(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 792 868**

(51) Int. Cl.:

E01B 19/00 (2006.01)
E01B 26/00 (2006.01)
E01F 8/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2016** **E 16185430 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 3135813**

(54) Título: **Dispositivo de aislamiento acústico para un sistema de vías**

(30) Prioridad:

27.08.2015 DE 102015114219

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2020

(73) Titular/es:

KRAIBURG STRAIL GMBH & CO. KG (100.0%)
Göllstrasse 8
84529 Tittmoning, DE

(72) Inventor/es:

TUTZER, ROLAND;
WEISS, WOLFGANG;
BARTOLOMÄ, JOHANNES;
MÖRTL, ANDREAS;
NEUDECK, MICHAEL y
MÖLTER, TRISTAN

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 792 868 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de aislamiento acústico para un sistema de vías

La presente invención se refiere a un dispositivo de aislamiento acústico para un sistema de vías, comprendiendo el dispositivo de aislamiento acústico una zona de insonorización y una zona de fijación para su fijación en el sistema de vías.

Por el documento EP 2 210 978 A2 (o DE 10 2009 005 439 A1) se conoce un dispositivo de aislamiento acústico a fijar en un sistema de vías que comprende un elemento de insonorización configurado a modo de pared. El elemento de insonorización proporciona una zona de insonorización que se extiende hacia arriba hasta la zona del sistema de vías junto a los carriles y que se curva en dirección a los carriles. El elemento de insonorización se fija a un carril a través de una pluralidad de soportes que proporcionan una zona de sujeción y que se fijan en la zona inferior del mismo y que se extienden hacia los carriles. Estos soportes presentan pivotes de enclavamiento que encajan en los correspondientes orificios de encaje del elemento de aislamiento acústico. Para la fijación a un carril se prevén en estos soportes mordazas a posicionar de manera que solapen el patín de carril de un carril y tornillos tensores que las bloquean.

Por el documento KR 2010 0137232 A se conoce un dispositivo de aislamiento acústico en el que una pluralidad de soportes moldeados de un material metálico, que rodean un patín de carril de un carril y fijados en el patín de carril, portan a ambos lados de un carril una pluralidad de zonas de insonorización formadas a partir de un material de caucho. Estas zonas de insonorización a modo de labio se extienden hacia el carril y se ajustan a las superficies laterales de una cabeza de carril o de un alma de carril que une la cabeza de carril al patín de carril. Cuando un tren pasa por encima, las zonas de insonorización a modo de labio posicionadas en la parte superior en la dirección de altura se deforman como consecuencia de la rueda del tren que pasa sobre la cabeza de carril.

Por el documento EP 1 355 006 A1 se conoce un dispositivo de aislamiento acústico para un sistema de vías según el preámbulo de la reivindicación 1, en el que los elementos de aislamiento acústico presentan zonas de insonorización curvadas a ambos lados de un carril en dirección al carril que se desarrollan hacia arriba y por medio de las cuales se fijan a un sistema de vías soportes configurados por separado de los elementos de aislamiento acústico o de las zonas de insonorización del mismo y que se unen a un patín de carril del carril. Las zonas de insonorización están formadas por un núcleo de material de caucho que está insertado, al menos por su lado opuesto al carril, en una cápsula rígida de material metálico o de material plástico.

El documento EP 1 905 901 A2 revela un dispositivo de aislamiento acústico en el que una pared de aislamiento acústico de material termoplástico como, por ejemplo, PE o PP, se dispone lateralmente junto a los carriles de un sistema de vías.

La tarea de la presente invención consiste en prever un dispositivo de aislamiento acústico para un sistema de vías que, en caso de una construcción simple, pueda montarse fácilmente en un sistema de vías.

Según la invención, esta tarea se resuelve con un dispositivo de aislamiento acústico para un sistema de vías que comprende una zona de insonorización y una zona de fijación para la fijación a un sistema de vías. En este caso se prevé además que la zona de insonorización y la zona de fijación se configuren en un elemento de aislamiento acústico compuesto de material de caucho y que la zona de fijación se configure para la fijación del elemento de aislamiento acústico en un dispositivo de soporte de carriles de un sistema de vías. Para conseguir una fijación estable de un dispositivo de aislamiento acústico según la invención en un sistema de vías, la zona de fijación comprende una zona de ajuste de fijación adaptada en cuanto a la forma a un contorno final lateral de un dispositivo de soporte de carriles y una pluralidad de orificios de paso de elementos de fijación.

El dispositivo de aislamiento acústico según la invención se configura con un elemento de insonorización que asume tanto la funcionalidad para la insonorización, concretamente con su zona de insonorización, como también la funcionalidad para la fijación en un sistema de vías, concretamente con su zona de fijación. Se puede suprimir por completo la colocación de soportes adicionales, por una parte, en el elemento de aislamiento acústico y, por otra parte, en un carril.

En una configuración especialmente ventajosa, la zona de fijación se configura para la fijación del elemento de aislamiento acústico en las traviesas que se utilizan en los sistemas de vías en la mayor medida posible como dispositivos de soporte de carriles.

Especialmente puede preverse que la zona de ajuste de fijación comprenda una primera sección de zona de ajuste de fijación, a posicionar en el lado superior de un dispositivo de soporte de carriles con un lado inferior de zona de ajuste de fijación, y una segunda sección de zona de ajuste de fijación a posicionar en un lado frontal lateral de un dispositivo de soporte de carriles con un lado frontal de zona de ajuste de fijación, previéndose preferiblemente en la primera sección de zona de ajuste de fijación orificios de paso de elementos de fijación.

Según un aspecto especial de un dispositivo de aislamiento acústico, éste puede configurarse de manera que la zona de insonorización presente un lado de insonorización, a posicionar orientado hacia los carriles de un sistema de vías, y un lado trasero a posicionar frente a los carriles del sistema de vías, estando preferiblemente la zona de

insonorización inclinada en una dirección de altura de manera que se aleje de la zona de fijación en dirección hacia el lado trasero. En el lado de insonorización, la zona de insonorización puede configurarse para lograr una insonorización opcional. En este caso resulta especialmente ventajosa una disposición en la que la zona de insonorización se inclina en una dirección de altura, alejándose de la zona de fijación en dirección hacia el lado trasero. Esto significa que, en general, el dispositivo de insonorización o su zona de insonorización se extienden desde la zona en la que están fijados a un sistema de vías, de manera que el dispositivo de insonorización se sitúe relativamente cerca de la fuente de sonido primaria, en concreto, de la superficie de rodadura de una cabeza de carril respectiva sobre la que pasan las ruedas de los vehículos ferroviarios, pero evitándose, por otra parte, una acción en el gálibo de control que, en principio, debe mantenerse libre.

En el lado de insonorización se puede prever una formación de insonorización que, en una variante de configuración especialmente ventajosa, comprende una pluralidad de salientes de insonorización dispuestos unos encima de otros en la dirección de altura con respectivamente una superficie de reflexión acústica superior o/y una superficie de reflexión acústica inferior.

Especialmente si un sistema de vías con traviesas se configura como un dispositivo de soporte de vía y estas traviesas se insertan generalmente en un lecho de balasto, se puede lograr una insonorización particularmente eficiente con un dispositivo de aislamiento acústico según la invención, por ejemplo, orientando los salientes de insonorización con sus superficies de reflexión acústica inferiores con respecto a una dirección de propagación del sonido que parte de una superficie de rodadura de un carril, de manera que en estas superficies de reflexión acústica inferiores se produzca una reflexión acústica hacia abajo. Mediante la reflexión primaria del sonido hacia abajo, es decir, en la dirección del subsuelo que soporta los carriles, por ejemplo, en la dirección de un lecho de balasto, se evita, por una parte, la radiación acústica hacia arriba y hacia el medio ambiente. Por otra parte, la reflexión acústica primaria en dirección a un lecho de balasto o similar garantiza una insonorización eficiente mediante una reflexión múltiple o una absorción en la superficie muy irregular de un lecho de balasto.

Esta reflexión acústica primaria en dirección hacia abajo, es decir, en dirección hacia el subsuelo, puede garantizarse, por ejemplo, por el hecho de que las superficies de reflexión acústica inferiores de los salientes de insonorización previstos en una zona inferior de la zona de insonorización con respecto a los salientes de insonorización previstos en una zona superior de la zona de insonorización presentan un ángulo de incidencia que aumenta en relación con una dirección de altura. Esto significa que las normales de superficie de las superficies de reflexión acústica inferiores están cada vez más inclinadas hacia abajo en dirección de las superficies de reflexión acústica inferiores posicionadas más abajo con respecto a las superficies de reflexión acústica posicionadas más arriba, garantizándose por consiguiente también una reflexión hacia abajo en las superficies de reflexión acústica inferiores situadas claramente por encima de la fuente de sonido primaria.

Además, la estructura del dispositivo de aislamiento acústico según la invención puede realizarse de manera que, entre la superficie de reflexión acústica inferior y la superficie de reflexión acústica superior de al menos dos salientes de insonorización dispuestos directamente uno encima de otro, se forme un rebajo que se va estrechando desde el lado de insonorización en dirección al lado trasero y que termina en una zona de vértice de rebajo. Con la puesta a disposición de rebajos de insonorización de este tipo existe la posibilidad de, en un principio alternativo de la insonorización, diseñar los mismos de manera que en al menos un rebajo, preferiblemente en cada uno de los rebajos de insonorización, la superficie de reflexión acústica inferior y la superficie de reflexión acústica superior que lo limitan estén orientadas con respecto a una dirección de propagación del sonido que parte de una superficie de rodadura de un carril, de modo que en estas superficies de reflexión acústica se produzca una reflexión acústica en la dirección de la zona del vértice de rebajo. Aquí también tiene lugar una reflexión múltiple para la insonorización en las superficies de reflexión acústica que se desarrollan unas hacia otras y que limitan un rebajo de insonorización.

Para poder utilizar el dispositivo de aislamiento acústico según la invención sobre una gran superficie para la insonorización se propone configurar los salientes de insonorización alargados fundamentalmente en una dirección longitudinal del elemento de aislamiento acústico o/y prever una pluralidad de grupos, consecutivos en una dirección de extensión longitudinal de elementos de aislamiento acústico, de salientes de insonorización dispuestos unos encima de otros o/y disponer los salientes de insonorización colocados unos encima de otros fundamentalmente transversales a la dirección de altura y desplazados en la dirección del lado de insonorización al lado trasero y superpuestos por zonas.

Para poder lograr un comportamiento de insonorización aún mejor mediante la dispersión del sonido, se propone que la formación de insonorización presente, al menos por un lado de insonorización, una pluralidad de elevaciones de insonorización o/y una pluralidad de concavidades de insonorización preferiblemente piramidales.

En caso de una estructura especialmente ventajosa, por una parte, por una muy buena durabilidad incluso bajo influencias naturales complicadas y, por otra parte, por la alta estabilidad, se propone que el elemento de aislamiento acústico se construya, al menos en una zona de volumen que pone a disposición la superficie en el lado de insonorización o/y en el lado trasero, con al menos una capa de material de caucho virgen preferiblemente reforzado con fibras, reticulado por primera vez durante la fabricación del elemento de aislamiento acústico. La zona central del dispositivo de aislamiento acústico, que soporta al menos una capa de material de caucho virgen de este tipo, puede estar compuesto por un material granulado de caucho combinado, por ejemplo, obtenido del reciclado de caucho viejo.

Según otro aspecto especialmente ventajoso, en la zona de insonorización puede preverse al menos un orificio de descarga cerrado o que se puede cerrar por medio de una tapa de cierre. La nieve arrojada lateralmente por un vehículo ferroviario al pasar por encima de un sistema de vías puede atravesar un orificio de descarga de este tipo, por lo que se puede evitar una carga excesiva del dispositivo de aislamiento acústico como consecuencia de la nieve que impacta en el mismo y pudiéndose evitar también una acumulación excesiva de nieve en el lado del dispositivo de aislamiento acústico orientado hacia un sistema de vías.

En este caso se puede conseguir una configuración estructuralmente fácil de realizar, pero estable, si la tapa de cierre forma un componente integral del elemento de aislamiento acústico, uniéndose preferiblemente la tapa de cierre al elemento de aislamiento acústico en una zona de bisagra de deformación. Aquí se puede prever en especial que la tapa de cierre se una al elemento de aislamiento acústico en una zona superior de la misma.

A fin de evitar una disminución del comportamiento de insonorización como consecuencia de una tapa de cierre de este tipo, se propone prever en la tapa de cierre al menos una parte de la formación de insonorización.

Además, el comportamiento de insonorización puede mejorarse aún más previéndose en un lado superior del elemento de aislamiento acústico un labio de insonorización inclinado en dirección hacia un lado de insonorización del elemento de aislamiento acústico.

La presente invención se refiere además a un sistema de vías que comprende carriles apoyados en un dispositivo de soporte de carriles construido, por ejemplo, con traviesas, y que comprende, en una dirección longitudinal del sistema de vías lateralmente al lado de los carriles, un dispositivo de aislamiento acústico con al menos un dispositivo de aislamiento acústico según la invención. Preferiblemente se prevén varios dispositivos de aislamiento acústico de este tipo dispuestos uno tras otro en la dirección longitudinal del sistema de vías.

La presente invención se describe a continuación detalladamente con referencia a las figuras adjuntas. Se muestra en la:

Figura 1 una sección de un sistema de vías representada en perspectiva con un dispositivo de aislamiento acústico previsto en el mismo;

Figura 2 una vista en sección transversal del sistema de vías de la figura 1 con el dispositivo de aislamiento acústico previsto en el mismo;

Figura 3 en una representación en perspectiva, un dispositivo de aislamiento acústico de una configuración alternativa;

Figura 4 el dispositivo de aislamiento acústico de la figura 3 en una vista frontal;

Figura 5 el dispositivo de aislamiento acústico de la figura 3 en una vista en planta;

Figura 6 una representación seccionada de un dispositivo de aislamiento acústico de una configuración alternativa;

Figura 7 una vista frontal del detalle VII en la figura 6;

Figura 8 una vista trasera del detalle VII en la figura 6;

Figura 9 una vista ampliada del detalle VII en la figura 6;

Figura 10 una vista ampliada del detalle X en la figura 6.

Las figuras 1 y 2 muestran un dispositivo de aislamiento acústico, identificado en general con el número de referencia 10, en un sistema de vías 12. El sistema de vías 12 comprende, como dispositivo de soporte de carriles 14, una pluralidad de traviesas 16 dispuestas sucesivamente en una dirección longitudinal del sistema de vías. Los carriles 18 del sistema de vías 12 se apoyan en las traviesas 16.

Un elemento de aislamiento acústico 11 que proporciona fundamentalmente el dispositivo de aislamiento acústico 10 se configura de manera que pueda fijarse en las zonas finales laterales 20 de las traviesas 16, es decir, básicamente en una zona final lateral del dispositivo de soporte de carriles 14. Con esta finalidad, el elemento de aislamiento acústico 11 presenta una zona de fijación 22 posicionada en la parte inferior en una dirección de altura representada por una línea H, es decir, por ejemplo, en una dirección ortogonal al plano formado por el dispositivo de soporte de carriles 14. Partiendo de la zona de fijación 22 se extiende una zona de insonorización identificada en general con el número de referencia 24 que se describe a continuación detalladamente.

La zona de fijación 22 se configura de manera que se adapte en cuanto a la forma al contorno final lateral del dispositivo de soporte de carriles 14, aquí las traviesas 16. Para ello, la zona de fijación 22, adaptada al contorno perimetral exterior angular de las traviesas 16, forma en una zona de ajuste de fijación, identificada en general con el número de referencia 26, un contorno angular correspondiente con una primera sección de zona de ajuste de fijación 28 y con una segunda sección de zona de ajuste de fijación 30 dispuesta en ángulo con la misma. La primera sección de zona de ajuste de fijación 28 presenta un lado inferior de zona de ajuste de fijación 34 a posicionar apoyada en un lado superior 32 de las traviesas 16. La segunda sección de zona de ajuste de fijación 30 presenta un lado frontal de zona de ajuste de fijación 38 a posicionar de manera que se ajuste a un lado frontal lateral 36 de las traviesas 16.

Para la fijación del dispositivo de aislamiento acústico 10 en el dispositivo de soporte de carriles 14, es decir, en las traviesas 16, se prevén en la primera sección de zona de ajuste de fijación 28 orificios de paso de elementos de fijación 40. Éstos se posicionan de manera que los elementos de fijación, por ejemplo, pernos roscados, puedan introducirse a través de los mismos en orificios de recepción de elementos de fijación correspondientes del dispositivo de soporte de carriles 14 o de las traviesas 16. A fin de proporcionar flexibilidad en el montaje, los orificios de paso de elementos de fijación 40 pueden configurarse a modo de agujeros oblongos. Los orificios de recepción de elementos de fijación a prever en los carriles 16 pueden ponerse a disposición, por ejemplo, mediante elementos de clavija o similares ya ajustados en los carriles de hormigón durante su fabricación. Para garantizar una sujeción estable del dispositivo de aislamiento acústico 10, éste se dimensiona además de manera que se extienda alejándose en dirección longitudinal del sistema de vías a lo largo de una pluralidad de traviesas, por lo que también se puede unir firmemente a varias traviesas.

La zona de insonorización 24 del dispositivo de aislamiento acústico 10 o del elemento de aislamiento acústico 11 presenta un lado de insonorización 42, a posicionar orientado hacia los carriles 18, así como un lado trasero 44 a posicionar frente a los carriles 18. La zona de insonorización 24 se configura de manera que, a partir de la zona de fijación 22, se extienda en dirección contraria a los carriles 18, es decir, inclinada desde el lado de insonorización 42 hacia el lado trasero 44. Esto permite, por una parte, la fijación de la zona de fijación 22 en las traviesas 16, es decir, comparativamente cerca de los carriles 18, pero garantizando, por otra parte, que el dispositivo de aislamiento acústico 10 no actúe en el gálibo de control que, en principio, debe mantenerse libre.

En el lado de insonorización 42, el elemento de aislamiento acústico 11 se configura con una formación de insonorización identificada en general con el número de referencia 46. Esta formación de insonorización comprende una pluralidad de salientes de aislamiento acústico 48 dispuestos unos encima de otros que se desarrollan alargados, por ejemplo, en una dirección longitudinal del sistema de vías o también en una dirección longitudinal del dispositivo de aislamiento acústico. Los salientes de aislamiento acústico 48 se disponen unos encima de otros, situándose los salientes de aislamiento acústico 48 dispuestos unos encima de otros, debido a la inclinación de la zona de insonorización 24, en dirección contraria a los carriles 18, y desplazados unos respecto a otros, pero solapándose entre sí.

Las salientes de aislamiento acústico 48 presentan un contorno de sección transversal generalmente triangular o en forma de diente de sierra y una superficie de reflexión acústica superior 50, así como una superficie de reflexión acústica inferior 52. La superficie de reflexión acústica inferior 52 y la superficie de reflexión acústica superior 50 de dos salientes de insonorización inmediatamente adyacentes 48 limitan un rebajo de insonorización 56 que termina en una zona de vértice de rebajo 54.

Los salientes de insonorización 48 se configuran básicamente de manera que sus superficies de reflexión acústica inferiores 52 se orienten de modo que el sonido emitido por una superficie de rodadura de carril 58 de un carril inmediatamente adyacente 18 se refleje en dirección hacia abajo, es decir, en dirección al dispositivo de soporte de carriles 14 o en dirección a las traviesas 16. Al pasar por encima de los carriles 18 con las ruedas de los vehículos ferroviarios, la zona de contacto entre una superficie de rodadura de carril respectiva 58 y la superficie perimetral exterior de una rueda forma una fuente de sonido considerable. Gracias a la orientación de las superficies de reflexión acústica inferiores 52, que puede verse en la figura 2, se garantiza que el sonido S procedente de esta fuente de sonido no se refleje hacia arriba en el entorno, sino hacia abajo, donde este sonido se atenúa eficazmente, por ejemplo, en el lecho de balasto mediante reflexiones múltiples o mediante absorción.

A fin de garantizar una reflexión dirigida hacia abajo también en caso de superficies de reflexión acústica inferiores 52 posicionadas en las zonas superiores del elemento de aislamiento acústico 11, las superficies de reflexión acústica inferiores 52 se disponen de manera que su incidencia con respecto a la dirección de altura H aumente desde las superficies de reflexión acústica inferiores 52 posicionadas más abajo hasta las superficies de reflexión acústica inferiores 52 posicionadas más arriba. Se puede ver claramente que el ángulo de incidencia $\alpha 1$ formado entre una línea de extensión L_1 de la superficie de reflexión acústica inferior 52' posicionada más abajo y la dirección de altura H es menor que el ángulo de incidencia $\alpha 2$ formado entre la dirección de altura H y la línea de extensión L_2 de una superficie de reflexión acústica inferior 52" posicionada más arriba. En este caso resulta obvio que no todas las superficies de reflexión acústica inferiores 52 deben presentar diferentes ángulos de incidencia. Aquí también se pueden prever naturalmente grupos de superficies de reflexión acústica inferiores 42 que se colocan en el mismo ángulo con respecto a la dirección de altura H.

En la figura 1 puede verse que en el elemento de aislamiento acústico 11 se prevén varios campos 59 adyacentes unos a otros en la dirección longitudinal del sistema de vías o también en la dirección longitudinal del elemento de aislamiento acústico, con salientes de insonorización 48 dispuestos unos encima de otros que están separados unos de otros o limitados por un alma de separación 60. Esto da lugar a una mayor estabilidad del elemento de aislamiento acústico 11. Éste puede realizarse de un material de caucho, por una parte, por razones de coste y, por otra parte, por motivos de estabilidad. En este caso resulta ventajoso construir las zonas de volumen del elemento de aislamiento acústico 11, que proporcionan una superficie exterior, con un material de caucho virgen que se reticula por primera vez durante su fabricación, por ejemplo, con un material de caucho vulcanizado, que preferiblemente puede estar reforzado con fibras. Aquí, por ejemplo, puede utilizarse el así llamado tejido cord para neumáticos o un material similar, en el que las fibras textiles, las fibras PE, las fibras de poliéster, las fibras de vidrio o las fibras de carbono están incluidas en el material de caucho virgen, presentando dichas fibras, por ejemplo, una

longitud del orden de 15 mm a 30 mm. Esta zona de volumen próxima a la superficie del elemento de aislamiento acústico 11 puede presentar un grosor del orden de 0,5 cm a aproximadamente 2 cm. La zona central del elemento de aislamiento acústico 11 puede construirse con un granulado de caucho combinado que puede obtenerse preferiblemente mediante el reciclaje de caucho viejo, por ejemplo, de neumáticos viejos, y que puede unirse mediante adhesivo o/y vulcanización. En la fabricación de un elemento de aislamiento acústico se puede insertar, en primer lugar en un elemento de moldeo, una capa de un material de caucho virgen no reticulado, preferiblemente reforzado con fibras. A continuación, el material de construcción de la zona del núcleo, es decir, el material granulado, se dispersa, estando éste a su vez cubierto por una capa de material de caucho virgen, preferiblemente reforzado con fibras. Desde arriba se aplica otra pieza moldeada. Las dos piezas moldeadas se presionan una contra otra bajo la aplicación de presión y temperatura para desencadenar así el proceso de reticulación en el material de caucho virgen o para ligar el material granulado. Un elemento de insonorización 11 así fabricado es comparativamente rígido, en especial debido al efecto estabilizador del material de caucho virgen reforzado con fibras, y tampoco pierde su estabilidad bajo una exposición prolongada a la intemperie. Además, gracias al material de estructura antes descrito, el elemento de insonorización 11 es tan estable en su zona de fijación 22 que se puede garantizar una sujeción estable en el dispositivo de soporte de carriles 14 mediante el uso de los elementos de fijación configurados, por ejemplo, como pernos roscados.

En las figuras 3 a 5 se muestra una configuración alternativa del dispositivo de aislamiento acústico 10. La estructura de este tipo de configuración corresponde fundamentalmente a la descrita anteriormente. Sin embargo, se puede ver que los salientes de insonorización 48 están dispuestos a una distancia recíproca menor, lo que da lugar a que las superficies de aislamiento acústico superiores 50 y las superficies de aislamiento acústico inferiores 52, que limitan entre ellas respectivamente un rebajo de insonorización 56, formen un ángulo más agudo. Así se consigue un comportamiento de reflexión del sonido emitido desde una superficie de rodadura de carriles 58 que provoca una reflexión múltiple en las superficies de reflexión acústica 50, 52 que limitan un rebajo de insonorización respectivo 56, reflejándose el sonido, así reflejado varias veces, en la dirección del vértice de rebajo 54 y absorbiéndose el mismo de manera creciente. De este modo también se proporciona un mecanismo de insonorización eficiente. En las figuras 3 a 5 puede verse también que en un lado superior 62 orientado hacia arriba del elemento de insonorización 11 se pueden prever dos anillos de montaje 64, a fin de poder levantar el dispositivo de aislamiento acústico 10, por ejemplo, de un camión, y posicionarlos en el dispositivo de soporte de carriles 14. Esto permite el montaje del dispositivo de aislamiento acústico 10 o de los respectivos elementos de aislamiento acústico 11 con longitudes comparativamente largas de 1,5 m y más, de manera que el elemento de aislamiento acústico 11 pueda extenderse a lo largo de varias traviesas y unirse a las mismas. Después de la fijación en el dispositivo de soporte de carriles 14, los anillos de montaje 64 pueden retirarse, de manera que tampoco penetren en el gálibo de control.

En las figuras 6 a 10 se muestra otra configuración modificada del dispositivo de aislamiento acústico 10 o del elemento de aislamiento acústico 11. En este caso, el elemento de aislamiento acústico 11 corresponde, en relación con su estructura básica, especialmente también en relación con la configuración de la formación de insonorización 46 prevista en el lado de insonorización 42, a la estructura antes descrita, por lo que se puede hacer referencia a las explicaciones pertinentes. De forma complementaria se hace constar que, como puede verse en la figura 7, preferiblemente en el lado de insonorización 42 puede preverse una pluralidad de elevaciones de insonorización o/y concavidades de insonorización 66 preferiblemente en forma de pirámide dispuestas en grupos o filas. Estas elevaciones de insonorización o/y concavidades de insonorización 66 previstas, por ejemplo, en las respectivas superficies de reflexión acústica inferiores 52 dan lugar a una mayor dispersión del sonido que se produce en el lado de insonorización 42. Naturalmente, las elevaciones de insonorización o las concavidades de insonorización de este tipo 66 también pueden preverse en las formas de configuración del elemento de aislamiento acústico 11 representadas en las figuras 1 a 5.

En el elemento de aislamiento acústico 11 mostrado en las figuras 6 a 10 se prevé una tapa de cierre 68, por ejemplo, en al menos uno, preferiblemente en cada uno de los campos 59. Ésta constituye un componente integral del elemento de aislamiento acústico 11, es decir, se fabrica con el mismo como un solo cuerpo. En su zona superior, la tapa de cierre 68 se une, por el área de una zona de bisagra de deformación 70, a la parte restante del elemento de aislamiento acústico 11. La zona de bisagra de deformación 70 se pone a disposición, por ejemplo, en la zona de una concavidad 72 a modo de ranura opuesta a un vértice de rebajo 54 en el lado trasero 44. Por sus dos lados y en su zona inferior, la tapa de cierre 68 está separada de la parte restante del elemento de aislamiento acústico 11 por un rebajo 74 generalmente en forma de U.

En el posicionamiento de la tapa de cierre 68 representado en las figuras 6, 7, 8 y 9, ésta se posiciona para cerrar un orificio de descarga 76 también delimitado fundamentalmente por el rebajo en forma de U 74. La tapa de cierre 68 puede girarse en la zona de bisagra de deformación 70 con respecto a la parte restante del elemento de aislamiento acústico 11, especialmente puede plegarse en dirección hacia el lado trasero 44 del elemento de aislamiento acústico 11. En este caso, la tapa de cierre 68 libera, al menos por zonas, el orificio de descarga 76.

Si la nieve se acumula en la zona del sistema de vías 12, ésta puede arrojarse a un lado al pasar un tren por encima del sistema de vías 12. En este caso, la nieve arrojada a un lado choca contra el lado de insonorización 42 del dispositivo de aislamiento acústico 10. Como resultado del impacto, la tapa de cierre 68 puede desplazarse en dirección hacia el lado trasero 44 del modo antes descrito, de manera que al menos una parte de la nieve despedida lateralmente pueda caer a través del orificio de descarga 76 y acumularse en el lado trasero 44. Así es posible evitar mayores acumulaciones de nieve en la zona del lado de insonorización 42. También se evita una carga mecánica

excesiva del elemento de aislamiento acústico 11, dado que éste no tiene que detener completamente la nieve que choca contra el elemento de aislamiento acústico 11, es decir, no tiene que frenarla, sino que la trayectoria de la nieve se desvía y pasa al lado trasero 44. Por consiguiente, el elemento de aislamiento acústico 11 sólo tiene que absorber una parte de la energía cinemática de la nieve lanzada a un lado.

A fin de evitar un deterioro del comportamiento de insonorización, incluso en caso de estar disponibles una o varias tapas de cierre de este tipo 68 en un elemento de aislamiento acústico 11, la formación de aislamiento acústico 46 también se prevé o continúa, como muestran las figuras, en la zona de la/s tapa/s de cierre 68 en el lado de insonorización 42.

Puede lograrse otra mejora del comportamiento de insonorización mediante un labio de insonorización 70 previsto en la zona del lado superior 62 del elemento de aislamiento acústico 11. El labio de insonorización 78 se extiende desde el lado superior 62 en el lado de insonorización 42 o en dirección hacia el lado de insonorización 42 y desde el lado trasero 44 alejándose oblicuamente hacia arriba. Mediante este labio de insonorización 78 se mantiene el comportamiento de reflexión proporcionado especialmente por las superficies de reflexión acústica inferiores 52 también en la zona superior y más allá del lado superior 62.

Con la estructura antes descrita de un dispositivo de aislamiento acústico se consigue una insonorización eficiente, especialmente en una zona cercana al carril, siendo su fabricación simple y económica. Por una parte, esto se logra posicionando el dispositivo de insonorización cerca de un carril que, a continuación, se inclina hacia arriba alejándose del carril adyacente. No obstante, debido a la formación de insonorización con las distintas superficies de reflexión acústica, se impide fundamentalmente una reflexión acústica hacia arriba. Cabe señalar que esta configuración de un elemento de aislamiento acústico, especialmente ventajosa con respecto al comportamiento de insonorización, puede utilizarse de un modo especialmente eficaz si, como se puede ver, por ejemplo, en la figura 2, el dispositivo de aislamiento acústico o el elemento de aislamiento acústico se sujetan directamente a un dispositivo de soporte de carriles, por ejemplo, las traviesas de un sistema de vías. Sin embargo, los aspectos ventajosos con respecto al comportamiento de insonorización también pueden utilizarse si el elemento de aislamiento acústico de este tipo se fija por medio de varios soportes, por ejemplo, directamente en los carriles o en las traviesas de un sistema de vías.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de aislamiento acústico (10) para un sistema de vías (12) que comprende una zona de insonorización (24) y una zona de fijación (22) para la fijación en el sistema de vías (12), caracterizado por que la zona de insonorización (24) y la zona de fijación (22) se configuran en un elemento de aislamiento acústico (11) compuesto de un material de caucho y por que la zona de fijación (22) comprende una zona de ajuste de fijación (26), adaptada en cuanto a la forma a un contorno final lateral de un dispositivo de soporte de carriles (14) que soporta los carriles (18) de un sistema de vías (12), y una pluralidad de orificios de paso de elementos de fijación (40) para la fijación del elemento de aislamiento acústico (11) en el dispositivo de soporte de carriles (14).

2. Dispositivo de aislamiento acústico según la reivindicación 1, caracterizado por que la zona de fijación (22) se configura para la fijación del elemento de aislamiento acústico (11) en traviesas (16), o/y por que la zona de ajuste de fijación (26) comprende una primera sección de zona de ajuste de fijación (28), a posicionar en un lado superior (36) de un dispositivo de soporte de carriles (14) con un lado inferior de zona de ajuste de fijación (34), y una segunda sección de zona de ajuste de fijación (30) a posicionar en un lado frontal lateral (36) de un dispositivo de soporte de carriles (14) con un lado frontal de zona de ajuste de fijación (38), previéndose preferiblemente en la primera sección de zona de ajuste de fijación (28) orificios de paso de elementos de fijación (40).

3. Dispositivo de aislamiento acústico según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la zona de insonorización (24) presenta un lado de insonorización (42), a posicionar orientado hacia los carriles (18) de un sistema de vías (12), y un lado trasero (44) a posicionar frente a los carriles (18) del sistema de vías (12), inclinándose preferiblemente la zona de insonorización (24) en una dirección de altura (H) y alejándose la misma de la zona de fijación (22) en dirección hacia el lado trasero (44).

4. Dispositivo de aislamiento acústico según la reivindicación 3, caracterizado por que en el lado de insonorización (42) de la zona de insonorización (24) se prevé una formación de insonorización (46).

5. Dispositivo de aislamiento acústico según la reivindicación 4, caracterizado por que la formación de insonorización (46) comprende una pluralidad de salientes de insonorización (48) dispuestos unos encima de otros en dirección de altura (H) respectivamente con una superficie de reflexión acústica superior (50) o/y con una superficie de reflexión acústica inferior (52).

6. Dispositivo de aislamiento acústico según la reivindicación 5, caracterizado por que los salientes de insonorización (48) se orientan con sus superficies de reflexión acústica inferiores (52) con respecto a una dirección de propagación del sonido que parte de una superficie de rodadura de carril (58) de un carril (18), de manera que en estas superficies de reflexión acústica inferiores (52) se produzca una reflexión acústica hacia abajo, presentando preferiblemente las superficies de reflexión acústica inferiores (52) de los salientes de insonorización (48) previstos en una zona inferior de la zona de insonorización (24) con respecto a los salientes de insonorización (48) previstos en una zona superior de la zona de insonorización (24), un ángulo de incidencia (α) que aumenta en relación con una dirección de altura (H).

7. Dispositivo de aislamiento acústico según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que entre la superficie de reflexión acústica inferior (52) y la superficie de reflexión acústica superior (50) de al menos dos salientes de insonorización (48) dispuestos directamente uno encima de otro, se forma un rebajo de insonorización (56) que se va estrechando desde el lado de insonorización (42) en dirección al lado trasero (44) y que termina en una zona de vértice de rebajo (54), orientándose preferiblemente, en al menos uno, con preferencia en cada rebajo de insonorización (56), la superficie de reflexión acústica inferior (52) y la superficie de reflexión acústica superior (50), que limitan el rebajo, con respecto a una dirección de propagación del sonido que parte de una superficie de rodadura de carril (58) de un carril (18), de manera que en estas superficies de reflexión acústica (50, 52) se produzca una reflexión acústica en la dirección de la zona del vértice de rebajo (54).

8. Dispositivo de aislamiento acústico según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que los salientes de insonorización (48) se configuran fundamentalmente alargados en una dirección longitudinal de elementos de aislamiento acústico o/y por que se prevé una pluralidad de grupos (58), consecutivos en una dirección de extensión longitudinal de elementos de aislamiento acústico, de salientes de insonorización (48) dispuestos unos encima de otros o/y por que los salientes de insonorización (48) colocados unos encima de otros se disponen fundamentalmente transversales a la dirección de altura (H) y desplazados en la dirección del lado de insonorización (42) al lado trasero (44) y superpuestos por zonas.

9. Dispositivo de aislamiento acústico según una de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado por que la formación de insonorización (46), al menos en el lado de insonorización (42), presenta una pluralidad de elevaciones de insonorización o/y de concavidades de insonorización (66) preferiblemente piramidales.

10. Dispositivo de aislamiento acústico según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el elemento de aislamiento acústico (11) se monta al menos en una zona de volumen que pone a disposición la superficie en el

lado de insonorización (42) o/y en el lado trasero (44), con al menos una capa de material de caucho virgen preferiblemente reforzado con fibras, reticulado por primera vez durante la fabricación del elemento de aislamiento acústico, configurándose preferiblemente el elemento de aislamiento acústico (11) en una zona central que soporta la al menos una capa de material de caucho virgen con un material granulado de caucho combinado, preferiblemente material granulado reciclado.

11. Dispositivo de aislamiento acústico según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que en la zona de insonorización (24) se prevé al menos un orificio de descarga (76) cerrado o que se puede cerrar por medio de una tapa de cierre (68).

12. Dispositivo de aislamiento acústico según la reivindicación 11, caracterizado por que la tapa de cierre (68) forma un componente integral del elemento de aislamiento acústico (11), uniéndose preferiblemente la tapa de cierre (68) en una zona de bisagra de deformación (70) al elemento de aislamiento acústico (11), uniéndose preferiblemente la tapa de cierre (68) al elemento de aislamiento acústico (11) en una zona superior de la misma.

13. Dispositivo de aislamiento acústico según la reivindicación 4 y la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que en la tapa de cierre (68) se prevé al menos una parte de la formación de insonorización (46).

14. Dispositivo de aislamiento acústico según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que en un lado superior (62) del elemento de aislamiento acústico (11) se prevé un labio de insonorización (78) inclinado en dirección hacia un lado de insonorización (42) del elemento de aislamiento acústico (11).

15. Sistema de vías (12) que comprende carriles (18) apoyados en un dispositivo de soporte de carriles (14), preferiblemente traviesas (16), y que comprende un dispositivo de aislamiento acústico con al menos un dispositivo de aislamiento acústico (10) en una dirección longitudinal del sistema de vías lateralmente junto a los carriles (18) según una de las reivindicaciones anteriores.

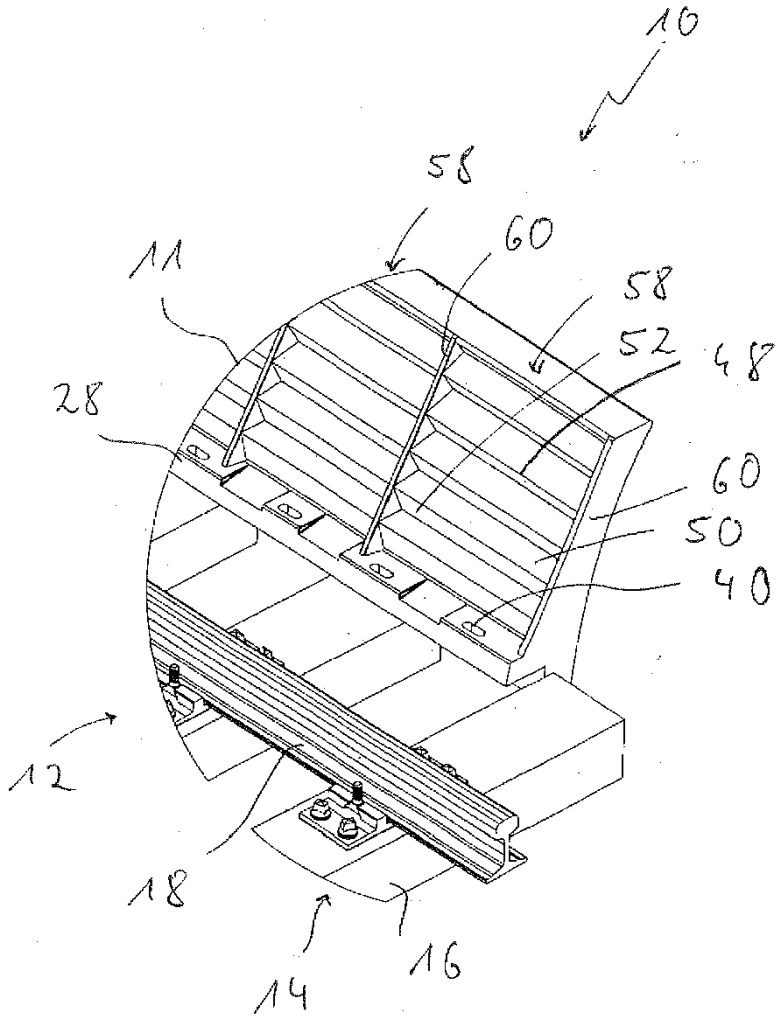

Fig. 1

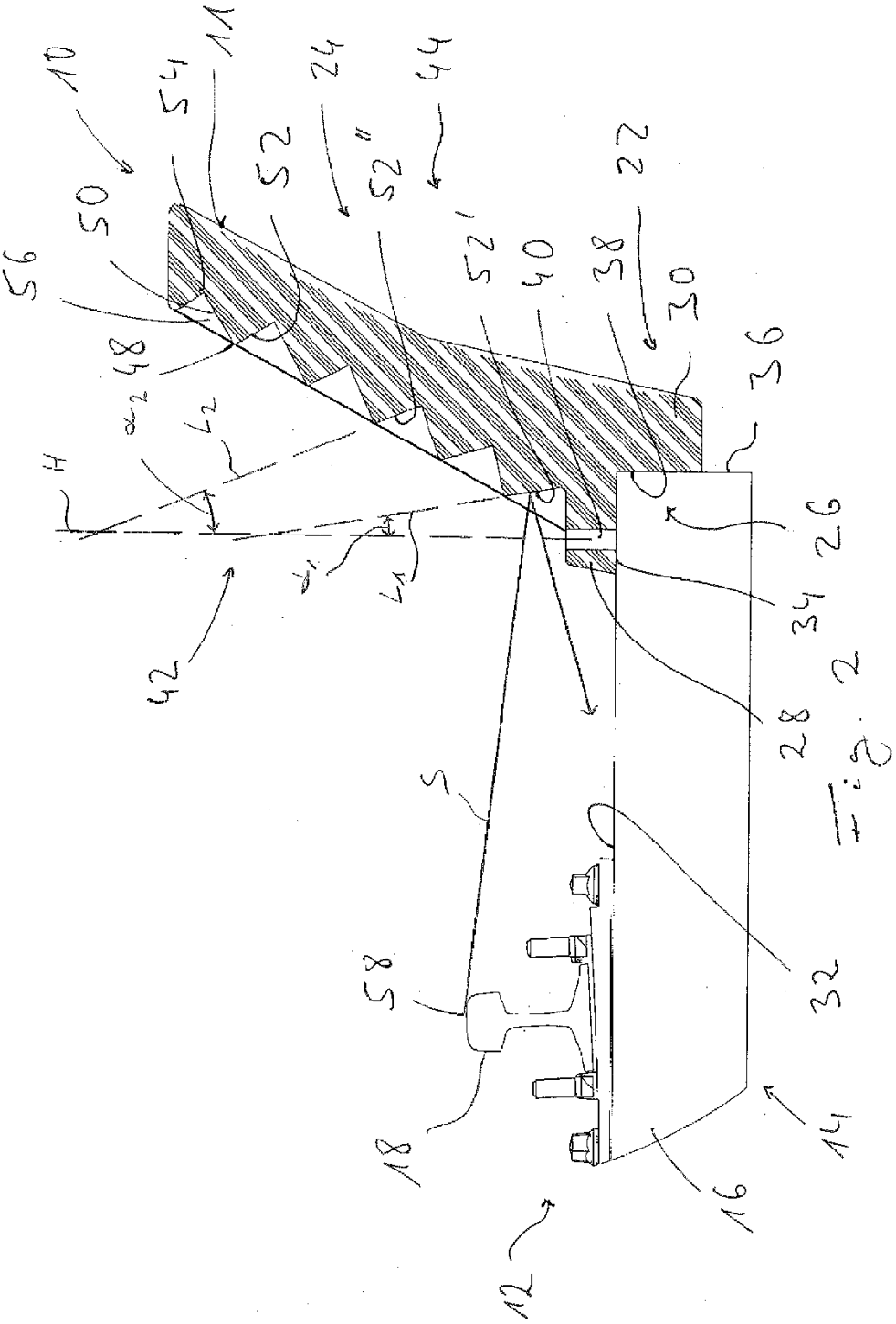
10
54
11
24
44
50
52
52''
22
56
52'
40
38
30
48
36
α_2
L_2
H
26
α_1
L_1
34
42
28
S
32
58
18
14
16
12

Fig. 2

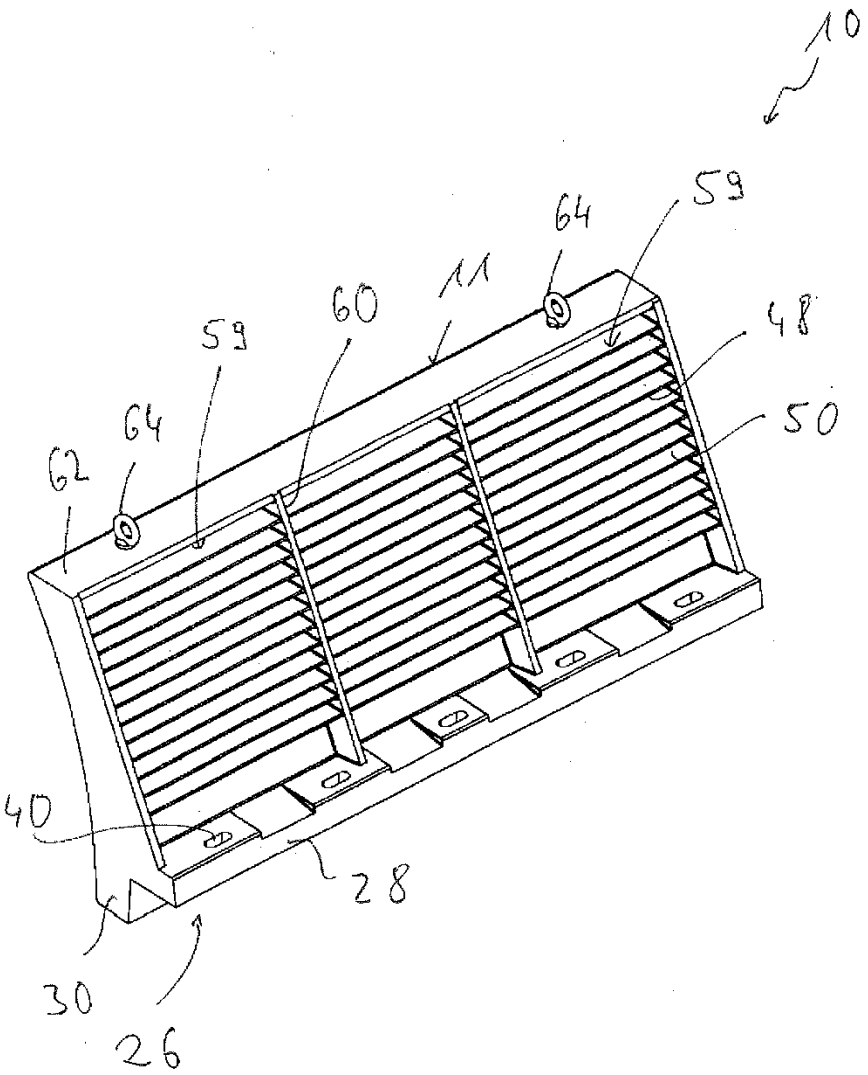

Fig. 3

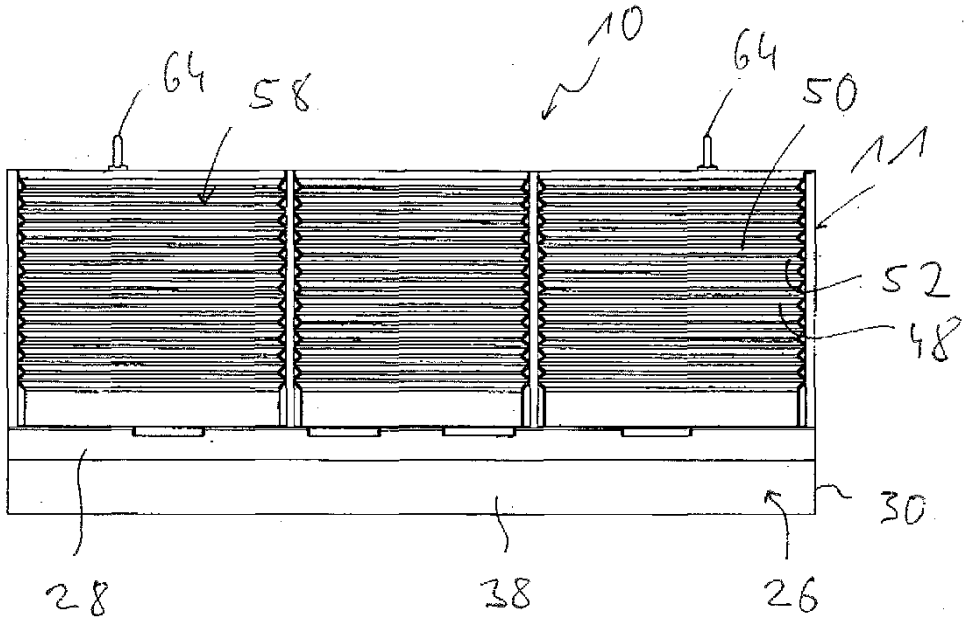

Fig. 4

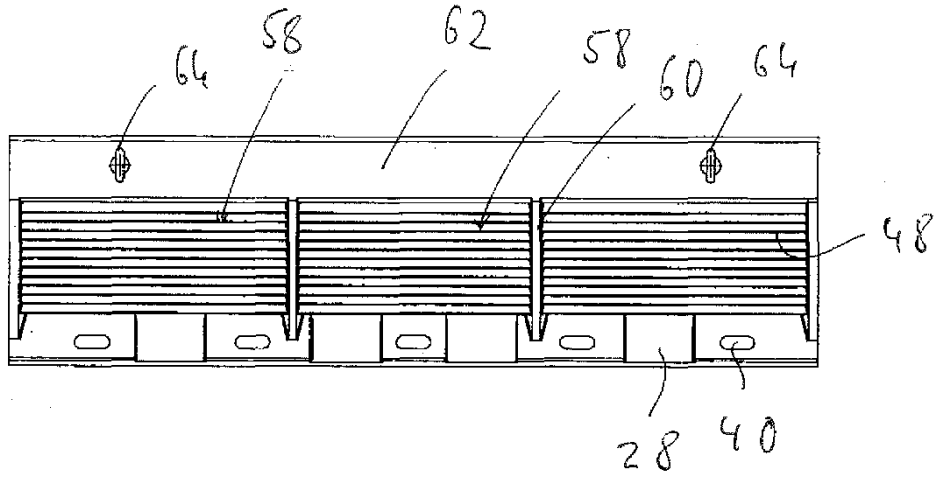

Fig. 5

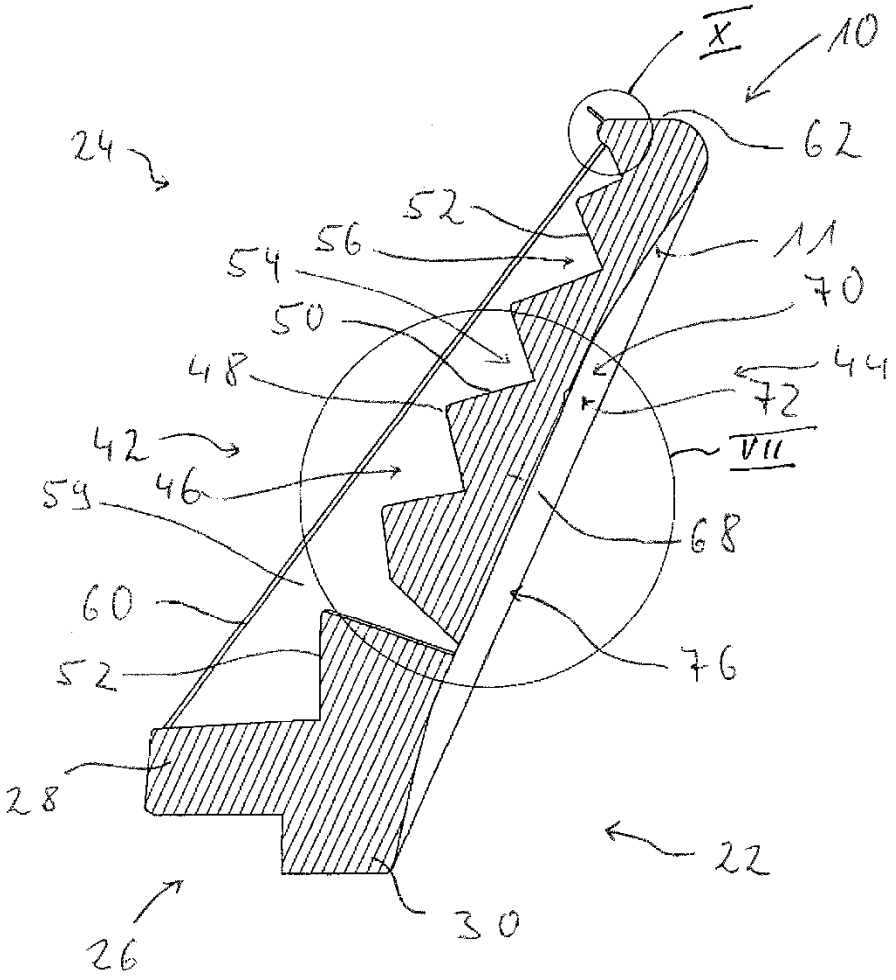
X
10
62
24
52
56
11
54
70
50
44
48
72
42
VII
46
59
68
60
76
52
28
22
30
26

Fig. 6

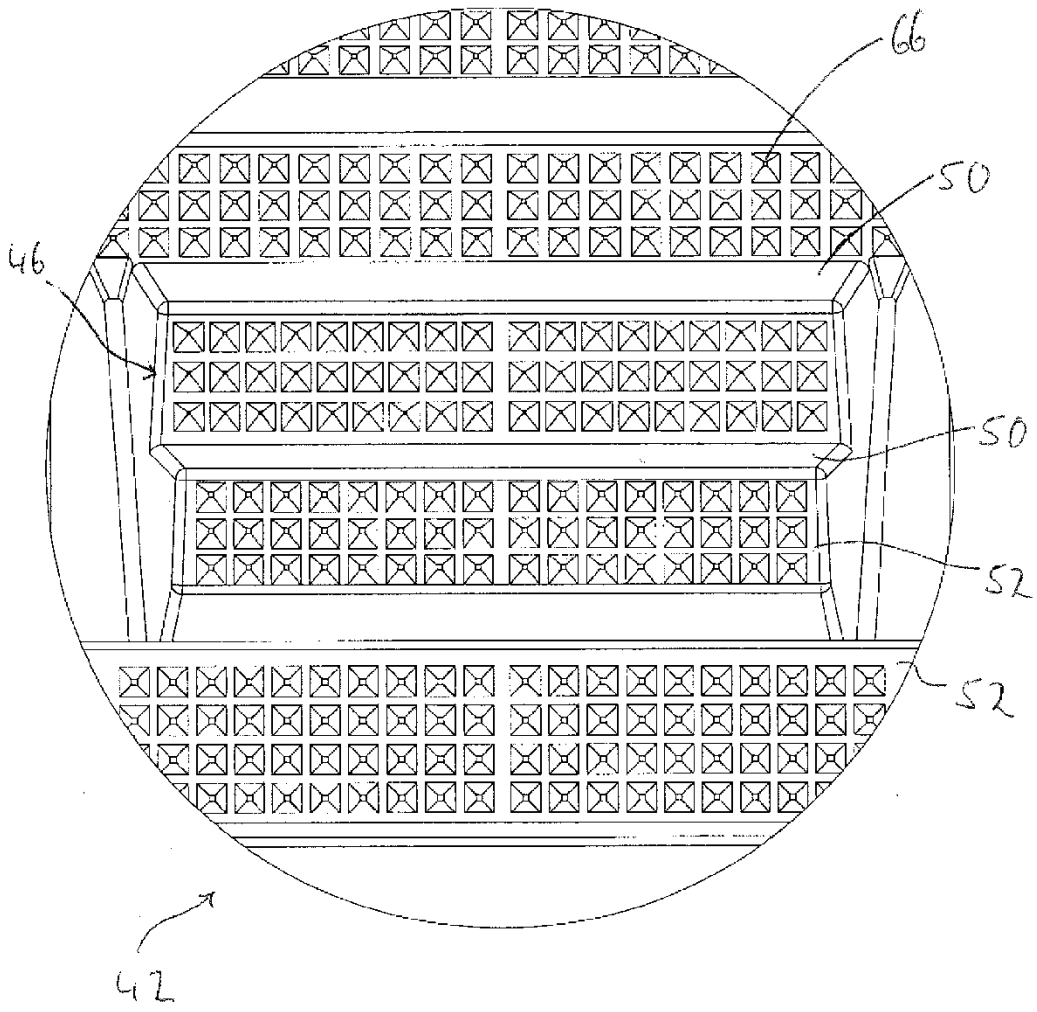

Fig. 7

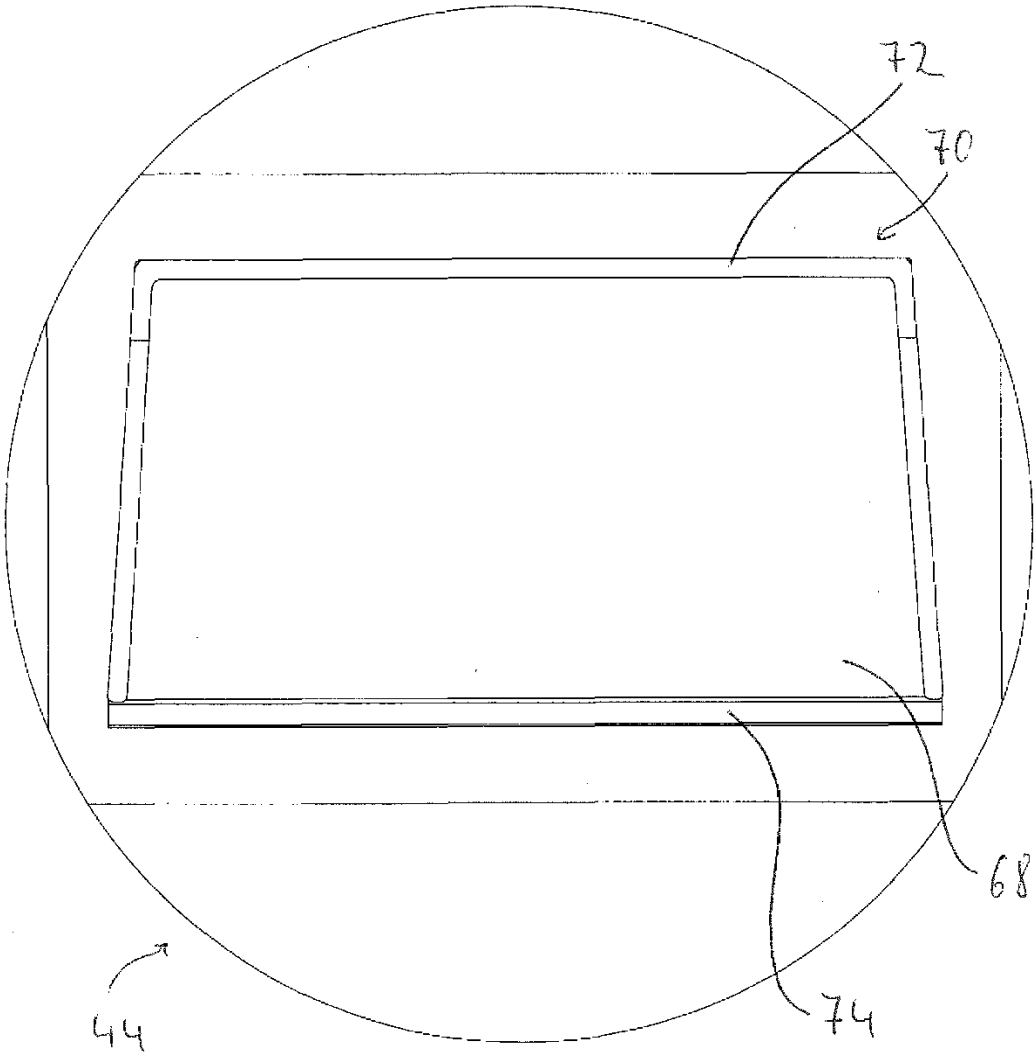

Fig. 8

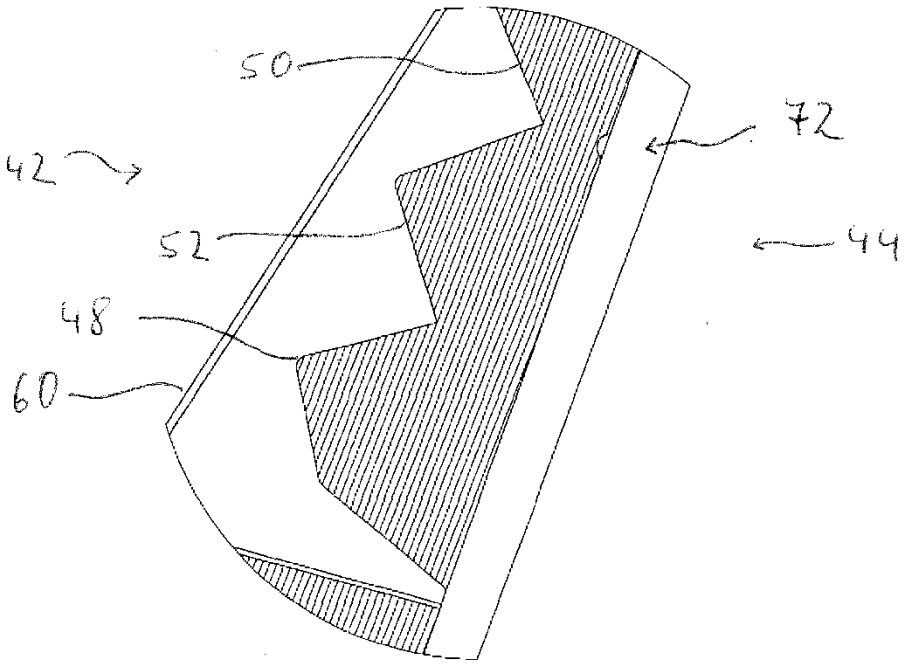

Fig. 9

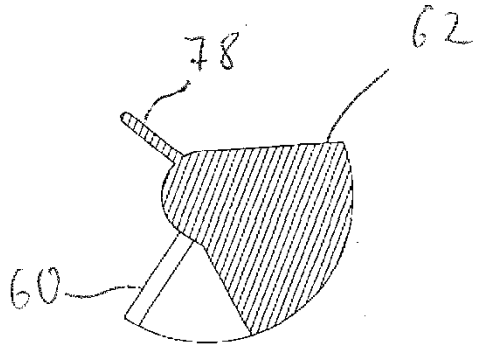

Fig. 10