(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 116 441 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

(51) Int Cl.:
B61F 5/32 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09006055.9**

(22) Anmeldetag: **03.05.2009**

(54) **Vorrichtung zur kraftschlüssigen Isolation von stromübertragenden Verbindungen**

Device for non-positive insulation of conductive connections

Dispositif d'isolation par liaison forcée de connexions transmettant du courant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **11.05.2008 DE 102008023165**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.2009 Patentblatt 2009/46

(73) Patentinhaber: **Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)**
10773 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
- **Jahnke, Thomas Dipl.-Ing.**
  12355 Berlin (DE)
- **Jürges, Stefan**
  37154 Northeim (DE)

(74) Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter**
Cohausz Dawidowicz Hannig & Sozien
Friedlander Strasse 37
12489 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 363 573
DE-A1- 2 422 999
GB-A- 565 984
US-A- 4 926 757

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).

EP 2 116 441 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Isolation einer auf Zug, Druck und Schub beanspruchten Verbindung zwischen stromableitenden Bauteilen eines Schienenfahrzeugs mit einem Drehgestellrahmen und einem Achslenker, der mittels einer zwischen einer Druckplatte und Drehgestellrahmen angeordneten Zahnplatte durch mindestens eine Verschraubung kraftschlüssig am Drehgestellrahmen befestigt ist, wobei eine Verzahnung am Ende des Achslenkers in die Verzahnung der Zahnplatte verrastend angeordnet ist.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik (DE 847 918 C, DE 1 290 944 A1, DE 23 54 434 A1, DE 24 22 999 A1, DE 25 40 662 A1, DE 31 37 542 C2) ist es bekannt, den Achslenker zahnleistenartig zwischen Drehgestellrahmen und Radlagergehäuse mittels einer Verschraubung zu befestigen. Gemäß DE 24 22 999 A1 sind die Enden des Achslenkerblattes mit einer Verzahnung versehen, die festbockseitig in die Verzahnung einer an den mit dem Drehgestellrahmen fest verbundenen Festblock und achsbuchslagerseitig in die Verzahnung eines oberen Gummi-Metall-Elements eingreift. Die gesamte Baueinheit ist achsbuchslagerseitig durch eine Dehnschraube, eine Mutter und eine Gegenmutter fest mit dem Achslagergehäuse verbunden. Sowohl die festbockseitige Verzahnung als auch die achsbuchslagerseitige Verbindung ist nicht gegen Stromfluss isoliert, so dass eine Schädigung der Zylinderrollenlager an den Radsätzen nicht auszuschließen ist.

[0003] Man hat versucht diese Nachteile durch eine keramische Schutzschicht, beispielsweise eine Beschichtung mit Aluminiumoxid, zu beseitigen. Die keramischen Beschichtungen haben jedoch den Nachteil, dass sie bei plötzlichen Schlag- und Druckbeanspruchungen, insbesondere an den scharfkantigen Übergängen der Druck- und Zahnplatten unter Last zur Rissbildung neigen, was die Isolationseigenschaften der Zahn- und Druckplatten gegen Stromfluss nachhaltig verschlechtern.
Außerdem sind die Keramikschichten empfindlich bei der Montage und teuer.

Aufgabenstellung

[0004] Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte Vorrichtung derart zu verbessern, dass die auf Zug, Druck und Schub beanspruchte Verbindung bei hoher Druckfestigkeit und geringer Gleitfestigkeit auch unter Belastung ihre hochisolierende Eigenschaften langfristig unter gleichzeitiger Reduzierung der Kosten bei ihrer Herstellung mit hoher Wartungsfreundlichkeit gewährleistet.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, eine gegen unerwünschten Stromfluss hochisolierte Verbindung von unter Zug, Druck und Schub stehenden Bauteilen, insbesondere Drehgestellrahmen und Achslenker eines Schienenfahrzeuges bereitzustellen.
Dies hat den außerordentlichen Vorteil, dass die durch den Stromfluss versursachte Schädigung der Zylinderrollenlager an den Radsätzen sicher beseitigt wird. Die zwischen Drehgestellrahmen und Druckplatte angeordneten Isolationslagen sind gegen Stromfluss hochisolierend, druckfest und haben einen gegenüber Metallen sehr geringen Reibwertkoeffizienten, so dass die Kräfte ohne ein Querfließen der Isolationslagen wesentlich besser übertragen werden können.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat einen robusten Aufbau und ist gleichzeitig wartungs-, montage- und reparaturfreundlich. Von besonderem Vorteil ist, dass kostengünstige handelsübliche Schicht- oder Verbundwerkstoffe als Isolationslage zum Einsatz kommen können, ohne dass aufwändige und teure Beschichtungen der Zahn- und Druckplatten notwendig sind.

[0009] Die Druck- und Zahnplatten weisen zur Isolation auf ihren jeweils dem Drehgestellrahmen bzw. Achslenker zugewandten Seitenflächen eine durch Klebung stoffschlüssig gehaltene Isolationslage eines Verbundes aus Glasfaserfilament und Harz auf, wobei die Isolationslage jeweils durch Klebung am Drehgestellrahmen bzw. Achslenker gehalten ist, und dass die mindestens eine Verschraubung durch eine Hülse aus Polytetrafluoräthylen isolierend umschlossen ist.

[0010] Die entsprechenden Isolationslagen lassen sich in einfacher Weise auf den Oberflächen der Zahn- bzw. Druckplatte durch Verkleben mit einem Reaktionsharz befestigen, der der Harzmatrix der Isolationslage entspricht, so dass eine sichere Isolation von Drehgestell und Zahnplatte bzw. Achslenker und Druckplatte gewährleistet ist.

[0011] Die Isolationslage hat eine Dicke zwischen 0,8 und 3 mm und weist gegenüber den Abmessungen der Deckflächen von Druck- und Zahnplatte einen deutlichen umlaufenden Überstand von etwa 1 bis 3 mm auf. Dies hat den Vorteil, dass Kriechströme auch bei äußerer Verschmutzung, beispielsweise Feuchtigkeit, sicher verhindert werden können und die Isolationseigenschaft der Verbindung erhalten bleibt.

[0012] Die Isolationslage besteht in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung aus dem Verbund aus Harz und einer in die Harzmatrix eingebetteten Gewebelage aus Glasfilament mit einem Durchmesser zwischen 4 und 17 μm und einem Flächengewicht von bis zu 580 g/m^2, wobei der Harzmassenanteil etwa 570 g/m^2 erreichen kann.

[0013] Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Isolierung sieht vor, dass sich der Verbund aus mit Harz imprägnierten und durch das Harz

miteinander verbundenen Gewebelagen, und zwar mindestens zwei übereinander angeordneten, aus 0°/90° zueinander verlegten Gewebelagen mit einem Flächengewicht von 160 bis 280 g/m^2, zusammensetzt, wobei der Harzmassenanteil 322 bis 552 g/m^2 beträgt.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die Isolationslage auch aus vier mit Harz imprägnierten und durch das Harz miteinander verbundenen Gewebelagen zusammengesetzt sein, und zwar aus einer aus 0°/90° zueinander verlegten ersten Gewebelage mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2, einer aus 45°/45° zur ersten Gewebelage angeordneten zweiten und dritten Gewebelage mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2 und einer aus 0°/90° zueinander verlegten vierten Gewebelage mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2, wobei der Harzmassenanteil zwischen 161 bis 573 g/m^2 je Lage beträgt.

[0015] Es gehört jedoch auch zu der Erfindung, wenn die Isolationslage aus drei mit Harz imprägnierten und durch das Harz miteinander verbundenen Gewebelagen besteht, und zwar aus einer aus 0°/90° zueinander verlegten ersten Gewebelage mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2, einer aus 45°/45° zur ersten Gewebelage angeordneten zweiten Gewebelage mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2 und einer aus 0°/90° zueinander verlegten dritten Gewebelage mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2, wobei der Harzmassenanteil zwischen 161 bis 580 g/m^2 je Lage liegen kann.

[0016] Besonders gut zur Imprägnierung des Glasfaserfilamentgewebes ist Epoxidharz geeignet. Es gehört jedoch auch zur Erfindung, wenn andere geeignete Harze wie beispielsweise Polyamidharz, Phenolharz oder Polyesterharz verwendet werden.

[0017] Von besonderem weiteren Vorteil ist, dass auch die Verschraubung von Drehgestellrahmen, Achslenker und Druckplatte durch eine Hülse aus Polytetrafluoräthylen mit einer Dicke von 1,5 bis 3 mm hoch isolierend ist, so dass ein Stromfluss über den Achslenker in die Zylinderrollenlager des Radlagers sicher verhindert wird.

[0018] Die Besonderheit der erfindungsgemäßen Isolierung liegt darin, dass sie mit einem Isolationswert von 1 GΩ nicht nur hochisolierend gegen Stromübergang ist, sondern auch einen minimalen Gleitreibungskoeffizient von 0,15 bei Flächenpressungswerten von 60 N/mm^2 erreicht, so dass die Axialkräfte der Schraubverbindung ohne nennenswerte Axialkräfte und ohne Fließen der Isolationslage auch bei Querkraftbeanspruchung aufgenommen werden können

[0019] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

[0020] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
Es zeigt

[0021] Fig. 1a und 1b eine Prinzipdarstellung der Isolationslage in einer verschraubten Verbindungskonstruktion,

[0022] Fig. 2 die Einbaulage der erfindungsgemäßen Isolierung zwischen Drehgestellrahmen und Achslagergehäuse eines Schienenfahrzeugs in schematischer Darstellung,

[0023] Fig. 3 den prinzipiellen Aufbau der Isolationslage der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

[0024] Fig. 4 ein Beispiel einer mit dem Drehgestellrahmen verklebten Zahnplatte mit Isolationslage,

[0025] Die Fig. 1a und 1b zeigen schematisch die Anordnung der erfindungsgemäßen Isolationslage 1 zwischen zwei durch mindestens eine Verschraubung miteinander verbundenen Teilen 2 und 3, in denen der Stromübergang vom Teil 1 auf Teil 2 oder umgekehrt wirksam verhindert werden soll und gleichzeitig große Kräfte übertragen werden müssen. Die Isolationslage 1 muss dabei einen sehr hohen Isolationswert im MΩ-Bereich in Abhängigkeit von ihrer gewählten Dicke besitzen, eine zulässige Flächenpressung von mindestens 60 N/mm2 erreichen, um die Axialkräfte der Schraubverbindung 4 ohne nennenswerte Elastizität und ohne ein Fließen der Isolationslage in Querrichtung aufnehmen zu können, einen minimalen Gleitreibungskoeffizienten von μ= 0,15 haben, um die notwendige Gleitfestigkeit bei Querbeanspruchung (siehe Kraftkomponenten F in Fig. 1b) der Schraubverbindung zu gewährleisten und hinreichende
Isolationseigenschaften auch bei Verschmutzung der Verschraubung zu sichern.

[0026] Die Fig. 2 zeigt die Einbaulage einer solchen in Fig. 1a und 1b erläuterten Isolationslage 1 zwischen einem Drehgestellrahmen 5 und einer Druckplatte 6 eines nicht weiter gezeigten Schienenfahrzeugs.
Der Achslenker 7 weist an seinem eine Ende 8 eine Verzahnung 10 auf, die quer zur Längsrichtung des Achslenkers 7 verläuft und welche in eine Verzahnung der Zahnplatte 11 eingreift, die am Drehgestellrahmen 5 mittels eines an der Zahnplatte 11 angeformten Zapfens 12 fixiert ist. Die endseitige Verzahnung 10 des Endes 8 des Achslenkers 7 und die Zahnplatte 11 sind zwischen Drehgestellrahmen 5 und Druckplatte 6 angeordnet und werden in ihrer Lage durch einen die Druckplatte 6, das Ende 8 des Achslenkers 7 und den Drehgestellrahmen 5 durchsetzenden Schraubbolzen 13 gehalten.

[0027] Auf die zuvor durch Sandstrahlen gereinigte, dem Drehgestellrahmen 5 zugewandte Deckfläche DF der quadratischen Zahnplatte 11 aus Stahl ist eine 1 mm dicke Isolationslage 1 aus einem Verbund aus Epoxidharz und einer in die Harzmatrix eingebetteten Gewebelage aus Glasfilament mit einem Durchmesser zwischen 4 und 17 μm und einem Flächengewicht bis zu 580 g/m^2 aufgeklebt. Der Harzmassenanteil des Verbundes kann je nach Anforderung bis etwa 570 g/m^2 erreichen. Natürlich ist es auch möglich, andere geeignete Harze wie Polyamid-, Polyester- oder Phenolharze zu verwenden. Ebenso kann der Aufbau des Verbundes entsprechend

den an die Verbindung gestellten Erfordernissen variiert werden. So ist es beispielsweise möglich, mehrlagige Verbunde mit gleicher oder unterschiedlicher Ausrichtung der Gewebelagen des Glasfaserfilamentes unter Variation des Harzmassenanteils einzusetzen. Als besonders geeignet haben sich Verbunde aus Hartfaserfilamnentgewebe mit der Bezeichnung HGW 2372.2 nach EP GV 203 erwiesen. Ein Beispiel des Aufbaus eines solchen mehrlagigen Verbunden zeigt Fig. 3, aus der man deutlich die unterschiedliche Orientierung der zweiten und dritten Gewebelage II und III gegenüber der ersten Gewebelage I und der vierten Gewebelage IV erkennen kann.

Die Flächengewichte der einzelnen Gewebelagen liegen zwischen 163 bis 580 g/m^2 und der Harzmassenanteil zwischen 161 bis 572 g/m^2.

Als Kleber für die Verklebung von Zahnplatte 11 und Isolationslage 1 kommt ein Reaktionskleber zum Einsatz, der der Harzqualität und des Härters des Verbundes entspricht. Die Isolationslage 1 hat eine solche Abmessung, dass die Isolationslage 1 die Deckfläche DF der Zahnplatte 11 mit einem umlaufenden Überstand Ü überkragt. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass der Überstand Ü etwa zwischen 1 und 3 mm beträgt. Dies verhindert eine Stromübertragung durch Kriechströme infolge von Verschmutzung.

Nachdem der Reaktionskleber ausgehärtet ist, wird auf den an der Zahnplatte 11 angeformten Zapfen 12 eine Hülse 14 aus Polytetrafluoräthylen mit einer Wanddicke von 2 mm aufgeschoben. Die Zahnplatte 11 mit der aufgeklebten Isolationslage 1 wird sodann ebenso mittels eines entsprechenden Reaktionsklebers am Drehgestellrahmen 5 verklebt. Der für die Verklebung vorgesehene Bereich des Drehgestellrahmens 5 wird zuvor gereinigt und Reaktionskleber auf diesen Bereich aufgebracht. Anschließend wird der mit der Hülse 14 versehene Zapfen 12 der Zahnplatte 11 in die entsprechend vorgesehene Aufnahmebohrung 15 im Drehgestellrahmen 5 eingeschoben, so dass nicht nur die Zahnplatte 11 durch die Isolationslage 1 elektrisch vom Drehgestellrahmen 5, sondern auch der Zapfen 12 der Zahnplatte 11 durch die Hülse 14 gegenüber dem Drehgestellrahmen 5 isoliert ist.

Der Isolationswert der Isolationslage 1 und der Hülse 14 erreicht in diesem Beispiel Werte von 1 GΩ.

[0028] Auf die der Verzahnung 10 des Achslenkers 7 der Druckplatte des Achslenkers 7 abgewandten Seite ist die Druckplatte 6 angeordnet, auf die ebenso eine 1 mm dicke Isolationslage 1 aus einem Verbund aus Epoxidharz und einer in die Harzmatrix eingebetteten Gewebelage aus Glasfilament mit einem Durchmesser zwischen 4 und 17 μm und einem Flächengewicht bis zu 580 g/m^2 aufgeklebt wird, so dass auch ein Stromübergang vom Achslenker 7 in das nicht dargestellte Zylinderrollenlager des Radlagers sicher verhindert wird.

[0029] Der durch Bohrungen 16 in der Zahnplatte 11, Achslenker 7 und Druckplatte 6 geführte Schraubbolzen 13 wird durch eine zweiteilige Hülse 17 aus Polytetrafluoräthylen mit einer Wanddicke von 2 mm gegenüber der Zahnplatte 11, Druckplatte 6 und Achslenker 7 isoliert, so dass ein Stromübergang vom Achslenker 7 auf das Radlagergehäuse ausgeschlossen ist.

[0030] Die Fig. 4 zeigt eine durch Klebung am Drehgestellrahmen 5 befestigte Zahnplatte 11.

[0031] Bezugszeichenliste

Isolationslage	1
Teile einer Schraubverbindung	2, 3
Schraubverbindung	4
Drehgestellrahmen	5
Druckplatte	6
Achslenker	7
Endes des Achslenkers	8
Verzahnung der Zahnplatte 11	9
Verzahnung am Ende 8 von 7	10
Zahnplatte	11
Zapfen von 11	12
Schraubbolzen 13	13
Hülse für Zapfen 12	14
Aufnahmebohrung in 5	15
Bohrungen in 6, 7, 11	16
Hülse für 13	17
Deckfläche von 6, 11	DF
Kraftkomponenten	F
Überstand von 1	Ü
Gewebelagen	I,II,III,IV

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Isolation einer auf Zug, Druck und Schub beanspruchten Verbindung zwischen stromableitenden Bauteilen eines Schienenfahrzeugs mit einem Drehgestellrahmen (5) und einem Achslenker (7), der mittels einer zwischen einer Druckplatte (6) und Drehgestellrahmen (5) angeordneten Zahnplatte (11) durch mindestens eine Verschraubung (13) kraftschlüssig am Drehgestellrahmen (5) befestigt ist, wobei eine Verzahnung (10) am Ende (8) des Achslenkers (7) in eine Verzahnung (9) der Zahnplatte (11) verrastend angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnplatte (11) und die Druckplatte (6) auf ihren jeweils gegenüber dem Drehgestellrahmen (5) bzw. Ende (8) des Achslenkers (7) zugewandten Deckflächen (DF) eine durch eine Klebung stoffschlüssig gehaltene Isolationslage (1) eines 0,8 bis 3 mm dicken Verbundes aus Glasfaserfilament und Harz aufweisen, wobei die Isolationslagen (1) jeweils zusätzlich durch Klebung am Drehgestellrahmen (5) bzw. Ende (8) des Achslenkers (7) stoffschlüssig gehalten sind, und dass die mindestens eine Verschraubung (13) durch eine isolierende Hülse (17) aus Polytetrafluoräthylen umschlossen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationslage (1) gegenüber den Abmessungen der Deckflächen (DF) von Druckplatte (6) bzw. Zahnplatte (11) jeweils einen umlaufenden Überstand (Ü) von 1 bis 3 mm besitzt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klebung von Isolationslage (1) und Druck- bzw. Zahnplatte (6,11) aus einem Reaktionskleber besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reaktionskleber aus einem auf den Verbund abgestimmten Harz und Härter besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Glasfaserfilament des Verbundes einen Filamentdurchmesser von 4 bis 17 μm hat.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbund aus Harz und einer in die Harzmatrix eingebetteten Gewebelage aus Glasfilament mit einem Durchmesser zwischen 4 und 17 μm und einem Flächengewicht von 580 g/m^2 besteht, wobei der Harzmassenanteil etwa 570 g/m^2 beträgt

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Verbund aus mit Harz imprägierten und durch das Harz miteinander verbundenen Gewebelagen, und zwar mindestens zwei übereinander angeordneten, aus 0°/90° zueinander verlegten Gewebelagen mit einem Flächengewicht von 160 bis 280 g/m^2, zusammensetzt, wobei der Harzmassenanteil 322 bis 552 g/m^2 beträgt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbund aus drei mit Harz imprägnierten und durch das Harz miteinander verbundenen Gewebelagen besteht, und zwar aus einer aus 0°/90° zueinander verlegten ersten Gewebelage (I) mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2, einer aus 45°/45° zur ersten Gewebelage (I) angeordneten zweiten Gewebelage (II) mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2 und einer aus 0°/90° zueinander verlegten dritten Gewebelage (III) mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2, zusammensetzt, wobei der Harzmassenanteil zwischen 161 bis 580 g/m^2 je Lage beträgt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbund aus vier mit Harz imprägnierten und durch das Harz miteinander verbundenen Gewebelagen zusammengesetzt ist, und zwar aus einer aus 0°/90° zueinander verlegten ersten Gewebelage (I) mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2, einer aus 45°/45° zur ersten Gewebelage angeordneten zweiten und dritten Gewebelage (II,III) mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2 und einer aus 0°/90° zueinander verlegten vierten Gewebelage (IV) mit einem Flächengewicht von 163 bis 580 g/m^2, zusammensetzt, wobei der Harzmassenanteil zwischen 161 bis 573 g/m^2 je Lage beträgt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zur Imprägnierung des Glasfaserfilamentgewebes verwendete Harz ein Epoxidharz, Polymidharz, Phenolharz oder Polyesterharz ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (17) aus Polytetrafluoräthylen eine Dicke von 1,5 bis 3 mm aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (17) mehrteilig ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationslage (1) und die Hülse (17) einen Isolationswert von mindestens 1 GΩ, eine Flächenpressung von 60 N/mm^2 und einen minimalen Gleitreibungskoeffizienten gegen Metall von 0,15 aufweisen.

Claims

1. Device for insulating a subjected to tensile stress, compressive stress and shearing stress connection between conductive parts of a rail vehicle having a bogie frame **(5)** and an axle guide **(7)** non-positively connected to the bogie frame **(5)** by means of a toothed plate **(11)** positioned between a compression plate **(6)** and bogie frame **(5)** by at least one threaded joint **(13),** wherein the teeth **(10)** at the end **(8)** of the axle guide **(7)** are interlocking with teeth **(9)** of the toothed plate **(11), characterized in that** the toothed plate **(11)** and the compression plate **(6)** on their respective covering surfaces **(DF)** opposing the bogie frame **(5)** or the end **(8)** of axle guide **(7)** respectively have firmly fixed by adhesive bonding insulation layers **(1)** consisting of a 0.8 to 3 mm thick composite of fiber glass filament and resin, wherein the respective insulation layers **(1)** are additionally firmly fixed by adhesive bonding to the bogie frame **(5)** or the end **(8)** of the axle guide **(7)** respectively, and that the at least one threaded joint **(13)** is covered by an insulating case **(17)** of polytetrafluor ethylene.

2. Device according to claim 1, **characterized in that** the insulating layer **(1)** with respect to the dimensions of the covering surfaces **(DF)** of the compression

plate **(6)** or the toothed plate (11) respectively has a circumferential projection **(Ü)** of 1 to 3 mm.

3. Device according to claim 1, **characterized in that** the adhesive Bonding of insulation layer (1) and compression plate **(6)** or toothed plate **(11)** consists of a reactive adhesive.

4. Device according to claims 1 to 3, **characterized in that** the reactive adhesive consists of a resin and a hardener matched to the composite.

5. Device according to claim 1, **characterized in that** the fiber glass filament of the composite has a filament diameter of 4 to 17 μm.

6. Device according to claim 1, **characterized in that** the composite consists of resin and an embedded in the resin matrix fabric layer of fiber glass filament with a diameter of between 4 and 17 μm and a grammage of 580 g/m^2, wherein the mass proportion of the resin is about 570 g/m^2.

7. Device according to claim 1, **characterized in that** the composite consists of impregnated with resin and bonded by the resin fabric layers, that is of at least two positioned one over the other fabric layers laid at 0°/90° to each other with a grammage of 160 to 280 g/m^2, wherein the resin mass proportion is 322 to 552 g/m^2.

8. Device according to claim 1, **characterized in that** the composite consists of three impregnated with resin and bonded by the resin fabric layers, that is a first fabric layer (I) laid at 0°/90° to each other with a grammage of 163 to 580 g/m^2, a second fabric layer **(II)** positioned at 45°/45° with regard to the first fabric layer **(I)** with a grammage of 163 to 580 g/m^2 and a third fabric layer **(III)** laid at 0°/90° to each other with a grammage of 163 to 580 g/m^2, wherein the resin mass proportion per layer amounts to between 161 to 580 g/m^2.

9. Device according to claim 1, **characterized in that** the composite consists of four impregnated with resin and bonded by the resin fabric layers, that is a first fabric layer **(I)** laid at 0°/90° to each other with a grammage of 163 to 580 g/m^2, a second and a third fabric layer **(II, III)** positioned at 45°/45° with regard to the first fabric layer **(I)** with a grammage of 163 to 580 g/m^2 and a fourth fabric layer **(IV)** laid at 0°/90° to each other with a grammage of 163 to 580 g/m^2, wherein the resin mass proportion per layer amounts to between 161 to 573 g/m^2.

10. Device according to claims 1 to 9, **characterized in that** the resin used for impregnating the glass fiber filament fabric is a epoxy resin, polyamide resin, phenolic resin or polyester resin.

11. Device according to claim 1, **characterized in that** the insulating case **(17)** of polytetrafluor ethylene has a thickness of 1.5 to 3 mm.

12. Device according to claims 1 and 11, **characterized in that** the case **(17)** is developed as a multipart piece.

13. Device according to claims 1 and 11, **characterized in that** the insulation layer **(1)** and the case **(17)** have an insulation value of at least 1 GΩ, a surface pressure of 60 N/mm^2 and a minimal coefficient of sliding friction against metal of 0.15.

Revendications

1. Dispositif pour l'isolation d'une liaison placée sous traction, pression et poussée, entre des composants dérivant le courant d'un véhicule sur rails, comprenant un bâti tournant (5) et un guide d'essieu (7) qui est fixé sur le bâti tournant (5) par adhérence de force par au moins un raccord (13) au moyen d'une plaque dentée (11) disposée entre une plaque de compression (6) et le bâti tournant (5), une denture (10) à l'extrémité (8) du guide d'essieu (7) étant disposée de manière à s'enclencher dans une denture (9) de la plaque dentée (11), **caractérisé en ce que** la plaque dentée (11) et la plaque de compression (6) présentent sur leurs surfaces de recouvrement (DF) tournées respectivement en face du bâti tournant (5) resp. en face de l'extrémité (8) du guide d'essieu (7) une couche d'isolation (1), maintenue de manière adhérente à la matière par un collage, d'une matière composite, d'une épaisseur de 0,8 à 3 mm, constituée d'un filament en fibre de verre et de résine, les couches d'isolation (1) étant en plus maintenues respectivement de manière adhérente à la matière par collage sur le bâti tournant (5) resp. sur l'extrémité (8) du guide d'essieu (7), et **en ce que** l'au moins un raccord (13) est entouré par une douille isolante (17) en polytétrafluoréthylène.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche d'isolation (1), par rapport aux dimensions des surfaces de recouvrement (DF) de la plaque de compression (6) resp. de la plaque dentée (11), possède respectivement une saillie (Ü) de 1 à 3 mm.

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le collage de la couche d'isolation (1) et de la plaque de compression resp. de la plaque dentée (6, 11) est constitué d'une colle de réaction.

4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, **caractérisé**

en ce que la colle réactive est constituée d'une résine, harmonisée à la matière composite, et de durcissant.

5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le filament en fibre de verre de la matière composite a un diamètre de filament de 4 à 17 μm.

6. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière composite est composée de résine et d'une couche de tissu, insérée dans la matrice de résine, constituée de filament de verre ayant un diamètre compris entre 4 et 17 μm ainsi qu'une masse surfacique de 580 g/m^2, la fraction pondérale de résine étant d'environ 570 g/m^2.

7. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière composite est composée de couches de tissu imprégnées de résine et raccordées entre elles par la résine, à savoir au moins deux couches de tissu disposées l'une sur l'autre, posées à 0°/90° l'une par rapport à l'autre, ayant une masse surfacique de 160 à 280 g/m^2, la fraction pondérale de résine étant de 322 à 522 g/m^2.

8. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière composite est composée de trois couches de tissu imprégnées de résine et raccordées entre elles par la résine, à savoir d'une première couche de tissu (I) posée à 0°/90° par rapport aux autres, ayant une masse surfacique de 163 à 580 g/m^2, d'une deuxième couche de tissu (II) disposée à 45°/45° par rapport à la première couche de tissu (I), ayant une masse surfacique de 163 à 580 g/m^2 et d'une troisième couche de tissu (III) posée à 0°/90° par rapport aux autres, ayant une masse surfacique 163 à 580 g/m^2, la fraction pondérale de résine étant de 161 à 580 g/m^2 par couche.

9. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière composite est composée de quatre couches de tissu imprégnées de résine et raccordées entre elles par la résine, à savoir d'une première couche de tissu (I) posée à 0°/'90° par rapport aux autres, ayant une masse surfacique de 163 à 580 g/m^2, d'une deuxième et d'une troisième couches de tissu (II, III) disposées à 45°/45° par rapport à la première couche de tissu (I), ayant une masse surfacique de 163 à 580 g/m^2 et d'une quatrième couche de tissu (IV) posée à 0°/90° par rapport aux autres, ayant une masse surfacique 163 à 580 g/m^2, la fraction pondérale de résine étant de 161 à 573 g/m^2 par couche.

10. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la résine utilisée pour imprégner le tissu en filament de fibre de verre est une résine époxydique, une résine polyamide, une résine phénolique ou une résine polyester.

11. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la douille (17) en polytétrafluoréthylène présente une épaisseur de 1,5 à 3 mm.

12. Dispositif selon les revendications 1 et 11, **caractérisé en ce que** la douille (17) est formée en plusieurs parties.

13. Dispositif selon les revendications 1 et 11, **caractérisé en ce que** la couche d'isolation (1) et la douille (17) présentent une valeur d'isolation d'au moins 1 GΩ, une pression spécifique de 60 N/mm^2 et un coefficient de friction de glissement minimal contre le métal de 0,15.

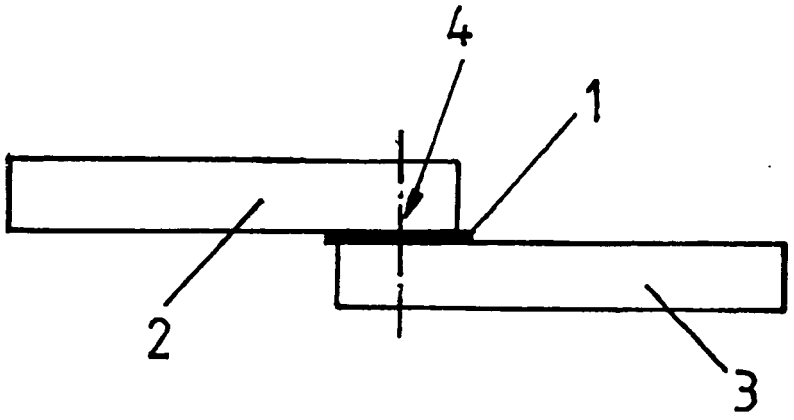


FIG. 1a

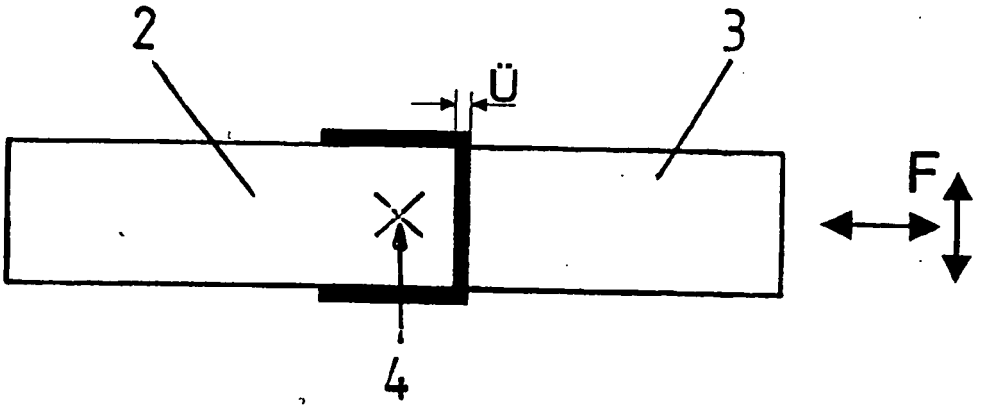


FIG. 1b

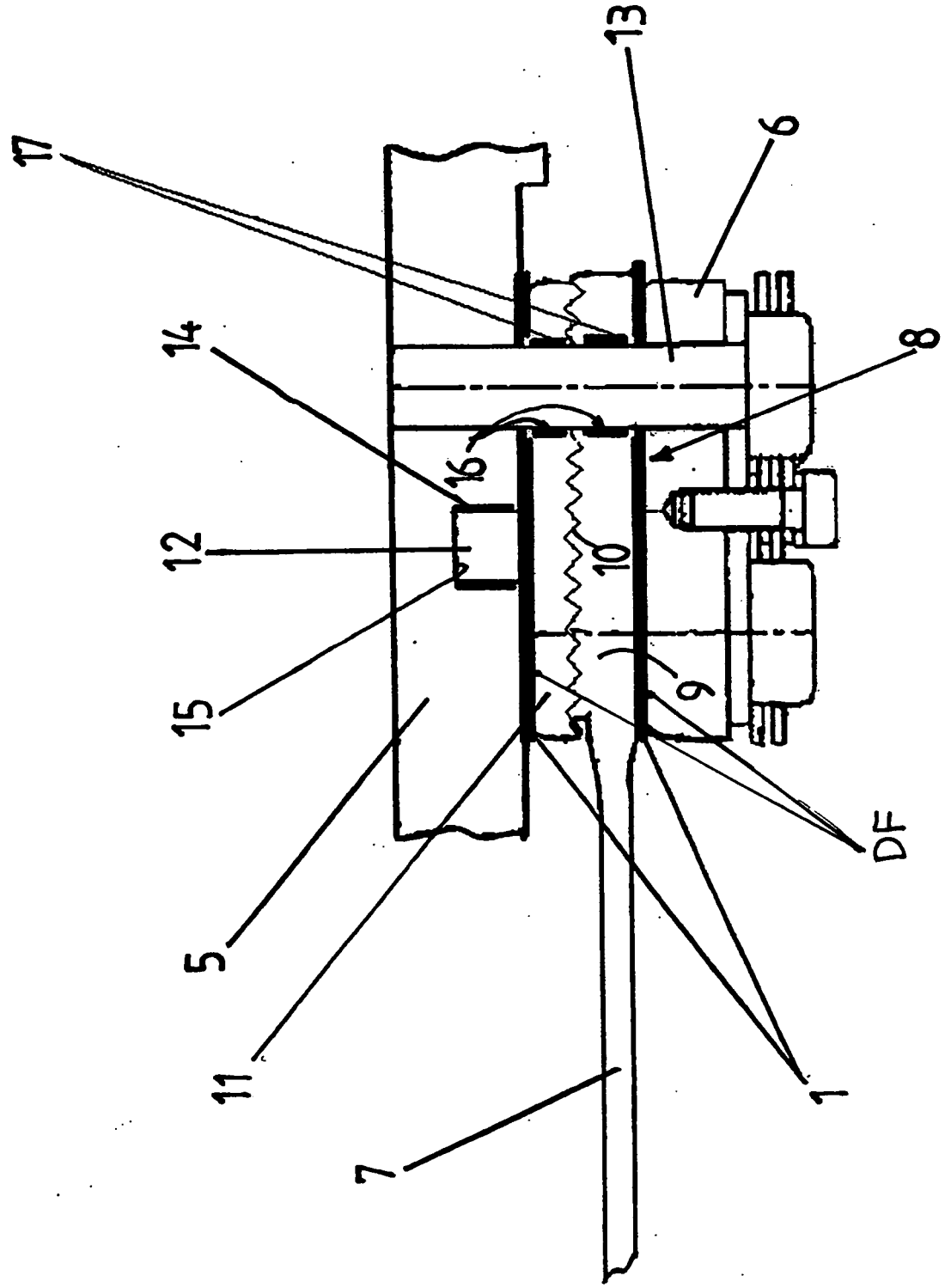


FIG. 2

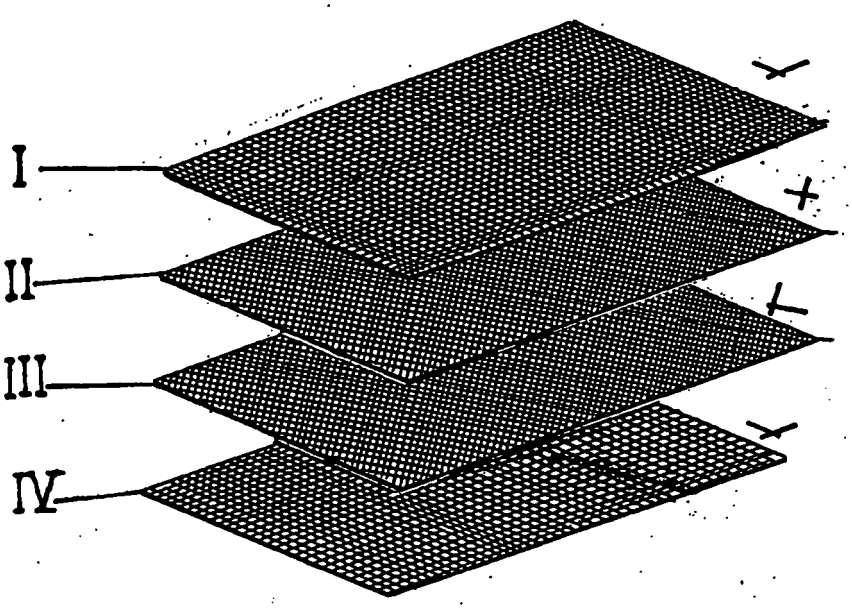


FIG. 3

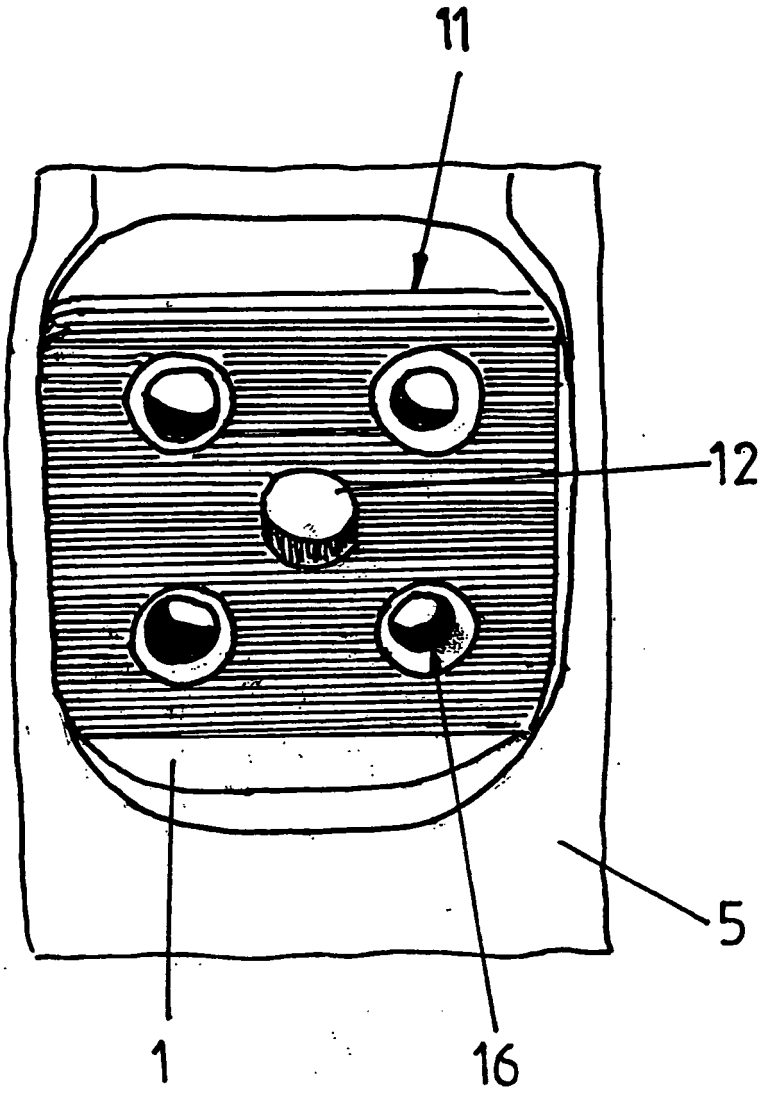


FIG. 4

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 847918 C **[0002]**
- DE 1290944 A1 **[0002]**
- DE 2354434 A1 **[0002]**
- DE 2422999 A1 **[0002]**
- DE 2540662 A1 **[0002]**
- DE 3137542 C2 **[0002]**