(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 751 655**

(51) Int. Cl.:

B61D 1/00 (2006.01)
B60R 13/08 (2006.01)
B61D 17/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2015** **PCT/EP2015/061368**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015** **WO15177335**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2015** **E 15727587 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019** **EP 3145785**

(54) Título: **Elemento de aislamiento térmico y procedimiento para el montaje de un elemento de aislamiento térmico en una superficie del interior de un vehículo ferroviario**

(30) Prioridad:

23.05.2014 DE 102014107290

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.04.2020

(73) Titular/es:

SSC SWISS SHIELDING CORPORATION AG (100.0%)
Felbenstrasse 18
9403 Goldach, CH

(72) Inventor/es:

FEHR, ERNST

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 751 655 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

Elemento de aislamiento térmico y procedimiento para el montaje de un elemento de aislamiento térmico en una superficie del interior de un vehículo ferroviario

La presente invención se refiere a un elemento de aislamiento térmico para el aislamiento térmico del interior de un vehículo ferroviario y a un procedimiento para montar un elemento de aislamiento térmico en una superficie interior de un vehículo ferroviario.

Las cabinas de los maquinistas y los compartimentos de pasajeros de los vehículos ferroviarios presentan normalmente un aislamiento térmico para proporcionar un clima confortable a las personas que viajan en ellos. Para el aislamiento térmico de vehículos ferroviarios se utilizan tradicionalmente, por ejemplo, lana mineral y fibra de vidrio, recubiertas por uno de sus lados de papel de aluminio. No obstante, con estos fines también se emplean espumas blandas a base de resina de melamina. Todos los materiales de aislamiento térmico sirven al mismo tiempo para la amortiguación de ruidos, con objeto de minimizar en lo posible los ruidos durante la marcha y el ruido en general. Estos materiales de aislamiento térmico son autoadhesivos o se fijan por medio de un adhesivo aplicado expresamente o de forma mecánica en la superficie interior del vehículo ferroviario. Todos los materiales cumplen además las normas contra incendios correspondientes.

Especialmente la lana mineral y la espuma de resina de melamina, que se siguen empleando con frecuencia, tienden a absorber agua condensada que se forma en la superficie interior del revestimiento exterior del vehículo ferroviario debido al gradiente de temperatura existente entre el interior y el entorno del vehículo ferroviario. La absorción de agua o de otro tipo de humedad puede dar lugar a que el peso de estos materiales vaya aumentando y a que éstos incluso colapsen en algunas partes. Esto puede provocar el descubrimiento del revestimiento exterior, de manera que el aislamiento térmico en estas partes del vehículo ferroviario ya no sea posible. Sin embargo, las esteras de fibra de vidrio y las espumas blandas utilizadas para el aislamiento térmico de los vehículos ferroviarios también absorben en cierta medida el agua, y aunque estos materiales sean menos propensos a colapsar al absorber la humedad, se produce una reducción en la capacidad de aislamiento y una formación no deseada de bacterias en estos materiales aislantes.

Por el documento JP 2001 071899 A, para el aislamiento térmico del interior de un vehículo ferroviario se conoce un elemento de aislamiento térmico compuesto por una placa de espuma de resina revestida por ambos lados de paneles de aluminio; por el documento CN 203 211 315 U se conoce además el uso en vehículos ferroviarios de elementos de aislamiento fabricados de material de célula cerrada, por ejemplo, espuma de polietileno.

Una de las tareas de la presente invención consiste, por una parte, en proporcionar un aislamiento térmico mejorado y especialmente constante para los vehículos ferroviarios que elimine los inconvenientes conocidos del estado de la técnica, y por otra parte, en proporcionar un procedimiento de montaje, con cuya ayuda se garantice una capacidad de aislamiento duradera y constante del aislamiento térmico.

Esta tarea se resuelve, por una parte, con el elemento de aislamiento térmico indicado en la reivindicación 1 y, por otra parte, con el procedimiento indicado en la reivindicación 12. Las características preferidas u opcionales de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes 2 a 11 y 13 a 17.

Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un elemento de aislamiento térmico para el aislamiento térmico del interior de un vehículo ferroviario, caracterizado por tener una longitud, una anchura y un grosor, por estar hecho, al menos parcialmente, de un material de espuma de célula cerrada y por presentar en su superficie exterior una pluralidad de juntas de expansión. Las juntas de dilatación se disponen además en forma de rejilla. Una primera parte de las juntas de dilatación se dispone en una primera superficie exterior y una segunda parte de las juntas de dilatación se dispone en una segunda superficie exterior opuesta del elemento de aislamiento. Al menos parte de las juntas de dilatación presenta una profundidad superior a la mitad del grosor del elemento de aislamiento.

Con preferencia, las juntas de expansión se extienden desde un primer canto del elemento de aislamiento.

Con especial preferencia, las juntas de expansión también se extienden desde el primer canto hasta un segundo canto del elemento de aislamiento.

Se consigue una forma de realización preferida de la invención cuando al menos una parte de las juntas de expansión se extiende respectivamente a través de toda la longitud y/o anchura del elemento de aislamiento.

Se prefiere todavía más que las juntas de expansión se dispongan equidistantes las unas respecto a las otras.

Preferiblemente, las juntas de dilatación se cruzan entre sí.

También se considera ventajoso que la primera parte de las juntas de dilatación y la segunda parte de las juntas de dilatación, que se extienden en la misma dirección, se dispongan desplazadas las unas respecto a las otras.

El desplazamiento corresponde preferiblemente a la mitad de la distancia entre las juntas de dilatación contiguas.

El material de célula cerrada es preferiblemente una espuma de polietileno de célula cerrada.

Resulta aún más preferible que el material de célula cerrada sea una espuma de polietileno de célula cerrada físicamente reticulada.

Además, según otra forma de realización preferida de la invención, el elemento de aislamiento térmico comprende al menos un elemento de fijación unido al material de célula cerrada en arrastre de fuerza y/o de forma y/o en unión de materiales.

Con preferencia, el elemento de fijación comprende una sección anclada en el material de célula cerrada en arrastre de fuerza y/o de forma y un disco ajustado a la superficie exterior.

La sección comprende además preferentemente una espiga y un tornillo alojado en la espiga, fijándose el disco por medio del tornillo en la superficie exterior.

Una variante de realización preferida de la invención se refiere a un sistema que comprende una pluralidad de estos elementos de aislamiento térmico que se adaptan a la geometría interior del vehículo ferroviario según las necesidades y que se rotulan de acuerdo con un plano de montaje.

El sistema comprende además con preferencia un adhesivo y un plano de montaje.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se proporciona un procedimiento para el montaje de un elemento de aislamiento térmico a una superficie del interior de un vehículo ferroviario, que comprende estos pasos:

puesta a disposición de un elemento de aislamiento térmico que tiene una longitud, una anchura y un grosor y que se fabrica, al menos en parte, de un material de célula cerrada y

montaje del elemento de aislamiento en una superficie interior del vehículo ferroviario.

Preferiblemente, al menos una superficie del elemento de aislamiento térmico presenta una estructura de drenaje para el agua.

Con especial preferencia, la estructura de drenaje presenta una estructura ondulada con múltiples protuberancias y cavidades.

Se prefiere además que una superficie del suelo del vehículo ferroviario se recubra con el elemento de aislamiento térmico.

Según otra forma de realización preferida del segundo aspecto de la invención, el elemento de aislamiento térmico presenta en su superficie exterior una pluralidad de juntas de expansión, comprendiendo el procedimiento además el paso de aplicación de al menos un elemento de fijación al elemento de aislamiento, de manera que se una al elemento de aislamiento en arrastre de fuerza y/o de forma y/o en unión de materiales y que una superficie descubierta del elemento de fijación esté fundamentalmente alineada con la superficie exterior del elemento de aislamiento.

El procedimiento comprende además con preferencia el paso de aplicación de un adhesivo a la superficie descubierta del elemento de fijación.

Se prefiere todavía más que en el procedimiento se proporcione una pluralidad de elementos de aislamiento térmico configurados tal como se ha descrito antes, adaptándose los elementos de aislamiento en el procedimiento, entre los pasos de puesta a disposición de los elementos de aislamiento térmico y la aplicación de los elementos de fijación y conforme a las necesidades, a la geometría interior del vehículo ferroviario y rotulándose los mismos de acuerdo con un plano de montaje.

La presente invención se describe ahora puramente a modo de ejemplo a la vista de formas de realización de los dos aspectos de la invención y con ayuda de las figuras adjuntas. En dichas ilustraciones muestra la:

Figura 1 un elemento de aislamiento térmico según una forma de realización preferida de la invención y

Figura 2 el elemento de aislamiento térmico mostrado en la figura 1 y provisto adicionalmente de un elemento de fijación para el montaje del elemento de aislamiento térmico en una superficie del interior de un vehículo ferroviario.

Un primer aspecto de la invención se refiere a un elemento de aislamiento térmico cuyo uso previsto se refiere al aislamiento térmico del interior (suelo y/o techo y/o pared) de un vehículo ferroviario. Se trata, por así decirlo, de un aislamiento térmico del interior de un vehículo ferroviario. Aunque el elemento de aislamiento térmico según la invención se haya diseñado especialmente para el aislamiento optimizado de vehículos ferroviarios, la utilización del elemento de aislamiento también se podría considerar, en principio, en la construcción aeronáutica, construcción naval y para vehículos no ferroviarios, por ejemplo, en autocaravanas, autobuses, remolques refrigerados con aire acondicionado y camiones.

En primer lugar se describe la estructura del elemento de aislamiento térmico según una forma de realización preferida del primer aspecto de la invención, y después se explica su montaje según una forma de realización preferida de un segundo aspecto de la invención. A continuación se describen los efectos ventajosos de los dos aspectos de la invención.

El elemento de aislamiento térmico, que además puede servir como material de aislamiento acústico, puede tener cualquier forma. Se pueden utilizar placas rectangulares, cuadradas, redondas, poligonales, trapezoidales o cónicas, con o sin grosor variable. También son posibles otras formas, dependiendo de la parte del interior que se vaya a aislar. Todas las formas consideradas también pueden comprender aquellas que no presenten una longitud, una anchura o un grosor definidos y constantes.

En el elemento de aislamiento térmico 10 representado en perspectiva y esquemáticamente en la figura 1, las dimensiones de longitud, anchura y grosor L, B, D se muestran en un sistema de coordenadas rectangular. El elemento de aislamiento térmico 10, configurado aquí preferiblemente en forma de placa, presenta con preferencia un grosor constante D, por lo que la forma de la placa viene determinada principalmente por los cantos exteriores 18. Como se ha mencionado anteriormente, en función del lugar de su aplicación, el elemento de aislamiento 10 también puede tener una forma y un grosor variable. Estas formas pueden tener cantos exteriores adicionales, por ejemplo, en la zona de transición entre una zona de mayor grosor y una zona de menor grosor, aunque en dicha zona de transición, que puede ser redondeada, no exista un canto exterior claramente definible.

Las superficies exteriores 16a, 16b del elemento de aislamiento 10 no tienen que ser planas, como se representa en la figura 1. También son posibles superficies exteriores convexas o cóncavas.

El elemento de aislamiento 10 mostrado en la figura 1 presenta una pluralidad de juntas de dilatación 12a, 12b, 14a y 14b. Las juntas de dilatación 12a y 14a se suministran en una superficie exterior 16a, mientras que las juntas de dilatación 12b y 14b se prevén en una superficie exterior opuesta 16b distanciada de la superficie exterior 16a por el grosor D del elemento de aislamiento 10. Las juntas de dilatación 12a, 12b se desarrollan en dirección longitudinal L del elemento de aislamiento 10, mientras que las juntas de dilatación 14a, 14b se desarrollan en dirección transversal B.

Las juntas de dilatación 12a se disponen preferiblemente paralelas entre sí, es decir, equidistantes. Lo mismo ocurre con las juntas de dilatación 12b en la superficie exterior 16b. Dependiendo del tamaño del elemento de aislamiento 10, se pueden prever además juntas de dilatación adicionales 14a, 14b en la dirección de anchura. Por lo tanto, el número de juntas de dilatación 12a, 12b, 14a y 14b no se limita al número indicado en la figura 1.

Las juntas de dilatación 12a, 14a se cruzan preferiblemente entre sí. Lo mismo ocurre preferiblemente con las juntas de dilatación 12b y 14b.

Si las juntas de dilatación 12b de desarrollo equidistante y previstas en la misma superficie exterior 16b (lo mismo se aplica preferiblemente también a las juntas de dilatación 12a, 14a y 14b) se disponen a una distancia d entre sí, el desplazamiento V visto preferiblemente en la dirección de anchura entre las juntas de dilatación 12a en la superficie exterior 16a y las juntas de dilatación 12b en la superficie exterior 16b, corresponde con preferencia a la mitad de la distancia d.

La profundidad de las juntas de dilatación 12a, 12b, 14a y 14b es preferiblemente mayor que la mitad del grosor D del elemento de aislamiento.

Las juntas de dilatación 12a, 12b, 14a y 14b no se limitan a la forma mostrada en la figura 1. También son posibles juntas de dilatación que se vayan estrechando con el aumento de la profundidad y que presentan, por así decirlo, una forma troncocónica en la sección transversal.

Aunque según la figura 1 las juntas de dilatación 12a, 12b, 14a y 14b se extienden por toda la longitud L y la anchura B del elemento de aislamiento 10, también puede ser suficiente que, en dependencia de la ubicación, es decir, de la geometría existente del interior del vehículo ferroviario, las juntas de dilatación 12a, 12b, 14a y 14b se extiendan únicamente desde un canto exterior 18 a través de una longitud y una anchura predeterminadas, es decir, que no lo hagan hasta un canto exterior 18 opuesto.

Además, el número de juntas de dilatación 12a, 12b, 14a y 14b también depende del tamaño y de la ubicación del elemento de aislamiento 10. Por lo tanto, en ocasiones puede ser suficiente disponer respectivamente una junta de dilatación en las superficies exteriores opuestas.

El elemento de aislamiento según la invención 10 se compone, al menos parcialmente, de un material de célula cerrada, preferiblemente de un material de espuma de célula cerrada. En caso de necesidad, este material de espuma de célula cerrada también se puede combinar preferiblemente con otro material o preferiblemente con varios materiales distintos, por ejemplo, con una espuma de melamina de poros abiertos, es decir, de células no cerradas. Con preferencia, el material de espuma de célula cerrada es una espuma de polietileno de célula cerrada, preferiblemente una espuma de polietileno de célula cerrada físicamente reticulada. La espuma de polietileno de célula cerrada cumple preferiblemente con las normas contra incendios DIN 5510-2 (S4, SR2, ST2) y EN 45545-2 (R1, HL 2, HL 3) y resulta preferiblemente adecuada para las zonas climáticas 2 y 3 especificadas por la industria ferroviaria europea. Otras características resultan de la siguiente tabla.

Característica	Método de ensayo	Unidad	Espuma de polietileno de célula cerrada
Densidad aparente	BS ISO 7214 1998	kg/m^3	15
Tamaño de la célula	Interior	mm	0,90
Tensión de compresión	BS ISO 7214 1998	kPa	18
Características de deformación 10% de deformación 50% de deformación		kPa	89
Resto de deformación por compresión	BS ISO 7214 1998, 25mm de grosor	% DVR	18
		% DVR	5
25% de deformación, 22 h. 23°C			
0,5 h de relajación			
24 h de relajación			
Resistencia a la tracción	ISO 7214 1998	kPa	353
Alargamiento de rotura		%	146
Resistencia a la rotura	BS EN ISO 8067 1995	N/m	545
Dureza Shore Escala OO	ISO 868 1985	OO	26
10mm de grosor sin revestimiento			
Temperatura de trabajo máxima/	Interior	°C	+95°C
Mínima			- 70°C
Conductibilidad térmica	ISO 8302 1991	W/mK	0,039
Ensayo a temperatura media de 10°C			
Ensayos de incendio Ferrocarril	DIN 5510-2, S4, ST2, SR2, EN45545-2 HL2/HL3		
Coeficiente de dilatación térmica	Medición	WAK	
	Materia primal	α en 10-6 K-1	360
	con sistema de dilatación	α en 10-6 K-1	40
Medidas de las placas (L x A)	**2000mm x 1170mm**		
Grosor a partir de 5mm escalonado en 1mm hasta 100mm – Medidas en bruto	desde 5mm hasta máx. 100mm		
	aprox. 2050mm x 1200mm x 53mm		
Material en bloques (L x A x A)	**2000mm x 1170mm x máx. 300mm**		

El elemento de aislamiento térmico se puede fijar de distintas maneras en la superficie interior (suelo, techo, pared) del vehículo ferroviario, por una parte, en dependencia de la ubicación y, por otra parte, en dependencia del grosor del elemento de aislamiento.

Con preferencia, el elemento de aislamiento se pega hasta un grosor de 20 mm por uno de los lados y en toda la superficie, especialmente en caso de su montaje en el techo y las paredes del vehículo ferroviario. Si el grosor es mayor, el elemento de aislamiento se fija con ayuda de elementos de fijación 20 (figura 2). Para ello, se introduce en primer lugar una espiga autoenroscante o autocortante 22 en el material de espuma de célula cerrada. Mediante un tornillo 24 enroscado en la espiga 22, se ajusta un disco o una placa 26 en contacto con la superficie exterior 16b del elemento de aislamiento 10. La placa 26 se fija apretando el tornillo 24. A la superficie descubierta de la placa 26 se le aplica una masa adhesiva y por medio de esta masa adhesiva se unen el elemento de aislamiento y la superficie interior de la pared y/o del techo del vehículo ferroviario.

Dependiendo del tamaño del elemento de aislamiento 10, se puede prever una pluralidad de estos elementos de fijación 20. Preferiblemente la placa 26 y el tornillo 26 se fabrican de un metal. Este tipo de fijación tiene la ventaja de que el tornillo 20 se puede disponer en cualquier punto de la superficie exterior 16a, 16b del elemento de aislamiento 10. Incluso en zonas en las que el elemento de aislamiento 10 está expuesto a una mayor carga durante su uso previsto y en estado montado, se puede montar un número mayor de elementos de fijación 20 y/o las placas 26 se pueden prever con una superficie descubierta mayor.

Si se trata, por ejemplo, de aislar el suelo del vehículo ferroviario, también es posible que el elemento de aislamiento, que por lo demás presenta las mismas propiedades materiales que un elemento de aislamiento montado en una pared o en un techo del vehículo ferroviario, no tenga juntas de dilatación ni elementos de fijación. En este caso se considera más bien ventajoso que el elemento de aislamiento presente una estructura de drenaje en su superficie orientada hacia el suelo. Esta estructura de drenaje se dota preferiblemente de múltiples protuberancias y cavidades, con lo que resulta una estructura ondulada a través de la cual el agua puede fluir entre el elemento de aislamiento y el suelo del vehículo ferroviario y salir por un desagüe previsto en el vehículo ferroviario. En caso de montaje en el suelo, el elemento de aislamiento se coloca preferiblemente sólo de forma suelta.

Los elementos aislantes 10 con los elementos de fijación 20 previstos en los mismos se cortan a medida según las necesidades, es decir, en función de la geometría del interior del vehículo ferroviario, se combinan en un kit de aislamiento y se empaquetan. Lo mismo ocurre con los elementos de aislamiento sin elementos de fijación destinados al montaje en el suelo. Cada elemento de aislamiento 10 se puede rotular según un plano de montaje predeterminado de acuerdo con la secuencia de montaje deseada. Los kits de aislamiento se complementan además preferiblemente con una lista de embalaje y el plano de montaje correspondiente.

El inventor de la presente invención ha comprobado que un material de célula cerrada posee, gracias a su estructura de célula cerrada, una conductividad térmica (y por lo tanto una capacidad de aislamiento) constante y una alta estabilidad de forma. Por consiguiente, ni la absorción de humedad ni las vibraciones que se producen durante el funcionamiento del vehículo ferroviario pueden provocar un hundimiento del material. Además, se evitan la formación de bacterias en el interior del material, que posiblemente podría suponer un peligro para la salud, y la consiguiente descomposición del material relacionada con dicha formación.

Sin embargo, el material de célula cerrada, en especial un material de espuma, se contrae y se expande en caso de grandes diferencias de temperatura entre el exterior y el interior del vehículo ferroviario, dado que el gas que se encuentra en las células se expande a temperaturas más altas y se contrae de nuevo a temperaturas más bajas. Por ejemplo, se ha comprobado que a una diferencia de temperatura de 90°C, las dimensiones del material de espuma de célula cerrada pueden variar en unos 5 cm por metro. El mismo efecto se produce cuando la presión atmosférica cambia significativamente, como puede ocurrir, por ejemplo, cuando se viaja en tren a través de altas montañas. Una expansión y contracción tan pronunciadas pueden provocar daños masivos en el vehículo ferroviario. Cabe, por ejemplo, la posibilidad de que el revestimiento metálico exterior del vehículo ferroviario sea presionado hacia fuera y deformado.

Las juntas de dilatación previstas según la invención están destinadas a compensar esta expansión y contracción del material de célula cerrada. Por esta razón, con una longitud (o anchura) del elemento de aislamiento de un metro se prevén al menos dos juntas de dilatación con una anchura de 2 a 3 mm, preferiblemente de 2 a 2,5 mm.

Dado que las juntas de dilatación 12a, 12b, 14a, 14b se prevén en superficies exteriores opuestas 16a, 16b del elemento de aislamiento 10 y que la profundidad de al menos dos juntas de dilatación 12a, 12b dispuestas en superficies exteriores opuestas corresponde con preferencia respectivamente al menos a la mitad del grosor D (en caso de grosor variable, el grosor D corresponde al grosor del elemento de aislamiento en esta zona) del elemento de aislamiento, no existe, por consiguiente, ninguna línea que abarque toda la longitud o anchura del elemento de aislamiento que no se cruce con al menos una junta de dilatación. Esto significa a su vez que cualquier sección de capa, por muy delgada que sea (suponiendo que todo el elemento de aislamiento esté compuesto por múltiples secciones de capa apiladas en dirección del grosor), se puede expandir o contraer hasta tal punto que se evite una curvatura significativa de una de las superficies exteriores 16a, 16b.

Las juntas de dilatación tienen además la ventaja de que el elemento de aislamiento se puede adaptar mejor a las superficies curvadas del vehículo ferroviario durante el montaje.

Además, se mejora la protección contra incendios, dado que toda la superficie interior del vehículo ferroviario mantiene su revestimiento de manera constante y duradera con un aislamiento que cumple todas las normas contra incendios exigidas.

Si el elemento de fijación 20 representado en la figura 2 se utiliza preferiblemente para el montaje del elemento de aislamiento en el vehículo ferroviario, se puede conseguir una unión fiable y duradera entre el elemento de aislamiento y el vehículo ferroviario, ya que cualquier contracción y expansión que pueda producirse eventualmente se puede compensar mediante la simple fijación puntual del elemento de aislamiento mejor que mediante una adhesión de toda la superficie. Incluso después de varios años de funcionamiento del vehículo ferroviario, el elemento de aislamiento sigue firmemente unido, garantizándose así una capacidad de aislamiento constante y duradera.

Dado que las juntas de dilatación se cruzan en la superficie exterior, el aire entre el elemento de aislamiento y el vehículo ferroviario puede escapar mejor durante el montaje del elemento de aislamiento, lo que a su vez simplifica enormemente el montaje.

Como adhesivo se utiliza preferiblemente un adhesivo sin dispersión de acrilato. Sin embargo, en caso de placas finas también se puede emplear una cinta adhesiva acrílica. Una espuma de polietileno de célula cerrada, por ejemplo, es resistente a estos adhesivos, y el empleo de tal adhesivo no provoca daños en la estructura de célula cerrada, ni en el caso de una unión superficial completa, ni en el caso de una fijación con un elemento de fijación representado en la figura 2.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de aislamiento térmico (10) para el aislamiento térmico del interior de un vehículo ferroviario, que posee una longitud (L), una anchura (B) y un grosor (D) y que presenta múltiples juntas de dilatación (12a, 12b, 14a, 14b) en su superficie exterior (16a, 16b, 16c), caracterizado por que se fabrica, al menos en parte, de un material de célula cerrada, por que las juntas de dilatación (12a, 12b, 14a, 14b) se disponen en forma de rejilla, por que una primera parte de las juntas de dilatación (12a, 14a) se dispone en una primera superficie exterior (16a) y una segunda parte de las juntas de dilatación (12b, 14b) se dispone en una segunda superficie exterior opuesta (16b) del elemento de aislamiento (10), y por que al menos una parte de las juntas de dilatación (12a, 12b, 14a, 14b) presenta una profundidad superior a la mitad del grosor (D) del elemento de aislamiento (10).

2. Elemento de aislamiento térmico (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que las juntas de dilatación (12a, 12b, 14a, 14b) se extienden desde un primer canto (18) del elemento de aislamiento (10).

3. Elemento de aislamiento térmico (10) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las juntas de dilatación (12a, 12b, 14a, 14b) se extienden desde el primer canto (18) hasta un segundo canto (18) del elemento de aislamiento (10).

4. Elemento de aislamiento térmico (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una parte de las juntas de dilatación (12a, 12b, 14a, 14b) se extiende respectivamente por toda la longitud (L) y/o anchura (B) del elemento de aislamiento (10).

5. Elemento de aislamiento térmico (10) según la reivindicación 4, caracterizado por que las juntas de dilatación (12a, 12b, 14a, 14b) se disponen de manera equidistante.

6. Elemento de aislamiento térmico (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que la primera parte de las juntas de dilatación (12a, 14a) y la segunda parte de las juntas de dilatación (12b, 14b), que se extienden respectivamente en la misma dirección, se disponen desplazadas las unas respecto a las otras.

7. Elemento de aislamiento térmico (10) según la reivindicación 6, caracterizado por que el desplazamiento (V) corresponde a la mitad de la distancia (d) entre las juntas de dilatación contiguas.

8. Elemento de aislamiento térmico (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de célula cerrada es una espuma de polietileno de célula cerrada, preferiblemente una espuma de polietileno de célula cerrada físicamente reticulada.

9. Elemento de aislamiento térmico (10) según una de las reivindicaciones anteriores, que además comprende al menos un elemento de fijación (20) unido en arrastre de fuerza y/o de forma y/o al material de célula cerrada, comprendiendo el elemento de fijación (20) preferiblemente una sección (24) anclada en arrastre de fuerza y/o de forma en el material de célula cerrada y un disco (26) que se ajusta a la superficie exterior (16a, 16b, 16c).

10. Elemento de aislamiento térmico (10) según la reivindicación 9, caracterizado por que la sección (24) comprende una espiga (22) y un tornillo (24) alojado en la espiga (22), fijándose el disco (26) por medio del tornillo (24) en la superficie exterior (16a, 16b, 16c).

11. Sistema que comprende una pluralidad de elementos de aislamiento térmico (10) según una de las reivindicaciones anteriores, que se cortan según las necesidades en adaptación a la geometría del interior del vehículo ferroviario y que se rotulan de acuerdo con un plano de montaje.

12. Procedimiento para el montaje de un elemento de aislamiento térmico en una superficie del interior de un vehículo ferroviario que comprende los siguientes pasos:
puesta a disposición de un elemento de aislamiento térmico (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10 y montaje del elemento de aislamiento (10) en una superficie del interior del vehículo ferroviario.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que al menos una superficie del elemento de aislamiento térmico presenta estructura de drenaje para el agua.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que la estructura de drenaje presenta una estructura ondulada con una pluralidad de protuberancias y cavidades.

15. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende además el paso de aplicación de al menos un elemento de fijación (20) al elemento de aislamiento (10), de manera que se una al elemento de aislamiento (10) en arrastre de fuerza y/o de forma y/o en unión de materiales, estando una superficie descubierta del elemento de fijación (20) fundamentalmente alineada con la superficie exterior (16a, 16b, 16c) del elemento de aislamiento (10).

16. Procedimiento según la reivindicación 15, que comprende además el paso de aplicación de un adhesivo a la superficie descubierta del elemento de fijación (20).

17. Procedimiento según la reivindicación 15 o 16, caracterizado por que se dispone una pluralidad de elementos de aislamiento térmico (10) configurados según una de las reivindicaciones 1 a 10, y por que entre los pasos de puesta a disposición de los elementos de aislamiento térmico (10) y de fijación de los elementos de fijación (20) en los elementos de aislamiento (10), los elementos de aislamiento (10) se cortan, según las necesidades, a medida en adaptación a la geometría interior del vehículo ferroviario y se rotulan de acuerdo con un plano de montaje.

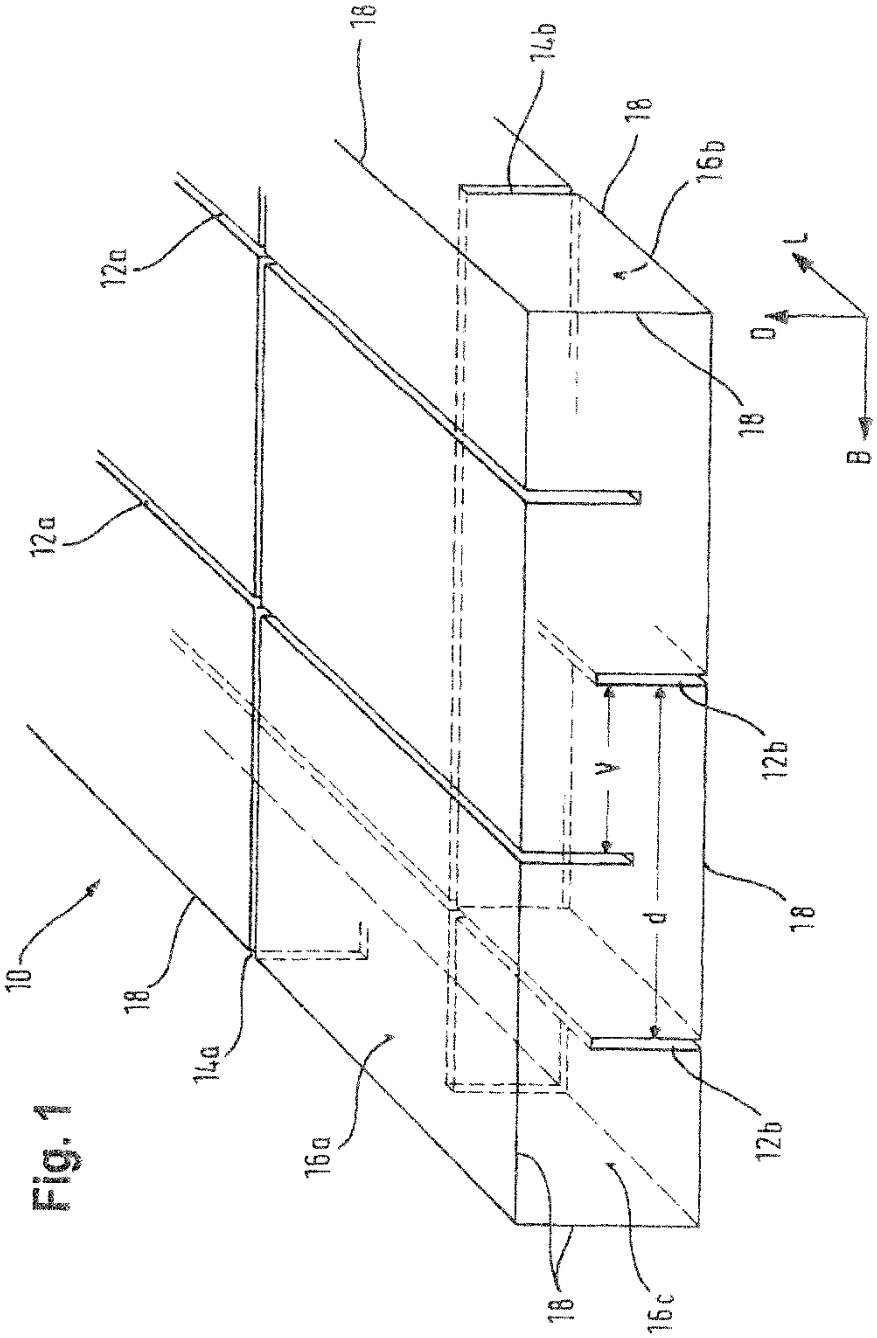

Fig. 1

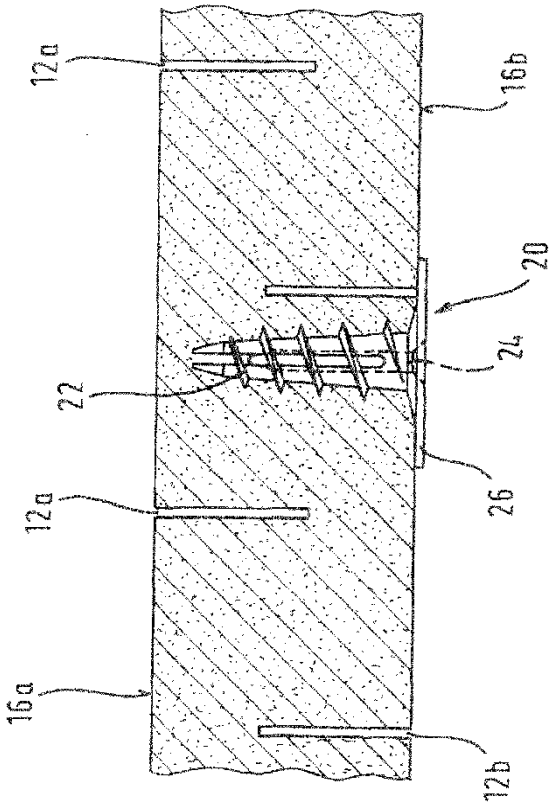

Fig. 2