectiva desde abajo. En la vista en perspectiva arriba a la izquierda están indicadas las direcciones de la vista lateral y de la vista anterior en cada caso mediante flechas marcadas con S o con V. En la vista lateral y anterior está representada con línea discontinua en cada caso una línea de simetría S_S o S_V , que marca un plano de simetría que discurre en perpendicular al plano del dibujo.

El elemento de unión 17 se compone de una placa base 18, dos conectores 19 que sobresalen en perpendicular desde la placa base 18 simétricamente con respecto al plano central, así como dos ganchos de resorte 20 que sobresalen en perpendicular desde la placa base así mismo simétricamente con respecto a su plano central. Por motivos de claridad, en la vista lateral sólo una de las dos mitades simétricas tiene números de referencia. El contorno exterior del conector 19 está adaptado al contorno interior de la cámara 6, de modo que el conector 19 puede insertarse en su extremo en el lado frontal del perfil aislante 1 con poca holgura o sin holgura en la cámara 6. Tal como puede apreciarse en particular en las representaciones en perspectiva y en la vista anterior, el conector 19, visto por delante, tiene un nervio transversal 21 o 22 superior y uno inferior y entre estos dos un nervio principal 23, de modo que en la vista anterior presenta aproximadamente la forma fundamental de la letra mayúscula I. Esta forma corresponde con la forma de sección transversal de la cámara 6, estando asociado el nervio principal 23 a la constricción central de la cámara 6 mediante las muescas 5A, 5B de las cámaras abiertas adyacentes 2, mientras que los dos nervios transversales 21 y 22 están asociados a las zonas más anchas de la cámara 6 por encima o por debajo de dicha constricción central.

El contorno exterior de la sección transversal del conector 19 no tiene que corresponder exactamente al contorno interior de una cámara 6, sino que sólo es importante que el conector 19 después de la inserción en una cámara 6 esté situado de manera suficientemente precisa en la misma, para conseguir un efecto aislante entre dos barras conductoras adyacentes 4, que a continuación se explican con más detalle. En el ejemplo de realización mostrado, la anchura de los nervios transversales 21 y 22 está dimensionada de modo que estos, después de la inserción del conector 19 en una cámara 6 se apoyan lateralmente contra la pared de la cámara 6 y de este modo proporcionan una fijación del conector 19 en dirección lateral. Esto puede apreciarse claramente en la Figura 6, que muestra una vista en sección transversal de un corte ampliado del perfil aislante de la Figura 1, concretamente en cada caso una cámara 6 y una cámara 9 con un conector 19 que se encuentra en la cámara 6 de un elemento de unión 17. Entre el conector 19 y la pared de la cámara 6 puede existir a este respecto también una ligera holgura.

Además, desde el nervio transversal superior 21 sobresalen en cada caso dos nervaduras 24 o 25 superiores e inferiores. Éstas están dimensionadas de modo que se apoyan contra la pared de separación entre la cámara 6 y la cámara adyacente 9 o contra aquellas secciones de pared de la cámara 6, que forman los lados superiores de las muescas 5A, 5B. De este modo proporcionan una fijación del conector 19 en dirección vertical, pudiendo existir también en este caso también una pequeña holgura. Tres nervaduras adicionales 26 sobresalen en perpendicular desde el nervio transversal inferior 22 hacia abajo. Éstas, sin embargo, después de la inserción del conector 19 en una cámara 6 no se apoyan contra su pared, dado que esto ya no es necesario para la fijación del conector 19 y sólo tendría como consecuencia una deformación del mismo. La función de las nervaduras 26 se explica con más detalle más adelante.

Tal como se aprecia a partir de las dos representaciones en perspectiva en la Figura 5, las zonas de extremo del conector 19 están inclinadas, en concreto tanto en los nervios transversales 21 y 22, como en las nervaduras 24, 25 y 26. Esta medida sirve para facilitar la introducción del conector 19 en una cámara 6.

El contorno exterior de la placa base 18 en la vista anterior V corresponde en parte al contorno exterior común de la sección transversal de las cámaras 6 y 9 incluyendo las paredes, en concreto en la zona del lado anterior abierto del perfil aislante 1 hasta las muescas 5A, 5B de las cámaras abiertas adyacentes 2, a las que están asociadas escotaduras 27 correspondientes en la placa base 18. Existen desviaciones en la zona de extremo en el lado anterior del perfil aislante 1, es decir las secciones de pared saledizas 10, así como en la zona orientada a la pared posterior 8 de la cámara 6.

Al insertarse un conector 19 en un perfil aislante 1, la placa base 18 llega a apoyarse contra las superficies frontales de las paredes de las cámaras 6 y 9 y forma de esta manera un tope, que delimita la profundidad de inserción. Por

5 otro lado, la placa base 18 no sobresale en ninguna parte lateralmente por encima de las paredes de las cámaras 6 y 9, es decir, no hacia el interior de las secciones transversales de las cámaras abiertas adyacentes 2 por encima de las barras conductoras 4, de modo que estas secciones transversales, en la que se mueven los colectores de corriente, no varían por la inserción de un elemento de unión 17 y no se perturba el movimiento de los colectores de corriente.

10 Al insertarse un conector 19 en una cámara 6 de un perfil aislante 1 se introduce al mismo tiempo un gancho de resorte 20 del elemento de unión 17 en la cámara adyacente 9 del perfil aislante 1. La longitud del gancho de resorte 20 de un elemento de unión 17 está dimensionada de modo que un gancho de resorte 20, después de la inserción completa de un conector 19, es decir al apoyarse la placa base 18 contra la superficie frontal del perfil 1, llega a encajar con arrastre de forma con la abertura 16 en la sección de pared convexa 10 de la cámara 9, es decir encaja a presión en esta abertura 16. De este modo se fija el elemento de unión 17 de manera fiable al perfil 1.

15 Mediante la introducción de cada elemento de unión 17 en todas las cámaras 6 y 9 en el lado frontal de un primer perfil aislante 1 y la posterior inserción de un segundo perfil aislante 1, sobre los elementos de unión 17 introducidos en el primer perfil aislante 1 pueden unir de manera fija entre sí los dos perfiles aislantes 1, en concreto de modo que en dirección longitudinal están alineados entre sí y está garantizado un movimiento lineal no obstaculizado de colectores de corriente hacia las cámaras abiertas 2 a través del punto de unión. Mediante la unión sucesiva de varios perfiles aislantes 1 con el uso en cada caso de una serie de elementos de unión 17 y posterior instalación de barras conductoras en las cámaras abiertas 2, puede producirse una línea de contacto multipolar compacta de cualquier longitud.

25 Es obvio que mediante la introducción de los elementos de unión 17 se interrumpe el camino de aire L_M demasiado corto (Figura 1) en el punto de unión entre dos perfiles aislantes 1. La longitud de los caminos de aire y caminos de fuga en el punto de unión se determina ahora mediante la forma de los elementos de unión 17. Bajo la suposición de que un elemento de unión 17 puede tocar en el caso más desfavorable con los bordes de las escotaduras 27 de su placa base 18 dos barras conductoras adyacentes, existen tres posibles rutas de fuga entre dos barras conductoras adyacentes sobre la superficie de un elemento de unión 17.

30 Una primera ruta de fuga K_{S1} discurre directamente a la altura de las barras conductoras 4, es decir en el elemento de unión 17 a la altura de las escotaduras 27 de su placa base 18 desde el canto interior 30 de un corte 27 sobre la placa base 18 hasta el conector 19, entonces en línea recta en dirección longitudinal del conector 19 en su nervio principal 23 hasta su extremo, alrededor del mismo, en el otro lado del nervio principal 23 de vuelta hasta la placa base 18 y por último sobre la misma hasta el canto interior 30 de la escotadura 27 opuesta. Partes de esta ruta de fuga están dibujadas en la Figura 5 y, en este sentido, marcadas en la vista lateral como $K_{S1'}$ y en la vista anterior como $K_{S1''}$, designando $K_{S1''}$ la longitud total de la parte visible en la vista anterior. Para la longitud de la ruta de fuga K_{S1} es válido: $K_{S1} = 2 \cdot K_{S1'} + K_{S1''}$.

40 Los transcurros de la segunda y de la tercera ruta de fuga K_{S2} y K_{S3} pueden apreciarse por medio de la vista en sección transversal de la Figura 6 y están marcados allí mediante líneas gruesas. Existe una ruta de fuga superior K_{S2} , que parte desde el lado superior de una barra conductora 4 en la zona 28 de una esquina superior de la escotadura 27 de la placa base 18. Sobre ésta, la misma conduce de manera aproximadamente vertical hasta el extremo del nervio transversal superior 21, entonces de manera inclinada hasta el extremo de la primera nervadura superior 24, entonces en horizontal hasta el extremo de la segunda nervadura superior 24, de nuevo de manera inclinada hasta el extremo opuesto del nervio transversal superior 21 y, por último, de nuevo de manera aproximadamente vertical hasta el extremo superior de la escotadura 27 opuesta y en esta zona hasta la barra conductora 4 allí presente.

50 Así mismo existe una ruta de fuga inferior K_{S3} , que parte desde la esquina inferior 29 de la escotadura 27 de la placa base 18. Sobre esta la misma conduce de manera aproximadamente vertical hasta el extremo del nervio transversal inferior 22, de manera inclinada hasta el extremo de la primera nervadura inferior 26, entonces hasta el lado inferior del nervio transversal inferior 22, allí alrededor de la nervadura inferior central 26, adicionalmente hasta el extremo inferior de la tercera nervadura inferior 26, desde allí de nuevo de manera inclinada sobre la placa base 18 hasta el extremo opuesto del nervio transversal inferior 22 y, por último, de nuevo de manera aproximadamente vertical hasta una esquina inferior de la escotadura opuesta 27.

60 Dado que la placa base 18 no alcanza por abajo hasta el nervio transversal inferior 22, sino que sólo alcanza desde fuera las dos exteriores de las nervaduras inferiores 26, la ruta de fuga inferior K_{S3} en el lado inferior del nervio transversal inferior 22 entre las dos exteriores de las nervaduras inferiores 26 sigue exactamente a la sección transversal de la superficie del conector inferior 19. Éste no es el caso en el lado superior del nervio transversal superior 21, dado que, en este caso, la placa base 18 alcanza claramente el nervio transversal superior 21 inclusive las nervaduras superiores 24. Por este motivo, la ruta de fuga K_{S2} discurre allí entre los extremos de las dos nervaduras superiores 24 en línea recta, concretamente sobre la placa base 18.

65 La longitud del camino de fuga sobre la superficie de un elemento de unión 17 es la longitud de la más corta de las tres rutas K_{S1} , K_{S2} y K_{S3} . Ésta puede compararse entonces también con las longitudes de las rutas de fuga K_V y K_R

(Figura 1) en la superficie frontal del perfil aislante 1, siendo a su vez la más corta de todas las rutas la medida definitiva para la longitud de todo el camino de fuga efectivo, que cumplir las disposiciones de seguridad pertinentes.

5 Las dos rutas de fuga K_{S1} y K_{S2} coinciden en cada caso con trayectorias de aire correspondientes L_{S1} o L_{S2} , dado que, a lo largo de su transcurso respectivo, representan también el trayecto más corto posible en cada caso en el espacio libre entre dos barras conductoras adyacentes 4 alrededor del elemento de unión 17. Pueden compararse estas dos trayectorias de aire $L_{S1}=K_{S1}$, y $L_{S2}=K_{S2}$ con una tercera trayectoria de aire L_{S3} , que corresponde aproximadamente a la ruta de fuga K_{S3} , sin embargo, en el lado inferior del nervio transversal inferior 22 es algo más corta que ésta, dado que la misma discurre allí directamente entre los extremos inferiores de las tres nervaduras inferiores 26 y no incluye ningún contacto de vuelta al lado inferior del nervio transversal inferior 22. La más pequeña de las longitudes de las tres trayectorias de aire L_{S1} , L_{S2} y L_{S3} es la medida definitiva para la longitud del camino de aire efectivo en conjunto, que debe cumplir las disposiciones de seguridad pertinentes. Puede verse inmediatamente que este camino de aire es esencialmente más largo que el camino de aire L_M representado en la Figura 1, existente sin presencia del elemento de unión 17.

15 A partir de la descripción anterior de un ejemplo de realización, resultan para el experto una pluralidad de posibilidades de variación en la configuración de la sección transversal del perfil aislante 1. Por ejemplo, la conformación de las muescas 5A y 5B y de las escotaduras 27 correspondientes de la placa base 18 del elemento de unión 17 es una cuestión de la adaptación a la forma y las dimensiones de las barras conductoras 4 usadas. Así mismo, las secciones de pared convexas 10 de las cámaras cerradas superiores 9 no necesitan tener forma de tejado, sino que podrían tener también una forma redonda. Tales modificaciones y modificaciones comparables quedan a elección del experto y estarán abarcadas por la protección de las reivindicaciones.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Perfil aislante (1) para una línea de contacto multipolar, que presenta una disposición regular de un grupo de varias cámaras (2) que se extienden en dirección longitudinal del perfil (1), que en sección transversal están abiertas hacia un lado y de esta manera definen un lado anterior abierto del perfil aislante (1), y que son adecuadas para la sujeción en cada caso de una barra conductora (4), **caracterizado por que** la abertura de una cámara abierta (2) en el lado anterior del perfil aislante (1) se ensancha en dirección lateral de tal manera que la superficie del lado anterior del perfil aislante (1) en cada punto está inclinado hacia el centro de la siguiente cámara abierta (2) respectiva, y por que las secciones de pared (10) que se encuentran entre las aberturas de las cámaras abiertas (2) en el lado anterior del perfil aislante (1) cerca de cada uno de los dos lados frontales del perfil aislante (1) presentan en cada caso una abertura (16) a una distancia predeterminada desde el lado frontal respectivo del perfil aislante (1).
- 10
- 15 2. Perfil aislante de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las aberturas (16) en las secciones de pared (10) que se encuentran entre las aberturas de las cámaras abiertas (2) en el lado anterior del perfil aislante (1) presentan una forma que puede generarse mediante, en cada caso, una única aserradura en dirección transversal del perfil aislante (1) cerca de cada lado frontal del mismo.
- 20 3. Perfil aislante de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** presenta una disposición regular de varias cámaras que se extienden en dirección longitudinal del perfil, estando presente al menos un grupo de cámaras, que están cerradas en sección transversal, y en donde secciones de pared de varias cámaras cerradas situadas una junto a otra forman juntas una pared posterior del perfil aislante opuesta al lado anterior abierto del perfil aislante, las cámaras cerradas (6) de un primer grupo se extienden desde la pared posterior (8) del perfil (1) en dirección al lado anterior abierto del perfil (1) hasta más allá de la posición prevista de las superficies anteriores (4A) de las barras conductoras (4) hasta las cámaras abiertas (2), y por que en cada caso al menos una cámara cerrada (6) de este primer grupo está dispuesta entre dos cámaras abiertas (2) adyacentes.
- 25
- 30 4. Perfil aislante de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** entre dos cámaras cerradas (6) adyacentes del primer grupo está dispuesta en cada caso una cámara cerrada (7) de otro grupo, y por que secciones de pared de cámaras cerradas (6, 7) del primer y del otro grupo forman juntas la pared posterior (8) del perfil (1).
- 35 5. Perfil aislante de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** en el lado anterior abierto del perfil aislante (1) entre dos cámaras abiertas (2) adyacentes está dispuesta en cada caso una cámara cerrada (9) de un grupo adicional, y por que ésta limita en cada caso con una cámara cerrada (6) del primer grupo.
- 40 6. Perfil aislante de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que** sus superficies de extremo en el lado frontal son planas.
- 45 7. Perfil aislante de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado por que** en su borde presenta una cámara abierta (2A) con una forma que es diferente de las otras cámaras abiertas (2), que es adecuada para la sujeción con arrastre de forma de una línea de datos que discurre a lo largo de la línea de contacto y/o de un soporte de datos dotado de información de posición.
8. Perfil aislante de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** en su pared posterior (8) están conformados en una sola pieza elementos de fijación (11, 12) para la fijación a un perfil de soporte (14).

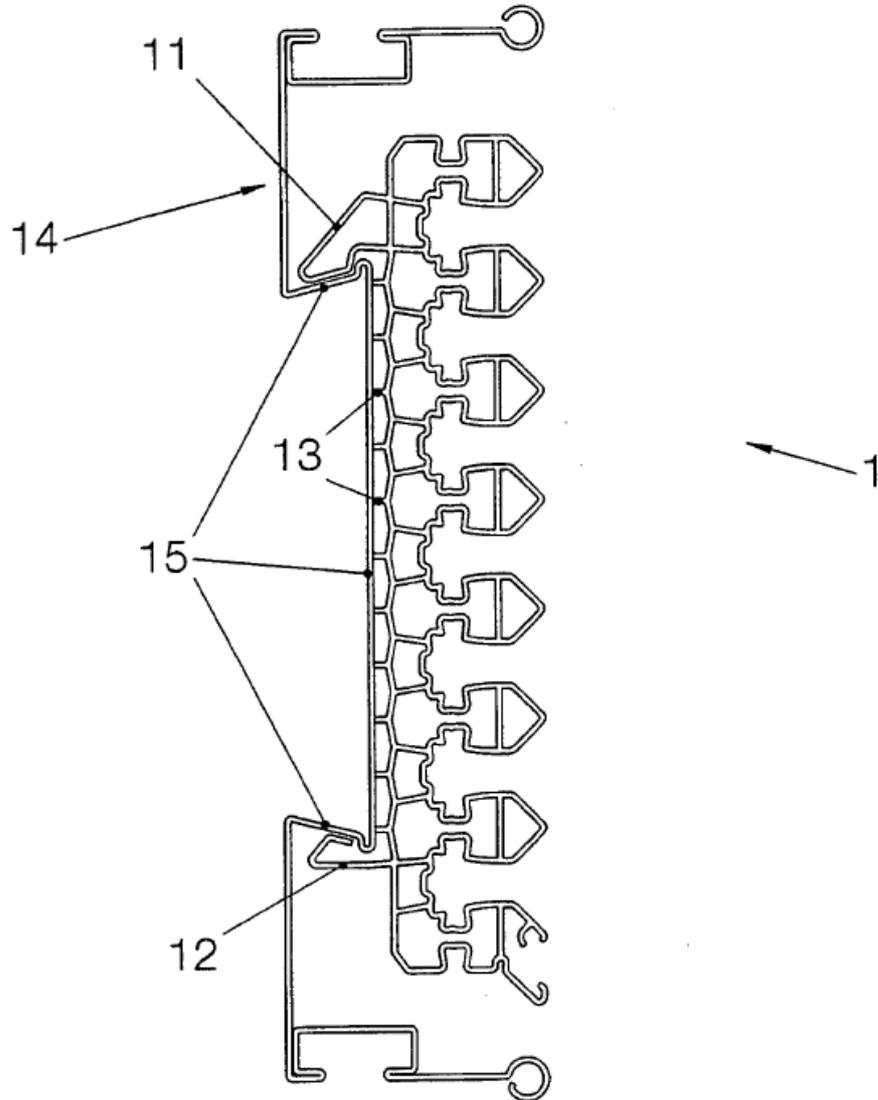


Fig. 2

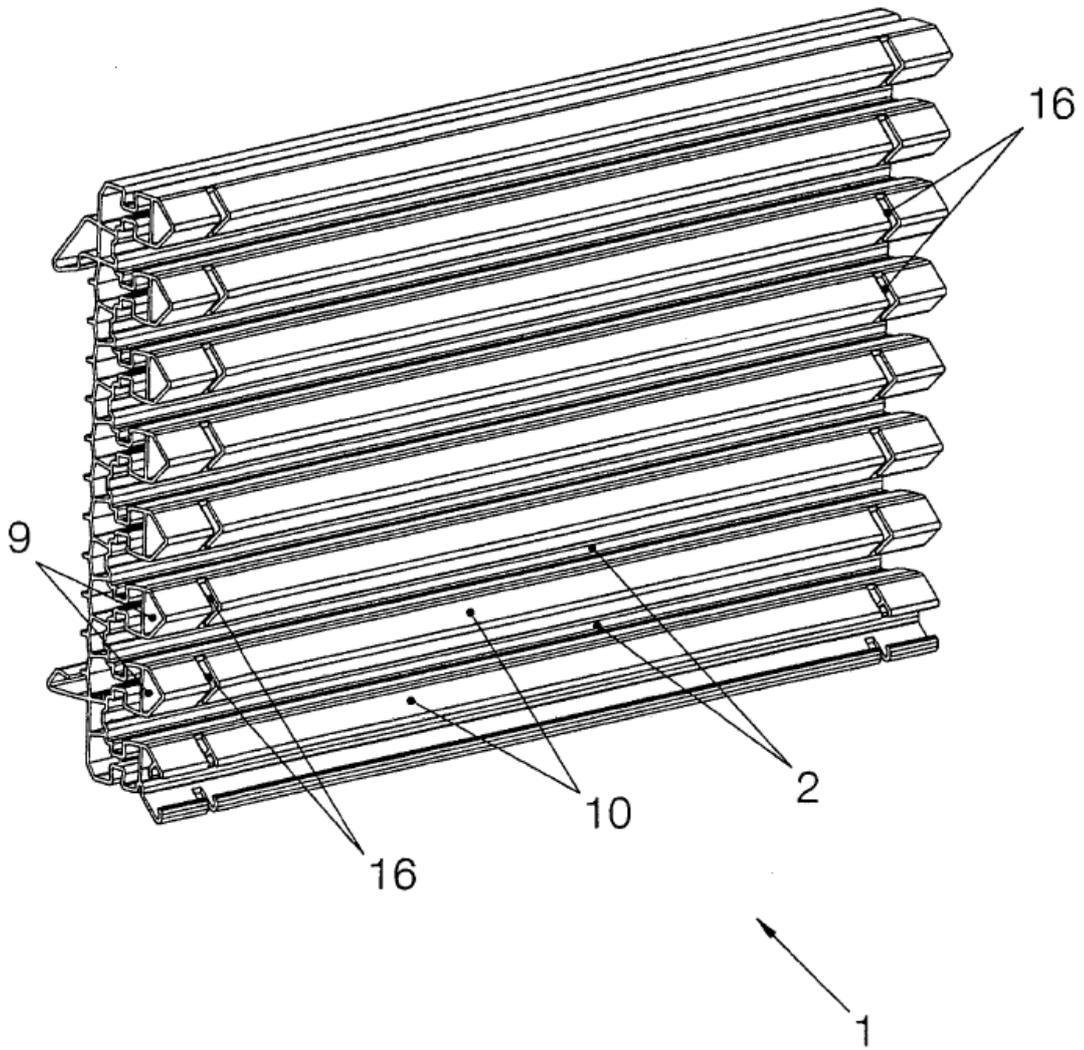


Fig. 3

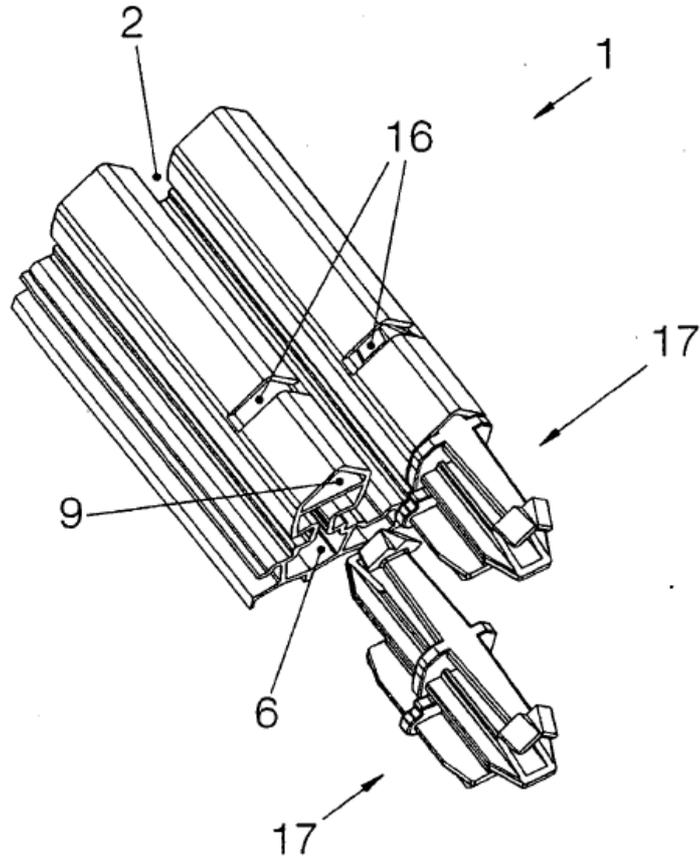


Fig. 4

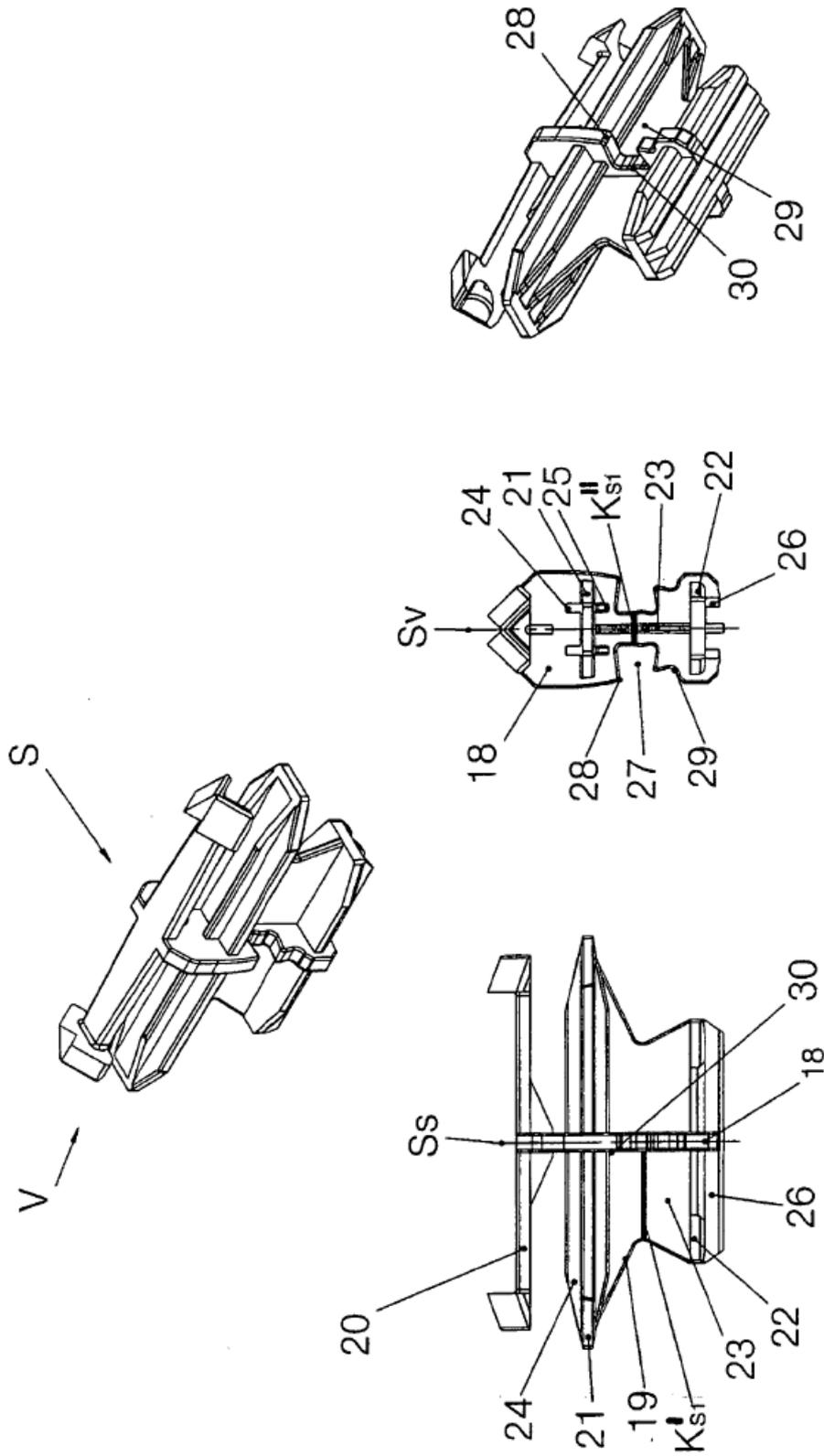


Fig. 5

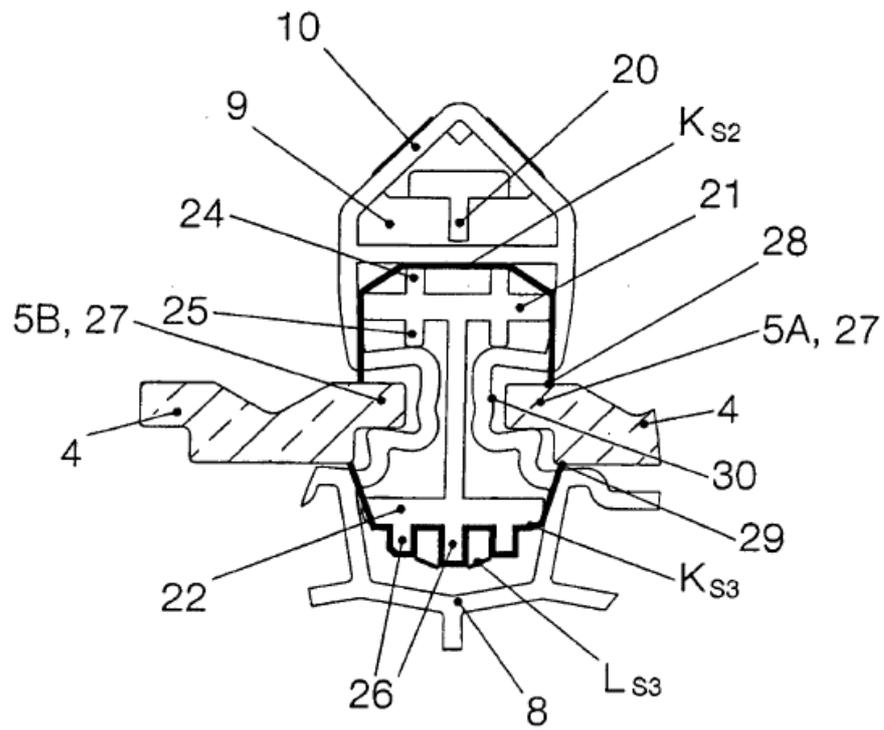


Fig. 6