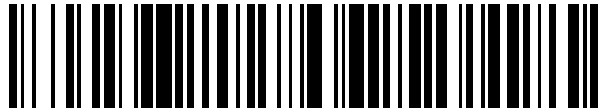


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 964**

51 Int. Cl.:

E01F 8/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2013** **E 13004380 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2811074**

54 Título: **Sistema de protección acústica para vías de circulación**

30 Prioridad:

18.09.2012 AT 3662012

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

11.05.2017

73 Titular/es:

**ORANGE ARCHITEKTEN GES.B.R. (100.0%)
Dipl.-Ing. Peter Tschada Dipl.-Ing. Anna Weber
Schlesische Strasse 31
10997 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

TSCHADA, PETER

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 611 964 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

Sistema de protección acústica para vías de circulación

5 La presente invención se refiere a un sistema de protección acústica para vías de circulación, particularmente, para vías con raíles, que comprende una pluralidad de elementos de protección acústica de baja altura y básicamente en forma de C que se abren hacia una fuente de sonido, forman un ángulo agudo con el plano horizontal, reflejan el sonido emitido y se pueden unir unos con otros, en donde cada elemento de protección acústica se configura como una sola pieza.

10 Se conocen sistemas de protección acústica para vías de circulación de diversas formas de realización, y se emplean particularmente junto a autopistas y vías férreas en zonas edificadas o en el entorno urbano para proteger a los residentes de una contaminación por ruido innecesaria. Estos sistemas de protección acústica suelen ser estructuras de una construcción compleja para poder absorber de la forma más completa posible el sonido emitido por las vías de circulación y así mantener lo más baja posible la contaminación por ruido en el lado edificado del sistema de protección acústica. Para conseguir este efecto se han empleado ya diversos sistemas que, por un lado, tienen en su mayoría una gran altura y, por otro lado, están hechos de los más diversos materiales para proporcionar una protección suficiente contra el ruido y para satisfacer las necesidades estéticas.

15 En el sistema de protección acústica divulgado en DE-OS 39 34 489 ya se planteó reducir la altura del sistema de protección acústica colocando sobre un pedestal de hormigón un elemento transversal que se configura por un lado con una baja altura y está provisto de un material de absorción en el lado interior, es decir, en el lado orientado a la fuente de sonido, para mantener el nivel de ruido en el entorno lo más bajo posible con el fin de conseguir una protección acústica suficiente.

20 De WO 2005/033412 se puede deducir un sistema de protección acústica en el que se dispone sobre un pedestal un elemento de protección acústica básicamente en forma de C que se abre hacia una fuente de sonido y en el que se forma un material absorbente de sonido, al menos en parte, en el armazón del elemento de protección acústica. Un elemento de protección acústica de este tipo se puede equipar con un elemento de prolongación o un elemento de aislamiento, dicho elemento de aislamiento estando configurado a partir de, por ejemplo, un material transparente para garantizar una visión sin obstáculos del entorno.

25 De AT-B 408 999 se puede deducir un elemento de andén para la subida y la bajada de personas, dicho elemento de andén presentando, junto con un elemento de pedestal y un puente, un elemento de cubierta horizontal, pudiendo las personas que bajen de un tren pisar sobre dicho elemento de cubierta. Para reducir la contaminación por ruido, este elemento de andén está provisto de un elemento amortiguador de sonido incorporado en una escotadura en forma de C desde un lado dirigido a la fuente de sonido.

30 De FR 2 707 094 se deduce un elemento de protección acústica que se configura de forma que está inclinado hacia una fuente de sonido y que está cubierto, al menos en parte, por un material absorbente de sonido en su lado dirigido a la fuente de sonido.

35 De AT-PS 501 910 se ha dado ya a conocer un sistema de protección acústica de baja altura para vías de circulación en el que se fija a una construcción de base, particularmente, a un cimiento, una pluralidad de elementos de protección acústica básicamente en forma de C que se abren hacia una fuente de sonido, forman un ángulo agudo con el plano horizontal y se pueden unir unos con otros. Con este sistema de protección acústica de baja altura se empleó por primera vez una variante reflectante de un sistema de protección acústica que, en principio, reflejaba el sonido en la dirección del causante o del suelo situado debajo del causante, donde se absorbe en su mayor parte. Una desventaja de este sistema conocido es el esfuerzo relativamente grande que requiere la construcción del sistema, puesto que se tiene que construir o levantar un cimiento al que se fijen los distintos elementos de protección acústica.

40 Así pues, la presente invención persigue el objetivo de proporcionar un sistema de protección acústica de baja altura para vías de circulación, particularmente, para vías con raíles que, por un lado, refleje casi exclusivamente el sonido y, por otro lado, se pueda construir de forma rápida y fiable sin necesidad de realizar trabajos costosos, como por ejemplo, hormigonar un cimiento o similares.

45 Para resolver esta tarea, el sistema de protección acústica según la invención se caracteriza básicamente por que un lado del elemento de protección acústica que forma una superficie de apoyo del elemento de protección acústica presenta una extensión longitudinal que sobrepasa un punto de articulación, separado de la superficie de apoyo, de una superficie de cubierta del elemento de protección acústica que, en su caso, sobrepasa el espesor de material de una superficie posterior, y por que el lado que forma la superficie posterior del elemento de protección acústica está provisto de, al menos, un peldaño, y por que los peldaños de los sistemas de protección acústica adyacentes se disponen de forma que están desplazados entre sí en altura. Por un lado, configurando cada

5 elemento de protección acústica como una sola pieza y, por el otro, haciendo que un lado del elemento de
 protección acústica que forma una superficie de apoyo del elemento de protección acústica presente una extensión
 longitudinal que sobrepasa un punto de articulación, separado de la superficie de apoyo, de una superficie de
 cubierta que, en su caso, sobrepasa el espesor de material de la superficie posterior, se consigue montar el
 10 elemento de protección acústica de forma sencilla sobre el suelo, en la zona situada junto a la fuente de sonido
 esperada, como por ejemplo, al lado de una vía con raíles, donde se puede disponer sin necesidad de otra fijación
 a la base inferior debido a esta construcción específica. Para evitar de forma segura el vuelco del elemento de
 protección acústica junto a la fuente de sonido, se puede, por ejemplo, en el caso de un elemento de protección
 acústica junto a una vía con raíles, embeber en el lecho de las vías el elemento de protección acústica en la zona
 15 de su superficie de apoyo hasta una profundidad determinada y cubrirlo con el balasto del lecho de las vías, con lo
 que se impide, de forma segura, un cambio de posición arbitrario, particularmente, por las fuerzas de presión y de
 succión de la circulación de los trenes. Además, mediante una construcción de este tipo también se impide una
 inclinación del elemento, de manera intencionada o no intencionada, particularmente debido al peso del lecho de
 las vías.

15 Al configurar el sistema de protección acústica según la invención de forma que el lado que forma la superficie
 posterior del sistema de protección acústica esté provisto de al menos un peldaño se puede, además, no solo
 utilizar el lado superior del elemento de protección acústica como peldaño para salir de los vehículos, sino también
 bajar de forma sencilla del sistema de protección acústica a la zona circundante. Cuando se empotran
 20 directamente en el elemento de protección acústica, estos peldaños garantizan, por un lado, que no se empeore la
 acción reflectora del sonido del sistema y, por el otro, que se permita una evacuación sencilla y fiable de personas
 desde dentro del sistema de protección acústica, puesto que el paso por encima del sistema de protección acústica
 se puede conseguir de forma especialmente sencilla.

25 Al disponer los peldaños de elementos de protección acústica adyacentes de forma que estén desplazados en
 altura se proporciona básicamente una escalera para personas que tengan que cruzar o una escalera para
 personas que necesiten acceder al sistema de protección acústica para, por ejemplo, emprender trabajos de
 construcción en las vías.

30 Además, debido a la forma específica de C, que se abre en la dirección de la fuente de sonido, se asegura que el
 sonido emitido por la fuente de ruido, por ejemplo, el vehículo por raíles, particularmente, un ferrocarril, se refleje
 de forma segura en el lecho de las vías, donde se absorbe seguidamente. En este contexto, se tiene que tener en
 cuenta que la fuente de la contaminación por ruido de estos vehículos se sitúa en la zona de sus ruedas, que son
 responsables, debido al rozamiento por rodadura sobre la base inferior, por ejemplo, sobre los raíles, de la gran
 parte del ruido que causan estos vehículos cuando están en movimiento, de forma que basta con proporcionar un
 sistema de protección acústica que cubra la altura del canto superior de las respectivas ruedas o que las
 35 sobrepase ligeramente. En este aspecto, se consigue la mejor reflexión del sonido emitido cuando el punto de
 articulación de una superficie de cubierta, en su caso, predeterminada, se dispone en la medida de lo posible a la
 altura de la fuente del sonido. Además, con un elemento de protección acústica de baja altura de este tipo se
 puede asegurar, por un lado, que las personas que están sentadas en el vehículo, particularmente, en el vehículo
 por raíles, tengan una visión despejada del entorno, y que los residentes que viven detrás del sistema de
 protección contra el ruido no se vean afectados por paredes de gran altura delante de sus fincas o viviendas.

40 En este caso, se entiende por «forma de C» del elemento de protección acústica cualquier forma que sea parecida
 a una C, como por ejemplo, una C con una superficie posterior recta inclinada hacia la fuente del sonido, con y sin
 superficie de cubierta de una C, es decir, también una forma de L inclinada, así como formas cuyas superficies de
 cubierta sean paralelas a la superficie de la base, cuyas superficies de cubierta formen un ángulo con la superficie
 45 de la base y aquellas cuya extensión longitudinal de la superficie de la base y de cubierta sea igual o distinta entre
 sí.

50 Para descartar un punto de ruptura predeterminado del sistema de protección acústica y garantizar un periodo en
 servicio del mismo especialmente largo, el sistema de protección acústica según la invención está perfeccionado
 de forma que el elemento de protección acústica se configura con un puente de unión que forma un ángulo obtuso
 con el lado que forma la superficie de apoyo y que forma un ángulo agudo con el lado que forma la superficie o
 pared posterior. Al prever un puente de unión entre la superficie de apoyo y la superficie posterior del elemento de
 protección acústica básicamente en forma de C se asegura que se pueda descartar, de forma segura, un
 doblamiento accidental del elemento de protección acústica, particularmente, un quiebre del mismo, en la zona de
 la articulación entre la superficie de apoyo y la superficie posterior, también ante grandes cargas, como por
 ejemplo, una presión accidental desde fuera o una carga desde arriba.

55 Al configurar el sistema de protección acústica de forma que se prevea al menos una, particularmente, una
 pluralidad de perforaciones en la zona del puente de unión, como corresponde a un perfeccionamiento de la
 invención, se garantiza un drenaje seguro del agua de lluvia de la zona de la vía con raíles o de un tramo del
 recorrido en el que esté dispuesto el elemento de protección acústica drenando hacia el entorno el líquido de la
 respectiva vía de circulación a través de las perforaciones, ya sea en una red de canales o en campos o similares.

Para aumentar más la estabilidad de los distintos elementos de protección acústica y, particularmente, asegurar que se impida, de forma segura, una inclinación o un cambio de posición accidental de los mismos, el sistema de protección acústica según la invención está perfeccionado de manera que el lado que forma la superficie de apoyo del elemento de protección acústica presenta un espesor de material mayor que los demás lados del elemento de protección acústica. En este caso, se prefiere particularmente que el espesor de material de la superficie de apoyo presente al menos 1,5 veces, particularmente, al menos 7 veces el de los demás lados del elemento de protección acústica. Mediante una construcción de este tipo se consigue proporcionar un soporte o una superficie de colocación estables del elemento de protección acústica que presenta un peso propio suficiente en una colocación asegurada que soporte, de forma segura, las diversas cargas y que garantice igualmente que, incluso en presencia de momentos elevados, como un impacto de un vehículo o fuerzas de presión y succión durante el paso de trenes o camiones, se impida, de forma segura, un desplazamiento accidental a grandes distancias o una rotura del elemento de protección acústica.

De forma alternativa, el lado del elemento de protección acústica que forma la superficie de apoyo puede estar configurado para recibir un elemento de apoyo. En una configuración de este tipo, el lado del elemento de protección acústica que forma la superficie de apoyo puede estar, por ejemplo, ligeramente arqueado hacia arriba en su extremo orientado a la fuente de sonido, en cuyo caso se puede introducir un elemento de peso, como por ejemplo un bloque de hormigón o similar, en la profundidad formada por el mismo. Con una configuración de este tipo, se pueden disponer elementos de protección acústica de un peso relativamente ligero uno al lado del otro y, seguidamente, asegurarlos frente a un desplazamiento o un movimiento colocando elementos de peso. Además, si los elementos de apoyo corresponden en la forma a la superficie de apoyo, también se pueden construir distintos elementos de protección acústica y, por otro lado, al juntar varios elementos de protección acústica, se crea un sistema de protección acústica, de forma que estos ofrecen la misma seguridad al sistema que los elementos «pesados». Evidentemente, un elemento de apoyo de este tipo también se puede configurar de forma que las perforaciones para el agua de lluvia previstas en el elemento de protección acústica se sigan dando en el elemento de apoyo o también estén configuradas en el mismo. Del mismo modo se pueden prever, por ejemplo, escotaduras en el elemento de apoyo para configurar canales de evacuación para animales pequeños o similares.

Puesto que la superficie de cubierta se configura como un lado separado articulado en la superficie posterior del elemento de protección acústica, se consigue, por un lado, mover el canto superior del sistema de protección acústica aún más cerca de la fuente de sonido y, así, mejorar el aislamiento en su conjunto. Con un aislamiento mejorado se asegura al mismo tiempo que se refleje al suelo, por ejemplo, al lecho de las vías, una parte aún mayor del sonido emitido y se absorba allí. Además, con una configuración de este tipo se consigue utilizar la superficie de cubierta como superficie de pisada para los pasajeros que, por ejemplo, tengan que salir de un tren y tengan que cruzar en tramos intermedios.

Al configurar el lado del elemento de protección acústica que forma una superficie de cubierta como una superficie de pisada básicamente horizontal, como corresponde a un perfeccionamiento de la presente invención, se puede renunciar a proporcionar vías de evacuación aisladas en un sistema de protección acústica de este tipo, puesto que el elemento de protección acústica se puede emplear fácilmente por sí mismo como «vía de evacuación» o elemento que contribuya a la evacuación con una variante de este tipo. Particularmente, cuando se aplica el sistema de protección acústica junto a vías férreas, con una configuración de este tipo se consigue, por ejemplo, evacuar directamente a personas de un tren que se encuentre en un tramo intermedio, puesto que estas pueden pasar inmediatamente del vagón al canto superior o a la superficie de pisada del elemento de protección acústica pisando sobre los mismos y, así, no tienen que bajar al lecho de las vías, lo que resulta extremadamente molesto, particularmente para personas mayores o con dificultades para caminar.

Al configurar la superficie de cubierta de forma antideslizante por debajo de la superficie reflectante, como corresponde a un perfeccionamiento de la invención, se mejora en mayor medida la posibilidad de emplearla como vía de evacuación y, además, se hace posible que las personas que tienen que cruzar desde los trenes puedan reconocer el canto superior y, con ello, la superficie de pisada de forma segura.

Si el al menos un peldaño del lado que forma la superficie posterior del elemento de protección acústica se configura como un escalón hundido en una superficie posterior, en un lado apartado de la fuente de sonido, como corresponde a un perfeccionamiento de la invención, también se permite que niños o personas mayores salgan fácilmente, por ejemplo, de trenes que se encuentren en un tramo abierto sin medidas de ayuda adicionales subiendo desde el tren directamente al canto superior del elemento de protección acústica y, desde el mismo, saliendo del sistema hacia el exterior a través de los escalones formados en la superficie posterior del elemento de protección acústica.

En este contexto, se debe entender que una configuración del elemento de protección acústica de este tipo solo es posible haciendo que el elemento de protección acústica tenga una baja altura en su conjunto. Así, por ejemplo, en el caso de un uso en ferrocarriles, presenta una altura sobre el canto de los raíles de aproximadamente 30 cm a 1 m, particularmente, de 55 cm a 76 cm, con lo que se hace posible una salida sin problemas de un tren a la superficie de cubierta superior o al peldaño del elemento de protección acústica en forma de C pisando sobre los mismos. Al mismo tiempo, con una altura del sistema de protección acústica de este tipo se asegura que los

elementos de un tren que principalmente causan el ruido, en concreto, las ruedas, estén completamente cubiertas por el sistema de protección acústica, de forma que no solo se garantice un reflejo efectivo del sonido en el lecho de las vías, sino que al mismo tiempo se proporcione un sistema de protección acústica con una forma elegante, segura y fácil de instalar.

5 Para facilitar también, por ejemplo, al personal que emprende trabajos de mejora en la vía del recorrido, particularmente, en la vía con raíles, la salida del sistema de protección acústica de forma segura y fiable, según un perfeccionamiento de la invención, el sistema se configura de manera que el al menos un peldaño del lado que forma la superficie posterior del elemento de protección acústica se configure como un peldaño que resalta en un lado de la superficie posterior orientado a la fuente de sonido. En este caso, los peldaños de este tipo se configuran de forma que se pueden hacer trabajos en las instalaciones de las vías, como por ejemplo, retirar la nieve, sin que se produzcan deterioros.

10 Para garantizar una reflexión lo más completa posible del sonido en el material del suelo o del terreno, o en el lecho de las vías en la zona de la fuente de sonido, según un perfeccionamiento de la invención, el elemento de protección acústica se configura de forma que la superficie posterior se configura de manera que está inclinada hacia la fuente de sonido al menos en su punto de soporte. Mediante una inclinación de este tipo se asegura que el sonido se refleje a la zona del suelo. No obstante, en este contexto es posible que se configuren al menos zonas determinadas de la superficie posterior también de forma vertical o con una inclinación distinta a la inclinación en el punto del soporte.

15 Para una reducción incluso mayor de la contaminación por ruido que llega hasta fuera del elemento de protección acústica, el sistema de protección acústica se configura, según un perfeccionamiento de la invención, de forma que el elemento de protección acústica presenta en el lado orientado a la fuente de sonido una pieza interior absorbente de sonido. Al prever piezas interiores de este tipo se absorbe al menos una parte del sonido directamente en el elemento de protección acústica, y se refleja solo una parte, por ejemplo, en el lecho de las vías o directamente en la vía de circulación, de forma que el lecho de las vías o la vía de circulación solo tiene que absorber una intensidad del sonido más bien reducida.

20 Para hacer posible particularmente una estabilidad suficiente del sistema de protección acústica sin tener que prever además un cimient, cada elemento de protección acústica se hace, según un perfeccionamiento de la invención, de hormigón con fibras, particularmente, hormigón con fibra de vidrio u hormigón con acero. Particularmente, el uso de hormigón con fibras, como el hormigón con fibra de vidrio, garantiza largos periodos de servicio junto con un aspecto estético y garantiza que, por ejemplo, se impida, de forma segura, un desplazamiento de los distintos elementos de protección acústica producido por los esfuerzos mecánicos.

25 Para reducir aún más el riesgo del desplazamiento de los elementos individuales, el sistema de protección acústica se configura, según un perfeccionamiento de la invención, de forma que los elementos de protección acústica se configuren, en sus cantos laterales orientados a los elementos de protección acústica adyacentes, con protuberancias o estrechaduras de material que se engranen o encajen con las protuberancias o estrechaduras de material complementarias de los elementos de protección acústica adyacentes. Configurando los elementos de protección acústica en sus cantos laterales orientados a los elementos de protección acústica adyacentes con protuberancias y/o estrechaduras de material que se engranan o encajan con protuberancias o estrechaduras de material complementarias de elementos de protección acústica adyacentes se asegura un encaje enrasado de los distintos elementos de protección acústica, con lo que no solo se aumenta la estética de todo el sistema de protección acústica, sino que también se puede mejorar su seguridad.

[0028] A continuación se describe la invención en mayor detalle haciendo referencia a los ejemplos de realización representados en los dibujos. En estos:

la Figura 1 muestra una sección transversal de un elemento de protección acústica según la invención;

45 la Figura 2 muestra una sección transversal de una modificación del elemento de protección acústica de la Fig. 1;

la Figura 3a muestra una sección transversal de un elemento de protección acústica según la invención con piezas interiores absorbentes;

la Figura 3b muestra una sección transversal de una configuración modificada del elemento de protección acústica según la invención;

50 la Figura 4a muestra una sección transversal de un elemento de protección acústica según la invención con peldaños o elementos en forma de escalones fijados o configurados en su interior;

la Figura 4b muestra una sección análoga a la de la Fig. 4a, pero con escalones o peldaños dispuestos en otras posiciones;

la Figura 5 muestra una sección transversal de un elemento de protección acústica según la invención que presenta un espesor de pared mayor; y

la Figura 6 muestra una vista en planta de dos elementos de protección acústica según la invención unidos entre sí.

- 5 En la Fig. 1 se señala con un 1 un elemento de protección acústica según la presente invención que se configura básicamente en forma de C y se abre hacia una fuente de sonido que no está representada en las figuras. En este caso, el elemento de protección acústica 1 presenta una superficie de apoyo 2, una superficie posterior 3 así como una superficie de cubierta 4. En este caso, la superficie de apoyo 2 se configura de forma que el lado del elemento de protección acústica 1 que la forma presenta una longitud que sobrepasa el punto de articulación 5 de la superficie posterior 3 situado en la superficie de cubierta 4. Se necesita una longitud de este tipo de la superficie de apoyo 2 para una colocación segura del elemento de protección acústica 1. Además, el elemento de protección acústica 1 se configura con un puente de unión 6 que se dispone entre la superficie de apoyo 2 y la superficie posterior 3 para aumentar la estabilidad total del elemento de protección acústica 1. En la representación según la Figura 1, en la zona de la articulación del puente de unión 6 con la superficie de apoyo 2 se representa además una perforación 7, dicha perforación 7 estando prevista, por ejemplo, para el desagüe de agua de lluvia. En caso de que sea necesario, esta perforación 7 también puede ser utilizada por animales como vía de evacuación y su anchura libre es suficiente para permitir el paso de animales más pequeños, como ratones y similares. Para drenar el agua de forma segura, la superficie de apoyo 2 también puede configurarse en su lado inferior con surcos 14, indicados de forma esquemática, para garantizar el desagüe del agua de lluvia.
- 10
- 15
- 20 Finalmente, en la representación de la Figura 1, la superficie de cubierta 4 se configura con un pequeño rebaje 8, pudiéndose incorporar en dicho rebaje 8, representado de forma esquemática, por ejemplo, un reflector o, en el caso de una configuración del elemento de protección acústica de hormigón de relleno, una toma de tierra 15, que también se pueden configurar en la superficie posterior 3 de forma que sobresalgan para garantizar la visibilidad del canto superior del elemento de protección acústica 1 incluso de noche.
- 25 En su caso, la superficie de cubierta 4 también se puede configurar con una superficie antideslizante y/o reflectante para que se mejore la visibilidad de la superficie de noche.

En la Figura 2 se representa una sección transversal de una variante del elemento de protección acústica 1 de la Figura 1, en donde se han mantenido los números de referencia de la Figura 1 en la medida de lo posible.

- 30 En este caso, el elemento de protección acústica 1 varía de la representación según la Figura 1 en una superficie de apoyo 2 engrosada respecto a la superficie de cubierta 4 o la superficie posterior 3. En este caso, una superficie de apoyo 2 engrosada o con un espesor de material mayor de este tipo garantiza particularmente que se impida una inclinación o un desplazamiento accidental del elemento de protección acústica 1 por cargas de presión o succión debido a la circulación de los trenes. Además, mediante una configuración de este tipo se aumenta significativamente el peso total del elemento de protección acústica 1, de forma que con una configuración de este tipo del elemento de protección acústica 1 se garantiza que este también se pueda montar de forma segura y fiable en el lugar previsto para ello sin necesidad de fabricar un cimiento especial ni un anclaje adicional al suelo. En lugar de la configuración engrosada de la superficie de apoyo 2, también se podría incorporar un elemento de apoyo adecuado a la superficie de apoyo 2 para garantizar el espesor de material necesario en la zona del soporte o de la superficie de apoyo 2 del elemento de protección acústica 1. A diferencia de la representación de la Figura 1, en la Figura 2, la superficie posterior 3 se articula directamente con la superficie de apoyo 2 y, en el lado del elemento de protección acústica 1 orientado a una fuente de sonido, la zona de la unión entre la superficie posterior 3 y la superficie de apoyo 2 está representada con una moldura cóncava 16 particularmente configurada de forma continua o curvada.
- 35
- 40

- 45 En la representación de la Figura 3 se han mantenido de nuevo los números de referencia de la Figura 1. En la Figura 3a se encuentra introducida, en el elemento de protección acústica 1 de la Figura 1, en el lado interior dirigido a la fuente de sonido, particularmente, en la superficie posterior 3, una pieza interior 9 absorbente de sonido alineada con el canto del extremo 13 de la superficie de cubierta 4. En este caso, una pieza interior 9 absorbente de sonido de este tipo puede ser un material absorbente de hormigón que se una de forma no separable con el elemento de protección acústica 1, por ejemplo, mediante fijación con hormigón, o bien ser una pieza interior 9 absorbente de sonido que se fije posteriormente.
- 50

- En la Figura 3b se representa el elemento de protección acústica 1 en una configuración en la que la superficie posterior 3 así como la pieza interior 9 absorbente forman juntas una superficie de cubierta 4 del elemento de protección acústica. En este caso, la pieza interior 9 absorbente de sonido también se forma a partir de un material absorbente de hormigón, con lo que la superficie de pisada en su conjunto no presenta ninguna diferencia para el usuario respecto a una superficie de cubierta 4 configurada como una sola pieza, como se representa en la Figura 3a. En este caso, en la variante según la Figura 3b, la articulación de la superficie posterior 3 con la superficie del suelo 2 se representa de forma que la superficie posterior 3 o su pieza interior 9 absorbente se configuran de forma que están inclinadas hacia la superficie del suelo y en la dirección de una fuente de sonido.
- 55

5 En la Figura 4a o 4b se representan secciones transversales de las zonas del extremo del elemento de protección acústica 1 y, particularmente, de dos zonas del extremo distintas entre sí, respectivamente. En este caso, en las zonas del extremo orientadas a los elementos de protección acústica 1 adyacentes se configuran peldaños 10 en el lado exterior de la superficie posterior 3 del elemento de protección acústica 1, dichos peldaños 10 configurándose como escalones hundidos. En este caso, los escalones 10 hundidos se disponen a diferentes alturas en las respectivas zonas del extremo, de forma que en una disposición de dos elementos de protección acústica 1 uno al lado del otro se proporciona una especie de escalera, como se puede ver a continuación en la Figura 5. Del mismo modo, en el lado interior del elemento de protección acústica 1 se configuran peldaños 11 que resaltan, los cuales hacen posible atravesar fácilmente los elementos de protección acústica 1 también del lado del elemento de protección acústica 1 orientado a la fuente de sonido. Los peldaños 11 de este tipo son necesarios, por ejemplo, para el personal ferroviario que realice trabajos de mantenimiento en las vías o para el personal de limpieza y, por ello, se pueden configurar fácilmente como estribos de metal, puesto que este tipo de personas no sufren, normalmente, ningún deterioro de las funciones motrices.

15 En el caso de una parada de emergencia, por ejemplo, de un ferrocarril, con una configuración de este tipo del sistema de protección acústica y, particularmente, de dos elementos de protección acústica 1 adyacentes, por ejemplo, un pasajero puede salir del tren subiendo de una puerta del tren directamente a la superficie de cubierta 4 del elemento de protección acústica 1, dicha superficie de cubierta 4 estando básicamente a la misma altura que las puertas del tren y separada de esta solo unos pocos centímetros. Seguidamente, el pasajero puede bajar por el elemento de protección acústica 1 utilizando los escalones 10 en el lado exterior de la superficie posterior 3 del elemento de protección acústica 1 en forma de escalera y, por ejemplo, acceder a la vía del ferrocarril fuera del elemento de protección acústica. Una configuración de este tipo cuenta particularmente con la ventaja de que se puede evitar de esta forma el escalón extremadamente alto que se encuentra habitualmente entre la escalera prevista más abajo y la vía del ferrocarril al salir del tren.

25 En la Figura 5 se representa un elemento de protección acústica 1 con un espesor de pared de la superficie posterior 3 y de la superficie de cubierta 4 mayor en comparación con la configuración de la Figura 1, de manera que el elemento de protección acústica 1 presenta un peso propio suficiente sin ningún engrosamiento adicional de la superficie de apoyo 2 para que esté asegurado frente a un desplazamiento accidental.

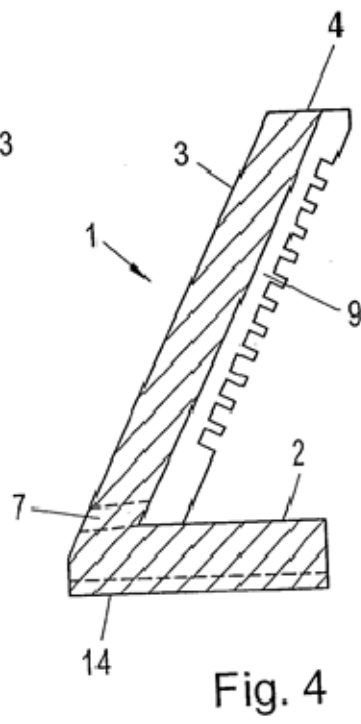
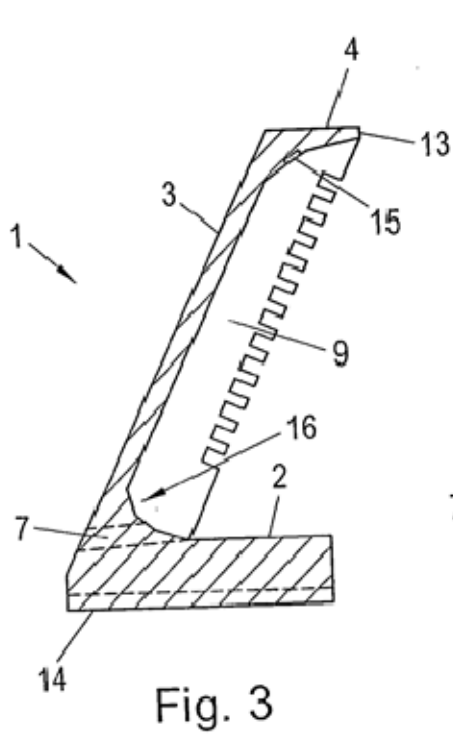
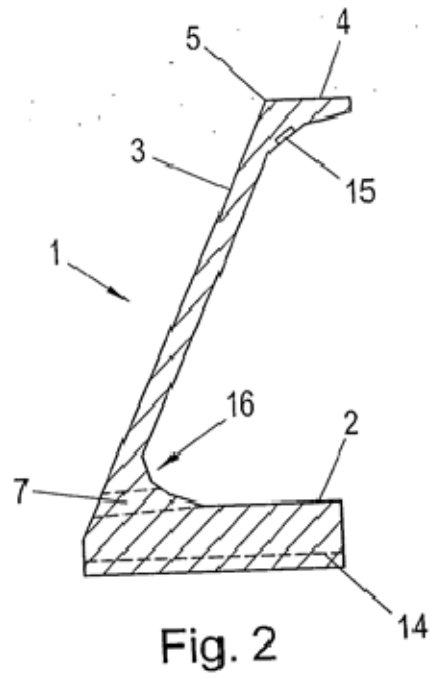
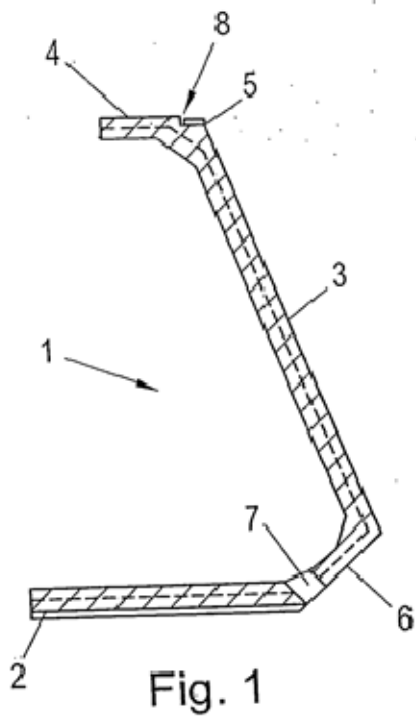
30 La Figura 6 representa una vista en planta de dos elementos de protección acústica 1 dispuestos uno al lado del otro, pudiéndose reconocer en dicha vista en planta, entre otros, que los peldaños 11 también se disponen a distintas alturas en zonas de extremo adyacentes de los elementos de protección acústica 1 para hacer posible también al personal ferroviario una salida sencilla de la zona interior o la zona orientada a la fuente de sonido de un sistema de protección acústica. Además, de esta vista en planta se puede deducir que los elementos de protección acústica 1 están provistos de protuberancias 12 en sus cantos laterales orientados a elementos de protección acústica adyacentes para una unión segura y con una forma elegante de dos elementos de protección acústica 1 adyacentes con el fin de que dos elementos de protección acústica 1 adyacentes encajen inmediatamente en una disposición adecuada y, así, no se produzca un desplazamiento de los elementos de protección acústica 1 en la dirección de la altura ni una separación entre dos elementos de protección acústica 1.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de protección acústica para vías de circulación, particularmente, para vías con raíles, que comprende una pluralidad de elementos de protección acústica (1) de baja altura y básicamente en forma de C que se abren hacia una fuente de sonido, forman un ángulo agudo con el plano horizontal, reflejan el sonido emitido y se pueden unir unos con otros, en donde cada elemento de protección acústica (1) se configura como una sola pieza, caracterizado por que un lado del elemento de protección acústica (1) que forma una superficie de apoyo (2) del elemento de protección acústica (1) presenta una extensión longitudinal que sobrepasa un punto de articulación (5) separado de la superficie de apoyo (2) de una superficie de cubierta (4) del elemento de protección acústica (1) que, en su caso, sobrepasa el espesor de material de una superficie posterior (3), por que el lado que forma la superficie posterior (3) del elemento de protección acústica (1) está provisto de, al menos, un peldaño (11) y por que los peldaños (11) de los sistemas de protección acústica (1) adyacentes se disponen de forma que están desplazados entre sí en altura.
- 10 2. Sistema de protección acústica según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de protección acústica (1) se configura con un puente de unión (6) que forma un ángulo obtuso con el lado que forma la superficie de apoyo (2) y que forma un ángulo agudo con el lado que forma la superficie posterior (3).
- 15 3. Sistema de protección acústica según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el elemento de protección acústica (1) presenta al menos una, particularmente, una pluralidad de perforaciones (7) en la zona del puente de unión (6).
- 20 4. Sistema de protección acústica según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado por que el lado del elemento de protección acústica (1) que forma la superficie de apoyo (2) presenta un espesor de material mayor que los demás lados del elemento de protección acústica (1).
- 5 5. Sistema de protección acústica según la reivindicación 4, caracterizado por que el espesor de material de la superficie de apoyo (2) es al menos 1,5 veces, particularmente, al menos el séptuple del de los demás lados del elemento de protección acústica (1).
- 25 6. Sistema de protección acústica según una de las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado por que el lado del elemento de protección acústica (1) que forma la superficie de apoyo (2) se configura para recibir un elemento de apoyo.
- 7 7. Sistema de protección acústica según la reivindicación 6, caracterizado por que el elemento de apoyo puede corresponder a la forma de la superficie de apoyo (2) y se configura de forma que se puede unir a la misma.
- 30 8. Sistema de protección acústica según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el lado del elemento de protección acústica (1) que forma la superficie de cubierta (4) se configura como una superficie básicamente de pisada.
- 9 9. Sistema de protección acústica según la reivindicación 8, caracterizado por que la superficie de cubierta (4) se configura con una superficie antideslizante y/o reflectante.
- 35 10. Sistema de protección acústica según la reivindicación 9, caracterizado por que el al menos un peldaño (11) se configura en el lado que forma la superficie posterior (3) del elemento de protección acústica (1) como un escalón (10) hundido en un lado de la superficie posterior (3) apartado de la fuente de sonido.
- 40 11. Sistema de protección acústica según la reivindicación 10, caracterizado por que el al menos un peldaño del lado que forma la superficie posterior (3) del elemento de protección acústica (1) se configura como un peldaño (11) que resalta en un lado de la superficie posterior (3) orientado a la fuente de sonido.
12. Sistema de protección acústica según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que la superficie posterior (3) se configura de forma que está inclinada hacia la fuente del ruido al menos en su punto de soporte.
- 45 13. Sistema de protección acústica según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el elemento de protección acústica (1) presenta una pieza interior (9) absorbente de sonido en el lado orientado a la fuente de sonido.
14. Sistema de protección acústica según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que cada elemento de protección acústica (1) está hecho de hormigón con fibras, particularmente, hormigón con fibra de vidrio u hormigón con acero.

15. Sistema de protección acústica según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que los elementos de protección acústica (1) se configuran en sus cantos laterales orientados a elementos de protección acústica con protuberancias (12) o una estrechadura de material que se engranan o encajan con las protuberancias (12) o estrechaduras de material complementarias de los elementos de protección acústica (1) adyacentes.

5



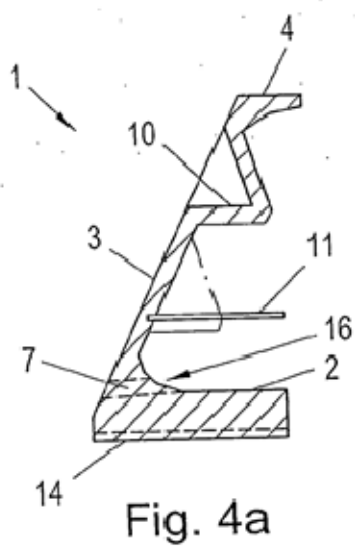


Fig. 4a

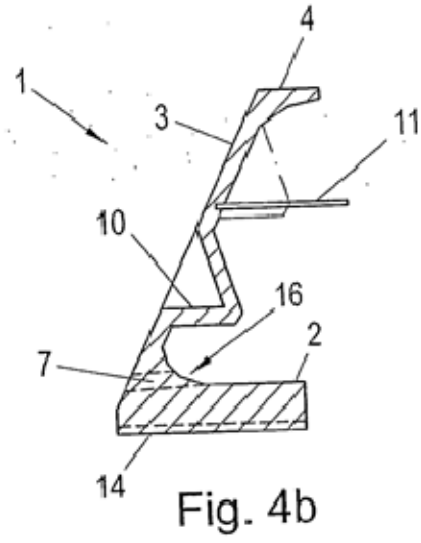


Fig. 4b

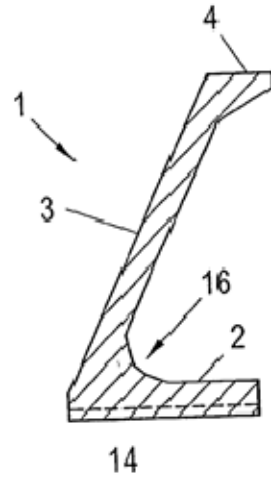


Fig. 5

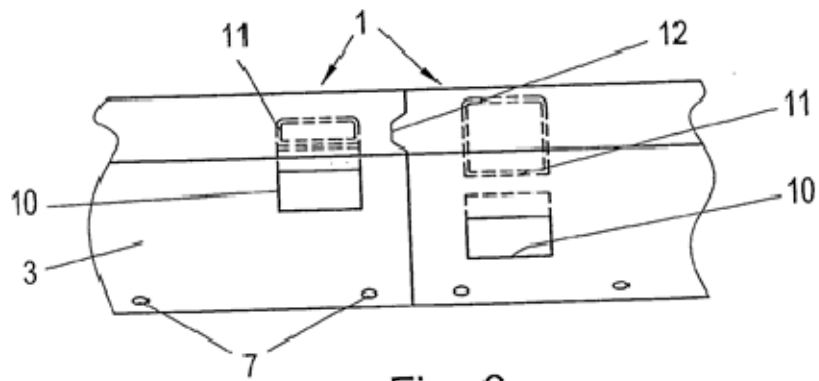


Fig. 6