

(19)



(11)

EP 2 894 719 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
02.11.2022 Patentblatt 2022/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 4/64 (2006.01) B61F 99/00 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
26.09.2018 Patentblatt 2018/39

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 4/643; B61F 99/00

(21) Anmeldenummer: **15150736.5**

(22) Anmeldetag: **12.01.2015**

(54) Vorrichtung zur Ableitung eines Kurzschlussstroms

Device for diverting a short-circuit current

Dispositif de déviation d'un courant de court-circuit

(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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 767 426 DE-A1- 19 841 186
DE-A1-102005 003 654 DE-C1- 10 223 198
DE-U- 1 769 037 FR-A- 543 501
GB-A- 584 845 JP-A- 2002 199 556
US-A- 1 813 417 US-A- 2 913 699
US-A1- 2013 089 994

(30) Priorität: **13.01.2014 DE 102014200440**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.07.2015 Patentblatt 2015/29

(73) Patentinhaber: **Bombardier Transportation GmbH 10785 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schult, Karsten 16761 Hennigsdorf (DE)**
• **Hillarius, Andreas 13507 Berlin (DE)**

- **Merkblatt UIC 552, June 2005 (2005-06),**
- **Merkblatt UIC 550, April 2005 (2005-04),**
- **Merkblatt UIC 533, April 2011 (2011-04),**
- **DIN 3015, 1999,**
- **DIN 3016, 2000,**
- **Bimetallkorrosion, Wikipedia, URL: <https://de.wikipedia.Org/w/index.php?title=Bimetallkorrosion&oldid=204554632>**
- **URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrischer_Widerstand**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bressel und Partner mbB Potsdamer Platz 10 10785 Berlin (DE)**

EP 2 894 719 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung die zur Führung von elektrischen Leitungen oder als Haltevorrichtung für Personen verwendbar ist und ein Schienenfahrzeug, das eine solche Vorrichtung aufweist.

[0002] Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen werden elektrische Leitungen, wie beispielsweise Leitungen mit Isolierung bzw. Kabel, in Schienenfahrzeugen häufig in oder an Profilkörpern, wie z.B. Metallrohren, insbesondere in Aluminiumrohren verlegt.

[0003] Wird die elektrische Leitung dennoch beschädigt, insbesondere eine Isolation, kann ein Strom auf das Rohr oder Schiene übertragen werden und ein unerwünschter Kurzschluss entstehen, was insbesondere bei Hochspannungsleitungen sehr problematisch ist. Zur Sicherheit werden die Rohre oder Schienen, worin oder woran die Leitungen geführt sind, geerdet.

[0004] Eine Erdung ist auch aus dem Bereich der Schlauchtechnik bekannt. DE3543233 offenbart ein Kontaktteil für Schläuche mit Metalleinlage, bestehend aus einem Grundring mit einer Ableitungsvorrichtung aus elektrisch leitendem Material, das durch eine im Durchmesser der Metalleinlage des Schlauches bemessene Schneidlippe mit der Metalleinlage des Schlauches elektrisch leitend verbunden werden kann. Die Erdung kann über eine Erdungsschelle erfolgen, die mit dem Grundring über eine außen anliegende Ableitungsfahne verbunden ist. Mit diesem Aufbau wird eine elektrostatische Ableitung ermöglicht, jedoch keine Kurzschlusssicherheit.

[0005] DE 10 2005 003 654 A1 betrifft eine Stromkabel-Haltestruktur für ein Fahrzeug, umfassend Stromkabel, welche wenigstens zwei unterschiedliche Außendurchmesser aufweisen und wenigstens zwei Kabel für jeden Außendurchmesser umfassen, ein Metallschutzrohr, in welches die Stromkabel eingeführt sind, wobei in dem Schutzrohr die Stromkabel mit einem kleinen Außendurchmesser in den Zwischenräumen zwischen der Außenfläche der Stromkabel mit einem großen Außendurchmesser und der Innenfläche des Schutzrohrs angeordnet sind. Das Schutzrohr wird über eine geflochtene Abschirmung, die Motor-Stromkabel bedeckt, geerdet.

[0006] US 2,913,699 betrifft die Erdung einer Rohrleitung in Flugzeugen mittels einer außenseitig mit einer Schelle an der Rohrleitung angebrachten flexiblen Erdungsleitung.

[0007] Die Erdung stellt im Fall von Aluminiumrohren eine besondere Herausforderung dar, da hier mehrere Faktoren eine einwandfreie Erdung schwierig machen. Die wesentlichen Anforderungen für Erdungsverbindungen auf Schienenfahrzeugen sind folgende:

- Die Kurzschlussstromtragfähigkeit der Verbindung muss dem maximal möglichen Kurzschlussstrom entsprechen.
- Die Erdungsverbindung muss überprüfbar sein.

[0008] Die Anbringung von Erdungsleitungen an Rohren oder Schienen kann durch Anschweißen erfolgen. Elektrische Verbindungen insbesondere zu Aluminiumrohren sind aber so nicht einfach zu realisieren. Anschweißteile für Aluminiumrohre sind teuer und unhandlich.

[0009] Ferner ist eine elektrische und mechanische Anbindung von Erdungsleitungen an hohle Profilkörper mit dünner Wandung mittels Schweißen unvorteilhaft, da durch die eingetragene Energie eine thermische Verformung auftreten kann. Im Inneren des Profilkörpers können Schadstellen entstehen und im Inneren des Profilkörpers verlegte elektrische Leitungen können an diesen Schadstellen während des Betriebes aufgescheuert werden.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung ist, eine Lösung für diese Probleme anzugeben.

[0011] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Schienenfahrzeug nach Anspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die Vorrichtung wird in dem Schienenfahrzeug zur Führung von elektrischen Leitungen, insbesondere Kabeln, verwendet. In diesem Zusammenhang kann der Profilkörper als Führungskörper, Befestigungskörper oder Haltekörper bezeichnet werden. Besonders vorteilhaft einsetzbar ist die Vorrichtung zur Führung von elektrischen Leitungen im oder am Unterbau des Schienenfahrzeugs. Eine besonders bevorzugte Anwendung ist die Leitungsverlegung der Zugsammelschiene. Der Profilkörper kann an einem Unterbau, insbesondere an einem Untergestell, des Schienenfahrzeugs (speziell eines Wagenkastens) befestigt werden oder dort befestigt sein. Die Befestigung dort kann mit dem erwähnten Befestigungsmittel erfolgen.

[0013] Die Vorrichtung ist in dem Schienenfahrzeug außerdem verwendbar als Haltevorrichtung für Personen, wobei zum Festhalten von oder durch Personen der Profilkörper dient. Die Haltevorrichtung weist somit eine erwähnte Erdungsschelle auf, die zur Ableitung eines Stromes dient und ein Befestigungsmittel, mit dem die Haltevorrichtung an einem Gegenstand oder Untergrund befestigt werden kann. Spezielle Beispiele sind Geländer, Handläufe, beispielsweise an bahnbetrieblichen Einrichtungen, die mit Oberleitungen überspannt sind, und Haltestangen in Schienenfahrzeugen und anderweitigen Fahrzeugen, insbesondere des öffentlichen Nahverkehrs.

[0014] Durch die Verwendung einer Erdungsschelle werden die eingangs beschriebenen Nachteile einer angeschweißten Erdung vermieden. Unter einer Schelle wird ein Gegenstand verstanden, der den elektrisch leitfähigen Profilkörper umgreift. Vorzugsweise weist die Schelle eine Klemmeinrichtung auf, mittels derer die Schelle an die Ober-

fläche des Profilkörpers gepresst werden kann, sodass eine kraftschlüssige Verbindung und vorzugsweise auch formschlüssige Verbindung herstellbar ist.

[0015] Nach einer weiteren grundlegenden Idee der Erfindung sind die genannte Erdungsschelle und das Befestigungsmittel zur Befestigung des Profilkörpers an einem tragfähigen Gegenstand oder Untergrund voneinander getrennte Teile. Das Befestigungsmittel wird demgemäß nicht zur Erdung des Profilkörpers benötigt. Die Erdung muss nicht über das Befestigungsmittel sichergestellt werden. Somit muss über das Befestigungsmittel keine elektrische Verbindung sichergestellt werden. Änderungen in der Befestigung, beispielsweise bei der Überholung oder Wartung eines Schienenfahrzeugs, können somit nicht ungewollt zum Verlust des Erdungskontaktes führen. Beispielsweise kann das Befestigungsmittel an einem Untergrund angeschraubt werden, wobei nicht darauf geachtet werden muss, dass durch die Schraubverbindung eine ausreichende elektrische Leitung zwecks Erdung sichergestellt ist. Umgekehrt muss erfindungsgemäß die Erdungsschelle nicht der Befestigung des langgestreckten Profilkörpers dienen.

[0016] Der erwähnte Profilkörper ist ein langgestreckter Körper.

[0017] Der Profilkörper besteht aus Aluminium.

[0018] Die Formgestalt des Profilkörpers, wie z.B. gerade oder gebogen, ist nicht beschränkt.

[0019] Vorzugsweise ist der Profilkörper starr.

[0020] Die Querschnittsform des Profilkörpers, wie z.B. eckig, rund, gewinkelt, ist nicht beschränkt.

[0021] Der Profilkörper kann massiv oder im Inneren hohl sein. Ein Hohlprofil ist vorzugsweise so beschaffen, dass ein Strom von der Innenseite zur Außenseite fließen kann. Anders ausgedrückt sind vorzugsweise die Innenseite und die Außenseite, anders ausgedrückt die Oberflächen auf der Innenseite und auf der Außenseite, elektrisch leitfähig.

[0022] Beispiele für einen massiven Profilkörper sind ein Stab, eine Stange, ein T-Profil oder eine Schiene. Diese Profile können vorteilhaft zur Befestigung von elektrischen Leitungen verwendet werden. Beispielsweise können elektrische Leitungen innerhalb einer Schiene angeordnet sein. Ein Beispiel hierfür ist eine C-förmige Schiene. Ein weiteres Beispiel ist eine rundliche Schiene, beispielsweise im Querschnitt in Form eines Kreissegments. Des Weiteren sind Stäbe oder Schienen auch als Haltevorrichtung für Personen, beispielsweise als Geländer, geeignet.

[0023] In einer anderen Variante der Erfindung ist der Profilkörper ein Hohlprofilkörper, insbesondere ein Rohr oder ein eckiges Hohlprofil. In einem Hohlprofilkörper können eine oder mehrere elektrische Leitungen, insbesondere Kabel, geführt sein. Die elektrischen Leitungen sind, wie auch bei anderen Formen des Profilkörpers, vorzugsweise mit einer Isolierung versehen.

[0024] Die erwähnte Erdungsschelle ist aus Edelstahl. Wie erwähnt ist ein Strom von dem Profilkörper auf die Erdungsschelle übertragbar, d.h. von der Außenseite des Profilkörpers auf die Schelle übertragbar. Die Erdungsschelle steht mit der Außenseite des Profilkörpers in elektrischem Kontakt. Die Außenseite des Profilkörpers ist leitfähig für elektrischen Strom.

[0025] Die Vorrichtung weist eine flexible Erdungsleitung auf, die mit der Erdungsschelle gekoppelt ist, was eine direkte oder indirekte leitfähige Verbindung mit der Erdungsschelle bedeuten kann, sodass ein Strom von der Erdungsschelle über die Erdungsleitung abfließen kann. Beispielsweise kann die Erdungsleitung an die Schelle angeklemt, angeschraubt, angelötet oder angeschweißt sein. Beispielsweise können die Erdungsschelle und die Erdungsleitung über einen Kabelschuh verbunden sein, der an die Erdungsschelle angeklemt ist.

[0026] Ein bevorzugtes Material für die Erdungsleitung ist Kupfer.

[0027] Die Querschnitte der Erdungsleitung und der Erdungsschelle werden an die erwünschte Stromleitfähigkeit zur Ableitung eines Kurzschlussstroms angepasst. Die Querschnittsfläche der Erdungsschelle beträgt vorzugsweise mindestens 50 mm², mehr bevorzugt mindestens 60 mm², noch mehr bevorzugt mindestens 100 mm². Die Bedeutung und Definition der Querschnittsfläche ist anhand der Ausführungsbeispiele erläutert.

[0028] Der Querschnitt der Erdungsleitung, insbesondere einer Erdungsleitung aus Kupfer, beträgt vorzugsweise mindestens 10 mm², mehr bevorzugt mindestens 16 mm², noch mehr bevorzugt mindestens 25 mm² oder mindestens 35 mm² und am meisten bevorzugt mindestens 50 mm².

[0029] Vorteilhafterweise entspricht das Verhältnis der Querschnittsfläche der Erdungsleitung zur Querschnittsfläche der Erdungsschelle dem Verhältnis von der Leitfähigkeit des Materials der Erdungsleitung zur Leitfähigkeit des Materials der Erdungsschelle. Die zuvor genannten Querschnitte der Erdungsleitung können mit diesen Verhältnissen variiert werden. Ebenfalls können die zuvor genannten Querschnitte der Erdungsschellen mit den genannten Verhältnissen variiert werden. Mit den gewählten Querschnittsflächen erzielbare maximale Kurzschlusstemperaturen und Kurzschlussströme sind im Beispielteil erwähnt.

[0030] In einer Ausführungsform der Erfindung ist zwischen der Erdungsschelle und dem Profilkörper zumindest eine Schicht aus einem vor Korrosion schützenden, leitfähigen Material angeordnet. Dieses Material schützt den Profilkörper vor Korrosion. In einer Variante ist die Schicht aus einem leitfähigen Fett, auch bezeichnet als Kontaktfett. Ein Vorteil eines solchen Fettes ist, dass es mindestens über 30 Jahre nicht erneuert werden muss. Vorteilhafterweise wird die Oberfläche des Profilkörpers vor Aufbringung des Fettes gereinigt, beispielsweise mit einem organischen Lösungsmittel, insbesondere Alkohol. In einer anderen Variante ist die Schicht aus einem Metall, das edler ist als das Metall, aus dem der Profilkörper oder zumindest die Oberfläche des Profilkörpers gefertigt ist. In einer speziellen Variante ist die Schicht

aus Zinn, Kupfer, Zink, oder aus einer Kombination davon. Ein spezielles Beispiel ist eine Kupferschicht, die einen Zinnüberzug aufweist. Beispielsweise kann der Profilkörper mit einer solchen Metallschicht, insbesondere einer Zinn-, Kupfer- oder Zinkschicht, zumindest dort beschichtet sein, wo die Erdungsschelle am Profilkörper angebracht wird. Die beschriebenen Varianten können kombiniert werden: Eine oder mehrere Metallschichten können mit einer Fettschicht kombiniert werden.

[0031] In einer Ausführungsform der Erfindung ist das Befestigungsmittel eine Befestigungsschelle, beispielsweise eine Rohrschelle, wenn der Profilkörper ein Rohr ist.

[0032] Das Befestigungsmittel, insbesondere eine Befestigungsschelle, ist elektrisch leitfähig. Es ist in diesem Fall möglich, dass ein Kurzschlussstrom auch über das Befestigungsmittel abgeleitet wird. Allerdings ist diese Ableitung des Kurzschlussstroms über Befestigungsmittel redundant, da die Erdungsschelle zwecks Ableitung des Stroms bereits ausreichend dimensioniert ist. Weiterhin weist das Befestigungsmittel einen höheren Widerstand auf als die Erdungsschelle, um den Stromfluss im Wesentlichen über die Erdungsschelle zu führen.

[0033] Zwischen einem leitfähigen Befestigungsmittel und dem Profilkörper kann ein Isoliermittel vorgesehen sein. Allerdings ist dies nicht unbedingt erforderlich.

[0034] Das erfindungsgemäße Schienenfahrzeug ist insbesondere eine Straßenbahn, eine Lokomotive, ein Triebwagen, ein Wagon oder ein Zugverbund, aufweisend die vorangehend beschriebene Vorrichtung. In einer speziellen Ausführungsform ist die Vorrichtung am Unterbau des Schienenfahrzeugs, insbesondere an einem Untergestell, angeordnet. Insbesondere ist die Vorrichtung am Unterbau des Schienenfahrzeugs, insbesondere an einem Untergestell, befestigt. Vorteilhafterweise sind die Erdungsschelle und ein leitfähiges Teil des Schienenfahrzeugs, insbesondere ein leitfähiges Teil eines Unterbaus, Untergestells oder eines Wagenkastens über die bereits beschriebene flexible Erdungsleitung miteinander verbunden, beispielsweise ein Drahtgeflecht oder Drahtseil. In oder an dem Profilkörper der Vorrichtung ist vorzugsweise zumindest eine elektrische Leitung des Schienenfahrzeugs angeordnet, insbesondere eine Zugsammelschiene.

[0035] Wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung als Haltevorrichtung für Personen eingesetzt wird, dann ist sie vorzugsweise im Innenraum eines Schienenfahrzeugs angeordnet, beispielsweise in Form einer Haltestange.

[0036] In einem weiteren Aspekt offenbart die Erfindung die Verwendung der vorangehend beschriebenen Vorrichtung zur Ableitung eines Kurzschlussstroms. Hierbei wird ein Kurzschlussstrom von dem Profilkörper über die Erdungsschelle und die flexible Erdungsleitung abgeleitet. Die Vorrichtung kann als geerdete Vorrichtung zur Führung von Leitungen oder als geerdete Haltevorrichtung für Personen verwendet werden, worauf bereits zuvor eingegangen wurde.

[0037] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung für ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug in seitlicher Ansicht,

Fig. 2 eine Vorrichtung für ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug im Querschnitt und

Fig. 3 die Befestigung einer Vorrichtung für ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug am Unterbau eines Schienenfahrzeugwagens.

[0038] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung für ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug mit einem elektrisch leitfähigen Profilkörper 2, der in diesem Fall ein Rohr (siehe Fig. 2) ist. An dem Rohr 2 sind zwei Erdungsschellen 3 befestigt. Die Erdungsschellen 3 sind jeweils mit Klemmschrauben 4 an dem Rohr 2 festgeklemmt, wobei mittels der Klemmschrauben 4 auch jeweils ein Kabelschuh 5 an der Schelle befestigt ist. An den Kabelschuhen 5 ist jeweils eine Erdungsleitung befestigt, die in Fig. 2 näher dargestellt ist. Zwischen den Erdungsschellen 3 und dem Rohr 2 ist jeweils eine Schicht 6 aus einem vor Korrosion schützenden leitfähigen Material angeordnet. Die Schicht 6 kann beispielsweise eine Schicht aus leitfähigem Fett sein oder eine Schicht aus einem edleren Metall, wie insbesondere Zinn oder Zink, mit der das Rohr 2 beschichtet ist. Es genügt eine Beschichtung in dem Bereich, an dem die Schellen 3 angeklemt werden.

[0039] Ebenfalls in Fig. 1 gezeigt ist ein Befestigungsmittel 8 in Form einer Befestigungsschelle mit einem das Rohr 2 umgreifenden Teil 9 und zwei seitlich hervorstehenden Laschen 10 mit jeweils einer Bohrung 11. Mittels der Laschen 10 kann die Vorrichtung 1 beispielsweise an dem Unterbau eines Schienenfahrzeugs angebracht werden, wie in Fig. 3 gezeigt.

[0040] Die in Fig. 1 dargestellten Erdungsschellen 3 und das Befestigungsmittel 8 sind nur beispielhaft. Es können noch mehr als das gezeigte Befestigungsmittel 8 und noch mehr als die gezeigten Erdungsschellen 3 vorhanden sein. Ferner kann das Rohr 2 länger ausgeführt sein als in Fig. 1 gezeigt. Die Vorrichtung kann ferner mehrere Profilkörper 2 aufweisen, die aneinander anschließen.

[0041] Die Breite der Erdungsschellen 3 ist mit dem Pfeil B bezeichnet. Je nach abzuleitendem Kurzschlussstrom kann die Breite B der Erdungsschelle unterschiedlich gewählt werden. Der Querschnitt der Erdungsschelle 3 ergibt sich aus der Breite B mal der in Fig. 2 gezeigten Dicke D der Erdungsschelle 3.

[0042] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch die Vorrichtung 1, genauer einen Querschnitt durch die Erdungsstelle 3

und das Rohr 2. Zu sehen ist, wie die Schelle 3 mittels der Befestigungsschraube 4 und der Mutter 12 an das Rohr 2 geklemmt ist. Ferner sind Versteifungsstege 7 dargestellt. An dem mit der Schraube 4 an der Schelle 3 befestigten Kabelschuh 5 ist eine Erdungsleitung 13, vorzugsweise aus Kupfergeflecht, angebracht. Zwischen dem Rohr 2 und der Schelle 3 ist die Schicht 6 aus einem vor Korrosion schützenden, leitfähigen Material angeordnet.

5 **[0043]** Im Innern des Rohres 2 ist eine elektrische Leitung 15 verlegt, aufweisend eine Isolierung 16 und einen leitfähigen Kern 17. Beispielsweise ist die Leitung 15 eine Leitung einer Zugsammelschiene. Im Beispiel ist nur eine Leitung gezeigt und weitere können vorhanden sein. Bei Beschädigung der Isolierung 16 kann es zum Kurzschluss, also zum Stromfluss vom leitenden Kern 17 auf das Rohr 2, kommen. Der Kurzschlussstrom wird über die Oberfläche des Rohres 2 und die leitfähige Zwischenschicht 6 auf die Erdungsschelle 3 geleitet und fließt über den Kabelschuh 5 und die Erdungsleitung 13 ab.

10 **[0044]** Fig. 3 zeigt einen Blick von unten auf das Untergestell eines Schienenfahrzeugwagens. Fig. 3 zeigt die Befestigung der Vorrichtung 1 am Unterbau eines Schienenfahrzeugwagens in einer ausschnittweisen Ansicht. Das zuvor erläuterte Rohr 2 ist mittels zweier Erdungsschellen 8 an Querträgern 20 eines Untergestells befestigt. Die Befestigung erfolgt hier durch Verschraubung. Die Erdungsschelle 3, die bereits anhand Fig. 1 erläutert wurde, dient nicht der Befestigung, ist also mit keinem Teil des Unterbaus oder Untergestells verbunden und lediglich an dem Rohr 2 festgeklemmt. Über den bereits erläuterten Kabelschuh 5 wird die Erdungsleitung 13 zu dem Längsträger 21 des Untergestells geführt und an diesem befestigt. In diesem Fall ist an dem Längsträger 21 eine schematisch dargestellte Erdungslasche 22 befestigt, beispielsweise angeschweißt.

15 **[0045]** An der Erdungslasche 22 ist wiederum die Erdungsleitung 13 angebracht, beispielsweise mittels einer Verschraubung oder Verschweißung.

20 **[0046]** In Fig. 3 ist lediglich ein Ausschnitt eines Untergestells gezeigt. Je Schienenfahrzeugwagen können am Untergestell mehrere Rohrstücke 2 angeordnet sein, die vorzugsweise jeweils axial zueinander fluchtend angeordnet sind, sodass eine Vorrichtung 1 gemäß der Erfindung aus mehreren Rohrstücken 2 zusammengesetzt sein kann. Pro Rohrstück werden vorzugsweise zwei Erdungsschellen 3 verwendet, wobei bei sehr kurzen Rohren je nach technischer Anforderung gegebenenfalls eine Erdungsschelle ausreichend ist. Sofern die Befestigungsschellen 8 leitfähig sind, also ebenfalls einen Kurzschluss an dem Rohr 2 auf das Untergestell ableiten könnten, weisen sie einen höheren elektrischen Widerstand auf als die Erdungsschellen, da der Kurzschlussstrom vorwiegend über die Erdungsschellen 3 abgeleitet werden soll. Zwischen dem Querträger 20 und den Befestigungsschellen 8 kann eine Isolierung angebracht sein, um einen Stromfluss zu verhindern, aber dies ist nicht notwendig. Es ist insbesondere dann eine Isolierung nicht notwendig, wenn die Befestigungsschellen 8 einen höheren elektrischen Widerstand aufweisen als die Erdungsschelle 3.

25 **[0047]** Wie bereits erwähnt, kann im Innern des Rohres 2 eine Zugsammelschiene angeordnet sein. Alternativ kann jegliche andere elektrische Leitung in dem Rohr 2 angeordnet sein, beispielsweise eine elektrische Leitung für eine Bremse.

30 **[0048]** Nachfolgend sind in Tabelle 1 beispielhafte Querschnitte für eine Erdungsschelle und beispielhafte Querschnitte für eine Erdungsleitung 13 gezeigt. Der Querschnitt errechnet sich aus der in Fig. 1 gezeigten Breite B, einer Schelle 3 multipliziert mit der in Fig. 2 dargestellten Dicke D. Bei den gezeigten Beispielen eines Querschnitts sind die in der Tabelle 1 dargestellten maximalen Kurzschlussströme und maximalen Kurzschlusstemperaturen möglich. Der Querschnitt des Erdungsseils 13 kann verschieden gewählt werden. Bei 60 mm² Schellenquerschnitt beträgt der optimale Querschnitt des Kupferseils 16 mm² und bei 100 mm² Schellenquerschnitt beträgt der maximale Querschnitt des Kupferseils 50 mm².

Tabelle 1

Querschnitt Erdungsschelle	Querschnitt Erdungsseil	Kurzschlussstrom-Tragfähigkeit (I ² t)	Maximale Kurzschlussstemperatur
60 mm ²	16 mm ²	5,8 MA ² s	337°C
100 mm ²	33 mm ²	24,9 MA ² s	500°C

50 **Patentansprüche**

1. Schienenfahrzeug, aufweisend eine Vorrichtung (1), aufweisend

- einen elektrisch leitfähigen Profilkörper (2), bestehend aus Metall,
- eine elektrische Leitung (15), die in oder an dem Profilkörper (2) angeordnet ist,
- zumindest eine den Profilkörper (2) außen umgreifende elektrisch leitfähige Erdungsschelle (3), wobei ein Strom von der Außenseite des Profilkörpers (2) auf die Erdungsschelle (3) übertragbar ist,

EP 2 894 719 B2

- zumindest ein Befestigungsmittel (8) womit der Profilkörper (2) an einem tragfähigen Gegenstand oder Untergrund befestigt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

5

- eine flexible Erdungsleitung (13) mit der Erdungsschelle (3) gekoppelt ist, und die Erdungsschelle (3) über die flexible Erdungsleitung (13) mit einem leitfähigen Teil (21) des Schienenfahrzeugs verbunden ist,
- das Befestigungsmittel (8) elektrisch leitfähig ist und das Befestigungsmittel (8) einen höheren Widerstand aufweist als die Erdungsschelle (3),
10 - die Erdungsschelle (3) aus Edelstahl besteht und der Profilkörper (2) aus Aluminium besteht.

2. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwischen der Erdungsschelle (3) und dem Profilkörper (2) zumindest eine Schicht (6) aus einem vor Korrosion schützenden, leitfähigen Material angeordnet ist.

15

3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, wobei die Schicht (6) aus leitfähigem Fett ist.

4. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Schicht (6) aus Zinn, Kupfer, Zink, oder aus einer Kombination davon ist.

20

5. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Befestigungsmittel (8) eine Befestigungsschelle ist.

6. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Profilkörper (2) ein Stab oder eine Schiene ist.

25

7. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Profilkörper (2) ein Hohlprofilkörper, insbesondere ein Rohr, ist.

30

8. Schienenfahrzeug nach Anspruch 7, wobei die elektrische Leitung eine Zugsammelschiene ist, die im Inneren des Hohlprofilkörpers (2) angeordnet ist.

9. Schienenfahrzeug nach Anspruch einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Erdungsleitung (13) eine Kupferleitung ist.

35

10. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Erdungsschelle (3) mit einem leitfähigen Teil (21) eines Unterbaus, eines Untergestells oder eines Wagenkastens des Schienenfahrzeugs verbunden ist.

11. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Profilkörper (2) mit dem Befestigungsmittel (8) an einem Unterbau oder einem Untergestell des Schienenfahrzeugs befestigt ist.

40

12. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1-7 oder 9, wobei die Vorrichtung im Innenraum des Schienenfahrzeugs angeordnet und eine Haltevorrichtung für Personen ist.

45

Claims

1. A rail vehicle, comprising a device (1), comprising

50

- an electrically conductive profile body (2), consisting of metal,
- an electrical line (15), which is arranged in or on the profile body (2),
- at least one electrically conductive grounding clamp (3) surrounding the profile body (2) externally, wherein a current can be transferred from the outside of the profile body (2) to the grounding clamp (3),
- at least one fastening means (8), whereby the profile body (2) is fastened to a portable object or substrate,

55

characterised in that

- a flexible grounding line (13) is coupled to the grounding clamp (3), and the grounding clamp (3) is connected via the flexible grounding line (13) to a conductive part (21) of the rail vehicle,

EP 2 894 719 B2

- the fastening means (8) is electrically conductive and the fastening means (8) has a higher resistance than the grounding clamp (3)
- the grounding clamp (3) consists of stainless steel and the profile body (2) consists of aluminium.

- 5 **2.** The rail vehicle according to any one of the preceding claims, wherein at least one layer (6) made of a conductive material protecting against corrosion is arranged between the grounding clamp (3) and the profile body (2).
- 3.** The rail vehicle according to claim 2, wherein the layer (6) is made of conductive grease.
- 10 **4.** The rail vehicle according to claim 2 or 3, wherein the layer (6) is made of tin, copper, zinc, or of a combination thereof.
- 5.** The rail vehicle according to any one of the preceding claims, wherein the fastening means (8) is a fastening clamp.
- 6.** The rail vehicle according to any one of the preceding claims, wherein the profile body (2) is a bar or a rail.
- 15 **7.** The rail vehicle according to any one of the preceding claims, wherein the profile body (2) is a hollow profile body, in particular a pipe.
- 8.** The rail vehicle according to claim 7, wherein the electrical line is a rail busbar which is arranged within the hollow profile body (2).
- 20 **9.** The rail vehicle according to any one of the preceding claims, wherein the grounding line (13) is a copper line.
- 10.** The rail vehicle according to any one of the preceding claims, wherein the grounding clamp (3) is connected to a conductive part (21) of a substructure, a subframe or a railcar body of the rail vehicle.
- 25 **11.** The rail vehicle according to any one of the preceding claims, wherein the profile body (2) is fastened by the fastening means (8) to a substructure or a subframe of the rail vehicle.
- 30 **12.** The rail vehicle according to any one of claims 1-7, or 9, wherein the device is arranged in the interior of the rail vehicle and is a holding device for people.

Revendications

- 35 **1.** Véhicule sur rails, présentant un dispositif (1), présentant
- un corps profilé (2) électroconducteur, constitué de métal,
 - une ligne (15) électrique, qui est disposée dans ou au niveau du corps profilé (2),
 - 40 - au moins un collier de mise à la terre (3) électroconducteur entourant côté extérieur le corps profilé (2), dans lequel un courant peut être transféré depuis le côté extérieur du corps profilé (2) sur le collier de mise à la terre (3),
 - au moins un moyen de fixation (8), ce qui permet de fixer le corps profilé (2) au niveau d'un objet ou support solide,
- 45 **caractérisé en ce que**
- une ligne de mise à la terre (13) flexible est couplée au collier de mise à la terre (3), et le collier de mise à la terre (3) est relié à une pièce (21) conductrice du véhicule sur rails par l'intermédiaire de la ligne de mise à la terre (13) flexible,
 - 50 - le moyen de fixation (8) est électroconducteur et le moyen de fixation (8) présente une résistance plus élevée que le collier de mise à la terre (3),
 - le collier de mise à la terre (3) est en acier inoxydable et le corps profilé (2) est en aluminium.
- 55 **2.** Véhicule sur rails selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une couche (6) composée d'un matériau conducteur de protection contre la corrosion est disposée entre le collier de mise à la terre (3) et le corps profilé (2).
- 3.** Véhicule sur rails selon la revendication 2, dans lequel la couche (6) est composée de graisse conductrice.

EP 2 894 719 B2

4. Véhicule sur rails selon la revendication 2 ou 3, dans lequel la couche (6) est composée d'étain, de cuivre, de zinc ou d'une combinaison de ces derniers.
- 5 5. Véhicule sur rails selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen de fixation (8) est un collier de fixation.
6. Véhicule sur rails selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps profilé (2) est une barre ou un rail.
- 10 7. Véhicule sur rails selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps profilé (2) est un corps profilé creux, en particulier un tube.
8. Véhicule sur rails selon la revendication 7, dans lequel la ligne électrique est une barre omnibus de train, qui est disposée à l'intérieur du corps profilé creux (2).
- 15 9. Véhicule sur rails selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la ligne de mise à la terre (13) est une ligne de cuivre.
10. Véhicule sur rails selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le collier de mise à la terre (3) est relié à une pièce (21) conductrice d'une base, d'un châssis ou d'une caisse du véhicule sur rails.
- 20 11. Véhicule sur rails selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps profilé (2) est fixé avec le moyen de fixation (8) au niveau d'une base ou d'un châssis du véhicule sur rails.
- 25 12. Véhicule sur rails selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, ou 9, dans lequel le dispositif est disposé dans l'habitacle du véhicule sur rails et est un dispositif de maintien pour des personnes.

30

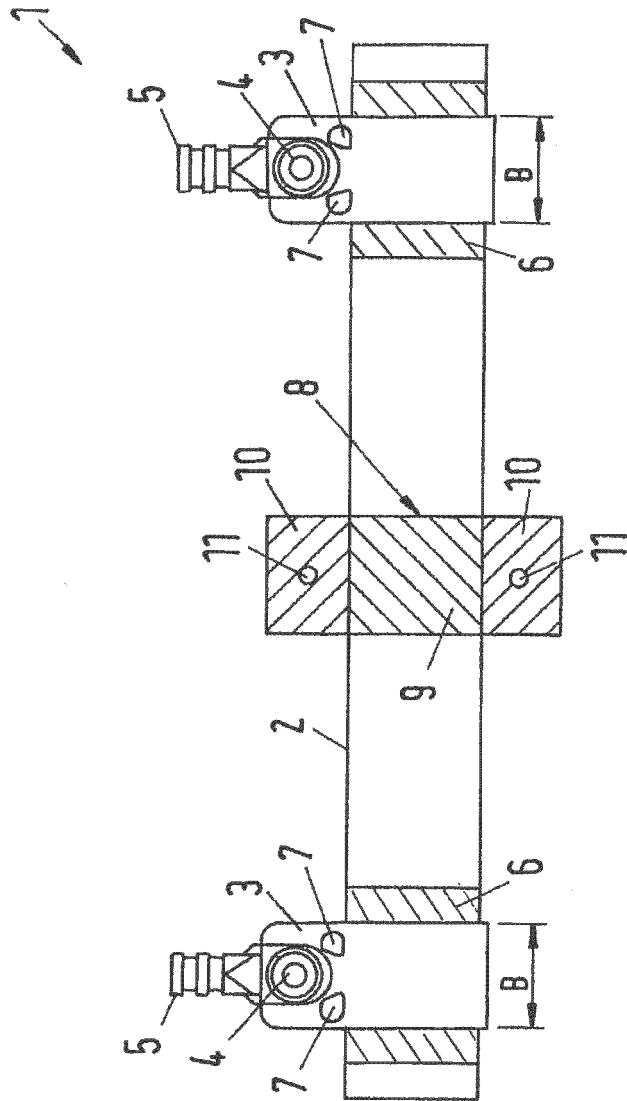
35

40

45

50

55



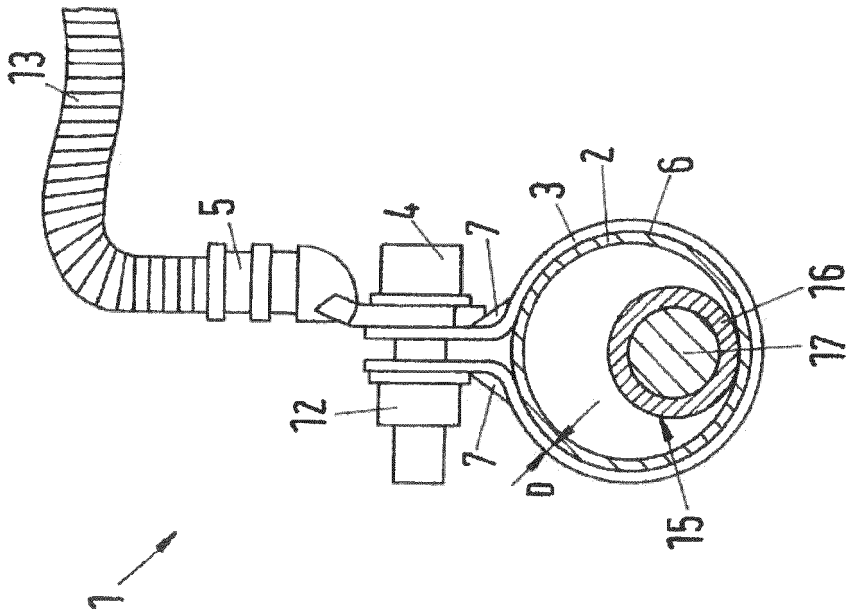


Fig.2

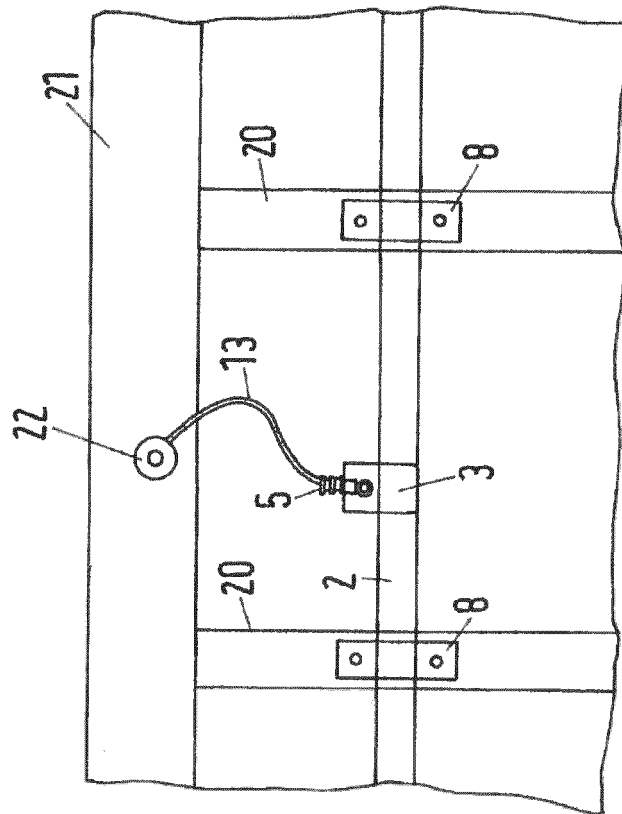


Fig.3

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

- DE 3543233 [0004]
- DE 102005003654 A1 [0005]
- US 2913699 A [0006]