

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Februar 2018 (08.02.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/024502 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E01B 5/02 (2006.01) E01B 19/00 (2006.01)
E01B 5/08 (2006.01) E01B 26/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/068438

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2017 (21.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 114 172.0
01. August 2016 (01.08.2016) DE

(71) Anmelder: EDILON SEDRA GMBH [DE/DE]; Schoßbergstraße 19, 65201 Wiesbaden (DE).

(72) Erfinder: GRÜTZE, Gerd; Grüne Delle 12, 01468 Moritzburg (DE). SCHWIND, Hubert Christoph; Bachusstrasse 6, 67550 Worms (DE).

(74) Anwalt: WABLAT - LANGE - KARTHAUS; Potsdamer Chaussee 48, 14129 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ELECTRICALLY INSULATED RAIL

(54) Bezeichnung: SCHIENE MIT ELEKTRISCHER ISOLIERUNG

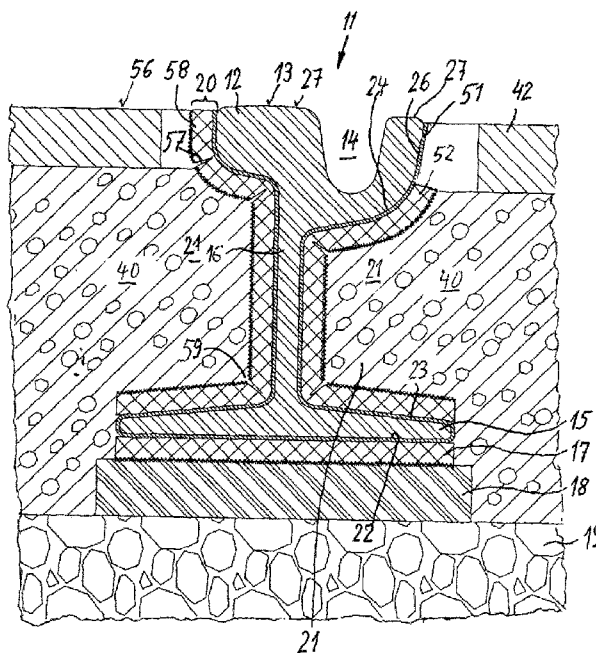


Fig. 1

(57) Abstract: A rail (11) for electric railways, in particular tramways, is elastically embedded in a substructure (40). The electric insulation of the rail (11) with respect to the substructure (40) is adhesively applied to the rail surface by spraying in the form of an elastic, flexibly curing and volume-compressible and shear-flexible layer (20). The total thickness (25) of the layer (20) is at least 4 mm. The outer face (30) of the layer (20) is structured in such a way that it is adhesively joined with the substructure by bonding or a form-fit connection.

(57) Zusammenfassung: Eine Schiene (11) für elektrische Bahnen, insbesondere Straßenbahnen, ist in einen Unterbau (40) elastisch gelagert eingelassen. Die elektrische Isolierung der Schiene (11) gegenüber dem Unterbau (40) wird in Form einer elastischen, flexibel aushärtenden und volumenkompressiblen und scherflexiblen Schicht (20) durch Aufspritzen an der Schienenoberfläche haftend aufgebracht. Dabei ist die Gesamtdicke (25) der Schicht (20) von mindestens 4 mm. Die Außenseite (30) der Schicht (20) ist so strukturiert, dass sie stoff-oder formschlüssig haftend mit dem Unterbau verbunden ist.



WO 2018/024502 A1

Beschreibung

Schiene mit elektrischer Isolierung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Schiene mit elektrischer Isolierung, die einen Schienenkopf, einen Schienenfuß und einen diese verbindenden Schienensteg aufweist, insbesondere eine elastisch gelagerte Rillenschiene zur Einbettung in einen Unterbau, z.B. in Beton, mit einer vor der Verlegung angebrachten elektrisch isolierenden Schicht (20), die durch Aufspritzen Haftung auf der Schienenoberfläche hat, sowie ein Verfahren zur ihrer Vorbereitung zur Verlegung.

Bei elektrisch betriebenen Bahnen ist eine Isolation der Fahrschienen notwendig, weil diese fast immer einen Pol der Energieversorgung der Bahn bilden. Anderenfalls können durch vagabundierende Ströme sehr unerwünschte Erscheinungen auftreten, insbesondere verstärkte Korrosion. Besonders problematisch ist dies im Fall von in einem Unterbau verlegten Schienen, zum Beispiel in einer Straße, was bei Kommunalbahnen, wie Straßenbahnen, sehr häufig ist. Dort ist zugleich auch Schwingungs- und Schalldämmung besonders wichtig, so dass die Schienen oft elastisch gelagert werden, zum Beispiel durch ein elastisches Schienenfußprofil. Das führt dazu, dass die Schiene sich bei statischen und dynamischen Belastungen im Unterbau bewegt, hauptsächlich in vertikaler Richtung, jedoch auch, zum Beispiel durch dynamische Kräfte, wie Zentrifugalkräfte bei Kurvenfahrt, auch seitlich (Schienenkopf-Auslenkung). Diese Probleme haben zu verschiedenen Lösungen geführt:

Die WO 2004/048696 A1 beschreibt eine Schiene wie eingangs beschrieben, auch mit nacheinander aufgespritzten elektrisch isolierenden und flexiblen Schichten. Die Erfindung beabsichtigt, aufbauend auf dieser Entwicklung, die Schiene, ihre Herstellung und ihren Einsatz weiter zu verbessern.

Die EP 1 206 599 B1 beschreibt einen Dämpfungsprofil für Rillenschienen, das aus vorgefertigten, entsprechend dem Schienenprofil geformten, extrudierten Profilhälften bestehen, die aus einem elektrisch isolierendem elastomerem Werkstoff, wie einer Kautschukmischung, bestehen, in der Praxis aus mit Kunststoff gebundenen Partikeln von Autoreifen. Sie haben unterhalb des Schienenkopfes längs der Schiene verlaufende Luftkammern, die das Profil in diesem Bereich so kompressibel machen sollen, dass sie die Vertikalauslenkungen aufnehmen können. Dadurch ist das Profil in diesem Bereich wesentlich dicker als im Bereich des Schienensteiges.

Die EP 2 019 168 B1 beschreibt eine mit einer elektrischen Isolierung versehene Rillenschiene in Form eines die Schiene incl. eines elastischen Schienenfuß-Formteils, jedoch mit Ausnahme der Schienenkopfoberseite und der Schienenkopfseiten, umgebenden Profils, das im Bereich der Schienenkopfunterseiten und des Steges doppelwandig mit längs verlaufenden Luftkammern ausgeführt ist. Das vorgefertigte Profil wird an der Schiene im Bereich des Kopfes durch beidseitig klebende Klebestreifen befestigt. Ein ähnliches Profil zeigt die EP 2 960 370 A1.

Aus der EP 13 31 310 A2 ist eine Schieneneinbettung bekannt, bei der die Schienenkammern zwischen Schienenkopf und Schienenfuß gänzlich mit einem für Profil aus unelastischem Material gefüllt werden. Zur Abgrenzung gegen den Unterbau ist eine darauf aufgeklebte elastische Lage und ein dreidimensionales Montagegitter vorgesehen. Eine wirksame elektrische Isolierung ist nicht vorgesehen.

Die EP 093 7181 B1 zeigt eine Vigniol-Schiene, an deren beiden Seiten elastische Zwischenlagen mit Hohlkammern verlaufen. Sie nehmen den gesamten Raum zwischen Kopf und Fuß ein. Sie sind nicht geeignet, eine elektrische Isolierung im Untergrund zu gewährleisten.

Aufgabe und Lösung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schiene der eingangs erwähnten Art und ein Verfahren zu ihrer Vorbereitung für die Verlegung in einem Unterbau zu schaffen, die auch nach langen Betriebszeiten eine sichere elektrische Isolation verbunden mit einer Dämpfung von Schwingung und Schall gewährleistet.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass die Schicht, die zumindest im Bereich der Schienenkopfunterseite und des Schienenstegs eine Gesamtdicke von mindestens 4 mm aufweist, an ihrer Außenseite mit dem Unterbau form- und/oder stoffschlüssig haftend verbunden ist und derart volumenkompressibel und in sich scherflexibel ist, dass die maximalen vertikalen und/oder seitlichen Auslenkungen der Schiene bei statischen und dynamischen Belastungen bei Haftung der Schicht sowohl an der Schiene als auch am Unterbau dauerhaft zerstörungsfrei aufnehmbar sind.

Diese Schicht hat damit eine wesentlich größere Dicke als eine nur zu Korrosionsschutz und Isolation aufgebrauchte Beschichtung nach Art einer Lackierung. Die Gesamtdicke der Schicht ist im Bereich Schienenkopfunterseite/Steg in Abhängigkeit von der maximalen vertikalen und/oder seitlichen Auslenkung der Schiene bei statischen und dynamischen Belastungen und von der Flexibilität incl. Volumenkompressibilität und der Scherflexibilität der Schicht bemessen. Ein Kriterium ist dabei, dass durch diese Flexibilität der Schicht die maximalen Auslenkung bzw. Bewegungen der Schiene in der Schicht aufgenommen werden, ohne den Unterbau zu beeinträchtigen oder von diesem beschädigt zu werden. Die Außenhaut der Schicht sollte sich im Bereich Schienenkopfunterseite/Steg bei Bewegungen der Schiene nicht relativ zu dem Unterbau bewegen. Bei der Erfindung ragt der Unterbau, insbesondere bei der Rillenschiene, weit in die zwischen der Schienenkopf Unterseite und dem Schienenfuß gebildete Schienenkammer hinein und ist meist aus Beton oder mit Schotter armiertem Asphalt, also einem recht starren und inhomogenen Werkstoff,

gebildet. Insbesondere im Bereich des Steges bewirkt die Flexibilität der Schicht, dass deren Außenhaut nicht an der Betonfläche entlang kratzt, was nicht nur zu einer Beschädigung der Schicht im Stegbereich führen könnte, sondern auch Partikel aus dem Beton herauslösen könnte, die dann in dem Spalt wie Schmirgel an der Schicht kratzen und diese auf die Dauer beschädigen können.

Dies ist bei der EP 1 206 599 B1 möglich, da das Profil, wie man dort in Fig. 3 erkennt, bei vertikaler Bewegung im Stegbereich am Unterbau entlang scheuert. Auf die Dauer wäre eine Beschädigung des Dämpfungsprofils möglich und die elektrische Isolierung nicht mehr gewährleistet. Die WO 2004/048696 A1 schlägt vor, die Außenschicht mit einer Beschichtung mit geringem Reibungskoeffizienten, z.B. aus dem PTFE (Polytetrafluorethylen) zu versehen, um ein Anhaften der Außenschicht an dem Unterbau zu verhindern (siehe dort zu Fig.15 A und 15 B).

Bei einem bevorzugten zweischichtigen Aufbau sorgt einerseits die gute Haftung der aufgespritzten und aushärtbaren Innenschicht (bevorzugt aus 2-Komponenten-Kunststoff) und andererseits die stoffschlüssige Verbindung, zum Beispiel durch Aufbringung der Außenschicht vor der Aushärtung der Innenschicht, dafür, dass keine Ablösung der gesamten Schicht von der Schiene geschieht, und zwar sowohl bei belastungs- und schwingungsbedingten Vertikalbewegungen als auch bei Seitwärtsbewegungen der Schiene. Besonders wichtig ist die Haftung der Schicht, also der Außenseite der Außenschicht, an dem Unterbau, also an dem in die Schienenkammer reichenden Teil des nach der Verlegung der Schiene eingebrachten Ortbetons oder armierten Asphalts. Auch hier soll eine stoff- oder formschlüssige Verbindung hergestellt werden, die zum Beispiel durch eine faserige oder offenporige Struktur der Außenseite der Außenschicht zu erreichen ist.

Bei der Erfindung ist es also nicht nur wichtig, im Bereich der Schienenkopfunterseite durch Kompression der Schicht Schäden am Unterbau zu vermeiden, sondern die Schicht soll auch im Bereich des Steges bei ver-

tikaler Bewegung der Schiene die zwischen Schiene und Unterbau auftretenden Scherkräfte aufnehmen. Die Flexibilität der Schicht ist also so zu bemessen, dass die dem Schienensteg zugekehrte Innenseite der Schicht und die dem Unterbau zugekehrte Außenseite sich parallel zueinander verschieben können, ohne dass die Schicht dabei strukturell negativ beeinflusst wird oder die Haftung zum Unterbau beeinträchtigt wird. Darüber hinaus sorgt die Flexibilität der im Stegbereich, und vorzugsweise auch im Bereich der Schienenkopfseiten dicken Schicht dafür, dass auch bei seitlichen Bewegungen der Schiene, also der anfangs erwähnten Schienenkopf-Auslenkung, der Unterbau nicht beschädigt wird. Insgesamt wird also zusätzlich zu der sicheren elektrischen Isolation auch eine gute Schwingungs- und Schalldämpfung erreicht.

Während herkömmliche Systeme meist den Schienenfuß freilassen und insbesondere an seiner Unterseite die Isolation einem Schienenfußprofil überlassen, soll durch Aufspritzen der Schicht auch der gesamte Schienenfuß inklusive der Schienenfußunterseite, damit die gesamte Schienenoberfläche mit Ausnahme der Schienenkopfoberseite, also der Lauf- und Rillenfläche, wirksam isoliert und vor Korrosion geschützt werden. Es muss also keine Fuge zwischen dem elastischen Schienenfußprofil und der Schicht abgedichtet werden.

Die Schiene kann fertig vorbereitet zur Verlegung kommen. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die Vorbereitung der Schienenoberfläche durch Strahlen und/oder Primern, danach das Aufspritzen einer an der Schiene haftenden, flexibel und volumenkompressibel aushärtenden Kunststoffschicht. Bei einer Ausführung kann dann anschließend im Bereich der Schienenkopfunterseite und ggf. der Schienenkopfseite und des Steges der Schiene die Schicht durch weiteres Aufspritzen bis zu der erforderlichen Gesamtdicke ergänzt werden. Es ist aber auch möglich, nach dem Aufspritzen der ersten haftenden Schicht vor deren Aushärtung einen oder mehrere flexible Streifen mit den vorher geschilderten Eigenschaften anzudrücken, wo sie dann durch die Aushärtung sicher fixiert werden.

Das flexible Material der Schicht sollte volumenkompressibel sein, vorzugsweise durch eingelagerte volumenkompressible geschlossene Zellen. Ein solches Material kann nach Art eines geschlossenzelligen, recht massiven Schaumstoffs leicht durch Aufspritzen verarbeitet werden, vorzugsweise in Zweikomponentenform. Auch die Zugabe anderer flexibler oder die Flexibilität nicht behindernder Füllstoffe ist möglich. Bei herkömmlichen Systemen vorgesehene offene und insbesondere längs der Schiene verlaufende Luftkammern können sich durch die Pumpwirkung, die durch jede Schienenauslenkung, also jede darüber rollende Radachse, entsteht, mit Flüssigkeit und Schmutz füllen, wenn auch nur an einer Stelle eine kleine Öffnung vorliegt, beispielsweise an Schienenstößen oder Spurstangenbefestigungen. Die Luftkammern wirken dann im Laufe der Zeit wie harte Stangen und die Profile verlieren dadurch ihre Flexibilität, was zu ihrer Zerstörung führen kann.

Durch die Erfindung wird also eine Schiene für elektrische Bahnen geschaffen, die in eine Straße und dessen meist aus Beton bestehenden Unterbau elastisch gelagert eingelassen werden kann. Die elektrische Isolierung der Schiene gegenüber dem Unterbau wird in Form einer elastischen, flexibel aushärtenden und ggf. mit Füllkörpern, durch Aufspritzen sicher an der Schienenoberfläche haftend aufgebracht. Dabei ist bei einschicken Aufbau die Gesamtdicke der Schicht so bemessen, dass sie belastungsbedingte Bewegungen der Schiene sowohl durch Kompression als auch durch flexible Scherung (Verschiebung der Innen- und Außenseite der Schicht i.w. parallel zueinander) ohne Beschädigung der Schicht und/oder des Unterbaus aufnehmen kann. Wenn die Schicht in ihrer Gesamtdicke auch die Schienenkopfseiten bedeckt, kann der sonst notwendige Fugenverguss zwischen Fahrbahnoberfläche und Schiene entfallen. Alternativ kann die Schicht aus einer inneren und einer äußeren Teilschicht aufgebaut sein, von denen die innere Teilschicht aufgespritzt und die äußere Teilschicht in Form einer Streifens oder einer Matte auf die innere Teilschicht vor ihrer flexiblen Aushärtung aufgebracht wird.

Die vorstehenden und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischenüberschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. Es zeigen, jeweils im Querschnitt, eine in einem Unterbau, wie einer Straße, verlegte, mit der isolierenden Schicht nach der Erfindung versehene Rillenschiene:

- Fig. 1 die Schiene nach der Verlegung im Straßenniveau, jedoch ohne Fugenverguss,
Fig. 2 ein Detail der Schiene von Fig. 1, jedoch mit Fugenverguss.

Detaillierte Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels

Fig. 1 und 2 zeigen eine Rillenschiene 11, z.B. für eine Straßenbahn, mit einem Schienenkopf 12 mit einer Lauffläche 13 für die Fahrzeugräder (nicht dargestellt) und einer Rille 14 zur Aufnahme und Führung des Spurkranzes des Rades. Der Schienenkopf 12 ist mit einem breiten Schienenfuß 15 durch einen Steg 16 verbunden. Der Schienenfuß 15 stützt sich auf einer elastischen Schienenfußunterlage 17 ab, die ihrerseits auf einem Unterguss 18 liegt. Der Unterguss dient zur Vergleichmäßigung der Auflage des Schienenfußprofils 17 auf der darunter liegenden relativ groben Betontragplatte 19.

Die Schiene ist mit einer zweiteiligen Schicht 20 umgeben, die aus einer Innenschicht 51 und einer Außenschicht 52 besteht. Die Innenschicht 51 umgibt die Schiene gänzlich mit Ausnahme der Schienenkopfoberseite 27, also der Lauffläche 13 und der Rille 14. Die Schicht wird durch Aufspritzen eines an der Schienenoberfläche gut haftenden 2-Komponentenmaterials, das flexibel und ggf. volumenkompressibel aushärtet, auf die durch Strahlen, zum Beispiel Sand- oder Kugelstrahlen, vorbereitete Schienenoberfläche, vorzugsweise durch mehrere aufeinanderfolgende Spritzvorgänge, aufgebracht. Dabei kann die Dicke der Innenschicht 51 in einzelnen Bereichen der Schiene variieren, vorzugsweise ist sie jedoch nur so dick, dass eine vollständige elektrische Isolation der Schiene 11 im Unterbau 40 gewährleistet ist. Sie bildet ferner einen Haftvermittler zur danach aufgetragenen Außenschicht 52, die entweder auch aufgespritzt oder, wie dargestellt, als eine streifenförmige Matte angedrückt wird. Sie wird in die noch nicht ausgehärtete Innenschicht 51 als Streifen aus einem flexiblen und volumenkompressiblen sowie Scherflexiblen Material eingedrückt und kurzzeitig fixiert, bis die innere Teilschicht 51 ausgehärtet ist. Bei dem Material der Außenschicht 52 kann es sich um ein ökonomisch und/oder ökologisch günstiges Material handeln, zum Beispiel Recyclingmaterial aus Autoreifen, das kunststoffgebunden und ggf. mit geschlossenen Micro-Gaszellen, meist mit Bindung durch Kunststoffe, hergestellt ist. Besonders bevorzugt ist ein natürliches oder künstliches faseriges Material, das aber auch neben der Volumenkompressibilität auch eine ausreichende Scherflexibilität haben muss, um Parallelverschiebungen zwischen Schiene und Unterbau, d.h. zwischen Innenseite Innenschicht 51 und Außenseite 30 Außenschicht 52 ohne Dauerschädigung zu ertragen. Durch eine feine Kreuzschraffur an der Außenseite 30 ist angedeutet, dass zumindest dort eine formschlüssige Oberflächenstruktur, z.B. in Form von Fasern, Offenporigkeit o. dgl. vorgesehen sein soll. Es könnte also auch nur eine Fasern enthaltene Schicht an der Außenseite einer die vorher definierten Flexibilitäts-Eigenschaften enthaltenden Außenschicht sein. Als Kunststoffe zur Herstellung oder Verwendung in der Außenschicht 52 eignen sich besonders Polyurethanelastomer und Epoxy-Kunststoffe in geeigneter Elastifizierung. Auch Wirrfasermatten,

die natürliche Fasern oder Fasern aus Kunststoffen wie PP, PA oder PE enthalten, können verwendet werden.

Wenn nach der Verlegung der Schiene 11, die entsprechend vorbereitet ist, der Unterbau 40 in Form von Beton eingebracht und eingestampft oder -gerüttelt wird, so werden sich die feineren Betonbestandteile, also Zement und Sand, um die Fasern oder in offene Poren legen und so einen Form- und Stoffschluss, also eine haftende Verbindung, sicherstellen. Es werden aber auch Armierungs-Bestandteile des Betons, wie Kiesel 55 oder andere Zuschlagstoffe, in die Außenseite 30 der Außenschicht 52 eingedrückt werden, was diese dank der Flexibilität der Außenschicht erträgt. Auch auf andere Weise kann eine Haftung der Außenschicht am Unterbau erzeugt werden, z.B. durch besondere Haftvermittler.

Die Außenschicht 52, die in der Zeichnung dargestellt ist, reicht, wie Fig. 1 zeigt, von der Außenkante der Schienenfußoberseite 23 bis an die Lauffläche, wie in Fig. 1 auf der linken Seite der Schiene gezeigt ist. Sie kann dort, wenn es erwünscht ist, mit oder ohne Fugenverguss die Abdichtung zur Straßenoberfläche 56 bilden, meist ist jedoch ein Fugenverguss 43 mit Bitumen oder elastischen und haftendem Kunststoff vorgesehen, wie dies in Fig. 2 gezeigt. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die die Außenschicht 52 bildende streifenförmige Matte an der Stelle, bis zu der der Unterbau 40 reichen soll, eine Soll-Abreißstelle 57 aufweist. Die Außenschicht 52 schützt dann die Innenschicht 51 bei der Einbringung des Unterbau-Betons vor Anhaftungen, der obere Streifen 58 kann dann aber leicht vor der Aufbringung des Fugenvergusses abgerissen werden, wenn eine Anhaftungen an der Innenschicht 51 dort verhindert wird (siehe Fig. 1, rechte Seite der Schiene). Die die Außenschicht 52 bildende streifenförmige Matte kann an den Knickstellen zwischen Schienenkopfunterseite 22 und Steg 16 sowie Steg und Schienenfußoberseite 23 von der Außenseite 30 bis kurz vor ihre Innenseite reichende Ausnehmungen 59 in Form von Kerben haben, die die Formung der Außenschicht 52 aus einem ebenen Streifen erleichtern.

Fig. 1 zeigt, dass auf die die Isolation bildende Innenschicht 51 an der Schienenfußunterseite 22 ebenfalls eine Schicht entsprechend der Außenschicht 52 in vergleichbarer Weise wie an den Schienenseiten aufgebracht ist, die das Schienenfußprofil 17 bilden. Sie kann sich von der übrigen Außenschicht durch andere Belastbarkeits- und Flexibilitätswert unterscheiden. Die Maßnahmen zur Haftvermittlung können jedoch die den an der übrigen Außenschicht entsprechen, so dass eine aktive Verbindung des Fußprofils nicht nur zur Schiene, sondern auch zum Unterguss 18 entsteht.

Die so vorbereitete Schiene wird in den Unterbau 40 eingebettet, der die Schiene auf ihrem Schienenfußprofil 17 und dem Unterguss 18 bis nahe an die Schienenkopfoberseite 27 umgibt. Der Unterbau 40 besteht aus einer Schicht aus Fahrbahnbeton und einer wesentlich dünneren Schicht aus Fahrbahn-Asphalt 42 oder einer anderen feineren Deckschicht. Der Fahrbahn-Asphalt 42 reicht in Fig. 1 nicht ganz an die Schienenkopfseitenflächen heran und ist dort mit dem Fugenverguss 43 aus Bitumen oder einem elastischen Werkstoff versehen, der auch den Eintritt von Feuchtigkeit zwischen Schiene und Unterbau vermeiden soll.

Das Verfahren zur Herstellung der elektrischen Isolation auf der Schiene kann stationär in einem Bauhof durchgeführt werden, ist aber so relativ einfach zu bewerkstelligen, dass auch eine mobile, zum Beispiel gleisgebundene Bearbeitungseinheit möglich ist. Das Verfahren erfordert die Vorbereitung der Schienenoberfläche durch Strahlen, zum Beispiel durch Sand- oder Kugelstrahlen, ggf. in Abhängigkeit von den Eigenschaften der aufzuspritzenden Schicht, das Aufspritzen eines Primers, danach das Aufspritzen der Schicht 20 in der oben angegebenen Verteilung und Schichtdicke. Dabei wird zuerst die gesamte zu isolierende Oberfläche der Schiene mit der Innenschicht 51 versehen und anschließend in einem oder mehreren weiteren Arbeitsgängen die Außenschicht 52, die in den geschilderten Bereichen die gesamte Schicht 20 zur Gesamtdicke 25 ergänzt. Bei Schienen, die schon vor der Verlegung durch Spurstangen miteinander verbunden sind, können diese auch mit einer gleichen isolie-

renden Beschichtung versehen werden. Damit sind auch eventuelle Leckstellen vermieden, die bei einer nachträglichen Anbringung der Spurstangen entstehen könnten.

Für eine Ausführung nach Fig. 1 und 2 wird nach dem Aufspritzen der inneren Teilschicht 51 ein vorbereiteter, beispielsweise in einer Rolle angelegter Streifen in der gewünschten Breite, also zur Bedeckung von Steg und Schienenkopfunterseite sowie ggf. den Schienenkopfseiten und den Schienenfußoberseiten, an die noch nicht ausgehärtete Innenschicht 51 angedrückt und bildet dort die die Schicht 20 zur Gesamtdicke 25 ergänzende Außenschicht 52. Dieser Vorgang ist relativ leicht vorzunehmen, da der Streifen nur zweidimensional gekrümmt werden muss und die Kerben oder Ausnehmung in 57 dies unterstützen. Durch die Klebewirkung der Innenschicht 51 ist eine Abstützung nach dem Andrücken kaum erforderlich. Der die Außenschicht 52 bildende Streifen hat ebenfalls die Bedingungen der Flexibilität und Volumenkompressibilität erfüllende Eigenschaften und die beschriebene, dem Unterbau zugekehrte haftvermittelnde Außenseite.

Die Gesamtdicke 25 der Schicht bemisst sich einerseits nach ihren Materialeigenschaften und andererseits nach den an der Schiene auftretenden, durch Belastungen verursachten maximalen Auslenkungen. Dies sind in erster Linie vertikale Auslenkungen durch die von den Fahrzeugrädern aufgetragenen Gewichtsbelastungen und dynamischen Kräfte, zum Beispiel ein Rattern der Räder z.B. beim Bremsen. Aber auch nach den Seiten können Auslenkungen auftreten, so die Schienenkopfauslenkung, die durch seitliche Schubkräfte in Kurven oder durch ein Schlingern der Radsätze entstehen kann. Diese Auslenkungen sollen innerhalb der Gesamtdicke der Schicht 20 sowohl durch Volumenkompression, hauptsächlich im Bereich der Schienenkopfunterseite 24 und der Schienenkopfseiten 26, aufgenommen werden, als auch durch flexible Scherung im Bereich des Steges 16, d.h. durch eine in Richtung der Schicht verlaufende gegenseitige Verschiebung der an der Schiene, z.B. am Steg, haftenden Innenseite 29 der Schicht 20 gegenüber der dem Un-

terbau zugekehrten Außenseite 30 der Schicht. Die Gesamtdicke 25 sollte also so bemessen sein, dass möglichst keine Längsverschiebungen zwischen Steg 16 und Innenseite 29 sowie zwischen Außenseite 30 und Unterbau 40 auftreten. Diese Kompressionen und Scherungen bzw. Verwindungen im Material sollen ohne Beeinträchtigung der Materialkonsistenz und ohne dessen Beschädigung auch nach einer großen Zahl von Lastwechseln ertragen werden.

Unter Berücksichtigung dieser Faktoren ist also eine Gesamtdicke 25 der Schicht 20 im Bereich zwischen 5 und 15mm angemessen, bevorzugt 7 bis 10 Millimeter. Wenn also eine maximale Schienenauslenkung in vertikaler und/oder seitlicher Richtung von 2mm möglich ist und die beschädigungsfreie Kompressibilität und Flexibilität 40% beträgt, so kann schon 5mm Gesamtschichtdicke ausreichen. Ist der Flexibilitätsgrad geringer und/oder die zu befürchtende maximale Auslenkung größer, so können die größeren angegebenen Dicken-Werte richtig sein.

Als Material für die Schicht 20 eignen sich zahlreiche Kunststoffe, die sich durch Spritzen verarbeiten lassen, eine gute Haftfähigkeit an der vorbereiteten Stahloberfläche haben und flexibel aushärten sowie selbst oder durch entsprechende Füllstoffe, wie Mikrokugeln, Korkmehl o.dgl. auch volumenkompressibel sind. Dazu gehören Polyurethan-Elastomere, Isocyanate und andere polyadditive Materialien. Wichtig ist auch, dass zur Volumenkompressibilität beitragende Zellen geschlossen sind und dennoch nach der Aushärtung eine zum Unterbau Haft vermittelnde Außenseite entsteht.

Durch die Erfindung wird also eine Rillenschiene mit einer Außenhaut geschaffen, die in der Lage ist, alle Bewegungen einer elastisch gelagerten Schiene in sich aufzunehmen, ohne den Unterbau zu beeinträchtigen, zu beschädigen oder, was noch wichtiger ist, durch diesen selbst beschädigt zu werden. Vor allem ist durch die mit Ausnahme der Laufflächen durchgehende Innenschicht die elektrische Isolierung unabhängig von allen übrigen Maßnahmen lückenlos sichergestellt. Insbesondere bei den vertika-

len Schienenauslenkungen, die meist die größere Amplitude haben, wird vermieden, dass die Schicht an der in die Schienenkammer 21 zwischen Schienenkopf 12 und Schienenfuß 15 eingreifenden Beton-Unterbauschicht entlangkratzt und dadurch beschädigt wird. Durch die Zuschlagstoffe in der Betonschicht hat diese eine erhebliche schleifende Wirkung, die bei den herkömmlichen Dämpfungsprofilen zu einem Durchschleifen insbesondere im Stegbereich führen kann. Es können sich auch Füllstoffe, wie Kiesel o. dgl. in die Außenhaut der Schicht beim Verdichten des Unterbaus hineindrücken und die Schicht, hauptsächlich im Bereich des Steges, sozusagen formschlüssig festhalten.

Zusätzlich zur sicheren elektrischen Isolation sorgt die nach der Erfindung aufgebraute Schicht für eine hervorragende Dämpfung der Stöße und Schwingungen, denen eine Schiene ausgesetzt ist, und ihrer Auswirkungen auf den Unterbau sowie den Geräuschpegel im Umfeld und für einen vollständigen Korrosionsschutz. Obwohl der Unterbau 40 in die Schienenkammern 21, die insbesondere bei einer Rillenschiene recht groß sind, hineinragt und damit ein materialaufwändiger Füllkörper vermieden wird, ist für alle auftretenden Schienenauslenkungen und -schwingungen eine zerstörungsfreie Aufnahme gewährleistet. So ist z.B. bei einer Vertikalauslenkung der Schiene die Schicht im Bereich der Schienenkopfunterseite 24 auf Kompression, auf der Schienenfußoberseite auf Zug und im Bereich des Steges 16 und der Schienenkopfseiten auf Scherung beansprucht (und beim Rückschwingen der Schiene jeweils entgegengesetzt). Ebenfalls entgegengesetzt sind die Belastungsverhältnisse bei einer seitlichen Schienenauslenkung (Druck/Zug im Bereich Steg und Schienenkopfseiten sowie Scherung im Bereich Schienenkopfseiten und Schienenfußoberseite).

Die Schiene nach der Erfindung ist hauptsächlich für die Verlegung in einem festen Unterbau, wie einer Straße o.dgl. gedacht. Sie bringt allerdings auch bei Verlegung im Erdreich (Rasenschiene) Vorteile durch ihre ausgezeichnete, vor Beschädigung im Erdreich eingelagerte Körper wie spitze Steine geschützte und nicht leckagegefährdete Isolierung Vorteile,

wobei dann mit der Gesamtdicke der Schicht auf geringe Werte zurückgegangen werden kann.

Bezugszeichenliste

Rillenschiene	11
Schienenkopf	12
Lauffläche	13
Rille	14
Schienenfuß	15
Steg	16
Schienenfußprofil	17
Unterguss	18
Betontragplatte	19
Schicht	20
Schienenkammer	21
Schienenfußunterseite	22
Schienenfußoberseite	23
Schienenkopfunterseite	24
Gesamtdicke	25
Schienenkopfseiten	26
Schienenkopfoberseite	27
Innenseite	29
Außenseite	30
Unterbau	40
Fahrbahnbeton	41
Fahrbahn-Asphalt	42
Fugenverguss	43
innere Teilschicht	51
äußere Teilschicht	52
Kiesel	55
Straßenoberfläche	56
Soll-Abreibsstelle	57
Oberer Streifen	58
Ausnehmungen	59

Patentansprüche

1. Elastisch gelagerte Schiene mit elektrischer Isolierung, die einen Schienenkopf (12), einen Schienenfuß (15) und einen diese verbindenden Schienensteg (16) aufweist, insbesondere eine Rillenschiene (11), zur Einbettung in einen Unterbau (40), z.B. in Beton, mit einer vor der Verlegung angebrachten elektrisch isolierenden Schicht (20), die durch Aufspritzen Haftung auf der Schienenoberfläche hat, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (20) die zumindest im Bereich der Schienenkopfunterseite (24) und des Schienenstegs (16) eine Gesamtdicke (25) von mindestens 4 mm aufweist, an ihrer Außenseite (30) mit dem Unterbau (40) form- und/oder stoffschlüssig haftend verbunden ist und derart volumenkompressibel und in sich scherflexibel ist, dass die maximalen vertikalen und/oder seitlichen Auslenkungen der Schiene (11) bei statischen und dynamischen Belastungen bei Haftung der Schicht (20) sowohl an der Schiene (11) als auch am Unterbau (40) dauerhaft zerstörungsfrei aufnehmbar sind.
2. Schiene nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtdicke (25) der Schicht (20) im Bereich Schienenkopfunterseite/Steg (24, 16) zwischen 5 mm und 15 mm, vorzugsweise zwischen 7 mm und 10 mm beträgt.
3. Schiene nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (20) auch im Bereich der Schienenkopf-Seiten (26) die Gesamtdicke (25) aufweist.
4. Schiene nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (20) auf ihrer dem Unterbau zugewandten Außenseite (30) eine mit dem Unterbau (40) haftvermittelnde Struktur und/oder Konsistenz hat.

5. Schiene nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die haftvermittelnde Struktur fasrig ist.
6. Schiene nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (20) aus einer auf die Schienenoberfläche aufgespritzten flexibel aushärtenden elektrisch isolierenden Innenschicht (51) und einer auf diese vor der Aushärtung vorzugsweise im Bereich der Schienenkopfunterseite/Steg (24, 16) sowie ggf. der Schienenkopfsseiten (26) und/oder des Schienenfußes (15) haftend aufgebracht, ggf. flexibleren äußeren Teilschicht (52) besteht, deren dem Unterbau zugewandte Außenseite die mit dem Unterbau haftvermittelnde Struktur und/oder Konsistenz hat.
7. Schiene nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (20) zumindest teilweise aus einem aushärtbaren, vorzugsweise in Mehr-Komponentenform aufgebracht, ggf. mit Füllstoffen versehenen Kunststoff, besteht.
8. Schiene nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (20), insbesondere die Außenschicht (52), eingelagerte volumenkompressible, geschlossene Zellen enthält.
9. Schiene nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtdicke der Schicht (20) im Bereich Schienensteg (16) zumindest gleich der Gesamtdicke im Bereich Schienenkopfunterseite (24) ist.
10. Schiene nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschicht (52) eine zumindest an ihrer Außenseite (30) Fasern enthaltenden Matte ist.
11. Schiene nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschicht (52) in einem an die Schienenoberfläche

angrenzenden Bereich eine Soll-Trennstelle (57) aufweist, die einen Streifen (58) abgrenzt, der zur Anbringung eines Fugenvergusses (43) entfernbar ist.

12. Schiene nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenschicht (51) auch den Schienenfuß (15), vorzugsweise die gesamte Schiene (11) außer der Schienenkopfoberseite (27) umgibt.
13. Verfahren zur Vorbereitung einer Schiene (11) mit elektrischer Isolation zur Verlegung in einem Unterbau (40), z.B. in Beton, die einen Schienenkopf (12), einen Schienenfuß (15) und einen diese verbindenden Schienensteg (16) aufweist, insbesondere eine Rillenschiene (11), mit einer flexiblen Schicht (20), gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - Vorbereitung der Schienenoberfläche durch Strahlen und/oder Primern,
 - Aufspritzen einer an der Schiene (11) haftenden aushärtbaren, ggf. mit Füllstoffen versehenen Kunststoff enthaltenden Innenschicht (51) in einer geringeren Dicke als einer Gesamtdicke (25) auf die Schienen-Oberfläche mit Ausnahme der Schienenkopfoberseite (27) sowie
 - auf den Bereich Schienenkopfunterseite/Steg (24, 16) sowie ggf. die Schienenkopfseiten (26)
 - Aufspritzen einer Außenschicht (52) auf die Innenschicht (51) in einer größeren Dicke bis zu einer Gesamtdicke (25) oder
 - haftendes Aufbringen einer Außenschicht (52) in Form eines flexiblen Streifens einer größeren Dicke auf die Innenschicht (51) vor deren Aushärtung die zusammen mit der Innenschicht eine Gesamtdicke (25) ergibt, wobeidie volumenkompressible und zur dauerhaft zerstörungsfreien Aufnahme der maximalen vertikalen und/oder seitlichen Auslenkungen der Schiene bei statischen und dynamischen Belastungen bei Haf-

tung der Schicht (20) sowohl an der Schiene als auch am Unterbau in sich scherflexible Außenschicht (52) so aufgebracht wird, dass eine mit dem Unterbau (40) haftvermittelnd form- und/oder stoffschlüssig zu verbindende Seite zur Außenseite (30) weist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufspritzen oder das Aufbringen der Außenschicht (52) vor dem Aushärten der Innenschichten (51) erfolgt.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass im Zuge der Herstellung der Schiene im Bereich der Schienenfußunterseite eine flexible Schicht (17) auf die die elektrische Isolierung sicherstellende Innenschicht (51) aufgebracht wird.

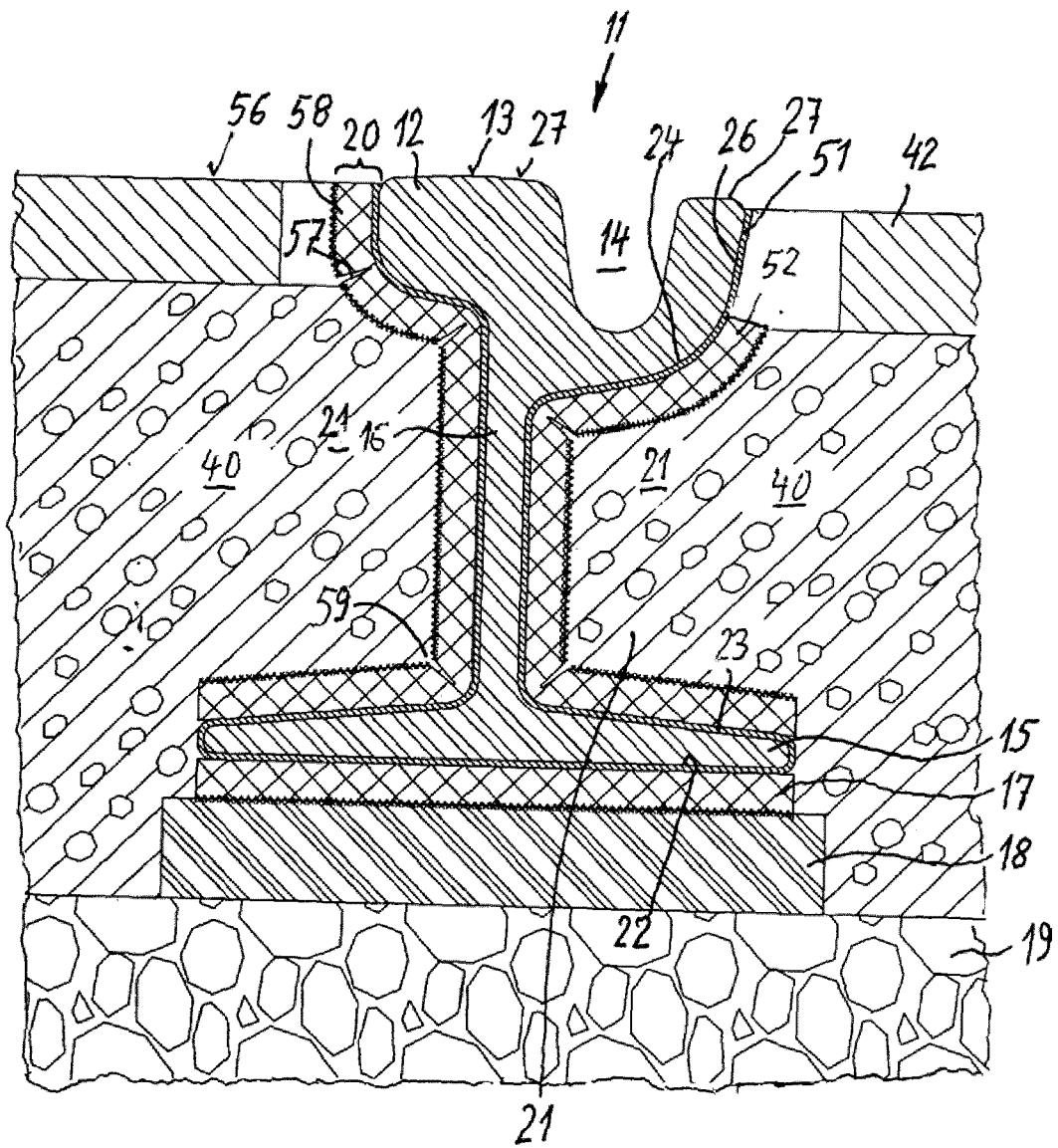


Fig.1

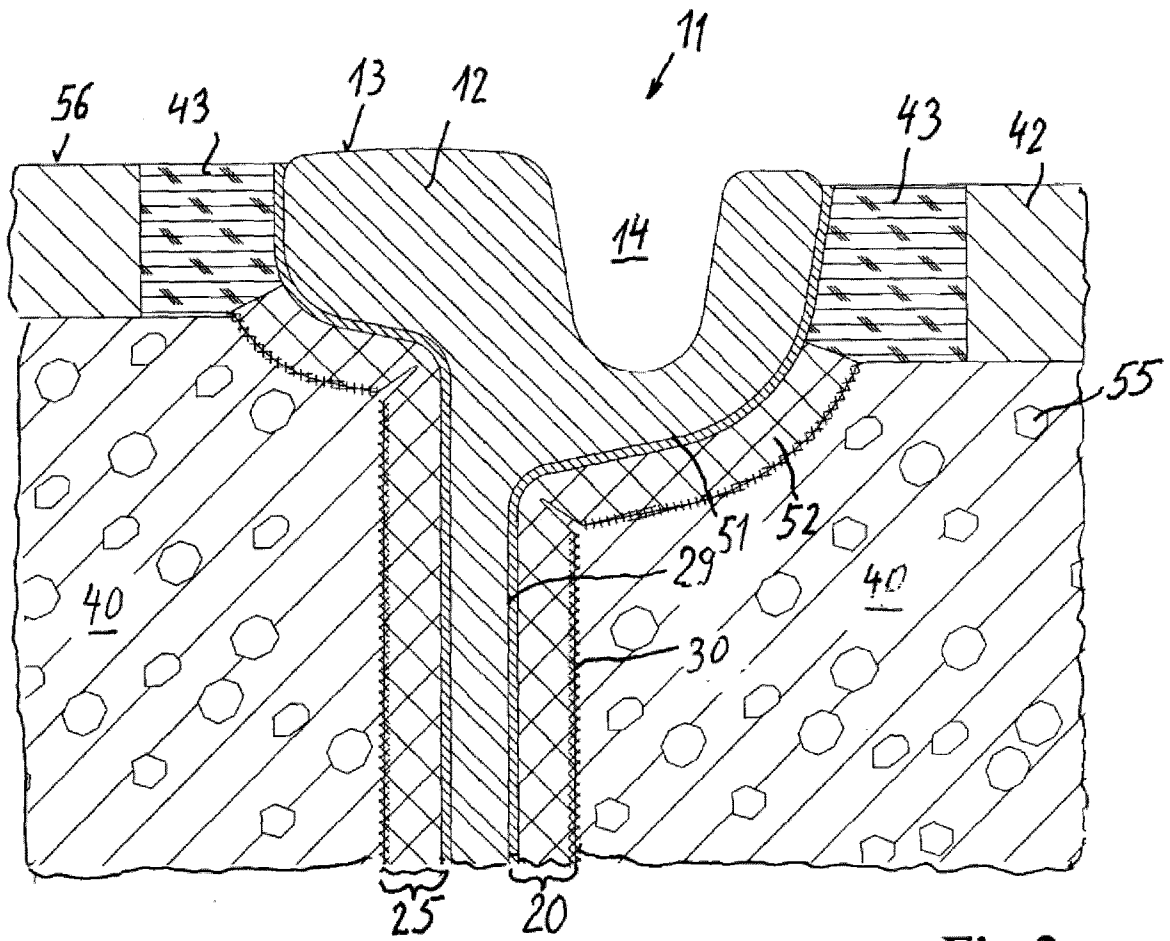


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. E01B5/02
 ADD. E01B5/08 E01B19/00 E01B26/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 E01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 400 628 A2 (WOLFENDALE ROBIN [GB]) 24 March 2004 (2004-03-24) claims 1-4,6; figure 1 column 2, paragraph [0009]-[0011] -----	1-4,6-9, 12-15
X	DE 197 06 936 A1 (ORTWEIN HERMANN [DE]) 27 August 1998 (1998-08-27) column 1, lines 32-48; claims 1,2,3; figures 1,2 -----	1-3,9
A	JP H05 214701 A (DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD) 24 August 1993 (1993-08-24) abstract; figures 1-5 -----	8,12,13, 15
A	JP H05 214701 A (DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD) 24 August 1993 (1993-08-24) abstract; figures 1-5 -----	1-15
A	WO 2004/048696 A1 (EDILON BV [NL]; VAN DER HOUWEN GERRIT MARINUS [NL]; SCHRAM WILLEM PAUL) 10 June 2004 (2004-06-10) cited in the application figure 16c -----	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 September 2017

Date of mailing of the international search report

04/10/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fernandez, Eva

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/068438

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1400628	A2	24-03-2004	AT 371768 T 15-09-2007
			DE 60315931 T2 21-05-2008
			EP 1400628 A2 24-03-2004
			ES 2292908 T3 16-03-2008
			PT 1400628 E 06-12-2007

DE 19706936	A1	27-08-1998	NONE

JP H05214701	A	24-08-1993	JP 3032071 B2 10-04-2000
			JP H05214701 A 24-08-1993

WO 2004048696	A1	10-06-2004	AU 2003283868 A1 18-06-2004
			NL 1021990 C2 26-05-2004
			WO 2004048696 A1 10-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/068438

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E01B5/02
 ADD. E01B5/08 E01B19/00 E01B26/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 E01B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 400 628 A2 (WOLFENDALE ROBIN [GB]) 24. März 2004 (2004-03-24) Ansprüche 1-4,6; Abbildung 1 Spalte 2, Absatz [0009]-[0011] -----	1-4,6-9, 12-15
X	DE 197 06 936 A1 (ORTWEIN HERMANN [DE]) 27. August 1998 (1998-08-27) Spalte 1, Zeilen 32-48; Ansprüche 1,2,3; Abbildungen 1,2 -----	1-3,9
A	JP H05 214701 A (DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD) 24. August 1993 (1993-08-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 -----	8,12,13, 15
A	JP H05 214701 A (DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD) 24. August 1993 (1993-08-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 -----	1-15
A	WO 2004/048696 A1 (EDILON BV [NL]; VAN DER HOUWEN GERRIT MARINUS [NL]; SCHRAM WILLEM PAUL) 10. Juni 2004 (2004-06-10) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 16c -----	1-15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. September 2017	04/10/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Fernandez, Eva
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/068438

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1400628	A2	24-03-2004	AT 371768 T 15-09-2007
			DE 60315931 T2 21-05-2008
			EP 1400628 A2 24-03-2004
			ES 2292908 T3 16-03-2008
			PT 1400628 E 06-12-2007

DE 19706936	A1	27-08-1998	KEINE

JP H05214701	A	24-08-1993	JP 3032071 B2 10-04-2000
			JP H05214701 A 24-08-1993

WO 2004048696	A1	10-06-2004	AU 2003283868 A1 18-06-2004
			NL 1021990 C2 26-05-2004
			WO 2004048696 A1 10-06-2004
