

(19)



(11)

EP 3 135 813 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.03.2020 Patentblatt 2020/10

(51) Int Cl.:
E01B 19/00 ^(2006.01) **E01B 26/00** ^(2006.01)
E01F 8/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16185430.2**

(22) Anmeldetag: **24.08.2016**

(54) SCHALLSCHUTZVORRICHTUNG FÜR EINE GLEISANLAGE

SOUND-PROOFING DEVICE FOR A TRACK SYSTEM

DISPOSITIF D'ISOLATION ACOUSTIQUE POUR VOIES FERREES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **27.08.2015 DE 102015114219**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.2017 Patentblatt 2017/09

(73) Patentinhaber: **KRAIBURG STRAIL GmbH & Co.
KG
84529 Tittmoning (DE)**

(72) Erfinder:
• **Tutzer, Roland
5132 Geretsberg (AT)**
• **Weiss, Wolfgang
5261 Duttendorf (AT)**

• **Bartolomä, Johannes
5231 Schalchen (AT)**
• **Mörtl, Andreas
83413 Fridolfing (DE)**
• **Neudeck, Michael
55437 Appenheim (DE)**
• **Mölter, Tristan
84149 Velden (DE)**

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll
Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Postfach 20 16 55
80016 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 355 006 EP-A2- 1 905 901
EP-A2- 2 210 978 WO-A2-2012/013860
DE-A1- 3 544 481 KR-A- 20100 137 232

EP 3 135 813 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schallschutzvorrichtung für eine Gleisanlage, welche Schallschutzvorrichtung einen Schalldämmungsbereich und einen Befestigungsbereich zur Befestigung an der Gleisanlage umfasst.

[0002] Aus der EP 2 210 978 A2 (oder DE 10 2009 005 439 A1) ist eine an einer Gleisanlage anzubringende Schallschutzvorrichtung bekannt, welche ein wandartig ausgebildetes Schallschutzelement umfasst. Das Schallschutzelement stellt einen Schalldämmungsbereich bereit, der sich im Bereich der Gleisanlage neben den Schienen aufwärts und in Richtung auf die Schienen zu gekrümmt erstreckt. Das Schalldämmelement ist über eine Mehrzahl von einen Befestigungsbereich bereitstellenden und im unteren Bereich desselben festgelegte, auf die Schienen sich zu erstreckende Träger an einer Schiene befestigt. Diese Träger weisen Rastzapfen auf, welche in zugehörige Rastöffnungen des Schallschutzelements eingreifen. Zur Festlegung an einer Schiene sind an diesen Trägern den Schienenfuß einer Schiene übergreifend zu positionierende Krallen und diese arretierende Spannschrauben vorgesehen.

[0003] Aus der KR 2010 0137232 A ist eine Schallschutzvorrichtung bekannt, bei welcher eine Mehrzahl von einen Schienenfuß einer Schiene umgreifenden und an dem Schienenfuß festgelegten, aus Metallmaterial geformten Trägern beidseits einer Schiene eine Mehrzahl von aus Gummimaterial aufgebauten Schalldämmungsbereichen tragen. Diese lippenartig ausgebildeten Schalldämmungsbereiche erstrecken sich auf die Schiene zu und liegen an Seitenflächen eines Schienenkopfes bzw. eines den Schienenkopf mit dem Schienenfuß verbindenden Schienenstegs an. Beim Überfahren durch einen Zug werden die in Höhenrichtung oben positionierten lippenartigen Schalldämmungsbereiche durch ein auf dem Schienenkopf abrollendes Zugrad verformt.

[0004] Aus Der EP 1 355 006 A1 ist eine Schallschutzvorrichtung für eine Gleisanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei welcher Schallschutzelemente beidseits einer Schiene in Richtung auf die Schiene zu gekrümmt und nach oben verlaufende Schalldämmungsbereiche aufweisen und über diese an einen Schienenfuß der Schiene anbindende, und von den Schallschutzelementen bzw. den Schalldämmungsbereichen derselben separat ausgebildete Träger an einer Gleisanlage festgelegt sind. Die Schalldämmungsbereiche sind mit einem Kern aus Gummimaterial aufgebaut, der zumindest an seiner von der Schiene abgewandten Seite in eine starre Schale aus Metallmaterial oder Kunststoffmaterial eingebettet ist.

[0005] Die EP 1 905 901 A2 offenbart eine Schallschutzvorrichtung, bei welcher eine Schallschutzwand aus Thermoplastmaterial, wie zum Beispiel PE oder PP, seitlich neben den Schienen einer Gleisanlage angeordnet ist.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schallschutzvorrichtung für eine Gleisanlage vorzusehen, welche bei einfachem Aufbau einfach an einer Gleisanlage zu montieren ist.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Schallschutzvorrichtung für eine Gleisanlage, umfassend einen Schalldämmungsbereich und einen Befestigungsbereich zur Befestigung an einer Gleisanlage. Dabei ist weiter vorgesehen, dass der Schalldämmungsbereich und der Befestigungsbereich an einem aus Gummimaterial aufgebauten Schallschutzelement ausgebildet sind und dass der Befestigungsbereich zur Befestigung des Schallschutzelements an einer Schienen einer Gleisanlage tragenden Schienenträgeranordnung ausgebildet ist. Zum Erreichen einer stabilen Festlegung einer erfindungsgemäßen Schallschutzvorrichtung an einer Gleisanlage umfasst der Befestigungsbereich einen an eine Seitenendkontur einer Schienenträgeranordnung formangepassten Befestigungspassbereich und eine Mehrzahl von Befestigungsorgandurchgriffsöffnungen.

[0008] Die erfindungsgemäße Schallschutzvorrichtung ist mit einem Schallschutzelement ausgebildet, das sowohl die Funktionalität zur Schalldämmung übernimmt, nämlich mit seinem Schalldämmungsbereich, als auch die Funktionalität zur Festlegung an einer Gleisanlage, nämlich mit seinem Befestigungsbereich. Das Anbringen zusätzlicher Träger am Schallschutzelement einerseits und an einer Schiene andererseits kann vollständig entfallen.

[0009] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist der Befestigungsbereich zur Befestigung des Schallschutzelements an Schwellen ausgebildet, welche in Gleisanlagen weitestgehend als Schienenträgeranordnungen eingesetzt werden.

[0010] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Befestigungspassbereich einen an einer Oberseite einer Schienenträgeranordnung zu positionierenden ersten Befestigungspassbereichsabschnitt mit einer Befestigungspassbereichsunterseite und einen an einer seitlichen Stirnseite einer Schienenträgeranordnung zu positionierenden zweiten Befestigungspassbereichsabschnitt mit einer Befestigungspassbereichsstirnseite umfasst, wobei vorzugsweise im ersten Befestigungspassbereichsabschnitt Befestigungsorgandurchgriffsöffnungen vorgesehen sind.

[0011] Gemäß einem besonderen Aspekt einer Schallschutzvorrichtung kann diese derart ausgebildet sein, dass der Schalldämmungsbereich eine den Schienen einer Gleisanlage zugewandt zu positionierende Schalldämmungsseite und eine von den Schienen der Gleisanlage abgewandt zu positionierende Rückseite aufweist, wobei vorzugsweise der Schalldämmungsbereich in einer Höhenrichtung vom Befestigungsbereich weg in Richtung zur Rückseite geneigt ist. An der Schalldämmungsseite kann der Schalldämmungsbereich zur Erlangung einer optionalen Schalldämmung ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft ist dabei eine Anordnung, bei

welcher der Schalldämmungsbereich in einer Höhenrichtung ausgehend vom Befestigungsbereich weg in Richtung zur Rückseite geneigt ist. Dies bedeutet, dass allgemein die Schalldämmungsvorrichtung bzw. deren Schalldämmungsbereich sich ausgehend von demjenigen Bereich, wo diese an einer Gleisanlage festgelegt ist, so erstreckt, dass die Schalldämmungsvorrichtung zwar relativ nahe an der primären Schallquelle liegt, nämlich der durch die Räder von Schienenfahrzeugen überfahrenen Lauffläche eines jeweiligen Schienenkopfs, andererseits aber ein Eingriff in den grundsätzlich frei zu haltenden Regellichtraum vermieden wird.

[0012] An der Schalldämmungsseite kann eine Schalldämmungsformation vorgesehen sein, welche bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltungsvariante eine Mehrzahl von in Höhenrichtung übereinander angeordneten Schalldämmungsvorsprüngen jeweils mit einer oberen Schallreflexionsfläche oder/und einer unteren Schallreflexionsfläche umfasst.

[0013] Insbesondere dann, wenn eine Gleisanlage mit Schwellen als Gleisträgeranordnung ausgebildet ist und diese Schwellen im Allgemeinen in ein Schotterbett eingebettet sind, kann eine besonders effiziente Schalldämmung mit einer erfindungsgemäßen Schallschutzvorrichtung beispielsweise dadurch erzielt werden, dass die Schalldämmungsvorsprünge mit ihren unteren Schallreflexionsflächen bezüglich einer von einer Schienenlauffläche einer Schiene ausgehenden Schallausbreitungsrichtung derart orientiert sind, dass an diesen unteren Schallreflexionsflächen eine Schallreflexion in Richtung nach unten erfolgt. Durch die primäre Reflexion von Schall nach unten, also in Richtung zu dem die Schienen tragenden Untergrund, z. B. also in Richtung auf ein Schotterbett zu, wird einerseits die Schallabstrahlung nach oben und in die Umgebung vermieden. Andererseits gewährleistet die primäre Schallreflexion in Richtung zu einem Schotterbett oder dergleichen eine effiziente Schalldämmung durch eine Vielfachreflexion bzw. Absorption an der sehr unregelmäßigen Oberfläche eines Schotterbetts.

[0014] Diese primäre Schallreflexion in Richtung nach unten, also in Richtung auf den Untergrund zu, kann beispielsweise dadurch gewährleistet werden, dass die unteren Schallreflexionsflächen von in einem unteren Bereich des Schalldämmungsbereichs vorgesehenen Schalldämmungsvorsprüngen zu in einem oberen Bereich des Schalldämmungsbereichs vorgesehenen Schalldämmungsvorsprüngen einen bezüglich einer Höhenrichtung zunehmenden Anstellwinkel aufweisen. Dies bedeutet, dass die Flächennormalen der unteren Schallreflexionsflächen in Richtung von weiter unten positionierten unteren Schallreflexionsflächen zu weiter oben positionierten Schallreflexionsflächen zunehmend nach unten geneigt sind und dementsprechend auch eine Reflexion an deutlich über der primären Schallquelle liegenden unteren Schallreflexionsflächen nach unten sichergestellt ist.

[0015] Ferner kann der Aufbau der erfindungsgemä-

ßen Schallschutzvorrichtung derart sein, dass zwischen der unteren Schallreflexionsfläche und der oberen Schallreflexionsfläche wenigstens zweier direkt übereinander angeordneter Schalldämmungsvorsprünge eine sich von der Schalldämmungsseite in Richtung Rückseite verjüngende, in einem Aussparungsscheitelbereich endende Schalldämmungsaussparung gebildet ist. Mit dem Bereitstellen derartiger Schalldämmungsaussparungen besteht bei einem alternativen Prinzip der Schalldämmung die Möglichkeit, diese so auszugestalten, dass bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Schalldämmungsaussparung die diese begrenzende untere Schallreflexionsfläche und obere Schallreflexionsfläche bezüglich einer von einer Schienenlauffläche einer Schiene ausgehenden Schallausbreitungsrichtung derart orientiert sind, dass an diesen Schallreflexionsflächen eine Schallreflexion in Richtung Aussparungsscheitelbereich erfolgt. Auch hier findet zur Schalldämmung eine Vielfachreflexion an den aufeinander zu verlaufenden, eine Schalldämmungsaussparung begrenzenden Schallreflexionsflächen statt.

[0016] Um die erfindungsgemäße Schallschutzvorrichtung großflächig zur Schalldämmung einsetzen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Schalldämmungsvorsprünge im Wesentlichen in einer Schallschutzelementenlängsrichtung langgestreckt sind oder/und dass eine Mehrzahl von in einer Schallschutzelementenlängserstreckungsrichtung aufeinander folgenden Gruppen übereinander angeordneter Schalldämmungsvorsprünge vorgesehen ist oder/und dass übereinander angeordnete Schalldämmungsvorsprünge im Wesentlichen quer zur Höhenrichtung und in Richtung von der Schalldämmungsseite zur Rückseite zueinander versetzt, einander bereichsweise überlappend angeordnet sind.

[0017] Um durch Schallstreuung ein weiter verbessertes Schalldämmungsverhalten erreichen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Schalldämmungsformation wenigstens an der Schalldämmungsseite eine Mehrzahl vorzugsweise pyramidenartiger Schalldämmungserhöhungen oder/und Schalldämmungseinsenkungen aufweist.

[0018] Bei einem einerseits aufgrund der sehr guten Haltbarkeit auch unter schwierigen Natureinflüssen, andererseits aufgrund der hohen Stabilität besonders vorteilhaften Aufbau wird vorgeschlagen, dass das Schallschutzelement wenigstens in einem die Oberfläche an der Schalldämmungsseite oder/und der Rückseite bereitstellenden Volumenbereich mit wenigstens einer Lage von bei der Herstellung des Schallschutzelements erstmals vernetztem, vorzugsweise faserverstärktem Neugummimaterial aufgebaut ist. Der wenigstens eine derartige Lage von Neugummimaterial tragende Kernbereich der Schallschutzvorrichtung kann mit gebundenem Gummigranulatmaterial, beispielsweise gewonnen aus dem Recycling von Altgummi, aufgebaut sein.

[0019] Gemäß einem weiteren besonders vorteilhaften Aspekt kann am Schalldämmungsbereich wenigstens eine durch eine Abschlussklappe abgeschlossene

oder abschließbare Entlastungsöffnung vorgesehen sein. Durch eine derartige Entlastungsöffnung hindurch kann beispielsweise beim Überfahren einer Gleisanlage von einem Schienenfahrzeug seitlich weggeschleudert Schnee hindurchtreten, so dass eine übermäßige Belastung der Schallschutzvorrichtung durch auf diese aufprallenden Schnee vermieden werden kann und auch eine übermäßige Ansammlung von Schnee an der einer Gleisanlage zugewandten Seite der Schallschutzvorrichtung vermieden werden kann.

[0020] Dabei kann eine baulich einfach zu realisierende, gleichwohl stabile Ausgestaltung erreicht werden, wenn die Abschlussklappe einen integralen Bestandteil des Schallschutzelements bildet, wobei vorzugsweise die Abschlussklappe in einem Verformungsscharnierbereich an das Schallschutzelement anschließt. Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass die Abschlussklappe in einem oberen Bereich derselben an das Schallschutzelement anschließt.

[0021] Um eine Beeinträchtigung des Schalldämmungsverhaltens durch eine derartige Abschlussklappe zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass an der Abschlussklappe wenigstens ein Teil der Schalldämmungsformation vorgesehen ist.

[0022] Ferner kann das Schalldämmungsverhalten weiter dadurch verbessert werden, dass an einer Oberseite des Schallschutzelements eine in Richtung zu einer Schalldämmungsseite des Schallschutzelements geneigte Schalldämmungslippe vorgesehen ist.

[0023] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Gleisanlage, umfassend an einer beispielsweise mit Schwellen aufgebauten Schienenträgeranordnung getragene Schienen sowie in einer Gleisanlagenlängsrichtung seitlich neben den Schienen eine Schallschutzanordnung mit wenigstens einer erfindungsgemäßen Schallschutzvorrichtung. Vorzugsweise sind mehrere derartige Schallschutzvorrichtungen in der Gleisanlagenlängsrichtung aufeinander folgend vorgesehen.

[0024] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 einen in Perspektive dargestellten Ausschnitt einer Gleisanlage mit einer daran vorgesehenen Schallschutzvorrichtung;
- Fig. 2 eine Querschnittansicht der Gleisanlage der Fig. 1 mit der daran vorgesehenen Schallschutzvorrichtung;
- Fig. 3 in perspektivischer Darstellung eine Schallschutzvorrichtung einer alternativen Ausgestaltungsart;
- Fig. 4 die Schallschutzvorrichtung der Fig. 3 in Frontansicht;
- Fig. 5 die Schallschutzvorrichtung der Fig. 3 in Draufsicht;
- Fig. 6 eine Schnittdarstellung einer Schallschutzvorrichtung einer alternativen Ausgestaltungsart;

- Fig. 7 eine Frontansicht des Details VII in Fig. 6;
- Fig. 8 eine Rückansicht des Details VII in Fig. 6;
- Fig. 9 eine vergrößerte Ansicht des Details VII in Fig. 6;
- Fig. 10 eine vergrößerte Ansicht des Details X in Fig. 6.

[0025] Die Fig. 1 und 2 zeigen eine allgemein mit 10 bezeichnete Schallschutzvorrichtung an einer Gleisanlage 12. Die Gleisanlage 12 umfasst als Schienenträgeranordnung 14 eine Mehrzahl von in einer Gleisanlagenlängsrichtung aufeinander folgend angeordneten Schwellen 16. An den Schwellen 16 sind Schienen 18 der Gleisanlage 12 getragen.

[0026] Ein die Schallschutzvorrichtung 10 im Wesentlichen bereitstellendes Schallschutzelement 11 ist derart ausgebildet, dass es an den seitlichen Endbereichen 20 der Schwellen 16, also grundsätzlich an einem seitlichen Endbereich der Schienenträgeranordnung 14 festgelegt werden kann. Dazu weist das Schallschutzelement 11 einen in einer durch eine Linie H repräsentierten Höhenrichtung, also beispielsweise einer orthogonal zu der durch die Schienenträgeranordnung 14 aufgespannten Ebene stehenden Richtung, unten positionierten Befestigungsbereich 22 auf. Ausgehend vom Befestigungsbereich 22 erstreckt sich ein allgemein mit 24 bezeichneter und im Folgenden noch detailliert beschriebener Schalldämmungsbereich.

[0027] Der Befestigungsbereich 22 ist so aufgebaut, dass er an die Seitenendkontur der Schienenträgeranordnung 14, hier der Schwellen 16, formangepasst ist. Dazu bildet der Befestigungsbereich 22 angepasst an die winkelige Außenumfangskontur der Schwellen 16 in einem allgemein mit 26 bezeichneten Befestigungspassbereich eine entsprechende winkelige Kontur mit einem ersten Befestigungspassbereichsabschnitt 28 und einem winkelig dazu angeordneten zweiten Befestigungspassbereichsabschnitt 30. Der erste Befestigungspassbereichsabschnitt 28 weist eine auf einer Oberseite 32 der Schwellen 16 aufliegend zu positionierende Befestigungspassbereichsunterseite 34 auf. Der zweite Befestigungspassbereichsabschnitt 30 weist eine an einer seitlichen Stirnseite 36 der Schwellen 16 anliegend zu positionierende Befestigungspassbereichsstirnseite 38 auf.

[0028] Zur Festlegung der Schallschutzvorrichtung 10 an der Schienenträgeranordnung 14, also den Schwellen 16, sind im ersten Befestigungspassbereichsabschnitt 28 Befestigungsorgandurchgriffsöffnungen 40 vorgesehen. Diese sind so positioniert, dass Befestigungsorgane, beispielsweise Schraubbolzen, durch diese hindurch in entsprechende Befestigungsorganaufnahmeöffnungen der Schienenträgeranordnung 14 bzw. der Schwellen 16 eingebracht werden können. Um eine Flexibilität in der Montage zu haben, können die Befestigungsorgandurchgriffsöffnungen 40 langlochartig ausgebildet sein. Die in den Schienen 16 vorzusehenden Befestigungsorganaufnahmeöffnungen können beispielsweise

durch bei der Herstellung von Betonschienen in diese bereits eingepasste Dübelelemente oder dergleichen bereitgestellt sein. Um eine stabile Halterung der Schallschutzvorrichtung 10 zu gewährleisten, ist diese ferner so dimensioniert, dass sie sich in Gleisanlagenlängsrichtung über eine Mehrzahl von Schwellen hinweg erstreckt und somit auch mit mehreren Schwellen fest verbunden werden kann.

[0029] Der Schalldämmungsbereich 24 der Schallschutzvorrichtung 10 bzw. des Schallschutzelements 11 weist eine den Schienen 18 zugewandt zu positionierende Schalldämmungsseite 42 sowie eine von den Schienen 18 abgewandt zu positionierende Rückseite 44 auf. Der Schalldämmungsbereich 24 ist so gestaltet, dass er ausgehend vom Befestigungsbereich 22 sich in Richtung von den Schienen 18 weg, also von der Schalldämmungsseite 42 zur Rückseite 44 geneigt erstreckt. Dies ermöglicht einerseits die Befestigung des Befestigungsbereichs 22 an den Schwellen 16, also vergleichsweise nahe an den Schienen 18, gewährleistet jedoch andererseits, dass ein Eingriff der Schallschutzvorrichtung 10 in den grundsätzlich frei zu haltenden Regellichtraum nicht besteht.

[0030] An der Schalldämmungsseite 42 ist das Schallschutzelement 11 mit einer allgemein mit 46 bezeichneten Schalldämmungsformation ausgebildet. Diese Schalldämmungsformation umfasst eine Mehrzahl übereinander angeordneter und beispielsweise in einer Gleisanlagenlängsrichtung bzw. auch einer Schallschutzvorrichtungslängsrichtung langgestreckt verlaufender Schallschutzvorsprünge 48. Die Schallschutzvorsprünge 48 sind übereinander angeordnet, wobei aufgrund der Neigung des Schalldämmungsbereichs 24 in Richtung von den Schienen 18 weg die übereinander angeordneten Schallschutzvorsprünge 48 zueinander versetzt, einander jedoch überlappend liegen.

[0031] Die Schallschutzvorsprünge 48 sind von allgemein dreieckiger oder sägezahnartiger Querschnittskontur und weisen eine obere Schallreflexionsfläche 50 sowie eine untere Schallreflexionsfläche 52 auf. Die untere Schallreflexionsfläche 52 und die obere Schallreflexionsfläche 50 zweier unmittelbar benachbarter Schalldämmungsvorsprünge 48 begrenzen eine in einem Aussparungsscheitelpunkt 54 endende Schalldämmungsaussparung 56.

[0032] Die Schalldämmungsvorsprünge 48 sind grundsätzlich so gestaltet, dass ihre unteren Schallreflexionsflächen 52 so orientiert sind, dass von einer Schienenauflagefläche 58 einer unmittelbar benachbarten Schiene 18 emittierter Schall in Richtung nach unten, also in Richtung auf die Schienenträgeranordnung 14 bzw. die Schwellen 16 zu reflektiert wird. Beim Überfahren der Schienen 18 mit den Rädern von Schienenfahrzeugen bildet der Kontaktbereich zwischen einer jeweiligen Schienenauflagefläche 58 und der Außenumfangsfläche eines Rades eine wesentliche Schallquelle. Durch die in Fig. 2 erkennbare Orientierung der unteren Schallreflexionsflächen 52 wird gewährleistet, dass von dieser

Schallquelle ausgehender Schall S nicht nach oben in die Umgebung reflektiert wird, sondern nach unten, wo dieser Schall dann beispielsweise im Schotterbett durch multiple Reflexionen bzw. durch Absorption effizient gedämpft wird.

[0033] Um auch bei in oberen Bereichen des Schallschutzelements 11 positionierten unteren Schallreflexionsflächen 52 eine derartige nach unten gerichtete Reflexion zu gewährleisten, sind die unteren Schallreflexionsflächen 52 so angeordnet, dass deren Anstellung bezüglich der Höhenrichtung H von weiter unten positionierten unteren Schallreflexionsflächen 52 zu weiter oben positionierten unteren Schallreflexionsflächen 52 zunimmt. Deutlich erkennbar ist, dass der zwischen einer Verlängerungslinie L_1 der am weitesten unten positionierten unteren Schallreflexionsfläche 52' und der Höhenrichtung H gebildete Anstellwinkel α_1 kleiner ist, als der Anstellwinkel α_2 zwischen der Höhenrichtung H und der Verlängerungslinie L_2 einer weiter oben positionierten unteren Schallreflexionsfläche 52". Dabei ist es selbstverständlich, dass nicht alle unteren Schallreflexionsflächen 52 zueinander unterschiedliche Anstellwinkel aufweisen müssen. Hier können selbstverständlich auch Gruppen von unteren Schallreflexionsflächen 42 vorgesehen sein, die bezüglich der Höhenrichtung H gleich angestellt sind.

[0034] Man erkennt in Fig. 1, dass am Schallschutzelement 11 mehrere in Gleisanlagenlängsrichtung bzw. auch in Schallschutzelementenlängsrichtung nebeneinander liegende Felder 59 mit übereinander angeordneten Schalldämmungsvorsprüngen 48 vorgesehen sind, die jeweils durch einen Trennsteg 60 voneinander getrennt bzw. begrenzt sind. Dies führt zu einer erhöhten Stabilität des Schallschutzelements 11. Dieses kann einerseits aus Kostengründen, andererseits aus Stabilitätsgründen aus Gummimaterial aufgebaut sein. Dabei ist es vorteilhaft, die eine Außenoberfläche bereitstellenden Volumenbereiche des Schallschutzelements 11 mit bei der Herstellung desselben erstmals vernetztem, also beispielsweise vulkanisiertem Neugummimaterial aufzubauen, das vorzugsweise faserverstärkt sein kann. Hier kann beispielsweise sogenannter Reifencord oder ähnliches Material eingesetzt werden, bei welchem in das Neugummimaterial Textilfasern, PE-Fasern, Polyesterfasern, Glasfasern oder Kohlefasern eingebettet sind, die beispielsweise eine Länge im Bereich von 15 mm bis 30 mm aufweisen. Dieser oberflächennahe Volumenbereich des Schallschutzelements 11 kann eine Dicke im Bereich von 0,5 cm bis ca. 2 cm aufweisen. Der Kernbereich des Schallschutzelements 11 kann mit gebundenem Gummigranulat aufgebaut sein, das vorzugsweise durch das Recycling von Altgummi, beispielsweise Altreifen, gewonnen werden kann und durch Klebstoff oder/und Vulkanisierung gebunden werden kann. Bei der Herstellung eines Schallschutzelements kann in ein Formelement zunächst eine Lage von noch nicht vernetztem, vorzugsweise faserverstärktem Neugummimaterial eingelegt werden. Darauf wird das Aufbaumaterial des

Kernbereichs, also das Granulatmaterial gestreut, welches wiederum von einer Lage Neugummimaterial, vorzugsweise faserverstärkt, überdeckt wird. Ein weiteres Formteil wird von oben aufgebracht. Die beiden Formteile werden unter Druck- und Temperatúrausübung gegeneinander gepresst, um so den Vernetzungsvorgang im Neugummimaterial auszulösen bzw. das Granulatmaterial aneinander zu binden. Ein so hergestelltes Schalldämmungselement 11 ist insbesondere aufgrund der Stabilisierungswirkung des faserverstärkten Neugummimaterials vergleichsweise steif und verliert seine Stabilität auch nicht unter lang anhaltender Witterungseinwirkung. Auch ist durch das vorangehend beschriebene Aufbaumaterial das Schalldämmungselement 11 in seinem Befestigungsbereich 22 so stabil, dass unter Einsatz der beispielsweise als Schraubbolzen ausgebildeten Befestigungsorgane eine stabile Halterung an der Schienenträgeranordnung 14 gewährleistet werden kann.

[0035] Eine alternative Ausgestaltungsart der Schallschutzvorrichtung 10 ist in den Fig. 3 bis 5 gezeigt. Der Aufbau dieser Ausgestaltungsart entspricht im Wesentlichen dem vorangehend Beschriebenen. Zu erkennen ist jedoch, dass die Schalldämmungsvorsprünge 48 mit geringerem gegenseitigen Abstand angeordnet sind, was dazu führt, dass die zwischen sich jeweils eine Schalldämmungsaussparung 56 begrenzenden oberen Schallschutzflächen 50 und unteren Schallschutzflächen 52 einen spitzeren Winkel zwischen sich einschließen. Damit wird ein derartiges Reflexionsverhalten des von einer Schienenlauffläche 58 ausgehend emittierten Schalls erreicht, dass eine Mehrfachreflexion an den eine jeweilige Schalldämmungsaussparung 56 begrenzenden Schallreflexionsflächen 50, 52 auftritt und der so mehrfach reflektierte Schall in Richtung Aussparungsscheitel 54 reflektiert und dabei zunehmend absorbiert wird. Auch damit wird ein effizienter Schalldämmungsmechanismus bereitgestellt. Zu erkennen ist in den Fig. 3 bis 5 auch, dass an einer nach oben orientierten Oberseite 62 des Schalldämmungselements 11 zwei Montageösen 64 vorgesehen sein können, um die Schallschutzvorrichtung 10 beispielsweise von einem Lastkraftwagen abheben und an der Schienenträgeranordnung 14 positionieren zu können. Dies ermöglicht den Aufbau der Schallschutzvorrichtung 10 bzw. der jeweiligen Schallschutzelemente 11 mit vergleichsweise großer Länge von 1,5 m und mehr, so dass das Schallschutzelement 11 sich über mehrere Schwellen hinweg erstrecken und mit diesen verbunden werden kann. Nach der Befestigung an der Schienenträgeranordnung 14 können die Montageösen 64 entfernt werden, so dass auch diese nicht in den Regellichtraum hineinragen.

[0036] Eine weitere abgewandelte Ausgestaltungsart der Schallschutzvorrichtung 10 bzw. des Schallschutzelements 11 ist in den Fig. 6 bis 10 gezeigt. Dabei entspricht das Schallschutzelement 11 hinsichtlich seines grundsätzlichen Aufbaus, insbesondere auch hinsichtlich der Ausgestaltung der an der Schalldämmung Seite

42 vorgesehenen Schalldämmungsformation 46 dem vorangehend beschriebenen Aufbau, so dass auf die diesbezüglichen Ausführungen verwiesen werden kann. Ergänzend sei hierzu angemerkt, dass, wie in Figur 7 erkennbar, vorzugsweise an der Schalldämmungsseite 42 eine Vielzahl von in Gruppen bzw. Reihen angeordneten, vorzugsweise pyramidenförmigen Schalldämmungserhöhungen oder/und Schalldämmungseinsenkungen 66 vorgesehen sein kann. Diese beispielsweise an den jeweiligen unteren Schallreflexionsflächen 52 vorgesehenen Schalldämmungserhöhungen oder/und Schalldämmungseinsenkungen 66 führen zu einer verstärkten Streuung des auf die Schalldämmungsseite 42 auftretenden Schalls. Derartige Schalldämmungserhöhungen bzw. Schalldämmungseinsenkungen 66 können selbstverständlich auch bei den in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausgestaltungsformen des Schallschutzelements 11 vorgesehen sein.

[0037] Bei dem in den Fig. 6 bis 10 gezeigten Schallschutzelement 11 ist beispielsweise bei zumindest einem, vorzugsweise jedem der Felder 59 eine Abschlussklappe 68 vorgesehen. Diese bildet einen integralen Bestandteil des Schallschutzelements 11, wird mit diesem also als ein Körper hergestellt. In ihrem oberen Bereich schließt die Abschlussklappe 68 im Bereich eines Verformungsscharnierbereichs 70 an den verbleibenden Teil des Schallschutzelements 11 an. Der Verformungsscharnierbereich 70 ist beispielsweise bereitgestellt im Bereich einer Aussparungsscheitel 54 an der Rückseite 44 gegenüberliegenden nutartigen Einsenkung 72. An ihren beiden Seiten und in ihrem unteren Bereich ist die Abschlussklappe 68 durch eine allgemein U-förmig Aussparung 74 vom verbleibenden Teil des Schallschutzelements 11 getrennt.

[0038] Bei der in den Fig. 6, 7, 8 und 9 dargestellten Positionierung der Abschlussklappe 68 ist diese eine im Wesentlichen auch von der U-förmigen Aussparung 74 umgrenzte Entlastungsöffnung 76 abschließend positioniert. Die Abschlussklappe 68 kann im Verformungsscharnierbereich 70 bezüglich des verbleibenden Teils des Schallschutzelements 11 verschwenkt werden, insbesondere in Richtung zur Rückseite 44 des Schallschutzelements 11 verschränkt werden. Dabei gibt die Abschlussklappe 68 die Entlastungsöffnung 76 wenigstens bereichsweise frei.

[0039] Sammelt sich im Bereich der Gleisanlage 12 Schnee an, kann dieser durch einen die Gleisanlage 12 überfahrenden Zug zur Seite weg geschleudert werden. Dabei trifft der zur Seite weg geschleuderte Schnee auf die Schalldämmungsseite 42 der Schallschutzvorrichtung 10 auf. Durch den Aufprall kann die Abschlussklappe 68 in der vorangehend beschriebenen Art und Weise in Richtung zur Rückseite 44 weg schwenken, so dass zumindest ein Teil des seitlich weg geschleuderten Schnees durch die Entlastungsöffnung 76 hindurch fallen und sich an der Rückseite 44 ansammeln kann. Größere Schneeansammlungen im Bereich der Schalldämmungsseite 42 können somit vermieden werden. Auch

wird eine zu starke mechanische Belastung des Schallschutzelements 11 vermieden, da der auf dieses auf treffende Schnee nicht vollständig von dem Schallschutzelements 11 aufgehalten, also abgebremst werden muss, sondern in seiner Flugbahn gegebenenfalls umgelenkt und zur Rückseite 44 weitergeleitet wird. Nur ein Teil der kinematischen Energie des zur Seite weg geschleuderten Schnees muss somit vom Schallschutzelement 11 aufgenommen werden.

[0040] Um auch bei Vorhandensein einer oder mehrerer derartiger Abschlussklappen 68 an einem Schallschutzelement 11 eine Beeinträchtigung des Schalldämmungsverhaltens zu vermeiden, ist, wie die Figuren dies zeigen, auch im Bereich der Abschlussklappe/n 68 an der Schalldämmungsseite 42 die Schalldämmungsformation 46 vorgesehen bzw. weitergeführt.

[0041] Eine weitere Verbesserung des Schalldämmungsverhaltens kann durch einen im Bereich der Oberseite 62 des Schallschutzelements 11 vor gesehene Schalldämmungslippe 70 erreicht werden. Die Schalldämmungslippe 78 erstreckt sich ausgehend von der Oberseite 62 an der Schalldämmungsseite 42 bzw. in Richtung auf die Schalldämmungsseite 42 zu und von der Rückseite 44 weg schräg nach oben. Durch diese Schalldämmungslippe 78 wird das insbesondere durch die unteren Schallreflexionsflächen 52 bereitgestellte Reflexionsverhalten auch im oberen Bereich bzw. hinausgehend über die Oberseite 62 fortgesetzt.

[0042] Bei dem vorangehend beschriebenen Aufbau einer Schallschutzvorrichtung wird bei einfacher und kostengünstiger Herstellbarkeit eine effiziente Schalldämmung insbesondere in einem schienenennahen Bereich erreicht. Hierfür sorgt einerseits die nahe an eine Schiene herangerückte Positionierung der Schalldämmungsvorrichtung, welche dann in Richtung nach oben von der benachbarten Schiene weg geneigt ist. Aufgrund der Schalldämmungsformation mit den verschiedenen Schallreflexionsflächen wird gleichwohl eine Reflexion von Schall nach oben im Wesentlichen unterbunden. Es ist darauf hinzuweisen, dass diese hinsichtlich des Schalldämmungsverhaltens besonders vorteilhafte Ausgestaltung eines Schallschutzelements dann besonders effizient genutzt werden kann, wenn, wie dies beispielsweise in Fig. 2 erkennbar ist, die Schallschutzvorrichtung bzw. das Schallschutzelement unmittelbar an einer Schienenträgeranordnung, beispielsweise also den Schwellen einer Gleisanlage, angebracht wird. Gleichwohl können die hinsichtlich des Schalldämmungsverhaltens vorteilhaften Aspekte auch dann genutzt werden, wenn ein derartiges Schallschutzelements mittels mehrerer Träger beispielsweise direkt an den Schienen oder den Schwellen einer Gleisanlage festgelegt wird.

Patentansprüche

1. Schallschutzvorrichtung (10) für eine Gleisanlage (12), umfassend einen Schalldämmungsbereich

(24) und einen Befestigungsbereich (22) zur Befestigung an der Gleisanlage (12), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämmungsbereich (24) und der Befestigungsbereich (22) an einem aus Gummimaterial aufgebauten Schallschutzelement (11) ausgebildet sind und dass der Befestigungsbereich (22) einen an eine Seitenendkontur einer Schienen (18) einer Gleisanlage (12) tragenden Schienenträgeranordnung (14) formangepassten Befestigungspassbereich (26) und eine Mehrzahl von Befestigungsorgandurchgriffsöffnungen (40) umfasst zur Befestigung des Schallschutzelements (11) an der Schienenträgeranordnung (14).

2. Schallschutzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbereich (22) zur Befestigung des Schallschutzelements (11) an Schwellen (16) ausgebildet ist, oder/und

dass der Befestigungspassbereich (26) einen an einer Oberseite (36) einer Schienenträgeranordnung (14) zu positionierenden ersten Befestigungspassbereichsabschnitt (28) mit einer Befestigungspassbereichsunterseite (34) und einen an einer seitlichen Stirnseite (36) einer Schienenträgeranordnung (14) zu positionierenden zweiten Befestigungspassbereichsabschnitt (30) mit einer Befestigungspassbereichsstirnseite (38) umfasst, wobei vorzugsweise im ersten Befestigungspassbereichsabschnitt (28) Befestigungsorgandurchgriffsöffnungen (40) vorgesehen sind.

3. Schallschutzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämmungsbereich (24) eine den Schienen (18) einer Gleisanlage (12) zugewandt zu positionierende Schalldämmungsseite (42) und eine von den Schienen (18) der Gleisanlage (12) abgewandt zu positionierende Rückseite (44) aufweist, wobei vorzugsweise der Schalldämmungsbereich (24) in einer Höhenrichtung (H) vom Befestigungsbereich (22) weg in Richtung zur Rückseite (44) geneigt ist.

4. Schallschutzvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Schalldämmungsseite (42) des Schalldämmungsbereichs (24) eine Schalldämmungsformation (46) vorgesehen ist.

5. Schallschutzvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalldämmungsformation (46) eine Mehrzahl von in Höhenrichtung (H) übereinander angeordneten Schalldämmungsvorsprüngen (48) jeweils mit einer oberen Schallreflexionsfläche (50) oder /und einer unteren Schallreflexionsfläche (52) umfasst.

6. Schallschutzvorrichtung nach Anspruch 5,

- dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalldämmungsvorsprünge (48) mit ihren unteren Schallreflexionsflächen (52) bezüglich einer von einer Schienenlauffläche (58) einer Schiene (18) ausgehenden Schallausbreitungsrichtung derart orientiert sind, dass an diesen unteren Schallreflexionsflächen (52) eine Schallreflexion in Richtung nach unten erfolgt, vorzugsweise wobei die unteren Schallreflexionsflächen (52) von in einem unteren Bereich des Schalldämmungsbereichs (24) vorgesehenen Schalldämmungsvorsprüngen (48) zu in einem oberen Bereich des Schalldämmungsbereichs (24) vorgesehenen Schalldämmungsvorsprüngen (48) einen bezüglich einer Höhenrichtung (H) zunehmenden Anstellwinkel (α) aufweisen.
7. Schallschutzvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der unteren Schallreflexionsfläche (52) und der oberen Schallreflexionsfläche (50) wenigstens zweier direkt übereinander angeordneter Schalldämmungsvorsprünge (48) eine sich von der Schalldämmungsseite (42) in Richtung Rückseite (44) verjüngende, in einem Aussparungsscheitelbereich (54) endende Schalldämmungsaussparung (56) gebildet ist, vorzugsweise wobei bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Schalldämmungsaussparung (56) die diese begrenzende untere Schallreflexionsfläche (52) und obere Schallreflexionsfläche (50) bezüglich einer von einer Schienenlauffläche (58) einer Schiene (18) ausgehenden Schallausbreitungsrichtung derart orientiert sind, dass an diesen Schallreflexionsflächen (50, 52) eine Schallreflexion in Richtung Aussparungsscheitelbereich (54) erfolgt.
8. Schallschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalldämmungsvorsprünge (48) im Wesentlichen in einer Schallschutzelementenlängsrichtung langgestreckt sind oder/und dass eine Mehrzahl von in einer Schallschutzelementenlängserstreckungsrichtung aufeinander folgenden Gruppen (58) übereinander angeordneter Schalldämmungsvorsprünge (48) vorgesehen ist oder/und dass übereinander angeordnete Schalldämmungsvorsprünge (48) im Wesentlichen quer zur Höhenrichtung (H) und in Richtung von der Schalldämmungsseite (42) zur Rückseite (44) zueinander versetzt, einander bereichsweise überlappend angeordnet sind.
9. Schallschutzvorrichtungen einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalldämmungsformation (46) wenigstens an der Schalldämmungsseite (42) eine Mehrzahl vorzugsweise pyramidenartiger Schalldämmungserhöhungen oder/und Schalldämmungseinsenkungen (66) aufweist.
10. Schallschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schallschutzelement (11) wenigstens in einem die Oberfläche an der Schalldämmungsseite (42) oder/und der Rückseite (44) bereitstellenden Volumenbereich mit wenigstens einer Lage von bei der Herstellung des Schallschutzelements erstmals vernetztem, vorzugsweise faserverstärktem Neugummimaterial aufgebaut ist, vorzugsweise wobei das Schallschutzelement (11) in einem die wenigstens eine Lage von Neugummimaterial tragenden Kernbereich mit gebundenem Gummigranulatmaterial, vorzugsweise Recyclinggranulatmaterial, ausgebildet ist.
11. Schallschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Schalldämmungsbereich (24) wenigstens eine durch eine Abschlussklappe (68) abgeschlossene oder abschließbare Entlastungsöffnung (76) vorgesehen ist.
12. Schallschutzvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschlussklappe (68) einen integralen Bestandteil des Schallschutzelements (11) bildet, wobei vorzugsweise die Abschlussklappe (68) in einem Verformungsscharnierbereich (70) an das Schallschutzelement (11) anschließt, vorzugsweise wobei die Abschlussklappe (68) in einem oberen Bereich derselben an das Schallschutzelement (11) anschließt.
13. Schallschutzvorrichtung nach Anspruch 4 und Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Abschlussklappe (68) wenigstens ein Teil der Schalldämmungsformation (46) vorgesehen ist.
14. Schallschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Oberseite (62) des Schallschutzelements (11) eine in Richtung zu einer Schalldämmungsseite (42) des Schallschutzelements (11) geneigte Schalldämmungslippe (78) vorgesehen ist.
15. Gleisanlage (12), umfassend an einer Schienenträgeranordnung (14), vorzugsweise Schwellen (16), getragene Schienen (18) und in einer Gleisanlagenlängsrichtung seitlich neben den Schienen (18) eine Schallschutzanordnung mit wenigstens einer Schallschutzvorrichtung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

Claims

1. Sound insulation device (10) for a track system (12), comprising a sound insulation region (24) and a fastening region (22) for fastening to the track system (12),
characterized in that the sound insulation region (24) and the fastening region (22) are formed on a sound insulation element (11) made of rubber material, and **in that** the fastening region (22) comprises a fastening fitting region (26), which is matched in shape to a side end contour of a rail support arrangement (14) supporting rails (18) of a track system (12), and a plurality of fastening member passage openings (40) for fastening the sound insulation element (11) to the rail support arrangement (14).
2. Sound insulation device according to claim 1, **characterized in that** the fastening region (22) is formed for fastening the sound insulation element (11) to sleepers (16),
or/
in that the fastening fitting region (26) comprises a first fastening fitting region section (28) to be positioned on an upper side (36) of a rail support arrangement (14) with a fastening fitting region lower side (34), and a second fastening fitting region section (30) to be positioned on a lateral end side (36) of a rail support arrangement (14) with a fastening fitting region end side (38), fastening member passage openings (40) preferably being provided in the first fastening fitting region section (28).
3. Sound insulation device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the sound insulation region (24) comprises a sound insulation side (42) to be positioned facing the rails (18) of a track system (12) and a rear side (44) to be positioned facing away from the rails (18) of the track system (12), wherein preferably the sound insulation region (24) is inclined in a height direction (H) away from the fastening region (22) in the direction of the rear side (44).
4. Sound insulation device according to claim 3, **characterized in that** a sound insulation formation (46) is provided on the sound insulation side (42) of the sound insulation region (24).
5. Sound insulation device according to claim 4, **characterized in that** the sound insulation formation (46) comprises a plurality of sound insulation projections (48) arranged one above the other in the height direction (H), each with an upper sound reflection surface (50) and/or a lower sound reflection surface (52).
6. Sound insulation device according to claim 5, **characterized in that** the sound insulation projections (48) are oriented with their lower sound reflection surfaces (52) with respect to a sound propagation direction emanating from a rail running surface (58) of a rail (18) in such a way that a sound reflection in the downward direction takes place at these lower sound reflection surfaces (52), preferably wherein the lower sound reflection surfaces (52) of sound insulation projections (48) provided in a lower region of the sound insulation region (24) have an angle of attack (α) increasing with respect to a height direction (H) towards sound insulation projections (48) provided in an upper region of the sound insulation region (24).
7. Sound insulation device according to claim 5 or 6, **characterized in that** a sound insulation recess (56) tapering from the sound insulation side (42) towards the rear side (44) and ending in a recess apex region (54) is formed between the lower sound reflection surface (52) and the upper sound reflection surface (50) of at least two sound insulation projections (48) arranged directly above one another, preferably wherein in at least one, preferably each sound insulation recess (56), the lower sound reflection surface (52) and upper sound reflection surface (50) delimiting said recess are oriented with respect to a sound propagation direction emanating from a rail running surface (58) of a rail (18) in such a way that a sound reflection in the direction of the recess apex region (54) takes place at said sound reflection surfaces (50, 52).
8. Sound insulation device according to one of claims 5 to 7, **characterized in that** that the sound insulation projections (48) are substantially elongated in a longitudinal direction of the sound insulation element and/or that a plurality of groups (58) of sound insulation projections (48) arranged one above the other following each other in a longitudinal direction of the sound insulation element are provided and/or that sound insulation projections (48) arranged one above the other are arranged substantially transversely to the height direction (H) and offset relative to each other in the direction from the sound insulation side (42) to the rear side (44), partially overlapping each other.
9. Sound insulation devices according to one of claims 3 to 8, **characterized in that** the sound insulation formation (46) has a plurality of preferably pyramid-like sound insulation elevations and/or sound insulation depressions (66) at least on the sound insulation side (42).
10. Sound insulation device according to one of claims 1 to 9,

characterized in that the sound insulation element (11) is formed at least in a volume region providing the surface on the sound insulation side (42) and/or the rear side (44) with at least one layer of sound insulation material cross-linked for the first time during the manufacture of the sound insulation element, preferably fiber-reinforced new rubber material, preferably wherein the sound insulation element (11) is formed in a core region carrying the at least one layer of new rubber material with bound rubber granulate material, preferably recycled granulate material.

11. Sound insulation device according to one of claims 1 to 10,

characterized in that at least one relief opening (76) closed or closable by a closure flap (68) is provided on the sound insulation region (24).

12. Sound insulation device according to claim 11, **characterized in that** the end flap (68) forms an integral part of the sound insulation element (11), preferably the end flap (68) adjoining the sound insulation element (11) in a deformation hinge region (70), preferably the end flap (68) adjoining the sound insulation element (11) in an upper region thereof.

13. Sound insulation device according to claim 4 and claim 11 or 12,

characterized in that at least part of the sound insulation formation (46) is provided on the end flap (68).

14. Sound insulation device according to one of claims 1 to 13,

characterized in that a sound insulation lip (78) inclined in the direction of a sound insulation side (42) of the sound insulation element (11) is provided on an upper side (62) of the sound insulation element (11).

15. Track system (12), comprising rails (18) supported on a rail support arrangement (14), preferably sleepers (16), and comprising a sound insulation arrangement with at least one sound insulation device (10) according to one of the preceding claims in a track system longitudinal direction laterally adjacent to the rails (18).

Revendications

1. Dispositif d'insonorisation (10) pour un système de voie (12), comprenant une zone d'insonorisation (24) et une zone de fixation (22) pour la fixation au système de voie (12), **caractérisé en ce que** la zone d'insonorisation (24) et la zone de fixation (22) sont formées sur un élément d'insonorisation (11) fait d'un matériau de

caoutchouc, et **en ce que** la zone de fixation (22) comprend une zone d'ajustage de fixation (26), dont la forme est adaptée à un contour d'extrémité latérale d'un dispositif de support de rails (14) supportant des rails (18) d'un système de voie (12), et une pluralité d'ouvertures de passage d'organes de fixation (40) pour la fixation de l'élément d'insonorisation (11) sur le dispositif de support de rails (14).

2. Dispositif d'insonorisation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone de fixation (22) est formée pour la fixation de l'élément d'insonorisation (11) sur des traverses (16), ou/et

en ce que la zone d'ajustage de fixation (26) comprend une première section de zone d'ajustage de fixation (28) à positionner sur une face supérieure (36) d'un dispositif de support de rail (14) avec une face inférieure de zone d'ajustage de fixation (34), et une deuxième section de zone d'ajustage de fixation (30) à positionner sur une face d'extrémité latérale (36) d'un dispositif de support de rail (14) avec une face d'extrémité de zone d'ajustage de fixation (38), des ouvertures de passage d'élément de fixation (40) étant prévues de préférence dans la première section de zone d'ajustage de fixation (28).

3. Dispositif d'insonorisation selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que la zone d'insonorisation (24) présente un côté d'insonorisation (42) à positionner en direction des rails (18) d'un système de voie (12) et un côté arrière (44) à positionner en direction opposée aux rails (18) du système de voie (12), la zone d'insonorisation (24) étant de préférence inclinée dans une direction de hauteur (H) en direction du côté arrière (44) en s'éloignant de la zone de fixation (22).

4. Dispositif d'insonorisation selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**une formation d'insonorisation (46) est prévue sur le côté d'insonorisation (42) de la zone d'insonorisation (24).

5. Dispositif d'insonorisation selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la formation d'insonorisation (46) comprend plusieurs saillies d'insonorisation (48) disposées les unes au-dessus des autres dans la direction de la hauteur (H), chacune avec une surface supérieure de réflexion acoustique (50) et/ou une surface inférieure de réflexion acoustique (52).

6. Dispositif d'insonorisation selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les saillies d'insonorisation (48) sont orientées avec leurs surfaces inférieures de réflexion du son (52) par rapport à une direction de propagation du son émanant d'une surface de roulement de rail (58) d'un rail (18) de telle sorte

- qu'une réflexion du son en direction du bas a lieu sur ces surfaces inférieures de réflexion du son (52), de préférence dans lequel les surfaces inférieures de réflexion du son (52) de saillies d'insonorisation (48) prévues dans une zone inférieure de la zone d'insonorisation (24) ont un angle d'attaque (α) augmentant par rapport à une direction de hauteur (H) vers les saillies d'insonorisation (48) prévues dans une zone supérieure de la zone d'insonorisation (24).
7. Dispositif d'insonorisation selon la revendication 5 ou 6,
caractérisé en ce qu'entre la surface de réflexion acoustique inférieure (52) et la surface de réflexion acoustique supérieure (50) d'au moins deux saillies d'insonorisation (48) disposées directement l'une au-dessus de l'autre, de préférence dans au moins une, de préférence dans chacune d'elles, est formé un évidement d'insonorisation (56) qui se rétrécit du côté de l'insonorisation (42) vers le côté arrière (44) et qui se termine dans une zone de sommet de l'évidement (54), la surface de réflexion acoustique inférieure (52) et la surface de réflexion acoustique supérieure (50) délimitant ledit évidement sont orientées par rapport à une direction de propagation du son émanant d'une surface de roulement de rail (58) d'un rail (18) de telle sorte qu'une réflexion acoustique en direction de la zone de sommet de l'évidement (54) a lieu sur lesdites surfaces de réflexion acoustique (50, 52).
8. Dispositif d'insonorisation selon l'une des revendications 5 à 7,
caractérisé en ce que les saillies d'insonorisation (48) sont sensiblement allongées dans une direction longitudinale de l'élément d'insonorisation et/ou **en ce qu'**il est prévu plusieurs groupes (58) de saillies d'insonorisation (48) disposées les unes au-dessus des autres et se succédant dans une direction longitudinale de l'élément d'insonorisation et/ou **en ce que** les saillies d'insonorisation (48) disposées les unes au-dessus des autres sont disposées sensiblement transversalement à la direction de la hauteur (H) et décalées les unes par rapport aux autres dans la direction allant du côté de l'insonorisation (42) au côté arrière (44), en se chevauchant partiellement.
9. Dispositifs d'insonorisation selon l'une des revendications 3 à 8,
caractérisé en ce que la formation d'insonorisation (46) présente au moins du côté de l'insonorisation (42) une pluralité de bosses et/ou de dépressions d'insonorisation (66), de préférence en forme de pyramide.
10. Dispositif d'insonorisation selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que l'élément d'insonorisation (11) est formé au moins dans une zone de volume qui fournit la surface sur le côté d'insonorisation (42) et/ou le côté arrière (44) avec au moins une couche de matériau d'insonorisation réticulé pour la première fois lors de la fabrication de l'élément d'insonorisation, de préférence un nouveau matériau de caoutchouc renforcé par des fibres, de préférence dans lequel l'élément d'insonorisation (11) est formé dans une zone centrale portant ladite au moins une couche de nouveau matériau de caoutchouc avec un granulât de caoutchouc lié, de préférence un granulât recyclé.
11. Dispositif d'insonorisation selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce qu'au moins une ouverture de décharge (76) fermée ou pouvant être fermée par un clapet d'extrémité (68) est prévue sur la zone d'insonorisation (24).
12. Dispositif d'insonorisation selon la revendication 11,
caractérisé en ce que le clapet d'extrémité (68) fait partie intégrale de l'élément d'insonorisation (11), de préférence le clapet d'extrémité (68) se raccordant à l'élément d'insonorisation (11) dans une zone de charnière de déformation (70), de préférence le clapet d'extrémité (68) se raccordant à l'élément d'insonorisation (11) dans une zone supérieure de celui-ci.
13. Dispositif d'insonorisation selon la revendication 4 et la revendication 11 ou 12,
caractérisé en ce qu'au moins une partie de la formation d'insonorisation (46) est prévue sur le clapet d'extrémité (68).
14. Dispositif d'insonorisation selon l'une des revendications 1 à 13,
caractérisé en ce qu'une lèvres d'insonorisation (78) inclinée en direction d'un côté d'insonorisation (42) de l'élément d'insonorisation (11) est prévue sur un côté supérieur (62) de l'élément d'insonorisation (11).
15. Système de voie (12),
 comprenant des rails (18) appuyés sur un dispositif de support de rails (14), de préférence des traverses (16), et comprenant un dispositif d'insonorisation avec au moins un dispositif d'insonorisation (10) selon l'une des revendications précédentes dans une direction longitudinale du système de voie latéralement à côté des rails (18).

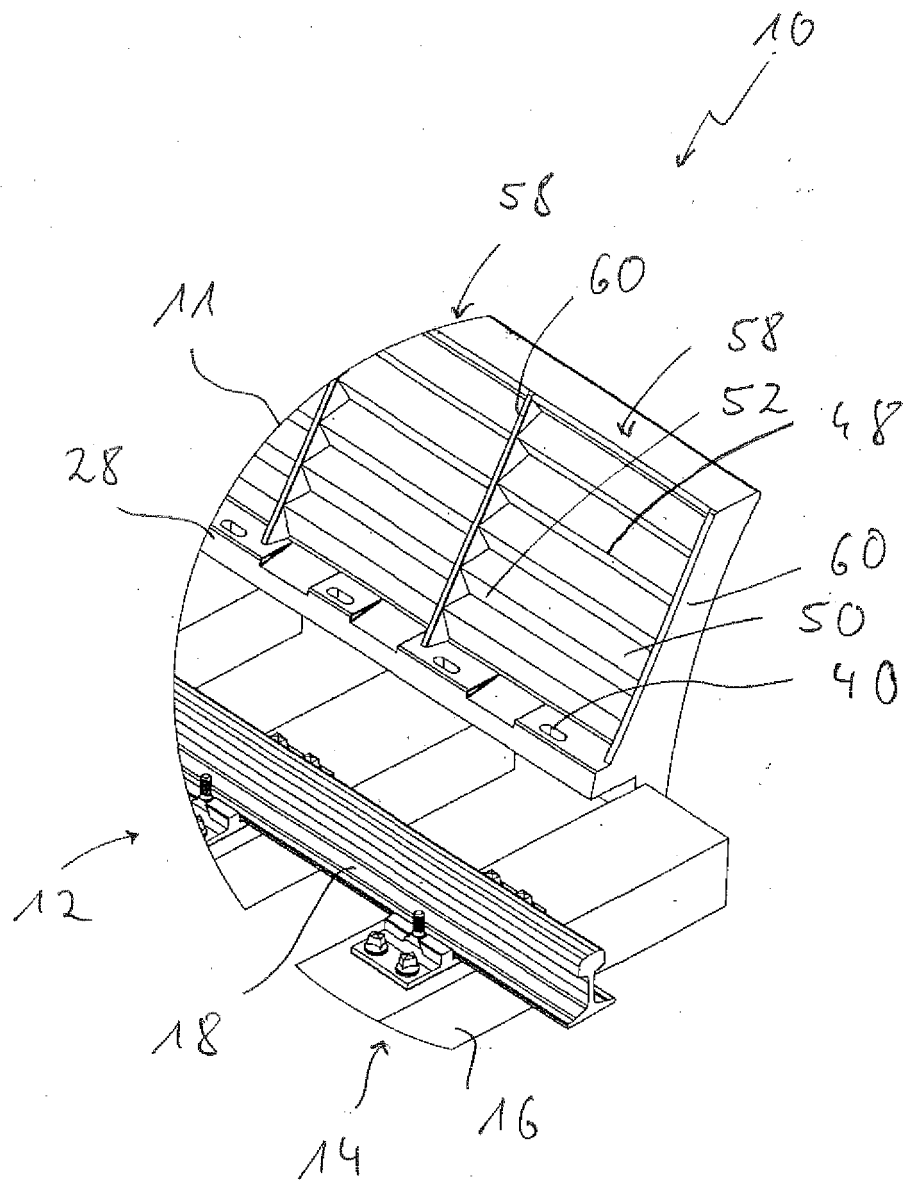
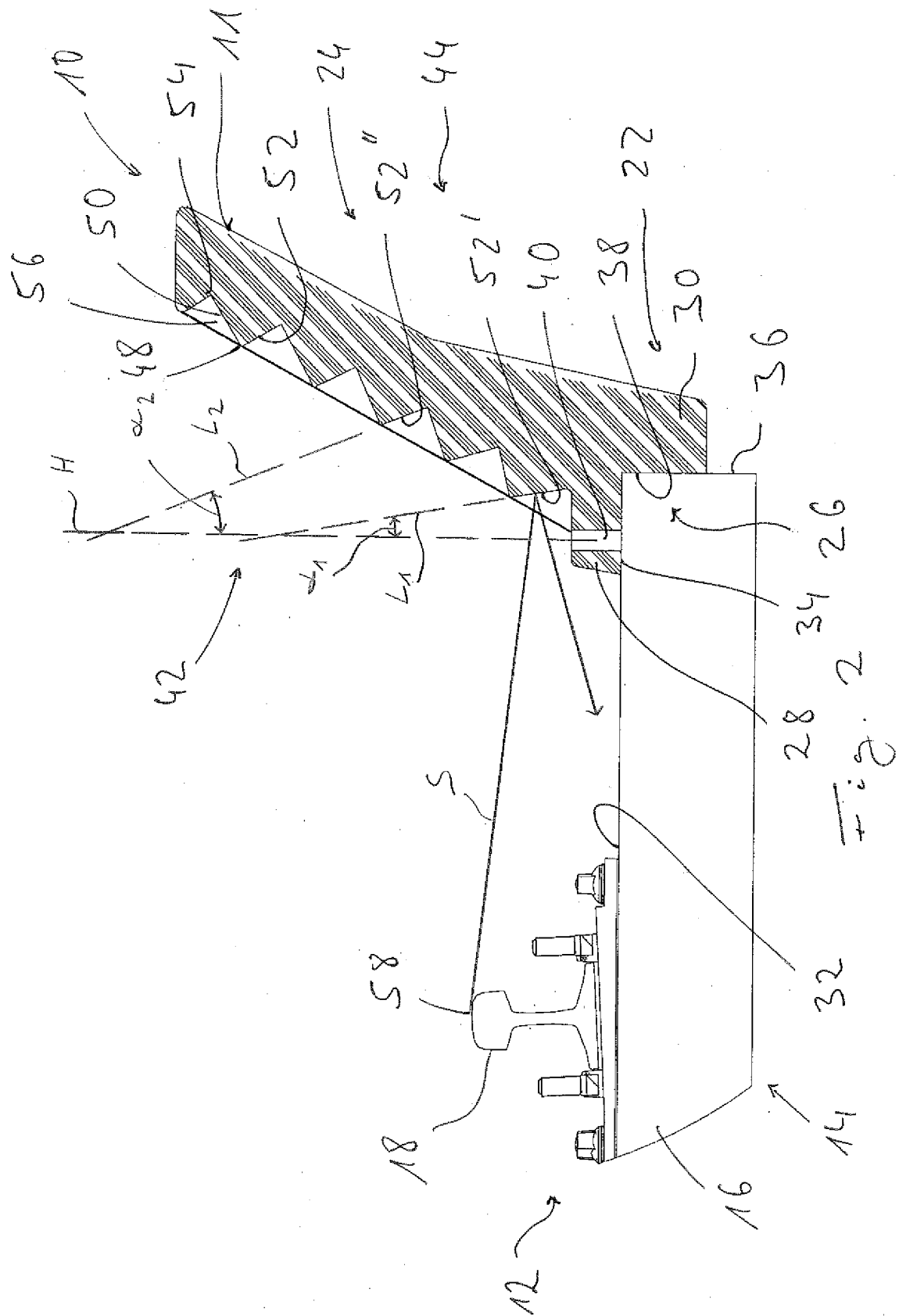


Fig. 1



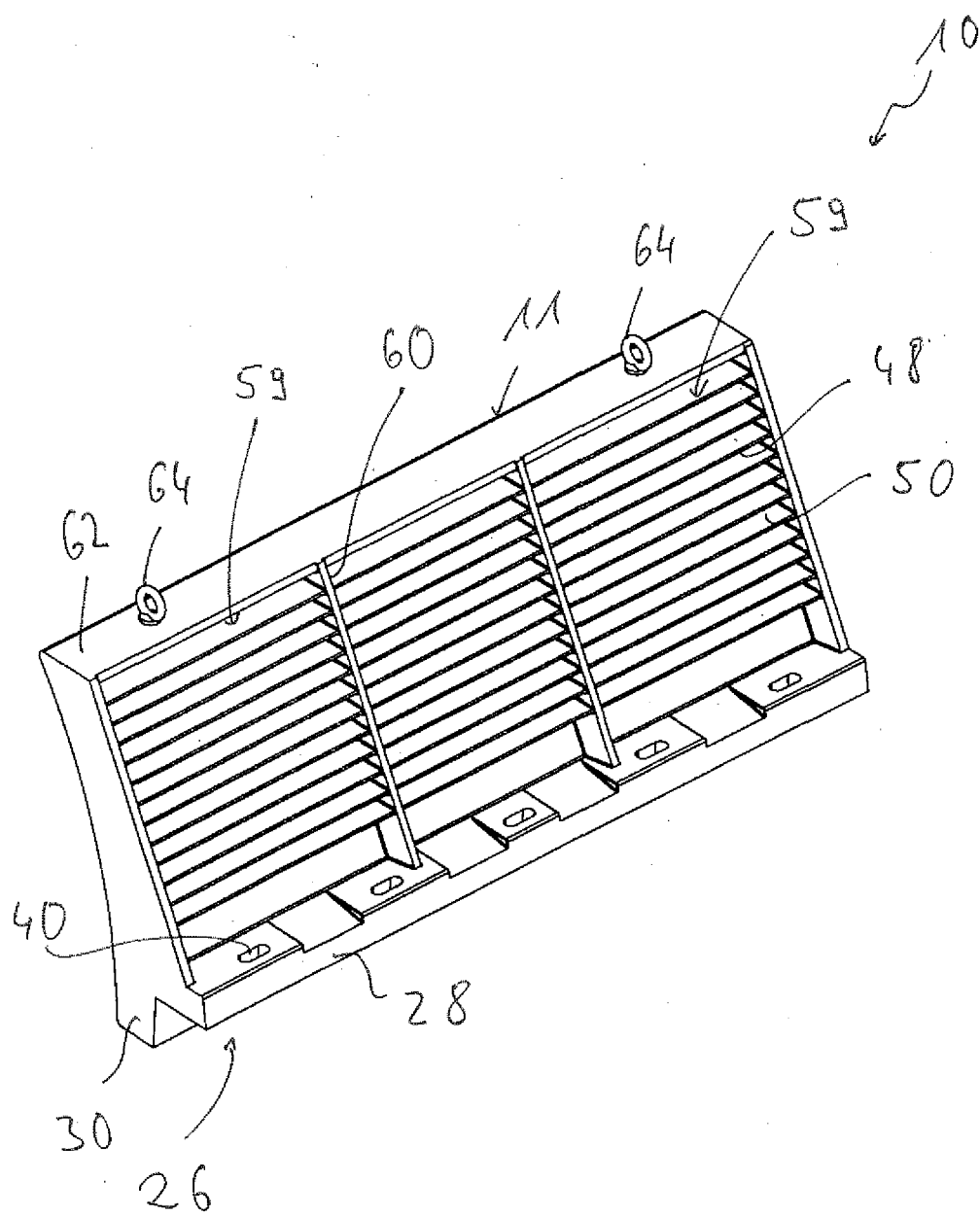
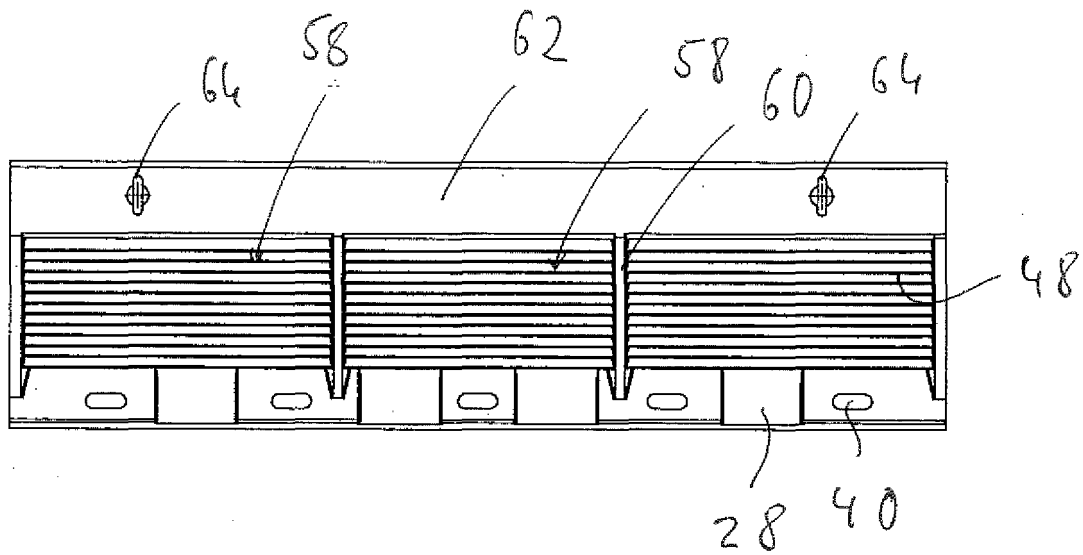
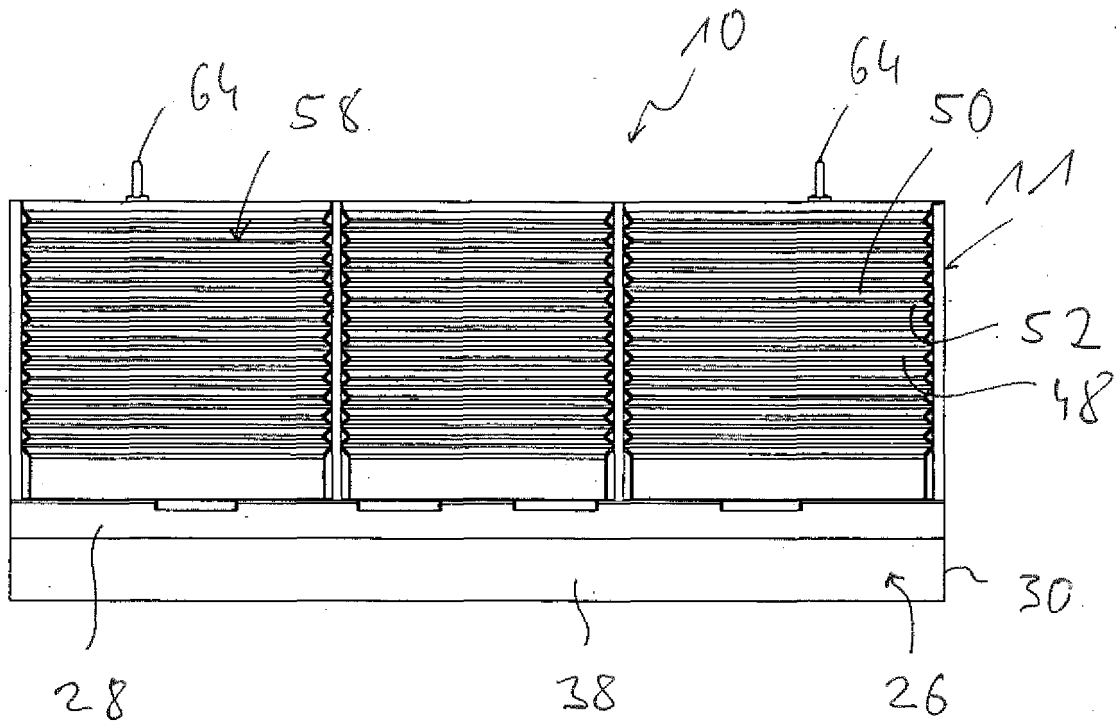


Fig. 3



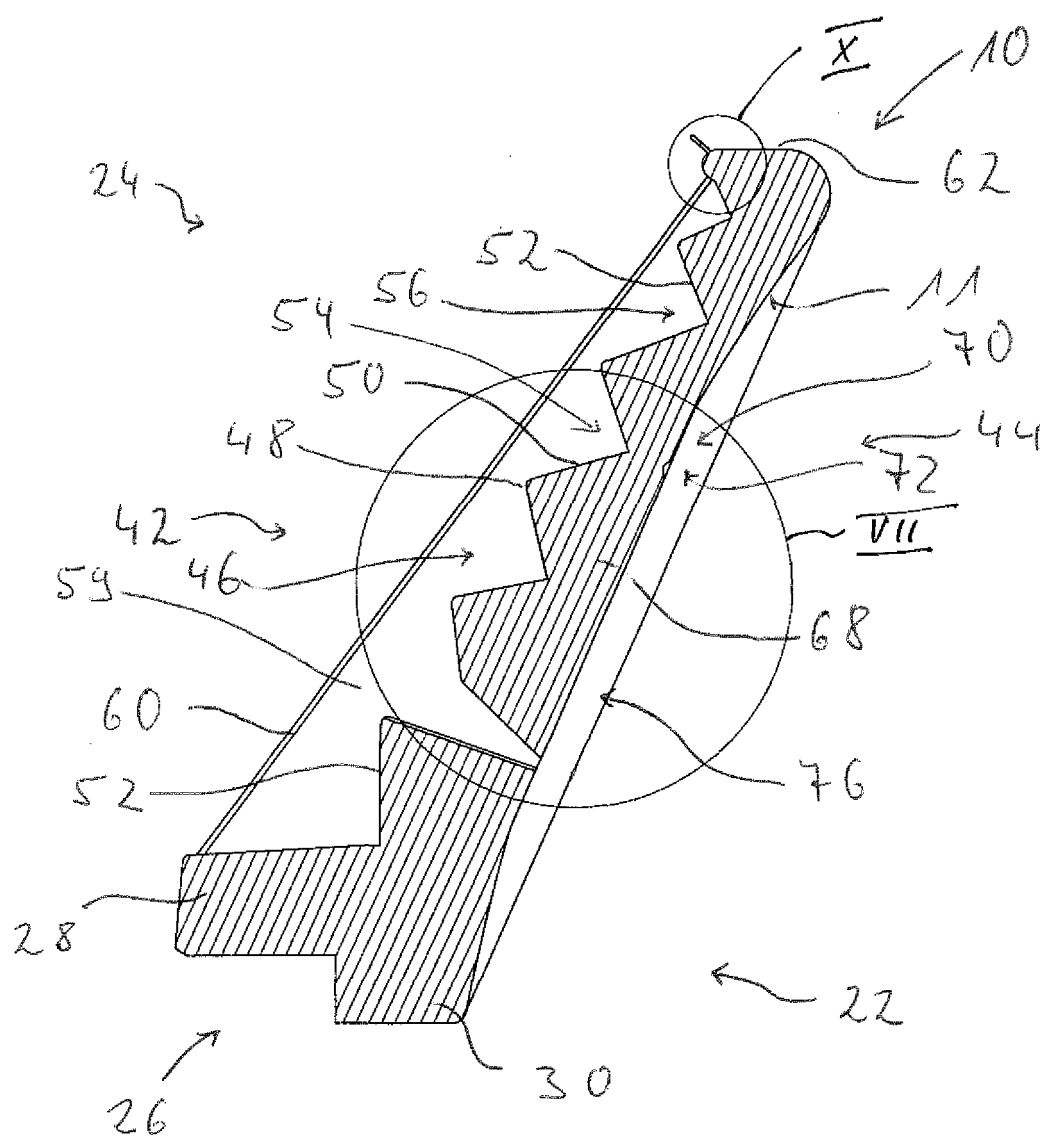


Fig. 6

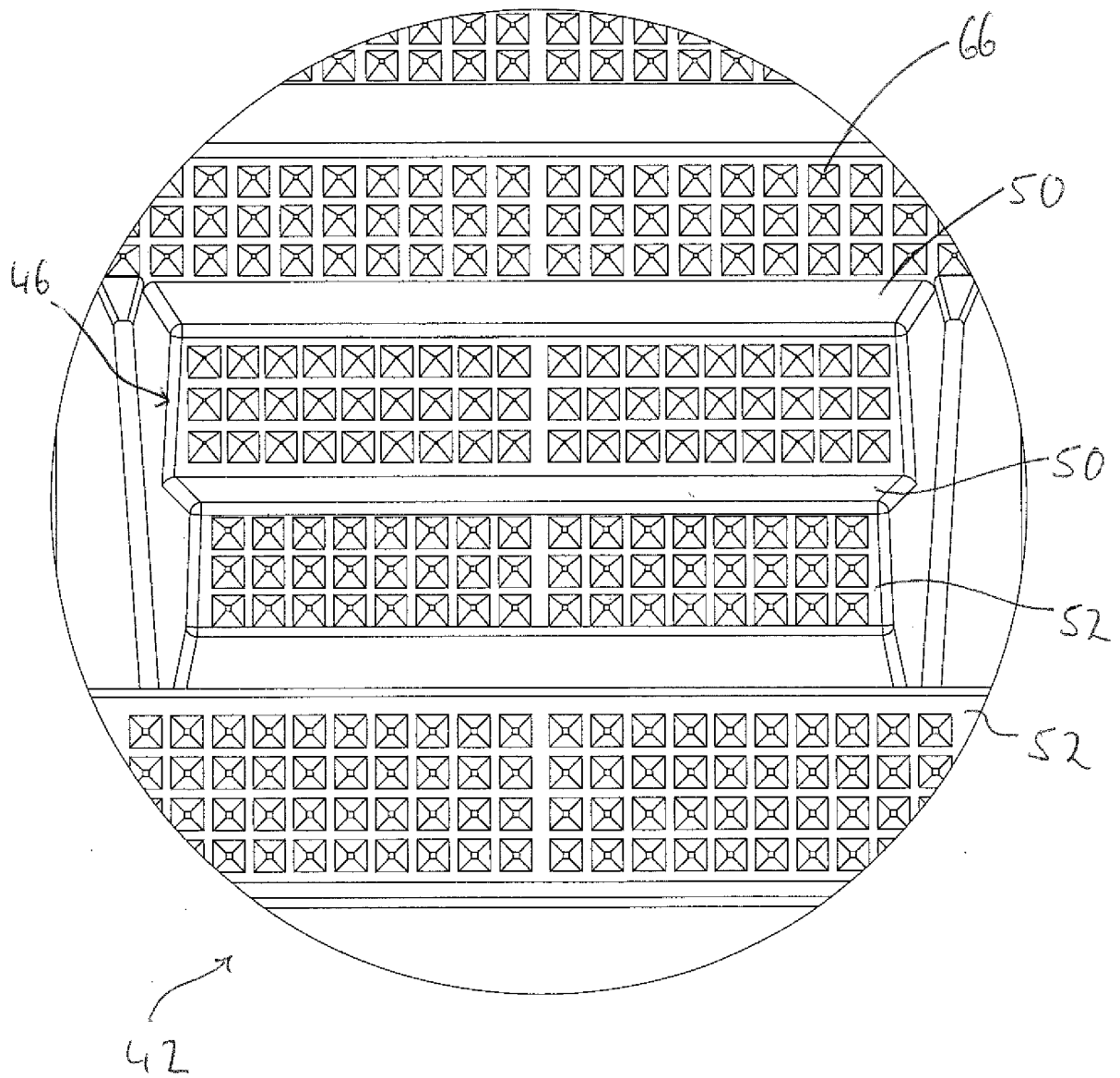


Fig. 7

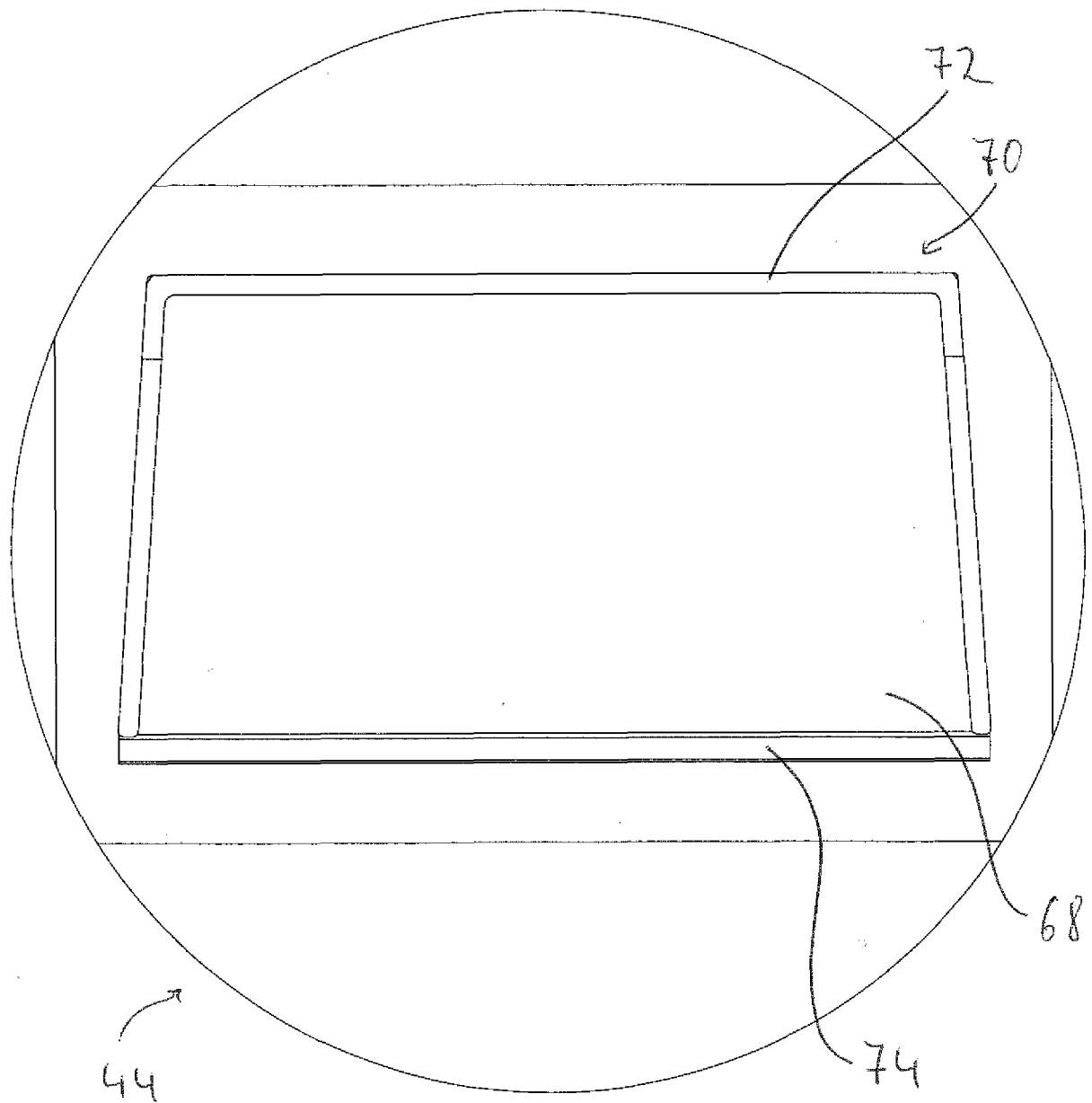


Fig. 8

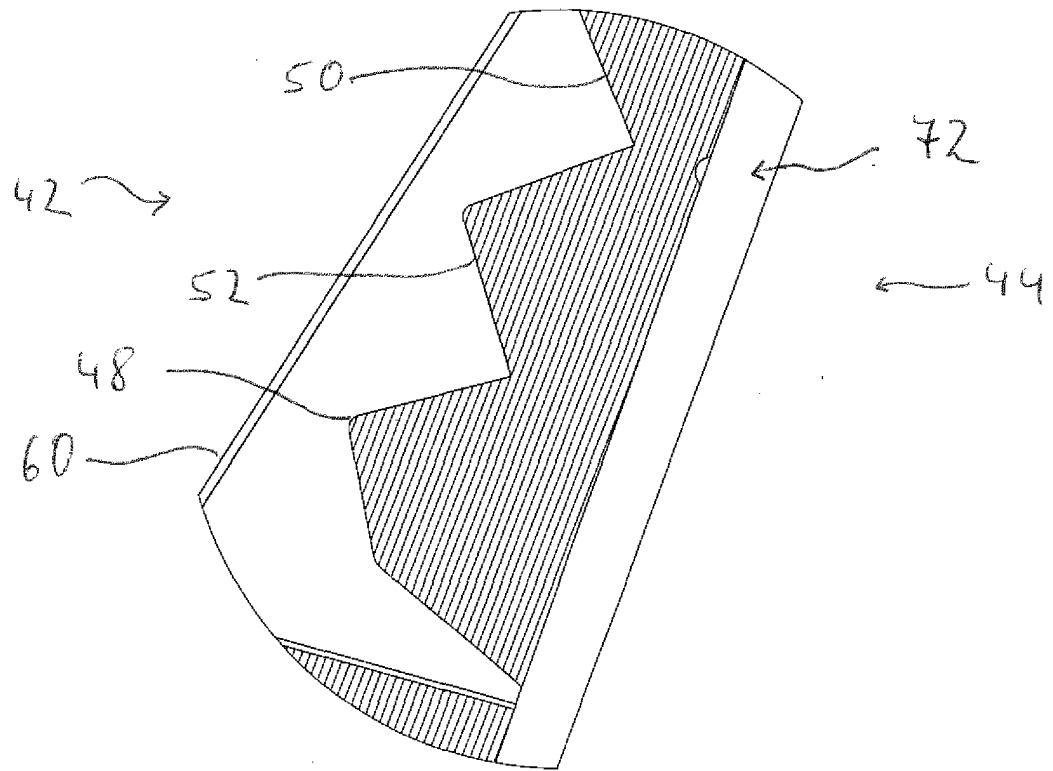


Fig. 9

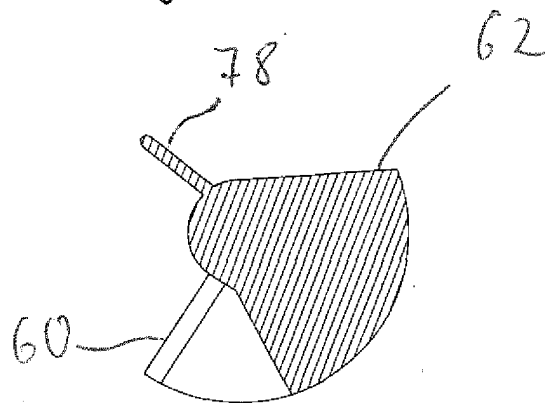


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2210978 A2 [0002]
- DE 102009005439 A1 [0002]
- KR 20100137232 A [0003]
- EP 1355006 A1 [0004]
- EP 1905901 A2 [0005]