

(19)



(11)

EP 2 770 106 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2015 Patentblatt 2015/27

(51) Int Cl.:
E01B 5/16 (2006.01) E01B 21/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13155982.5**

(22) Anmeldetag: **20.02.2013**

(54) **Elektrisch isolierendes Kraftübertragungsglied zur Aufnahme von Zug- und Druckkräften sowie Verfahren zur Herstellung desselben**

Electrically insulating force transfer member for receiving tensile and compression forces and method for the production thereof

Organe de transmission de puissance électriquement isolant pour absorber les forces de traction et de pression et procédé de fabrication de celui-ci

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.2014 Patentblatt 2014/35

(73) Patentinhaber: **WKT-Wernemann-Kunststofftechnik GmbH**
49744 Geeste (DE)

(72) Erfinder:
• **Wernemann Thomas**
49744 Geeste (DE)

• **Außem Heinz Dieter**
50169 Kerpen Horrem (DE)

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring**
Intellectual Property
Am Seestern 8
40547 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-00/15909 DE-C- 813 039
DE-U1- 8 526 882 GB-A- 113 773

EP 2 770 106 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisch isolierendes Kraftübertragungsglied zur Aufnahme von Zug- und Druckkräften, mit einer Stange, wobei an wenigstens einem Ende der Stange ein Endstück zur Verbindung mit einer Zug- und Druckkraftquelle angeordnet ist. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Herstellung eines elektrisch isolierenden Kraftübertragungsglieds zur Aufnahme von Zug- und Druckkräften.

[0002] Gattungsgemäße Kraftübertragungsglieder sind aus dem Stand der Technik bekannt, beispielweise aus dem Gleisbau, der Hochspannungstechnik und anderen Anwendungsbereichen. Vielfach finden Kraftübertragungsglieder Verwendung als Spurstangen für Gleise, insbesondere schwellenlos verlegte Gleise. Eine Spurstange dient hierbei der Einhaltung eines definierten Abstands zwischen den im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Schienen der Gleise. Aufgrund der Dynamik eines über ein Gleis fahrenden Schienenfahrzeugs muss eine solche Spurstange Zugkräfte bis 150 kN aufnehmen können.

[0003] DE 85 26 882 U zeigt ein gattungsgemäßes Kraftübertragungsglied gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0004] Eine erste Anforderung an ein gattungsgemäßes Kraftübertragungsglied besteht folglich darin, Zug- und Druckkräfte im kN-Bereich sicher aufnehmen zu können und eine ausreichende Dauerfestigkeit aufzuweisen. Je nach Anwendungsfall kann ein Kraftübertragungsglied im Sinne der vorliegenden Erfindung zur Aufnahme auch nur eines Krafttyps - Zug oder Druck - ausgelegt sein.

[0005] Eine zweite Anforderung an ein gattungsgemäßes Kraftübertragungsglied besteht darin, dass das Kraftübertragungsglied elektrisch isolierend ausgebildet sein muss. Es werden nämlich vielfach Sensoren elektrisch mit den Schienen der Gleise verbunden, um Informationen über die Verwendung des Gleises zu sammeln. Hierbei kann es sich beispielsweise um Gleisfreimeldeeinrichtungen handeln. Diese Sensoren funktionieren nur dann, wenn die die beiden Schienen der Gleise verbindende Vorrichtung hinreichend elektrisch isoliert ist. Gefordert wird ein elektrischer Widerstand von wenigstens 120 Ω .

[0006] Zur Einhaltung der beiden vorstehend genannten Anforderungen wurde in der Vergangenheit versucht, bei gattungsgemäßen Kraftübertragungsgliedern sowohl, für eine sichere Verbindung mit den Schienen, einen metallischen Werkstoff, als auch, zur Erreichung einer hinreichenden Isolierung, einen Kunststoff zu verwenden. Die hierzu bekannten Ansätze sehen vor, dass beispielsweise bei einer vollständig aus Metall gebildeten Spurstange in der Mitte ein Abschnitt der Stange entfernt wird und die beiden verbleibenden Stangenteile durch eine Art Muffe aus gewickeltem glasfaserverstärktem Kunststoff wieder miteinander verbunden werden.

[0007] Hierbei hat es sich jedoch als nachteilig heraus-

gestellt, dass die Spurstange je nach gewählter Länge des entnommenen Stangenabschnitts entweder den geforderten Widerstand nicht erreicht oder aber bei den im Betrieb auftretenden Zugkräften keine ausreichende Dauerfestigkeit aufweist und somit frühzeitig bricht.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäßes Kraftübertragungsglied sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben anzugeben, mit welchem gleichzeitig der gewünschte elektrische Widerstand und eine Dauerfestigkeit bei Zugkräften bis 150 kN erreicht werden können.

[0009] Vorrichtungsseitig wird die Aufgabe dadurch **gelöst**, dass die Stange im Bereich ihrer Mantelfläche eine als Mulde dienende Ausnehmung aufweist, in welcher Ausnehmung eine Befestigungsplatte eingesetzt ist, und dass die in eine Hülse des Endstücks eingeschobene Stange durch eine unlösbare Verbindung zwischen der Befestigungsplatte einerseits und der Hülse andererseits formschlüssig mit dem Endstück verbunden ist.

[0010] Ein erfindungsgemäßes Kraftübertragungsglied weist eine Stange einerseits und ein Endstück andererseits auf. Das Endstück dient der Verbindung mit einer Zug- und Druckkraftquelle, beispielsweise der Schiene eines Gleises. Das Endstück kann hierzu geeignete Verbindungsmittel, beispielsweise Durchgangslöcher, aufweisen. Die Stange ist als längliches Bauteil ausgebildet. Die Längserstreckung der Stange überschreitet ihre Breite deutlich, beispielsweise um den Faktor 10. Die Stange kann im Querschnitt kreisrund, oval, rechteckig und/oder dergleichen ausgebildet sein. Die Oberfläche der Stange setzt sich aus der Mantelfläche und zwei Grundflächen zusammen. Die Stange weist zwei sich in Längsrichtung gegenüberliegende Stirnflächen auf. Der Flächeninhalt der Stirnflächen entspricht den zuvor erwähnten Grundflächen.

[0011] Die Stange dient der Aufnahme von sowohl Zug- als auch Druckkräften. Die Stange ist endseitig mit einem Endstück verbunden. Üblicherweise ist an beiden Enden der Stange jeweils ein Endstück angeordnet. Das Endstück weist eine Hülse auf, in welche die Stange eingeschoben werden kann.

[0012] Erfindungsgemäß weist die Stange im Bereich ihrer Mantelfläche eine Ausnehmung auf. Die Ausnehmung erstreckt sich rechtwinklig zur Längserstreckung der Stange in diese hinein. Im Falle einer kreisrunden Stange erstreckt sich die Ausnehmung radial zur Stange. Die Ausnehmung ist im Bereich eines Endes der Stange angeordnet. Der Bereich des Endes einer Stange ist derjenige Bereich, der bei bestimmungsgemäßer Verwendung in die Hülse des Endstücks eingeschoben ist. Dieser Bereich des Endes der Stange kann auch als Verbindungsbereich bezeichnet werden.

[0013] Erfindungsgemäß dient die Ausnehmung als Mulde. Ein in die Ausnehmung eingebrachter Stoff sitzt mit Bezug auf die Mantelfläche der Stange vertieft in der Stange. Ein in der Ausnehmung befindlicher Stoff muss also erst insbesondere radial nach außen bewegt wer-

den, um aus der Ausnehmung gebracht zu werden.

[0014] Erfindungsgemäß ist in die Ausnehmung eine Befestigungsplatte eingesetzt. Die Befestigungsplatte dient zum einen der Verbindung mit der Hülse. Zum anderen dient die Befestigungsplatte der formschlüssigen Anordnung der Stange. Die Befestigungsplatte ist in die Ausnehmung in der Stange eingesetzt. Dies bedeutet, dass eine Relativbewegung zwischen der Befestigungsplatte und der Stange in Längsrichtung der Stange nur dann möglich ist, wenn die Befestigungsplatte und die Stange rechtwinklig zur Längsachse der Stange auseinanderbewegt werden. Die Befestigungsplatte ist vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das Endstück, insbesondere die Hülse des Endstücks ausgebildet. Eine stoffschlüssige Verbindung ist dann vergleichsweise einfach mit herkömmlichen Methoden ausbildbar. Die Hülse und die Befestigungsplatte können aus Stahl, insbesondere aus Edelstahl ausgebildet sein. Als besonders geeignet hat sich die Stahlsorte 1.4301 herausgestellt.

[0015] Die Hülse stellt eine Aufnahme für die Stange bereit. Der Querschnitt der Aufnahme der Hülse entspricht im Wesentlichen dem Querschnitt der Stange, wobei ein leichtes Übermaß vorgesehen sein kann. Das Übermaß ist jedoch in jedem Fall geringer als die Höhe der Befestigungsplatte. Sofern die Befestigungsplatte in die Ausnehmung der Stange eingesetzt ist und die Stange mit der Befestigungsplatte in die Hülse eingeschoben ist, kann die Stange nicht mehr unabhängig von der Befestigungsplatte aus der Hülse herausgezogen werden. Ein Herausziehen der Stange wird erfindungsgemäß dadurch vollständig unterbunden, dass das Endstück mit der Hülse unlösbar verbunden ist. Hierbei kann es sich um eine stoffschlüssige Verbindung, wie beispielsweise Schweißen, Löten, Kleben oder dergleichen handeln. Die Befestigungsplatte und die Stange sind hingegen nicht stoffschlüssig miteinander verbunden, sondern formschlüssig. Die Verbindung zwischen der Stange und der Befestigungsplatte ist daher theoretisch lösbar ausgebildet. Aufgrund der unlösbaren Verbindung zwischen der Befestigungsplatte und der Hülse ist jedoch die Stange unverlierbar und fest am Endstück gehalten.

[0016] Der Clou der Erfindung besteht darin, dass eine unlösbare Verbindung zwischen dem Endstück einerseits und der Stange andererseits geschaffen werden kann, ohne die Stange selbst mit einem anderen Bauteil stoffschlüssig verbinden zu müssen. Die Stange ist nämlich lediglich aufgrund des Formschlusses mit der Befestigungsplatte in der Hülse gehalten. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die für die Stange und das Endstück verwendeten Materialien dem Grunde nach beliebig und völlig unabhängig voneinander gewählt werden können. Dies ist bei einer stoffschlüssigen Verbindung zwischen dem Endstück und der Stange, beispielsweise einer Schweißverbindung oder einer Klebeverbindung, nicht der Fall. Durch die erfindungsgemäße Lösung ergeben sich daher neue und bis dato unbekannte Freiheiten bei der Entwicklung einem gattungsgemäßen Kraftübertragungsglied. Im eingangs genannten Anwendungsfall als

Spurstange für Gleise kann beispielsweise die Stange aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff ausgebildet werden, wohingegen das Endstück aus einem Metall, beispielsweise Edelstahl, ausgebildet sein kann. Eine stoffschlüssige Verbindung zwischen Kunststoff und Metall, welche den eingangs genannten Anforderungen genügt, ist aus dem Stand der Technik nicht bekannt. Somit war eine solche Kombination von Stange und Endstück bislang nicht realisierbar. Die Stange kann nunmehr einstückig und/oder aus Vollmaterial ausgebildet sein.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Stange aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet. Aufgrund der zuvor beschriebenen Konstruktion kann die gesamte Stange vollständig aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet sein. Hierdurch ergibt sich ein erhöhter Widerstand im Vergleich mit den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen. Während Metall im Anwendungsfall der Spurstange einen Widerstand von beispielsweise nur 20 Ω aufweist, kann beispielsweise mit einer vollständig aus Kunststoff ausgebildeten Stange ein elektrischer Widerstand von 120 Ω erreicht werden. Insbesondere kann die Stange aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff ausgebildet sein. Versuche der Anmelderin haben ergeben, dass dieses Material die beiden Anforderungen hinsichtlich der Dauerfestigkeit einerseits und dem elektrischen Widerstand andererseits besonders gut erfüllt.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Stange einen elektrischen Widerstand von wenigstens 1 Ω/cm in Richtung ihrer Längserstreckung auf. Im Falle einer Spurstange kann bei einer genormten Breite von 120 cm ein elektrischer Widerstand von genau 120 Ω erreicht werden.

[0019] In einer Ausführungsform sieht die Erfindung weiterhin vor, dass an dem Endstück ein Gehäuse angeordnet ist, welches elektrische Anschlüsselemente aufweist. Dieses Gehäuse dient somit als eine Art Anschlussdose für elektrische Kabelverbindungen, so dass mit dem Gleis zu verbindende Kabel besonders einfach anschließbar sind. In vielen Anwendungsbereichen von elektrisch isolierenden Kraftübertragungsgliedern, wie beispielsweise isolierten Spurstangen, müssen auch elektrische Bauteile und Kabelverbindungen an den Zug- und Druckkraftquellen, insbesondere an den isolierten Schienen eines Gleises, angeschlossen werden. Die elektrischen Anschlüsse erfolgen dabei herkömmlich über gesonderte Gehäuse, die mittels Kabeln mit dem Gleis verbunden sind. Dazu werden in die Schienen zusätzliche Löcher gebohrt, in die spezielle Anschlussbolzen mit Kabelverbindungen eingeschraubt werden. Die Kabel werden anschließend in einem am Gleis angeordneten Gehäuse verklemt. Diese kostenintensive und je nach Gleisumfeld auch störanfällige Ausbildung wird nun durch die Erfindung verhindert. Das erfindungsgemäße Gehäuse ist mechanisch stabil, wasserdicht, nicht brennbar und temperaturbeständig. Dies empfiehlt sich insbesondere, da das Gehäuse bei der Herstellung der Gleisoberfläche mit 150°C heißem Bitumen in Kontakt

gelangen kann. Nach der Erfindung ist das Gehäusematerial somit geeignet, dem Einsatz von temperaturabgesenktem Heißasphalt standzuhalten.

[0020] In diesem Zusammenhang ist es weiterhin vorgesehen, dass die Stange einen in ihrem Inneren in Längsrichtung angeordneten elektrischen Leiter aufweist, welcher gegenüber dem Endstück elektrisch isoliert ist. Die Stange ist somit nach wie vor gegenüber den Endstücken isoliert, während ein elektrischer Kontakt zwischen den an der Stange angeordneten Schienen (Zug- und Druckkraftquellen) und den Anschlusselementen des Gehäuses hergestellt werden kann. Die elektrische Verbindung am Gehäuse selbst wird direkt von der Gleislasche abgenommen. Damit stehen im Gehäuse die elektrischen Anschlüsse für beide Schienen sehr niederohmig zur Verfügung. Die elektrische Verbindung zum Gleis wird über Anschlussbolzen, welche an dem Endstück angeordnet sind, hergestellt. Dabei kommen speziell ausgebildete Müttern zum Einsatz, die in der Anfasung gehärtet und aufgeraut sind, um den Kontakt zum Gleis zu verbessern.

[0021] Verfahrensseitig wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass in der Mantelfläche einer Stange eine als Mulde dienende Ausnehmung ausgebildet wird, wobei eine Befestigungsplatte in die Ausnehmung eingesetzt wird, wobei die Stange anschließend in eine Hülse eines Endstücks zur Verbindung mit einer Zug- und Druckkraftquelle eingeschoben wird, und wobei anschließend die Befestigungsplatte mit der Hülse unlösbar verbunden wird, sodass das Endstück formschlüssig mit der Stange verbunden ist.

[0022] Es gilt das vorstehend bereits zur erfindungsgemäßen Vorrichtung Ausgeführte.

[0023] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die Verfahrensschritte automatisiert durchgeführt. Der Clou dieser Weiterbildung besteht darin, dass dem Grunde nach das gesamte Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung ohne menschliches Zutun ablaufen kann. So können die Stangen automatisiert und maschinell auf das erforderliche Maß eingestellt werden. Anschließend können die Ausnehmungen automatisiert und maschinell gefertigt werden. Das anschließende Einsetzen der Befestigungsplatten in die Ausnehmungen kann ebenfalls automatisiert durchgeführt werden, beispielsweise unter Verwendung eines Robotersystems. Das anschließende Einschieben der Stange in die Hülse und Verbinden der Hülse mit der Befestigungsplatte kann ebenfalls automatisiert, beispielsweise unter Verwendung eines Schweißroboters, durchgeführt werden. Für ein Verschweißen der Hülse mit der Befestigungsplatte, manuell oder automatisch, eignen sich auch Laserschweißen, WIG-Schweißen und dergleichen.

[0024] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung eine Ausführungsform eines endfertig hergestellten Kraftüber-

tragungsglieds;

Fig. 2 eine Ausführungsform einer Befestigungsplatte;

Fig. 3 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stange;

Fig. 4 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Endstücks;

Fig. 5 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hülse; und

Fig. 6 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Grundplatte eines Endstücks:

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stange.

[0025] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftübertragungsglieds in perspektivischer Darstellung. Diese Vorrichtung kann beispielsweise als Spurstange für Rillengleise verwendet werden. Die Vorrichtung umfasst eine Stange 1 sowie zwei Endstücke 2. Die Stange 1 ist als länglicher, im Querschnitt rechteckiger Stabkörper ausgebildet. Die Endstücke 2 sind jeweils endseitig an der Stange 1 angeordnet. Hierzu sind die Endstücke 2 jeweils auf die Stange 1 aufgeschoben. Die Stange 1 ist aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff ausgebildet.

[0026] Jedes Endstück 2 weist eine Grundplatte bzw. einen Flansch 3 einerseits und eine Hülse 4 andererseits auf. Der Flansch 3 erstreckt sich rechtwinklig zur Hülse 4. Die Stange 1 ist jeweils mit einem Ende in die Hülse 4 eingeschoben.

[0027] Fig. 3 zeigt die Stange 1 der Vorrichtung gemäß Fig. 1 im Detail. Die Stange 1 weist eine Länge auf, welche die Breite der Stange 1 in etwa um den Faktor 30 übersteigt. Die Stange 1 ist im Querschnitt rechteckig ausgebildet. Die Stange 1 weist im Bereich ihrer beiden Enden Ausnehmungen 6 auf. Der Bereich der Enden der Stange 1 ist derjenige Bereich, der bei bestimmungsgemäßer Verbindung mit einer Hülse 4 in die Hülse 4 eingeschoben ist. Die Stange 1 weist im Bereich jedes Endes 2 Ausnehmungen 6 auf, welche auf einander gegenüberliegenden Großflächen der Stange 1 angeordnet sind. Die Stange 1 kann dadurch entweder in beliebiger Ausrichtung mit der Hülse 4 verbunden werden, oder aber es kann eine Verbindung mit der Hülse 4 an zwei Punkten erfolgen.

[0028] Die Ausnehmungen 6 weisen eine rechtwinklige Grundfläche auf. Die Ausnehmungen 6 erstrecken sich in die Stange 1 hinein. Die Tiefe der Ausnehmungen 6 kann in etwa ein Drittel der Dicke der Stange 1 betragen.

[0029] In jede Ausnehmung 6 kann eine Befestigungsplatte 5 eingesetzt werden. Eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Befestigungsplatte 5 ist in Fig. 2 dar-

gestellt. Die Befestigungsplatte 5 weist eine Raumform und ein Volumen auf, welches in etwa der Raumform und dem Volumen der Ausnehmung 6 entspricht. Die Befestigungsplatte 5 ist aus einem anderen Material als die Stange 1 ausgebildet.

[0030] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Endstücks 2. Dieses besteht aus der Hülse 4 einerseits und dem Flansch 3 andererseits. Der Flansch 3 dient der Verbindung mit einer Zug- und Druckkraftquelle. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Schiene eines Gleises handeln. Der Flansch 3 weist hierzu Bohrungen 7 auf, durch welche entsprechende Verbindungsmittel wie Schrauben, Bolzen, Nieten und dergleichen geführt werden können.

[0031] Die Hülse 4 ist stirnseitig auf den Flansch 3 stoßend mit diesem verschweißt. Die Hülse 4 weist zwei Langlöcher 8 auf. Durch die Langlöcher 8 sind die Befestigungsplatten 5 einer in die Hülse 4 eingeschobenen Stange 1 zugänglich. Fig. 5 zeigt die Hülse 4 im Detail. Die Hülse 4 weist zudem eine Ausnehmung 9 auf. Diese ist in der mit dem Flansch 3 zu verbindenden Stirnfläche ausgebildet. Die Ausnehmung 9 dient einer besonders sicheren Verbindung zwischen der Hülse 4 und dem Flansch 3. Darüber hinaus fördert sie eine Entwässerung.

[0032] Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stange 1. Diese ist wie zuvor beschrieben über Endstücke 2 mit je einer Zug- und Druckkraftquelle (nicht dargestellt), insbesondere den Schienen eines Gleises, verbunden. An einem der Endstücke 2 ist ein Gehäuse 10 angeordnet, welches elektrische Anschlüsselemente (nicht dargestellt) aufweist. Zusätzlich ist innerhalb der Stange 1 ein elektrischer Leiter 11 angeordnet, welcher so in das Material der Stange 1 eingebettet ist, dass er gegenüber den Endstücken 2 elektrisch isoliert ist. In der Ansicht gemäß Fig. 7 ist der Leiter 11 in der Realität nicht sichtbar, da er komplett in das Material eingebettet ist. Lediglich zur besseren Anschauung ist der Leiter 11 in der Figur gestrichelt dargestellt. Der in der Stange 1 isoliert verlaufende elektrische Leiter 11 stellt eine elektrische Verbindung zu den Schienen zur Verfügung, wodurch diese elektrisch leitend mit den Anschlüsselementen des Gehäuses 10 verbunden werden können. Damit stehen im Gehäuse 10 die elektrischen Anschlüsse für beide Schienen niederohmig zur Verfügung. Die elektrische Verbindung zu den Schienen wird über in den Bohrungen 7 angeordnete Muttern 12 sichergestellt. Die Muttern 12, insbesondere der Größe M20, sorgen für den elektrisch niederohmigen Übergangswiderstand. Dafür sind die Muttern 12 in der Anfassung gehärtet und aufgeraut, so dass sich der Kontakt zu den Schienen insgesamt verbessert. Eine sehr gute elektrische Verbindung ist auch eine Verschweißung, z. B. Punktschweißung des Flansches 3 mit der Schiene.

[0033] Die Herstellung einer gattungsgemäßen Vorrichtung geht wie folgt vonstatten.

[0034] In die Stange 1 werden die Ausnehmungen 6 gefräst. In die fertigen Ausnehmungen 6 werden jeweils

Endstücke 2 eingesetzt. Anschließend wird auf jedes Ende der Stange 1 ein Endstück 2 aufgeschoben. Die Stange 1 ist dann mit jedem Ende in der Hülse 4 eines Endstücks 2 angeordnet. Die in die Stange 1 eingelegten Befestigungsplatten 5 sind durch die Langlöcher 8 der Hülsen 4 zugänglich. Die Befestigungsplatten 5 und die Hülsen 4 sind aus dem gleichen Material, beispielsweise Edelstahl, ausgebildet. Die Befestigungsplatten 5 und die Hülsen 4 können mit einander verschweißt werden. Als besonders geeignet hat sich das Laserschweißen herausgestellt. Anschließend sind die Befestigungsplatten 5 und die Hülsen 4 unlösbar miteinander verbunden.

[0035] Die Befestigungsplatten 5 bilden eine formschlüssige Verbindung mit der Stange 1. Die Stange 1 kann dadurch nicht ohne die Befestigungsplatte 5 aus einer Hülse 4 herausgezogen werden. Insofern sind im endfertig hergestellten Zustand auch die Stange 1 und die Hülsen 4 unverlierbar miteinander verbunden. Der besondere Clou besteht darin, dass es eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Endstücken bzw. den Befestigungsplatten und der Stange 1 nicht ankommt. Es können daher für die Stange 1 und die Endstücke 2 unterschiedlichste Materialien gewählt werden, welche unter Umständen durch stoffschlüssige Maßnahmen gar nicht miteinander verbunden werden könnten.

Bezugszeichenliste

[0036]

1	Stange
2	Endstück
3	Flansch
4	Hülse
5	Befestigungsplatte
6	Ausnehmung
7	Bohrung
8	Langloch
9	Ausnehmung
10	Gehäuse
11	elektrischer Leiter
12	Mutter

Patentansprüche

1. Elektrisch isolierendes Kraftübertragungsglied zur Aufnahme von Zug- und Druckkräften, mit einer Stange (1), wobei an wenigstens einem Ende der Stange (1) ein Endstück (2) zur Verbindung mit einer Zug- und Druckkraftquelle angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (1) im Bereich ihrer Mantelfläche eine als Mulde dienende Ausnehmung (6) aufweist, in welche Ausnehmung (6) eine Befestigungsplatte (5) formschlüssig eingesetzt ist, und dass die in eine Hülse (4) des Endstücks (2) eingeschobene Stange (1) durch eine unlösbare Verbindung zwischen der Befestigungsplatte (5) ei-

- nerseits und der Hülse (4) andererseits formschlüssig mit dem Endstück (2) verbunden ist.
2. Kraftübertragungsglied nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (1) einerseits und das Endstück (2) andererseits aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet sind. 5
 3. Kraftübertragungsglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (1) aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet ist. 10
 4. Kraftübertragungsglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Endstück (2) und/oder die Befestigungsplatte (5) aus Stahl ausgebildet ist. 15
 5. Kraftübertragungsglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (1) aus Kunststoff oder aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff ausgebildet ist. 20
 6. Kraftübertragungsglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (1) einen elektrischen Widerstand von 1 Ohm pro 1 cm in Richtung ihrer Längserstreckung aufweist. 25
 7. Kraftübertragungsglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Endstück (2) ein Gehäuse (10) angeordnet ist, welches elektrische Anschlüsselemente aufweist. 30
 8. Kraftübertragungsglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (1) einen in ihrem Inneren in Längsrichtung angeordneten elektrischen Leiter (11) aufweist, welcher gegenüber dem Endstück (2) elektrisch isoliert ist. 35
 9. Verwendung eines Kraftübertragungsglieds nach einem der vorangehenden Ansprüche als Spurstange für Rillengleise. 40
 10. Verfahren zur Herstellung eines elektrisch isolierenden Kraftübertragungsglieds zur Aufnahme von Zug- und Druckkräften, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Mantelfläche einer Stange (1) eine als Mulde dienende Ausnehmung (6) ausgebildet wird, wobei eine Befestigungsplatte (5) in die Ausnehmung (6) formschlüssig eingesetzt wird, wobei die Stange (1) anschließend in eine Hülse (4) eines Endstücks (2) zur Verbindung mit einer Zug- und Druckkraftquelle eingeschoben wird, und wobei anschließend die Befestigungsplatte (5) mit der Hülse (4) unlösbar verbunden wird, so dass das Endstück (2) 45

formschlüssig mit der Stange (1) verbunden ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsplatte (5) mit der Hülse (4) verschweißt, insbesondere laserver- schweißt wird. 5
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (6) in der Stange (1) spanabhebend ausgebildet, insbesondere durch Fräsen ausgebildet wird. 10
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (1) elektrisch isolierend ausgebildet wird. 15
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (1) aus Kunststoff ausgebildet wird. 20
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Endstück (2) und/oder die Befestigungsplatte (5) aus Stahl ausgebildet wird. 25

Claims

1. An electrically insulating force transfer member for receiving tensile and compression forces, comprising a bar (1), wherein an end piece (2) for the connection to a source of tensile and compression forces is arranged on at least one end of the bar (1), **characterized in that** in the area of its shell surface, the bar (1) comprises a recess (6) serving as a hollow, in which recess (6) a fastening plate (5) is positively inserted, and that the bar (1) which is inserted into a sleeve (4) of the end piece (2) is positively connected to the end piece (2) by means of a non-separable connection between the fastening plate (5), on the one hand, and the sleeve (4), on the other hand. 35
2. A force transfer member according to claim 1, **characterized in that** the bar (1), on the one hand, and the end piece (2), on the other hand, are made of different materials. 40
3. A force transfer member according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bar (1) is made of an electrically insulating material. 45
4. A force transfer member according to one of the preceding claims, **characterized in that** the end piece (2) and/or the fastening plate (5) is made of steel. 50
5. A force transfer member according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bar (1) is 55

made of plastic or a glass fiber reinforced plastic.

6. A force transfer member according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bar (1) comprises an electrical resistance of 1 Ohm per 1 cm in the direction of the longitudinal extension thereof.
7. A force transfer member according to one of the preceding claims, **characterized in that** a housing (10) is arranged on the end piece (2), which housing comprises electrical connection elements.
8. A force transfer member according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bar (1) comprises an electrical conductor (11) which is arranged in the longitudinal direction in the interior of the bar and which is electrically insulated with respect to the end piece (2).
9. A use of a force transfer member according to one of the preceding claims as gauge rod for grooved rail tracks.
10. A method for manufacturing an electrically insulating force transfer member for receiving tensile and compression forces, **characterized in that** a recess (6) serving as a hollow is formed in the shell surface of a bar (1), wherein a fastening plate (5) is positively inserted into the recess (6), wherein the bar (1) is afterwards introduced into a sleeve (4) of an end piece (2) for the connection to a source of tensile and compression forces, and wherein the fastening plate (5) is then connected in a non-separable manner to the sleeve (4), such that the end piece (2) is positively connected to the bar (1).
11. A method according to claim 10, **characterized in that** the fastening plate (5) is welded, in particular laser-welded to the sleeve (4).
12. A method according to one of the claims 10 or 11, **characterized in that** the recess (6) is formed in the bar (1) by machining, in particular by milling.
13. A method according to one of the claims 10 through 12, **characterized in that** the bar (1) will be made electrically insulating.
14. A method according to one of the claims 10 through 13, **characterized in that** the bar (1) will be made of plastic.
15. A method according to one of the claims 10 through 14, **characterized in that** the end piece (2) and/or the fastening plate (5) will be made of steel.

Revendications

1. Organe de transmission de puissance électriquement isolant et destiné à absorber les forces de traction et de pression, comprenant une barre (1), une pièce d'extrémité (2) destinée à être raccordée à une source de forces de traction et de pression étant disposée à l'au moins une extrémité de la barre (1), **caractérisé en ce qu'**au niveau de sa surface d'enveloppe, la barre (1) comprend un évidement (6) servant de cavité creusée, une plaque de fixation (5) étant insérée avec un engagement positif dans le dit évidement (6), et que la barre (1) introduite dans une gaine (4) de la pièce d'extrémité (2) est reliée à engagement positif à la pièce d'extrémité (2) par moyen d'une liaison inamovible entre la plaque de fixation (5), d'une part, et la gaine (4), d'autre part.
2. Organe de transmission de puissance selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la barre (1), d'une part, et la pièce d'extrémité (2), d'autre part, sont constituées de matériaux différents.
3. Organe de transmission de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la barre (1) est constituée d'un matériau électriquement isolant.
4. Organe de transmission de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce d'extrémité (2) et/ou la plaque de fixation (5) est constituée d'acier.
5. Organe de transmission de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la barre (1) est constituée de plastique ou d'un plastique renforcé par des fibres de verre.
6. Organe de transmission de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la barre (1) comprend une résistance électrique de 1 Ohm par 1 cm dans la direction de l'extension longitudinale de celle-ci.
7. Organe de transmission de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un boîtier (10) est disposé sur la pièce d'extrémité (2), lequel boîtier comprend des éléments de connexion électriques.
8. Organe de transmission de puissance selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la barre (1) comprend un conducteur électrique (11) disposé à l'intérieur de celle-ci dans la direction longitudinale et électriquement isolé par rapport à la pièce d'extrémité (2).
9. Utilisation d'un membre de transmission de puissance

ce selon l'une des revendications précédentes en tant que tringle d'écartement pour des rails rainurés.

10. Procédé de fabrication d'un organe de transmission de puissance électriquement isolant et destiné à absorber des forces de traction et de pression, **caractérisé en ce qu'**un évidement (6) servant de cavité creusée est formé dans la surface d'enveloppe d'une barre (1), une plaque de fixation (5) étant insérée avec un engagement positif dans l'évidement (6), la barre (1) étant ensuite introduite dans une gaine (4) d'une pièce d'extrémité (2) pour être raccordée à une source de forces de traction et de pression, et la plaque de fixation (5) étant ensuite reliée de manière inamovible à la gaine (4), de sorte que la pièce d'extrémité (2) est relié par engagement positif à la barre (1).
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la plaque de fixation (5) est soudée, notamment soudée par laser à la gaine (4).
12. Procédé selon l'une des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'évidement (6) est formé dans la barre (1) par usinage avec enlèvement de copeaux, notamment par fraisage.
13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** la barre (1) est constituée de façon à être électriquement isolante.
14. Procédé selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** la barre (1) est formée en matière plastique.
15. Procédé selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** la pièce d'extrémité (2) et/ou la plaque de fixation (5) est formée en acier.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

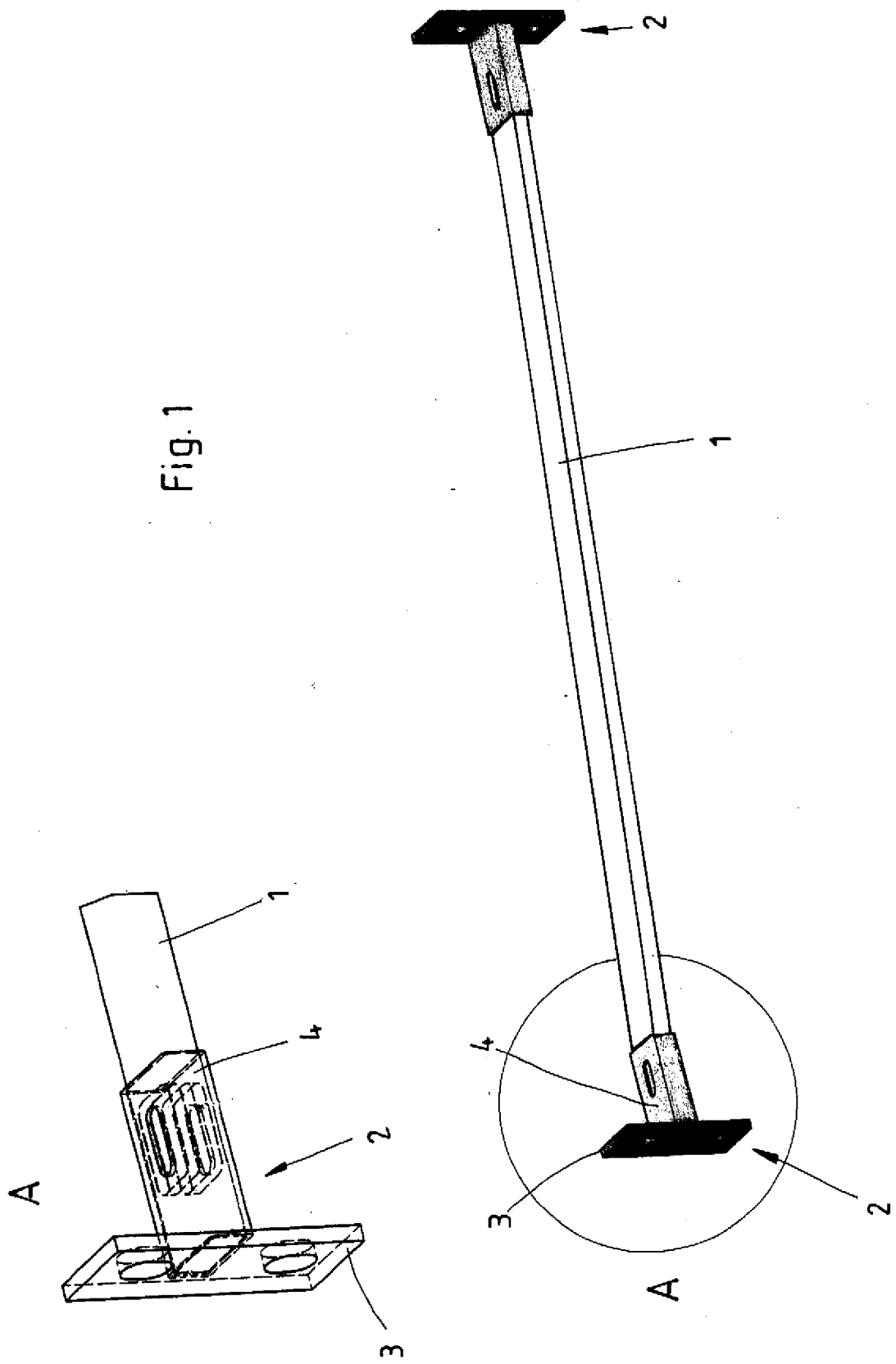


Fig. 2

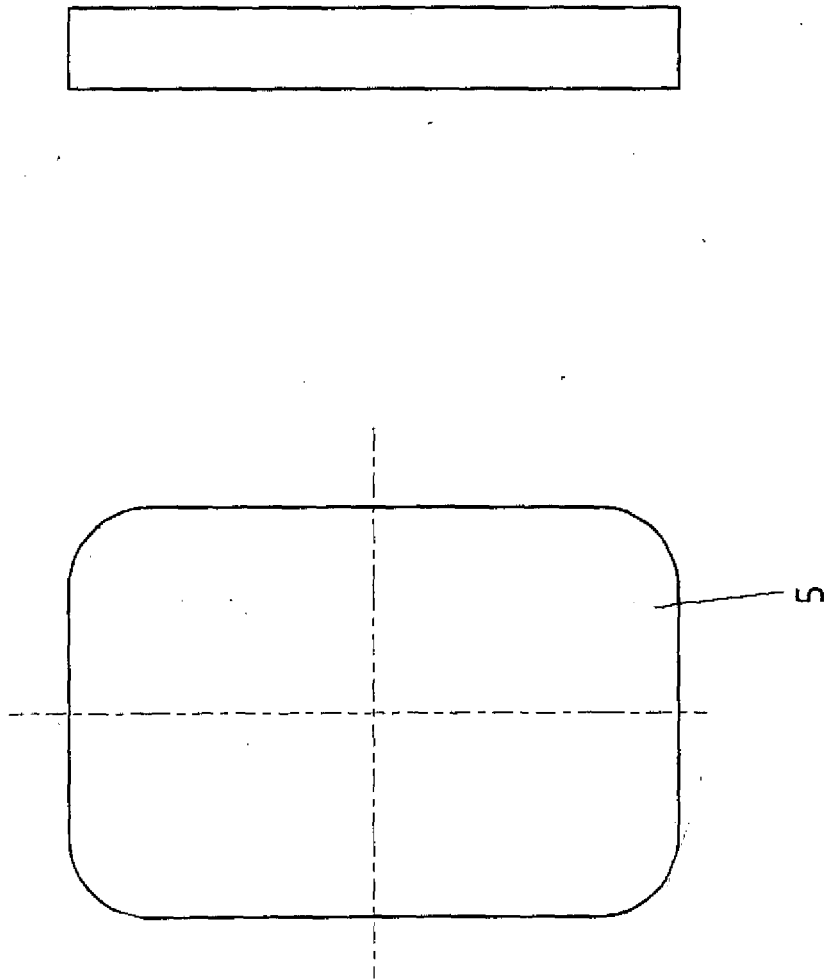
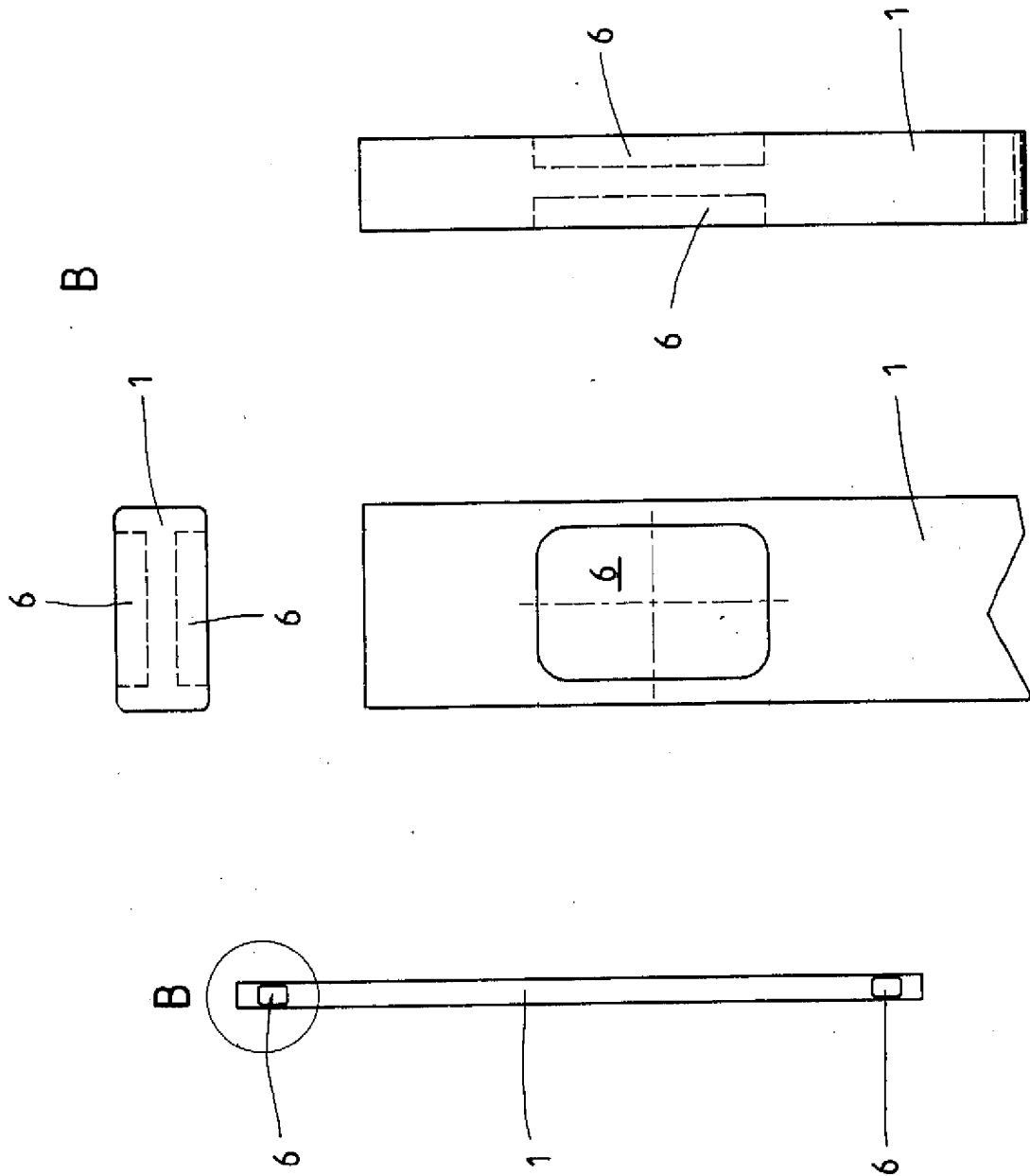


Fig. 3



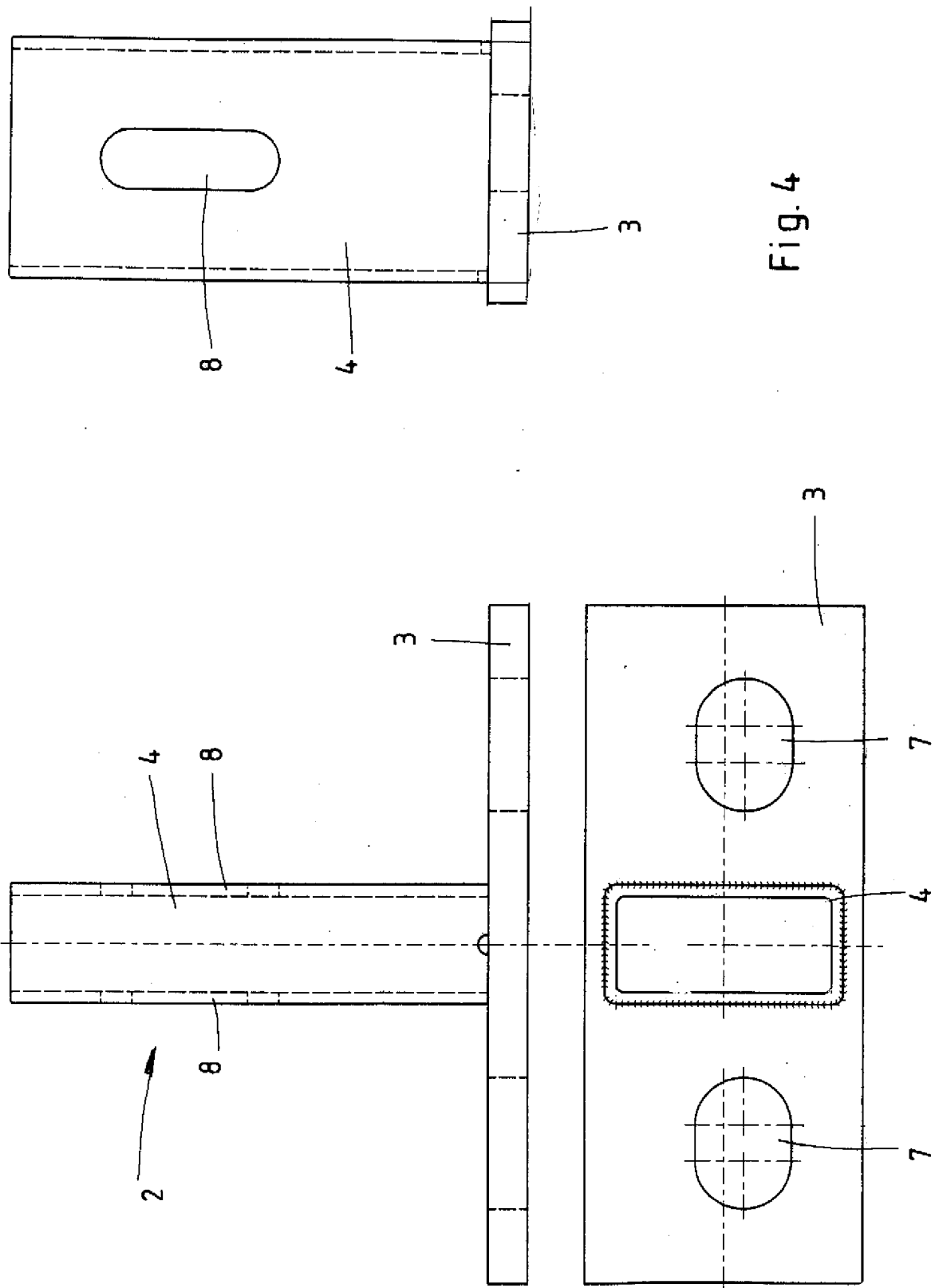


Fig. 4

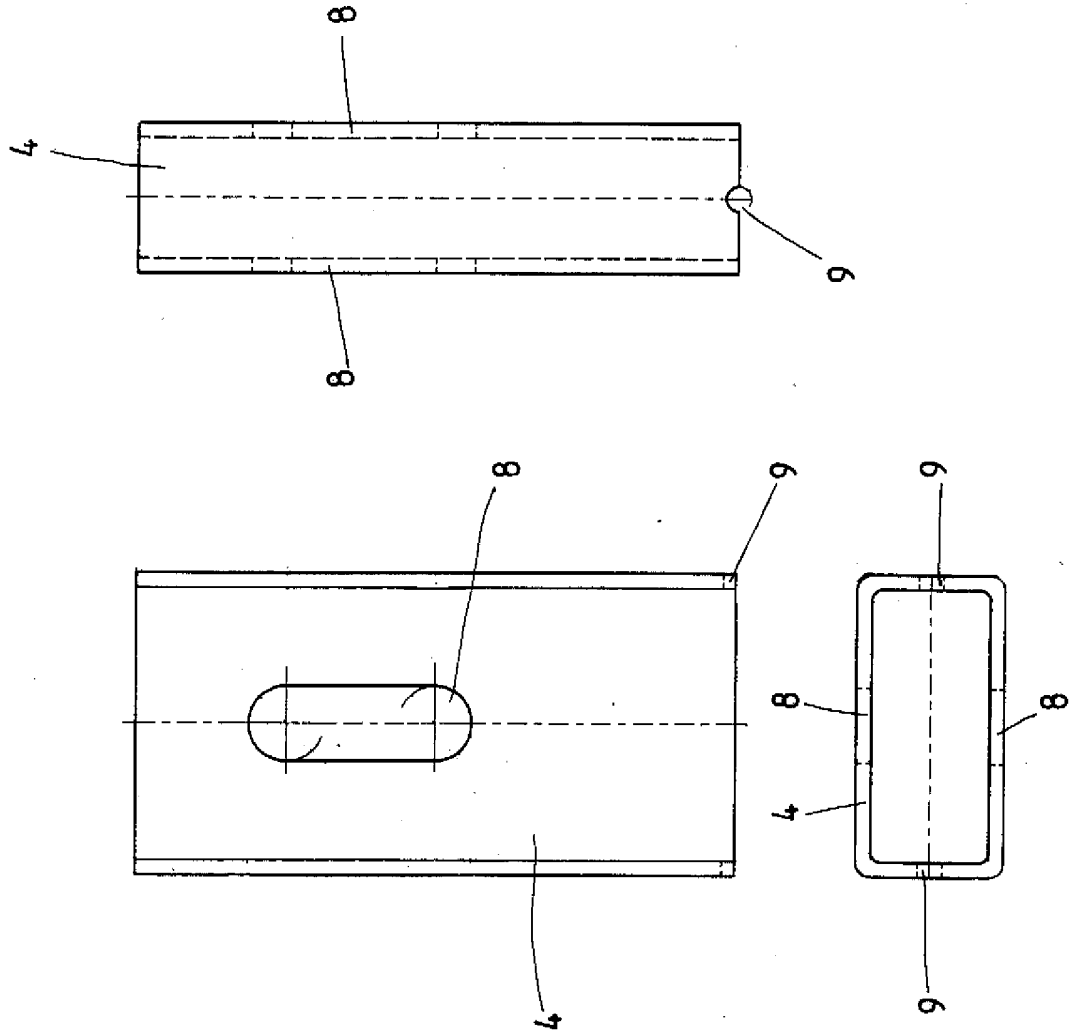


Fig. 5

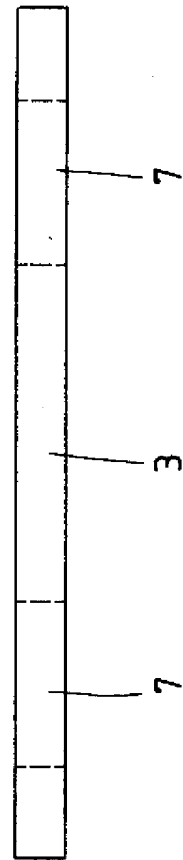
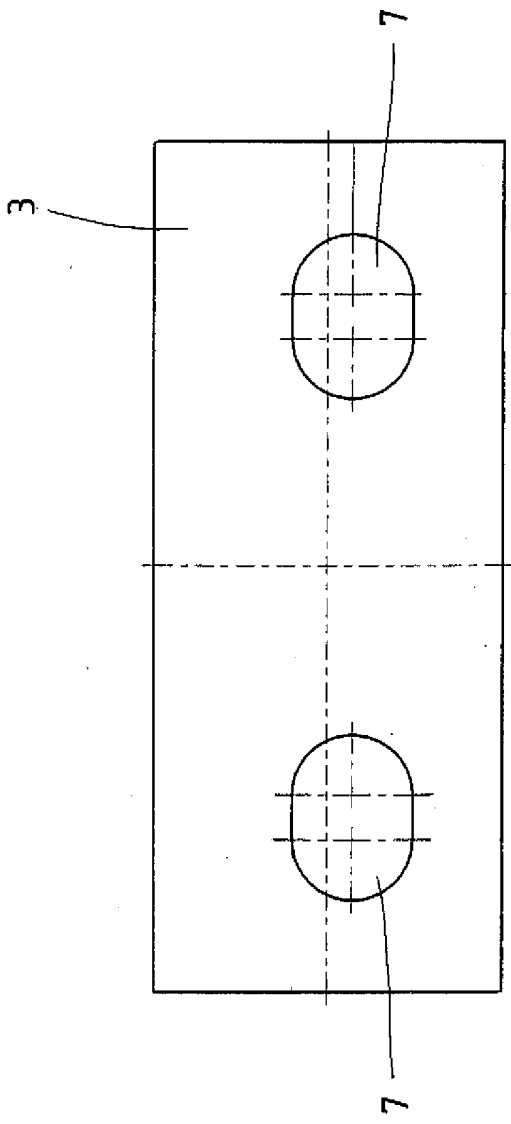


Fig. 6

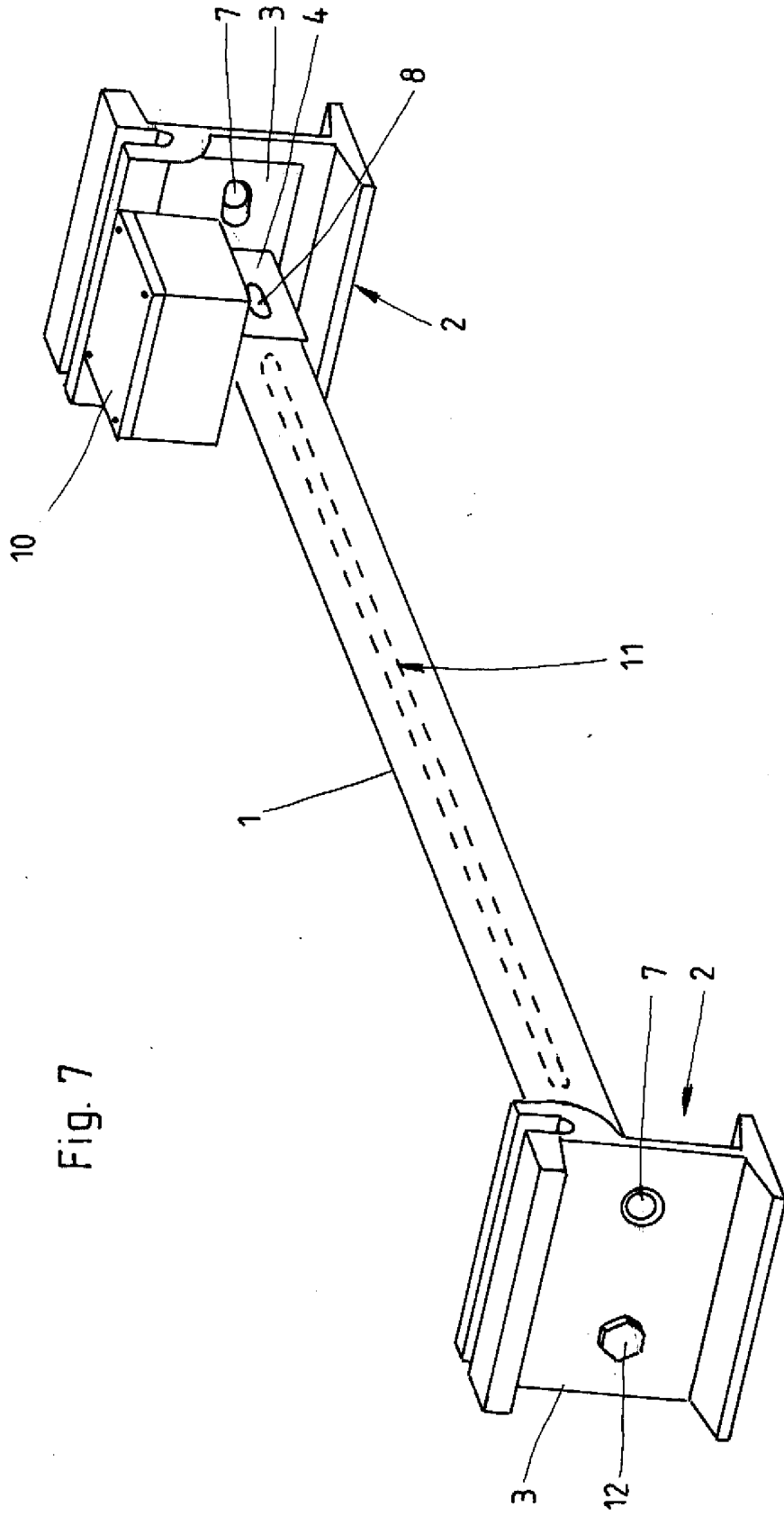


Fig. 7

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 8526882 U [0003]