

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2003.04.07	(73) Titular(es): WIRTHWEIN AG WALTER WIRTHWEIN STRASSE 2-10 97993 CREGLINGEN DE
(30) Prioridade(s): 2002.04.07 DE 10215255	
(43) Data de publicação do pedido: 2005.01.05	
(45) Data e BPI da concessão: 2008.12.31 068/2009	(72) Inventor(es): OTTO KAULBERSCH DE DIRK VORDERBRÜCK DE UDO WIRTHWEIN DE
	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **MEIO DE AMORTECIMENTO PARA CARRIS**

(57) Resumo:

RESUMO

"MEIO DE AMORTECIMENTO PARA CARRIS"

A invenção refere-se a um meio de amortecimento para vibrações de ruído em carris, em particular a um corpo a partir de materiais sintéticos e materiais ferrosos, que resulta num corpo de enchimento de câmara produzido por meio de extrusão ou de fundição por injeção, a partir de um material termoplástico, e componentes de metal finamente distribuídos neste com uma densidade do corpo de $> 2,4 \text{ g/cm}^3$.

DESCRIÇÃO

"MEIO DE AMORTECIMENTO PARA CARRIS"

A invenção refere-se a um carril com meios de amortecimento mediante a utilização de um corpo de enchimento de câmara.

O documento EP-A-0404756 publica uma construção sem gravilha, com carris para tráfego ferroviário que se encontram unidos de forma removível com suportes que apresentam, pelo menos, dois carris que de ambos os lados da alma de carril, apresentam em cada caso um dispositivo de amortecimento de ruído que eventualmente chega até à cabeça de carril e eventualmente, até à base de carril, que se apoiam no carril, e o dispositivo de amortecimento de ruído é formado com um revestimento que se encontra retido de forma adesiva ao carril, cobre a alma de carril e a base de carril, pelo menos, no essencial por completo, e o revestimento é formado por partículas unidas com um agente aglutinante, em particular com uma dimensão de grão de 2 mm até 8 mm e, eventualmente, com fibras, por exemplo fibras de vidro. No caso de o revestimento ser constituído por partículas unidas com um agente aglutinante, tais como brita, gravilha, ou similares, então se encontra já previamente proporcionado no revestimento um amortecimento adicional da transmissão de ruído, visto que as partículas e o agente aglutinante transmitem o ruído de forma diferente, de modo que resultam em reflexões das ondas sonoras nas respectivas superfícies de fronteira, pelo que pode ser substancialmente

reduzida a dissipação do ruído para o ar e, deste modo, o incómodo criado pelo som.

A partir do documento EP 0150264 é conhecido um carril com meios de amortecimento para amortecimento de vibrações de ruído, em que o meio de amortecimento se encontra fixado ao carril de forma elástica ou rígida. O meio de amortecimento consiste num corpo sólido, numa camada de material sintético e numa chapa metálica ou num corpo de betão, ou numa combinação de todos, sendo que o corpo se encontra acoplado ao carril mediante a introdução de uma camada intercalar passível de fluir de forma duradoura que consiste num líquido ou numa massa pastosa ou de tipo gel, ou de um material sólido amassável. Complementarmente, o meio de amortecimento pode ser acoplado por meio de um elemento elástico, a um arco de fixação de um lado ou de ambos os lados na alma de carril.

Este tipo de meios de amortecimento devem ser utilizados para o amortecimento das vibrações de som produzidas pela circulação de veículos sobre os carris, de modo a amortecer o ruído que se forma por via destas vibrações.

O documento EP 0150264 parte de um estado da técnica de acordo com a publicação DE 1784171 A1, a qual descreve carris que são colados com placas de cobertura metálicas, mediante a intercalagem de materiais sintéticos que não registam quaisquer alterações significativas. Estas placas de amortecimento têm um bom efeito de amortecimento de ruído. É desvantajoso a colagem do material sintético à alma de carril ou à base de carril, ou à cabeça de carril, porque são com frequência necessários trabalhos de soldadura nos carris que produzem uma formação de

vapores venenosos dos produtos de gaseificação da cola, ou libertam de novo a cola.

No documento EP é de igual modo feita referência a uma publicação alemã DE 3147387 A1, na qual é proposto comprimir ao carril as correspondentes placas de amortecimento, ou seja, chapas de metal revestidas com material sintético, com auxílio de molas. O efeito de amortecimento pretendido, que resulta do facto de ocorrer um deslocamento molecular no material sintético de modo que é eliminada a energia de movimento que radia o ruído, apenas se pode por isso realizar em parte, porque o acoplamento não é suficiente e apenas é pontual.

No caso da publicação DE 1784171 A1 as placas de metal são coladas a um carril. Um material sintético que é formado a partir de um duroplástico na forma de um material de dois componentes na base de uma resina sintética enchida, como por exemplo resina de poliéster, resina de poliuretano ou resina de etoxilina, serve como cola. É aí estabelecido que o material sintético duro, ao contrário de outros materiais sintéticos, como por exemplo a borracha, que eliminam o ruído através de trabalho de flexão, produz uma substancial melhoria do amortecimento de ruído, visto que ele se encontra apertado por via da colagem entre a chapa de metal e a alma de carril e, assim, é solicitado ao avanço. Este tipo de amortecimento significa, relativamente ao convencional, realizado simplesmente através de reforços de insonorização solicitados por via de flexão, praticamente a duplicação da eficácia, apesar de terem sido utilizadas apenas chapas muito delgadas com espessuras de abaixo do milímetro.

Na publicação registo DE 3147387 não é revelado o tipo do material sintético utilizado. Neste documento são utilizados grampos de metal elásticos que de qualquer forma, encontram utilização para a fixação de carris e são conformados de maneira especial de modo a, na zona da fixação de carris, também comprimir a chapa revestida com material sintético à alma de carril, bem como à cabeça de carril e à base de carril. Por outro lado, no documento EP 0150264 é revelado um grampo de metal que agarra em volta da base de carril e é neste caso configurado no seu conjunto aproximadamente em forma de C e, de ambos os lados da alma de carril, produz o acoplamento das chapas de metal com camada de material sintético à alma, bem como à base de carril e à cabeça de carril, mediante uma correspondente conformação da chapa de metal e da peça de material sintético.

No documento EP é ainda revelado que se pode aplicar este tipo de meios de amortecimento, de absorção de vibrações e de ruído que trabalham de maneira conhecida segundo o princípio de absorvedor, ou também segundo o de reflexão. É ainda indicado que o meio de amortecimento também pode ser fixado de forma rígida ao carril, sendo que podem ser desta maneira acopladas peças particularmente leves de betão e peças de aço. Isto assenta na configuração do meio de amortecimento, que adicionalmente à chapa de metal pode ser também constituído por um corpo de betão, que deve ser vertido de forma líquida numa concha de metal conformada de forma correspondente. Em vez do material sintético e da chapa de metal, pode ser acoplado ao carril um molde para betão em que é então vertido o betão líquido. Nestes casos, deve ser em cada caso levado em consideração que um elemento capaz de fluir de forma duradoura,

como por exemplo um material de esponja elástico embebido com um líquido, ou um espaço estreito cheio de água, ou outros materiais pastosos, de tipo gel, ou amassáveis, sejam dispostos virados para o carril, enquanto massa capaz de fluir de forma duradoura entre o betão e/ou a chapa de metal revestida com material sintético.

A partir da prática é de uma forma geral conhecido que corpos de enchimento de câmara, que encontram utilização generalizada numa câmara de cobrejunta ou de carril, enquanto meio de amortecimento e/ou meio de isolamento, ou seja, enquanto meio de absorção e/ou meio de reflexão, podem ser acoplados com o auxílio de, por exemplo, betumes, ou outro meio adesivo, à alma, ou à cabeça de carril e/ou à base de carril.

A partir daí, a invenção tem origem no objectivo de propor uma solução melhorada para carris de um caminho de ferro com meios de amortecimento.

O problema é resolvido de acordo com a invenção através das características da reivindicação 1. Optimizações da invenção são resumidas nas reivindicações dependentes.

Como já referido no citado estado da técnica, o material sintético deve ser solicitado ao avanço de modo que a energia de vibração seja absorvida nos carris através de energia de atrito. Isto apenas acontece contudo, com o auxílio da chapa de metal, ou das massas de betão acopladas, cuja capacidade de persistência, relativamente ao material sintético mais rapidamente colocado em vibração, é aproveitada.

Os inventores determinaram no desenvolvimento desta ideia de base, que maiores massas aumentam o efeito. Para redução do esforço requerido pela montagem, um corpo homogéneo é de acordo com a invenção acoplado ao carril, corpo este que é produzido em separado através de extrusão ou fundição por injeção em comprimentos de 200 - 2000 mm, e consiste no essencial num material termoplástico que é cheio com componentes de metal. Enquanto material termoplástico resultaram neste caso como vantajosos os materiais polietileno, ou polipropileno.

Após a plastificação do material termoplástico num dispositivo de extrusão, e antes da extrusão ou fundição por injeção, ou compressão, num molde, é então introduzida neste um componente de metal, de um modo preferido um minério puro de hematite ou de magnetite, ou misturas de ambas numa forma tão reduzida quanto possível, que não impedem o procedimento de extrusão ou de fundição por injeção. Em vista do facto de que o corpo de enchimento de câmara, para enchimento da câmara de cobrejunta entre a cabeça de carril e a base de carril, é contudo relativamente grande e que são necessárias correspondentes secções transversais, também podem ser aí utilizados componentes de metal de muito grão.

Experiências mostraram em que também calamina, que para além de fracções de Fe_2O_3 e Fe_3O_4 também ainda contém fracções de FeO e impurezas, também poderia ser utilizada, contudo, são preferidos os minérios puros.

Enquanto que os materiais termoplásticos apresentam um peso específico, ou densidade, de 0,9 - 1,0 g/cm³, a hematite e a magnetite apresentam uma densidade de aproximadamente 5,2 - 5,3

g/cm³. Tal como um minério puro lavado, eles também são de fácil manipulação, sem que exista uma formação de poeiras e assim, podem ser usados para a fundição por injeção, ou para a extrusão. Os componentes de metal são completamente envolvidos pelos materiais termoplásticos, de modo que após o processo, resulta um corpo completamente homogêneo com uma superfície de material sintético. De modo a alcançar o peso específico, ou densidade de $> 2,4 \text{ g/cm}^3$, as fracções de hematite, ou as fracções de magnetite, ou misturas destas, apresentam uma fracção em volume no corpo de 35 - 70%, o que conduz a um peso específico que, de acordo com as experiências realizadas pelos inventores, deve ter um valor entre $2,5 - 3,9 \text{ g/cm}^3$, de um modo preferido, contudo, $2,9 - 3,5 \text{ g/cm}^3$. Isto é um compromisso na quantidade das fracções de componentes de metal a serem adicionadas, por causa da boa facilidade de processamento, por exemplo, numa máquina de extrusão com um molde correspondente que se encontra dimensionado para a secção transversal da câmara de cobrejunta.

Um corpo produzido desta forma, em particular um corpo de enchimento de câmara que preenche no essencial a câmara, com as dimensões de secção transversal da câmara de cobrejunta dos carris, pode assim ser acoplado da maneira em si conhecida a partir do documento EP 0150264 A1, com o auxílio de uma camada intercalar fluida e/ou de um grampo de metal, à alma do carril e/ou à cabeça de carril e/ou à base de carril. O acoplamento, bem como o comprimento dos corpos de enchimento de câmara utilizáveis, que são relativamente rígidos e pesados, diferenciam-se da habitual forma construtiva nos carris. Em secções de estradas são com frequência utilizados carris de calha, enquanto que em percursos abertos encontram utilização sobretudo carris de Vignol. As câmaras de cobrejunta são

correspondentemente configuradas de forma diferente e as fixações são dispostas sobre a construção inferior. Os carris de Vignol são em regra dispostos sobre travessas, enquanto que linhas de eléctrico com carris de calha são com frequência instaladas com dispositivos de manutenção de distância, as barras de afastamento, sobre alicerces longitudinais.

Um corpo de enchimento de câmara deve por conseguinte, ser configurado de forma diferente, se for caso disso, de modo que ele é integrado na fixação da construção inferior de carril, ou assegura um espaço livre nestes locais, de modo a fixar a fixação.

Uma forma de realização da invenção, com dois métodos de fixação, deve ser em seguida apresentada e descrita com base num esboço esquemático.

Mostram:

Figura 1 uma primeira forma de realização da invenção;

Figura 2 uma segunda forma de realização da invenção.

Um carril 1, aqui representado em vista de topo, tem uma cabeça 2 de carril, uma alma 3 de carril e uma base 4 de carril, sendo que entre a cabeça de carril e a base de carril resulta uma câmara de cobrejunta, ou câmara de tirante, ao longo da alma de carril.

Na Figura 1 encontra-se representado um meio de amortecimento na forma de um corpo 5 de enchimento de câmara que preenche completamente a câmara, de ambos os lados da alma 3 de carril. O corpo de enchimento de câmara encontra-se acoplado de modo que preenche completamente, por meio de uma camada 6 de cola que é aqui representada, enquanto um espaço estreito entre a cabeça 2 de carril, a alma 3 de carril e a base 4 de carril e o corpo 5 de enchimento de câmara. De igual modo, uma colagem ou um espaço estreito de cola, também pode encontrar-se apenas na alma de carril, ou na base de carril, porque a alma de carril e a base de carril são as partes do carril que por causa da sua reduzida dimensão, irradiam as vibrações mais perturbadoras. O corpo de enchimento de câmara é aqui representado de tal forma que são visíveis os minérios finamente distribuídos, mas, contudo, o corpo de enchimento de câmara é configurado de tal forma que ele se parece por fora, um corpo de material sintético, mas apresenta contudo um peso muito elevado e as partes de metal, mais precisamente as partes de hematite ou de magnetite, não são perceptíveis nem reconhecíveis como tais. Um tal carril pode ser instalado da forma já conhecida, e ser então, ou logo em fábrica, equipado com um corpo de enchimento de câmara deste tipo. O técnico especialista pode de igual modo, quando ele pretende alcançar uma outra regulação da maciez da superfície, também revestir ainda o corpo 5 de enchimento de câmara com uma outra camada de material sintético, entre a camada de cola e o corpo de enchimento de câmara. Isto também é válido para o lado virado ao contrário do carril, quando deva aí ter lugar, por exemplo, um pavimento e deva de igual modo ser previsto ainda um outro desacoplamento do pavimento relativamente ao corpo de enchimento de câmara. Isto depende do

respectivo tipo do meio envolvente do corpo de enchimento de câmara, ou do carril.

A Figura 2 mostra corpos 5 de enchimento de câmara dispostos de maneira semelhante à da Figura 1 que, neste caso, apresentam contudo, um rebaixamento 51. Entre ambos os rebaixamentos 51 prolonga-se uma câmara 7 de metal que fixa os corpos 5 de enchimento de câmara na sua posição na alma 3 de carril. Esta forma construtiva pode ser aplicada adicionalmente a uma camada 6 de cola, de modo a aumentar a pressão do corpo de enchimento de câmara sobre a alma de carril, ou a melhorar o acoplamento do corpo de enchimento de câmara à alma 3 de carril. Em vez de uma camada 6 de cola, o corpo de enchimento de câmara também pode, contudo, ser revestido com uma camada de material sintético que preenche então a folga aqui preenchida pela cola, em particular quando o carril tem significativas tolerâncias que aumentam ligeiramente o acoplamento através de união positiva. Em vez dos grampos aqui representados, também podem naturalmente ser utilizadas outras formas de grampo. O corpo de enchimento de câmara é produzido nos comprimentos necessários no local; estes podem ser, no caso de trajectos livres num eléctrico que não tem qualquer fixação de base de carril do tipo habitual, trajectos maiores de aproximadamente 1 m, enquanto que, de outra forma, o comprimento dos corpos de enchimento de câmara deve ser ajustado à fixação de carril, no seu comprimento e forma.

Lisboa, 27 de Março de 2009

REIVINDICAÇÕES

1. Carril (1, 1') com meios (5) de amortecimento no essencial constituídos por um corpo de enchimento de câmara produzido por meio de extrusão ou de fundição por injeção, a partir de um material termoplástico, e componentes de metal finamente distribuídos neste, com um peso específico do corpo acabado de $> 2,4 \text{ g/cm}^3$, sendo que o corpo de enchimento de câmara se encontra acoplado à alma (3) e/ou à base (4) do carril por meio de uma camada (6) intercalar e/ou de um grampo (7) metálico.
2. Carril de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a densidade ter o valor de $2,5 - 3,9 \text{ g/cm}^3$, de um modo preferido $2,9 - 3,5 \text{ g/cm}^3$.
3. Carril de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por um corpo (5) com material termoplástico de polietileno ou de polipropileno.
4. Carril de acordo com qualquer uma das reivindicações, anteriores caracterizado por os componentes de metal compreenderem hematite e magnetite com uma fracção de volume no corpo de 35 - 70%.
5. Carril de acordo com qualquer uma das reivindicações, anteriores caracterizado por os componentes de metal serem constituídos por calamina.

Lisboa, 27 de Março de 2009

Fig. 1

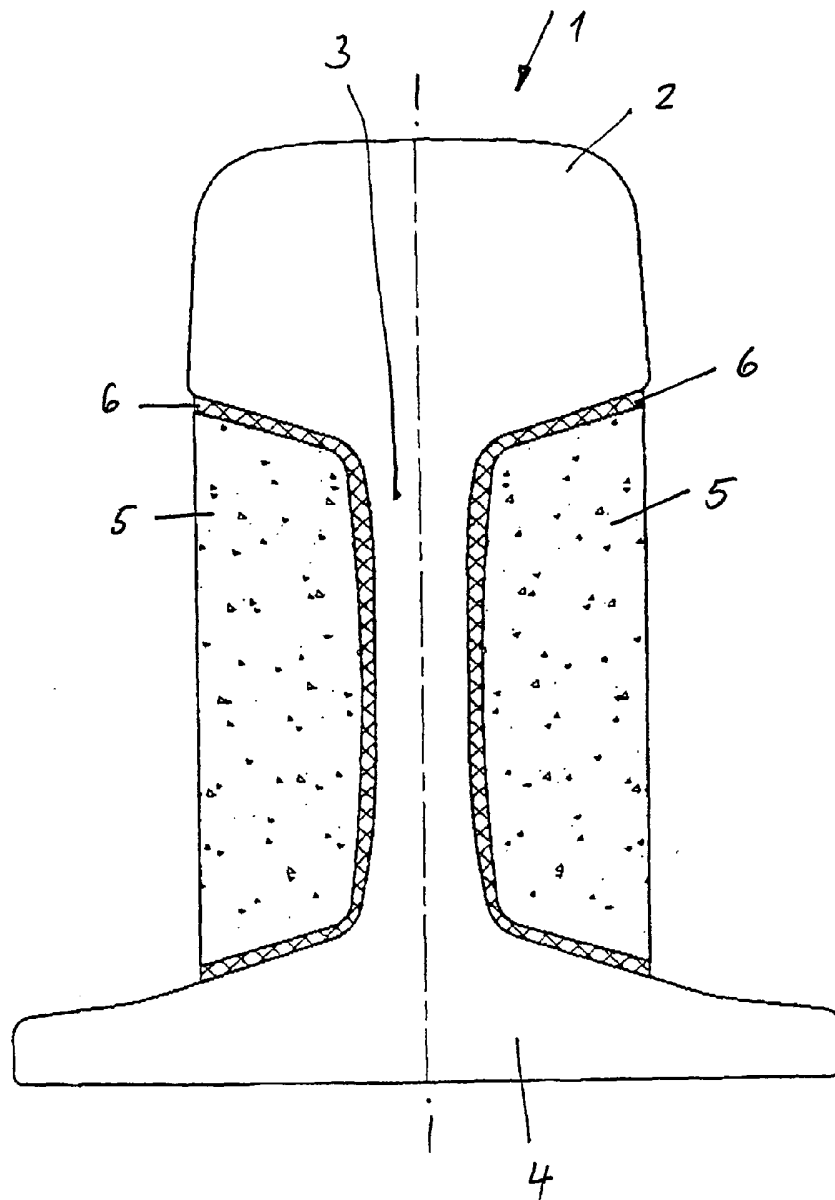


Fig. 2

