



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 945 919 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.01.2006 Patentblatt 2006/02**

(51) Int Cl.:  
**H01R 4/64 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **98105145.1**

(22) Anmeldetag: **22.03.1998**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Dauerkontaktes am Steg einer Eisenbahnschiene und mit dem Verfahren hergestellter elektrischer Dauerkontakt**

Method for establishing a permanent electric contact to the web of rails and the corresponding contact

Méthode de fixation d'un contact électrique permanent à la traverse d'un rail de chemin de fer et le contact correspondant

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.09.1999 Patentblatt 1999/39**

(73) Patentinhaber: **Cembre GmbH**  
**80807 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Barezzani, Gualtiero**  
**25062 - Concesio (BS) (IT)**

• **Brunelli, Alessandro**  
**D-81541 Giesing - Muenchen (DE)**  
• **De Vecchi, Giovanni**  
**25030 - Roncadelle (BS) (IT)**

(74) Vertreter: **Mayer, Hans Benno**  
**de Dominicis & Mayer S.r.l.**  
**Piazzale Marengo, 6**  
**20121 Milano (IT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 328 946** **DE-U- 29 712 206**

**EP 0 945 919 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorstehende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines dauerhaften, elektrischen Kontaktes am Steg einer Eisenbahnschiene, unter Vorsehung einer Durchgangsbohrung im Steg der Schiene und Einführen einer Hülse aus elektrisch leitendem Material mit einer Durchgangsbohrung.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ferner einen permanenten, elektrischen Kontakt, der mit dem Verfahren hergestellt ist und aus einer, eine Durchgangsbohrung aufweisenden Hülse besteht, die an einem Ende einen Bund aufweist und aus elektrisch leitendem Material besteht.

**[0003]** Es ist bekannt, daß vom Stand der Technik her bekannte Kontakte dieser Art keine Möglichkeit eröffnen, equipotenzielle Verbindungen, z.B. für das elektrische Verbinden der Schienen einer Weiche, zu schaffen.

**[0004]** Zur Herstellung von equipotenziellen, elektrischen Verbindungen zwischen den Schienen ist es notwendig, elektrische Leiter auf beiden Seiten der Schiene zu befestigen.

**[0005]** Im Gegensatz zu bekannten, elektrischen Kontakten dieser Art, die z.B. über einen Ziehvorgang eines hülsenförmigen Körpers hergestellt werden, wird nur eine einzige Kontaktfläche für die Montage elektrischer Bauteile geschaffen.

**[0006]** Ein derartige Kontakt ist aus des EP 0 328 948 bekannt.

**[0007]** Bei den bekannten Kontakten bewirkt der Ziehvorgang, dem die Bohrung der bekannten Hülse ausgesetzt wird, daß auf der dem Bund der Hülse gegenüberliegenden Seite das während des Ziehvorganges verdrängte Material in regelmäßiger Form austritt.

**[0008]** Das auf bekannte Weise verdrängte Material legt sich in diesen Fällen wulstartig auf der gegenüberliegenden Seite des Schienensteges an.

**[0009]** Das auf bekannte Weise verdrängte Material bildet also keine Fläche, die für die Herstellung eines elektrischen Kontaktes geeignet wäre, da das während des Ziehvorganges verdrängte Material unregelmäßig am Steg der Schiene abgelagert wird.

**[0010]** Mit den bisher bekanntgewordenen, permanenten, elektrischen Kontakten der beschriebenen Art ist es also nicht möglich, eine elektrische Kontaktfläche auf beiden Seiten eines Schienensteges herzustellen.

**[0011]** Mit den bekannten, elektrischen Kontakten der beschriebenen Art war es bisher nur möglich, zwei unterschiedliche und nebeneinander angeordnete Kontakte vorzusehen, über die lediglich eine annähernd equipotenzielle, elektrische Verbindung mit ungefähr gleichen, elektrischen Merkmale erzielbar waren.

**[0012]** Bisher waren stets zwei getrennte, elektrische, permanente Kontakte erforderlich, um einen Leiter auf der eine Seite des Steges eines Schienenkörpers anzuschließen, und auf der anderen Seite des Steges war ein zweiter Kontakt anzuordnen, um einen zweiten Leiter für eine equipotenzielle Verbindung zu einem zweiten Schienenkörper herzustellen.

**[0013]** Da bei der bisher bekanntgewordenen Ausführungsform stets zwei nebeneinander angeordnete Bohrungen vorzusehen waren, wurde der Steg des Schienenkörpers mechanisch geschwächt. Aus diesem Grunde war es in verschiedenen Fällen gar nicht erlaubt, angenäherte und nebeneinanderliegende Bohrungen in den Steg des Schienenkörpers einzubringen.

**[0014]** Ferner war es bekannt, daß bei besonderen Anwendungsfällen, z.B. in der Nähe eines Kreuzungspunktes von zwei Schienen, nicht genügend Platz für die Vorsehung und Montage von mehreren nebeneinander liegenden, permanenten, elektrischen Kontakten möglich war.

**[0015]** Ein weiterer Nachteil einer bekannten Ausführungsform eines permanenten, elektrischen Kontaktes war darin zu sehen, daß bei Vorsehung von mehreren, nebeneinanderliegenden Kontakten die Bearbeitungszeit für die Herstellung der Durchgangsbohrung und die spätere Montage der verwendeten Bauteile des Kontaktes erheblicher war.

**[0016]** Aufgabe der vorstehenden Erfindung ist es, die genannten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und ein Verfahren sowie eine Vorrichtung vorzuschlagen, die es ermöglicht, einen permanenten, elektrischen Kontakt herzustellen, der für elektrische Anschlüsse auf beiden Seiten des Steges eines Schienenkörpers verwendbar ist und gleichzeitig hervorragende und konstante, elektrische und mechanische Merkmale aufweist.

**[0017]** Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren zur Herstellung eines permanenten, elektrischen Kontaktes am Steg eines Schienenkörpers gemäss Anspruch 1 gelöst.

**[0018]** Mit dem vorgeschlagenen Verfahren ist es möglich, einen Permanenten, elektrischen Kontakt gemäss Anspruch 2 herzustellen.

**[0019]** Um eine sichere, formschlüssige Verbindung zwischen dem Deckel und der dem Ziehvorgang unterzogenen Hülse zu schaffen, ist die innenliegende Umfangswand des Deckels konisch ausgebildet.

**[0020]** Um eine kraftschlüssige Verbindung und einen hervorragenden elektrischen Kontakt zwischen dem während des Ziehvorganges aus dem hülsenförmigen Körper verdrängten Materials und dem Deckel zu erreichen, wird das aus der zylinderförmigen Hülse verdrängte Material an der hinterschnittenen Umfangswand der konischen Ausnehmung zur Anlage gebracht.

**[0021]** Um ein gleichmäßiges und in einer Ebene fortschreitendes Verdrängen des gezogenen Materiales, das in die Ausnehmung des Deckels eingebracht wird, zu erreichen, weist das frei Ende der Hülse in Umfangsrichtung eine kegelstumpfförmig ausgebildete Nute auf.

**[0022]** Um dem kalibrierten Ziehwerkzeug der Hülse zu ermöglichen, aus dem das Hülsenende umgebenden Deckel nach Durchführung des Ziehvorganges auszutreten, weist der Deckel eine Öffnung auf, die größer bemessen ist als der maximale Durchmesser des Ziehwerkzeuges.

**[0023]** Um scharfwinklige Formänderungen des pla-

stisch verformten Hülsematerials zu vermeiden, welches formschlüssig mit der Ausnehmung des Deckels in Verbindung tritt, weist die Eintrittsöffnung in der Ausnehmung des Deckels Abmessungen auf, die mit dem Durchmesser der Bohrung, in welche die zylinderförmige Hülse eingesetzt ist, übereinstimmen.

**[0024]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die innenliegende Ausnehmung des Deckels eine hinterschnittene, um 10° gegenüber der Längsachse des Deckels geneigte Umfangswandung auf.

**[0025]** Dadurch wird das während des Ziehvorganges verdrängte Material der zylinderförmigen Hülse, das während des Ziehvorganges aus der Bohrung der Hülse austritt, keiner starken Formänderungen während der plastischen Verformung ausgesetzt, und es besteht die Möglichkeit, die Ausnehmung im Inneren des Deckels mit dem verdrängten Material zu füllen, und dieses Material in engen Kontakt mit der hinterschnittenen Wand zu bringen.

**[0026]** Um zu vermeiden, daß die während des Ziehvorganges auftretenden Belastungen die ebene Fläche für die Schaffung des elektrischen Kontaktes am Deckel verformen, wird dieser Deckel aus einer Kupferlegierung hergestellt, die sehr gute elektrische Leitfähigkeit sowie eine erhöhte mechanische Widerstandsfähigkeit aufweist.

**[0027]** Um zu vermeiden, daß unterschiedliche Wärmedehnungen ein Ablösen zwischen zylinderförmiger Hülse und dem aufgesetzten Deckel eintritt, ist vorgesehen, daß der Deckel und die zylinderförmige Hülse aus Materialien bestehen, die den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen.

**[0028]** Um einen unerwünschten Elektrolyseeffekt zwischen der zylinderförmigen Hülse sowie dem aufgesetzten Deckel, und dem aus Stahl bestehenden Steg des Schienenkörpers zu vermeiden, wird die zylinderförmige Hülse sowie der Deckel mit einer Zinnschicht ummantelt.

**[0029]** Um elektrische Leiter an dem permanenten, elektrischen Kontakt anzuschließen, nimmt die zylinderförmige Hülse, die mit Steg der Schiene und dem abschließenden Deckel in Verbindung steht, eine Schraube auf, und diese Schraube nimmt die Anschlußschuhe der elektrischen Leiter an der Flanschfläche der zylinderförmigen Hülse sowie an der ebenen Fläche des aufgesetzten Deckels auf.

**[0030]** Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, daß mit einer einzigen Bohrung, die in den Steg des Schienenkörpers eingebracht wird, ein elektrischer Kontakt herstellbar ist, der die Möglichkeit eröffnet, zwei elektrische Leiter, die auf beiden Seiten des Steges des Schienenkörpers angeordnet sind, anzuschließen.

**[0031]** Da nur eine Bohrung für den Einbau des Kontaktes vorgesehen ist, wird der Steg des Schienenkörpers nicht übermäßig geschwächt und kann die auftretenden Belastungen gefahrlos aufnehmen.

**[0032]** Es ist ferner vorteilhaft, daß der permanente,

elektrische Kontakt mit einem Verfahren und Werkzeugen herstellbar ist, die auf einfache Weise eingesetzt werden können.

**[0033]** In vorteilhafter Weise wird durch die innenliegende Ausnehmung des Abschlußdeckels eine Kammer gebildet, die unterschiedliche Mengen des während des Ziehvorganges verdrängten und aus der Durchgangsbohrung der zylindrischen Hülse austretenden Materials aufnehmen kann.

**[0034]** Somit ist es möglich, eine beschränkte Anzahl von zylinderförmigen Hülsen und Deckeln mit vorbestimmten Anfangsabmessungen für Schienenkörper einzusetzen, deren Stege unterschiedliche Dicken sowie Durchgangsbohrungen mit unterschiedlichem Durchmesser aufweisen.

**[0035]** Mit dem vorgeschlagenen elektrischen, permanenten Kontakt werden die gewünschten Merkmale hinsichtlich einer hervorragenden, elektrischen Leitfähigkeit durch die schlüssige Verbindung zwischen der Deckel und dem plastisch verformten Material, das aus der zylinderförmigen Hülse verdrängt wird, erreicht.

**[0036]** Die Merkmale einer guten elektrischen Leitfähigkeit werden ferner durch eine schlüssige Verbindung zwischen dem Aussenmantel der zylinderförmigen Hülse, die expansionsartig während des Ziehvorganges verformt wird, und der Begrenzungsfläche der Bohrung, die in den Steg des Schienenkörpers eingebracht wurde, erzielt.

**[0037]** Die Merkmale einer guten elektrischen Leitfähigkeit bleiben unverändert erhalten, auch wenn Vorrichtungen und

**[0038]** Arbeitsverfahren sowie Montagevorgänge eingesetzt werden, deren Einsatz in der Praxis mit erheblichen Tolleranzen durchführbar ist.

**[0039]** Es konnte festgestellt werden, daß sich das Material der zylinderförmigen Hülse während der plastischen Verformung an unterschiedliche Formen oder Abmessungen der in den Schienensteg eingebrachten Bohrung und an Ungenauigkeiten in der Verbindung mit dem Deckel anpaßt.

**[0040]** Der Erfindungsgegenstand wird nun genauer beschrieben und anhand eines Ausführungsbeispiels in den beigefügten Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 im Schnitt eine zylinderförmige Hülse, vor Bearbeitung durch einen Ziehvorgang;

Figur 2 im Schnitt einen am Hülсенende anzubringenden Deckel; Figur 3, 4, 5 im Schnitt drei unterschiedliche Verfahrensschritte während der Herstellung eines dauerhaften, elektrischen Kontaktes;

Figur 6 im Schnitt zwei dauerhafte, elektrische Kontakte, die an einem Steg mit unterschiedlicher Dicke angebracht wurden;

Figur 7 und 8 in perspektivischer Darstellung, teilweise im Schnitt, zwei Seiten eines permanenten, elektrischen Kontaktes mit Kabelschuhen und elektrischen Leitern.

**[0041]** In den Figuren 1 und 2 ist eine zylinderförmige Hülse sowie ein am freien Ende der Hülse angebrachter Deckel dargestellt.

**[0042]** Diese Teile sind gesamthaft mit 1 und 2 gekennzeichnet.

**[0043]** Die zylinderförmige Hülse 1 weist ein Zylinderstück 3 auf.

**[0044]** An einem Ende weist die zylinderförmige Hülse 1 einen angeformten Flansch 4 auf, der als Anlageflansch und als elektrischer Kontakt ausgebildet ist.

**[0045]** Die zylinderförmige Hülse 1 wird in Axialrichtung von einer Bohrung 102 durchdrungen.

**[0046]** An der Außenseite weist der Flansch 4 eine leicht ballig ausgebildete Fläche 5 auf.

**[0047]** Der Flansch 4 der zylinderförmigen Hülse 1 weist eine Ausnehmung 6 auf, die geeignet ist, den Kopf eines Ziehwerkzeuges 7 aufzunehmen, mit dem der Ziehvorgang der zylinderförmigen Hülse 3 des Bauteiles 1 erfolgt (Figur 4).

**[0048]** Das freie Ende der zylinderförmigen Hülse 3 weist ferner an seinem stirnseitigen Ende eine Ausnehmung 10 auf, die geeignet ist, dem während des Ziehvorganges entstehenden Materialwall aufzunehmen.

**[0049]** Die Ausnehmung 10 hat in vorteilhafter Weise kegelstumpfförmige Form.

**[0050]** Der Abschlußdeckel 2 weist auf einer Seite eine ebene Fläche 15 auf, um eine elektrische Kontaktfläche zu schaffen.

**[0051]** Die Bohrung 16 der Deckels 2 weist einen Durchmesser auf, der größer als der maximale Querschnitt des Ziehkopfes 7 ist. Der Deckel 2 weist ferner eine innenliegende Ausnehmung 20 auf.

**[0052]** In vorteilhafter Weise ist die innenliegende Ausnehmung 20 konisch ausgebildet und wird von einer umlaufenden Wand begrenzt, die eine Hinterschneidung bildet.

**[0053]** Der Eintritt 21 der Ausnehmung 20 weist einen Durchmesser 22 auf, der etwas größer als der Durchmesser 25 der zylinderförmigen Hülse 3 ist.

**[0054]** In vorteilhafter Weise sind die Abmessungen 22 des Eintrittes 21 der innenliegenden Ausnehmung 20 übereinstimmend mit dem Durchmesser 27 der Bohrung 28 gewählt. In diese Bohrungen 28 wird die zylinderförmige Hülse 3 des Teiles 1 für die Herstellung eines permanenten, elektrischen Kontaktes am Steg eines Schienenstranges eingesetzt.

**[0055]** In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung weist die innenliegende Ausnehmung 20 eine umlaufende Wand 30 auf, die um ungefähr 10° gegenüber der Achse 31 der Deckel 2 geneigt ist.

**[0056]** Die innere Ausnehmung 20 weist eine Tiefe 32 auf, die ausreichend ist, um im Inneren der Deckel 2 eine Kammer 33 zu begrenzen. Die Kammer ist derartig ausgelegt, daß sie eine größtmögliche Materialmenge, die während des Ziehvorganges der zylinderförmigen Hülse 1 verdrängt wird, aufnehmen kann.

**[0057]** Die zylinderförmige Hülse 1 besteht aus elektrisch leitendem Material, z.B. aus elektrolytischem Kup-

fer.

**[0058]** Die Deckel 2 ist aus einem elektrisch leitendem Material hergestellt, daß mechanische Merkmale aufweist, die ausreichend sind, um die auftretenden Druckkräften während des Ziehvorganges aufzunehmen.

**[0059]** Aus diesem Grunde ist die Deckel 2 in vorteilhafter Weise aus einer Kupferlegierung hergestellt, z.B. Kupfer, das mit Beryllium, Strontium, Zirkonium, Nickel-Silizium legiert wurde.

**[0060]** In vorteilhafter Weise ist die zylinderförmige Hülse 1 und die Deckel 2 unter Einsatz eines Materials hergestellt, das gleiche Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist.

**[0061]** Auf diese Weise wird die zylinderförmige Hülse und die aufgesetzte Deckel aufgrund thermischer Veränderungen gleichmäßig verformt werden, wodurch ein Ablösen zwischen der zylinderförmigen Hülse 1 und der Deckel 2 vermieden wird, und somit Verschlechterung des elektrischen Kontaktes sowie kein gegenseitiges Trennen der Bauteile eintritt.

**[0062]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die zylinderförmige Hülse 1 und die Deckel 2 mit einer Zinnschicht ummantelt werden.

**[0063]** Die Vorsehung einer Zinnschicht verhindert einen unerwünschten Oxidationsvorgang an Teilen des elektrischen Kontaktes.

**[0064]** Ferner wird durch die Vorsehung einer Zinnschicht eine mögliche Elektrolyse zwischen dem Kupfermaterial der zylinderförmigen Hülse sowie dem aufgesetzten Deckel und dem aus Stahl bestehenden Schienenkörper vermieden. Dies aufgrund der Tatsache, daß Zinn elektrolytisch in einer Zwischenposition zwischen diesen beiden Metallen liegt.

**[0065]** Den Figuren 3, 4 und 5 können die wesentlichen Verfahrensschritte zur Herstellung eines doppelten, elektrischen, permanenten Kontaktes, der am Steg 40 eines Schienenkörpers 52 anzubringen ist, entnommen werden.

**[0066]** Der erste durchzuführende Verfahrensschritt besteht darin, daß der Steg 40 des Schienenkörpers mit einer durchgehenden Bohrung versehen wird. Dabei ist vorgesehen, daß der Durchmesser des Bohrwerkzeuges geringfügig größer als die Abmessungen 25 des Umfangsmantels 26 der zylinderförmigen Hülse 3 ist.

**[0067]** Auf diese Weise kann die Bohrung 28 des Steges 40 des Schienenkörpers die zylinderförmige Hülse 3 frei aufnehmen.

**[0068]** Um überprüfen zu können, ob die Bohrung 28 mit dem gewünschten Durchmesser 27 erstellt wurde, eröffnet sich die Möglichkeit, in die Bohrung 28 ein Mess- und Kontrollkaliber einzusetzen.

**[0069]** Dieses Kaliber weist geeignete Formgestaltung auf und wird zusammen mit der nicht dargestellten Montageeinrichtung geliefert.

**[0070]** Für den Fall, daß die Durchgangsbohrung 28 bereits zu einem früheren Zeitpunkt hergestellt wurde, ist es notwendig zu gewährleisten, daß die Wandfläche

der Bohrung 28 frei von Schmutzablagerungen ist, welche die Qualität des herzustellenden elektrischen Kontaktes beeinflussen könnten.

**[0071]** Aus diesem Grunde ist es erforderlich, die Fläche einer bereits bestehenden Bohrung 28 einer Nachbearbeitung zu unterziehen.

**[0072]** Ist die Bohrung 28 im Steg 40 des Schienenkörpers fertiggestellt, wird es möglich sein, in Richtung des Pfeiles 41 eine zylindrische Hülse 1 in die Bohrung einzusetzen, wobei der Flansch 4 mit der Seitenfläche des Steges 40 des Schienenkörpers in Anlage gebracht wird.

**[0073]** Anschließend ist es möglich, in die Durchgangsbohrung 102 der zylinderförmigen Hülse das kalibrierte Kopfstück 7 des Ziehwerkzeuges einzusetzen.

**[0074]** Das kalibrierte Kopfstück 7 des Ziehwerkzeuges wird in die Durchgangsbohrung 102 der zylinderförmigen Hülse 1 von der Seite des Anlageflansches 4 eingesetzt.

**[0075]** Dabei wird das kegelstumpfförmig ausgebildete Teil 43 des kalibrierten Ziehkopfes 7 (in Richtung des Pfeiles 44) in die innere Ausnehmung 6 der zylinderförmigen Hülse 1 eingesetzt.

**[0076]** In vorteilhafter Weise wurde in die Ausnehmung 6 vor Einbringen des Ziehwerkzeuges ein Gleitmittel eingebracht.

**[0077]** Eine Verlängerung des kalibrierten Kopfes des Ziehwerkzeuges 7 tritt nach Einsetzen in die Durchgangsbohrung 102 der Hülse 1 auf der dem Flansch 4 gegenüberliegenden Seite der Hülse aus dieser aus.

**[0078]** Anschließend erfolgt ein Aufsetzen der Deckel 2 in Übereinstimmung mit dem freien Ende der zylinderförmigen Hülse 3, das aus der Bohrung 28 des Steges 40 des Schienenkörpers 52 austritt.

**[0079]** Die innenliegende Ausnehmung 20 der Deckel 2 ist dabei auf den Steg 40 des Schienenkörpers gerichtet (Pfeil 42).

**[0080]** Auf diese Weise erfolgt ein Zentrieren der Deckel 2 gegenüber der Bohrung 28 im Steg 40 des Schienenkörpers und somit gegenüber dem Schaft 3 der zylinderförmigen Hülse 1.

**[0081]** Es ist nun möglich, das freie Ende des Schaftes des kalibrierten Ziehkopfes 7, der aus der Deckel 2 herausragt, mit einer Ziehvorrichtung (nicht dargestellt) zu verbinden.

**[0082]** Bei Durchführung des Ziehvorganges (in Richtung des Pfeiles 45) wird durch den kalibrierten Ziehkopf 7 ein Ziehvorgang in Richtung der Deckel 2 vorgenommen, und es tritt eine Materialverdrängung ein, die zu einem Verschieben des Materials führt, das die Durchgangsbohrung 102 begrenzt.

**[0083]** Dem Ziehvorgang wird in geeigneter Weise über die Ziehvorrichtung entgegengewirkt, da diese die auftretenden Kräfte auf die ebene Fläche 15 der Deckel 2 überträgt (Pfeil 46).

**[0084]** Die Deckel 2 wird in Anlage mit dem Steg 40 des Schienenkörpers gehalten. Das konische Teilstück 43 des Ziehkopfes 7 bringt während des Expansions-

ziehvorganges der Hülse 1 deren äußeren Mantel 26 in kraftschlüssige Verbindung mit der Wandung der Bohrung 28, wodurch ein hervorragender, dauerhafter, elektrischer Kontakt geschaffen wird.

5 **[0085]** Die durch den Kopf 43 des Ziehwerkzeuges hervorgerufene Krafteinwirkung verformt die anfangs ballig ausgebildete Oberfläche 5 des Flansches 4 der zylinderförmigen Hülse 1 in eine ebene Fläche (Pfeil 47).

10 **[0086]** Das verdrängte Material der zylinderförmigen Hülse 3 häuft sich wallartig während des Ziehvorganges an und wird in der Kammer 33, die von der Ausnehmung 20 der Deckel 2 gebildet ist, (Pfeil 48) aufgenommen.

15 **[0087]** Beim Durchlauf des kalibrierten Ziehkopfes 7 durch die Hülse 3 strömt das angehäuften Material zur Wand 30 der Deckel 2 und erzeugt somit den gewünschten elektrischen Kontakt zwischen Hülse 1 der Deckel 2 und bildet gleichzeitig eine kraftschlüssige und auch formschlüssige Verbindung zwischen Deckel 2 und dem Ende der Hülse 1.

20 **[0088]** Während des Ziehvorganges wird das freie Ende des Schaftes 3, dank der Vorsehung einer kegelförmig ausgebildeten Ausnehmung 10, derartig verformt, daß der kopfseitige Rand eben bleibt. Auf diese Weise wird vermieden, daß das verdrängte Material, das aus der Bohrung 28 austritt, über die Bohrung 16 aus der Deckel 25 austritt und ein Hindernis für die einwandfreie Montage eines Kabelschuhs an der Fläche 15 der Deckel 2 bilden könnte

30 **[0089]** Der Figur 6 kann entnommen werden, daß in vorteilhafter Weise, unter Verwendung eines elektrischen Kontaktes, eine Anordnung an Stegen von Schienenkörpern mit unterschiedlicher Dicke 100, 101 möglich wird.

35 **[0090]** Besonders der Figur 6 kann entnommen werden, daß dank des vorgesehenen Volumens der Kammer 33, die durch die innere Ausnehmung 20 festgelegt wird, die Möglichkeit besteht, unterschiedliche Materialmengen des verdrängten Materials während des Ziehvorganges, in Abhängigkeit von unterschiedlichen Längen 100, 101 der Bohrung 28, im Steg 40 des Schienenkörpers 52 aufzunehmen.

40 **[0091]** Der Figur 7 und 8 kann entnommen werden, wie zwei elektrische Leiter 50 mit ihren Anschlußschuhen 51 zu beiden Seiten des Steges 40 des Schienenkörpers 52, unter Verwendung einer einzigen Hülse 1, montiert werden.

45 **[0092]** Sobald der Kabelschuh 53 des Kabelendes 51 an der ebenen Fläche 15 des elektrischen Kontaktes auf der Seite der Deckel 2 sowie auf der Fläche 4 des Flansches 4 der zylinderförmigen Hülse 1 angeordnet sind, werden beide Kabelschuhe unter Verwendung einer einzigen Schraube 55 montiert und fest verspannt.

## 55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines permanenten, elektrischen Kontaktes am Steg (40) eines Schienenkör-

- pers (52) mittels Durchführung eines Ziehvorganges, wobei in den Steg (40) des Schienenkörpers (52) eine Durchgangsbohrung (28) eingebracht und in diese Durchgangsbohrung (28) eine zylinderförmige Hülse (3) eingesetzt wird, die eine Durchgangsbohrung (102) aufweist und an einem Ende einen Anlageflansch (4) aufweist, der mit einer Seite des Steges (40) des Schienenkörpers (52) zur Anlage gebracht wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** am freien Ende der, den Schienensteg durchdringenden, zylinderförmigen Hülse (3) ein Deckel (2) aufgesetzt wird, der mit einer innenliegenden Ausnehmung (20) das Ende der Hülse (3) umgibt und, daß die Durchgangsbohrung (102) einem Ziehvorgang unterzogen wird und das verdrängte Material in die innenliegende Ausnehmung (20) des Deckels (2) eingebracht und an den Wänden (30) der Ausnehmung (20) Kraft- und formschlüssig zur Anlage gebracht wird.
2. Permanenter, elektrischer Kontakt am Steg (40) eines Schienenkörpers (52), wobei der Kontakt einem Ziehvorgang ausgesetzt wird und der Steg (40) des Schienenkörpers (52) eine Durchgangsbohrung (28) zur Aufnahme einer zylinderförmigen Hülse (3) aufweist, die mit einer Durchgangsbohrung (102) versehen ist und an einem Ende einen Anlageflansch (4) trägt, der an einer Seite des Steges (40) des Schienenkörpers (52) anliegt,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** auf der dem Anlageflansch (4) gegenüberliegenden Seite des Schienensteges (40) ein, das freie Ende der zylinderförmigen Hülse (3), umgreifender Deckel (2) angeordnet ist, der an seiner Aussenseite eine ebene Kontaktfläche (15) aufweist, daß der Deckel (2) auf seiner zum Steg (40) gerichteten Seite eine innenliegende Ausnehmung (20) aufnimmt, die das freie Ende der zylinderförmigen Hülse (3) umgreift, und in die innenliegende Ausnehmung (20) des Deckels (2) das während des Ziehvorganges der Durchgangsbohrung (102) verdrängte Material eingebracht wird und dieses an den Wänden der Ausnehmung (20) kraft- und formschlüssig anliegt.
3. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung (20) des Deckels (2) konische Form aufweist.
4. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das aus der Durchgangsbohrung (102) der Hülse (3) verdrängte Material, an der eine Hinterschneidung bildenden Wand (30) der Ausnehmung (20) zur Anlage kommt.
5. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das freie Ende der zylinderförmigen Hülse (3) kopfseitig eine kegelstumpfförmige Ausnehmung (10) aufweist.
6. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel (2) eine Bohrung (16) aufweist, die größeren Durchmesser hat als Kopf des Ziehwerkzeuges (7).
7. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Eintritt (21) der Ausnehmung (20) der Deckel (2) eine Abmessung (22) aufweist, die mit dem Durchmesser (27) der Bohrung (28) im Steg (40) übereinstimmt.
8. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innere Ausnehmung (20) des Deckels (2) eine Wand (30) aufweist, die eine Hinterschneidung begrenzt und die Wand (30) mit einem Winkel von 10° gegenüber der Achse (31) des Deckels (2) angeordnet ist.
9. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel (2) aus einer Kupferlegierung mit hoher elektrischer Leitfähigkeit besteht.
10. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel (2) aus einer Kupferlegierung mit erhöhter mechanischer Festigkeit besteht.
11. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel (2) und die zylinderförmige Hülse (1) aus einem Material bestehen, daß gleichen, thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist.
12. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zylinderförmige Hülse (1) und der Deckel (2) mit einer Zinnschicht ummantelt sind.
13. Elektrischer Kontakt, nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zylinderförmige Hülse (1), die mit dem Deckel (2) und dem Steg (40) des Schienenkörpers (52) verbunden ist, eine Schraube (55) aufnimmt und die Schraube (55) die mit Anschlußschuhen (51) versehenen Leiter (50) aufnimmt und diese Anschlußschuhe unter Verwendung von Schraubverbindungen (55) an die Fläche (5) des Flansches (4) der Hülse (1) und an die ebene Fläche (15) des Deckels (2) gepresst sind.

## Claims

1. Method for establishing a permanent electrical contact on the web (40) of a rail body (52) by implementing a drawing operation, a through-hole (28) being

- introduced into the web (40) of the rail body (52), and a cylindrical sleeve (3) being inserted into this through-hole (28), said cylindrical sleeve (3) having a through-hole (102) and having a bearing flange (4) at one end which is brought to bear with one side of the web (40) of the rail body (52), **characterized in that** a cover (2) is placed on the free end of the cylindrical sleeve (3), which passes through the rail web, said cover (2) surrounding the end of the sleeve (3) with an inner cutout (20), and **in that** the through-hole (102) is subjected to a drawing operation, and the displaced material is introduced into the inner cutout (20) of the cover (2) and is brought to bear in a force-fitting and interlocking manner against the walls (30) of the cutout (20).
2. Permanent electrical contact on the web (40) of a rail body (52), the contact being subjected to a drawing operation, and the web (40) of the rail body (52) having a through-hole (28) for the purpose of accommodating a cylindrical sleeve (3), which is provided with a through-hole (102) and has a bearing flange (4) at one end, said bearing flange (4) bearing against one side of the web (40) of the rail body (52), **characterized in that** a cover (2), which surrounds the free end of the cylindrical sleeve (3) and has a planar contact surface (15) on its outer side, is arranged on that side of the rail web (40) which lies opposite the bearing flange (4), **in that** the cover (2) has an inner cutout (20) on its side directed towards the web (40), said cutout (20) surrounding the free end of the cylindrical sleeve (3), and the material displaced during the drawing operation of the through-hole (102) is introduced into the inner cutout (20) of the cover (2) and this material bears in a force-fitting and interlocking manner against the walls of the cutout (20).
  3. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the cutout (20) of the cover (2) has a conical shape.
  4. Electrical contact according to Patent Claim 3, **characterized in that** the material displaced out of the through-hole (102) of the sleeve (3) comes to bear against the wall (30), which forms an undercut, of the cutout (20).
  5. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the free end of the cylindrical sleeve (3) has a cutout (10) in the form of a truncated cone at its head.
  6. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the cover (2) has a hole (16) which has a greater diameter than the head of the drawing die (7).
  7. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the entrance (21) of the cutout (20) of the cover (2) has a dimension (22) which corresponds to the diameter (27) of the hole (28) in the web (40).
  8. Electrical contact according to Patent Claim 3, **characterized in that** the inner cutout (20) of the cover (2) has a wall (3), which delimits an undercut, and the wall (30) is arranged at an angle of 10° with respect to the axis (31) of the cover (2).
  9. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the cover (2) is made from a copper alloy having a high electrical conductivity.
  10. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the cover (2) is made from a copper alloy having increased mechanical strength.
  11. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the cover (2) and the cylindrical sleeve (1) are made from a material which has the same coefficient of thermal expansion.
  12. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the cylindrical sleeve (1) and the cover (2) are coated with a tin layer.
  13. Electrical contact according to Patent Claim 2, **characterized in that** the cylindrical sleeve (1), which is connected to the cover (2) and the web (40) of the rail body (52), accommodates a screw (55), and the screw (55) accommodates the conductors (50) provided with connection shoes (51), and these connection shoes are pressed against the surface (5) of the flange (4) of the sleeve (1) and against the planar surface (15) of the cover (2) using screw connections (55).

## Revendications

1. Procédé pour établir un contact électrique permanent au niveau de l'âme (40) d'un corps de rail (52) en réalisant une opération de serrage, un orifice traversant (28) étant aménagé dans l'âme (40) du corps de rail (52) et une douille cylindrique (3) étant insérée dans cet orifice traversant (28), laquelle présente un orifice traversant (102) et présente à une extrémité une collerette d'appui (4) qui est amenée en appui avec un côté de l'âme (40) du corps de rail (52), **caractérisé en ce qu'un couvercle (2) est monté sur l'extrémité libre de la douille cylindrique (3) qui traverse l'âme du rail, lequel entoure avec un creux intérieur (20) l'extrémité de la douille (3) et que l'orifice traversant (102) est soumis à une opération de serrage et le matériau chassé est introduit dans le**

- creux intérieur (20) du couvercle (2) et amené en appui par adhérence et par engagement géométrique contre les parois (30) du creux (20).
2. Contact électrique permanent au niveau de l'âme (40) d'un corps de rail (52), le contact étant soumis à une opération de serrage et l'âme (40) du corps de rail (52) présentant un orifice traversant (28) destiné à recevoir une douille cylindrique (3) qui est munie d'un orifice traversant (102) et comporte à une extrémité une collerette d'appui (4) qui est appuyée d'un côté de l'âme (40) du corps de rail (52), **caractérisé en ce qu'un couvercle (2) enveloppant l'extrémité libre de la douille cylindrique (3) est disposé sur le côté de l'âme du rail (40) opposé à la collerette d'appui (4), lequel présente sur son côté extérieur une surface de contact plane (15), que le couvercle (2), sur son côté dirigé vers l'âme (40), accueille un creux intérieur (20) qui entoure l'extrémité libre de la douille cylindrique (3) et le matériau chassé pendant l'opération de serrage de l'orifice traversant (102) est introduit dans le creux intérieur (20) du couvercle (2) et celui-ci est appuyé par adhérence et par engagement géométrique contre les parois du creux (20).**

5  
10  
15  
20  
25
  3. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le creux (20) du couvercle (2) présente une forme conique.

30
  4. Contact électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le matériau chassé hors de l'orifice traversant (102) de la douille (3) vient en appui contre la paroi (30) du creux (20) qui forme une contre-dépouille.

35
  5. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre de la douille cylindrique (3) présente du côté de la tête un creux tronconique (10).

40
  6. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le couvercle (2) présente un orifice (16) qui possède un diamètre supérieur à celui de la tête de l'outil de serrage (7).

45
  7. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'entrée (21) du creux (20) du couvercle (2) présente une cote (22) qui coïncide au diamètre (27) de l'orifice (28) dans l'âme (40).

50
  8. Contact électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le creux intérieur (20) du couvercle (2) présente une paroi (30) qui délimite une contre-dépouille et la paroi (30) est disposée selon un angle de 10° par rapport à l'axe (31) du couvercle (2).

55
  9. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le couvercle (2) se compose d'un alliage de cuivre à haute conductivité électrique.
  10. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le couvercle (2) se compose d'un alliage de cuivre à résistance mécanique accrue.
  11. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le couvercle (2) et la douille cylindrique (1) se composent de matériaux qui présentent les mêmes coefficients de dilatation thermique.
  12. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la douille cylindrique (1) et le couvercle (2) sont revêtus d'une couche d'étain.
  13. Contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le douille cylindrique (1) qui est reliée avec le couvercle (2) et l'âme (40) du corps de rail (52) reçoit une vis (55) et la vis (55) reçoit le conducteur (50) muni d'une cosse de raccordement (51) et cette cosse de raccordement est comprimée contre la surface (5) de la collerette (4) de la douille (1) et contre la surface plane (15) du couvercle (2) en utilisant des assemblages vissés (55).

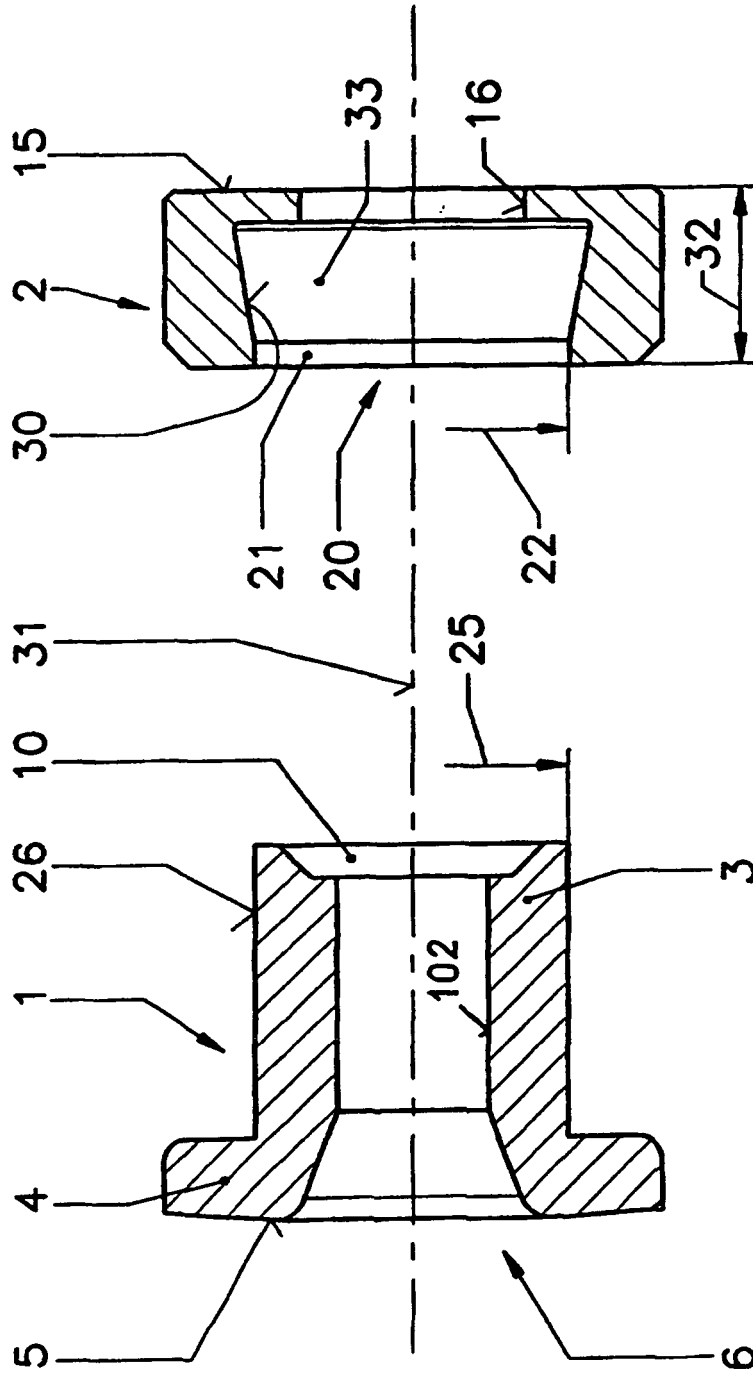
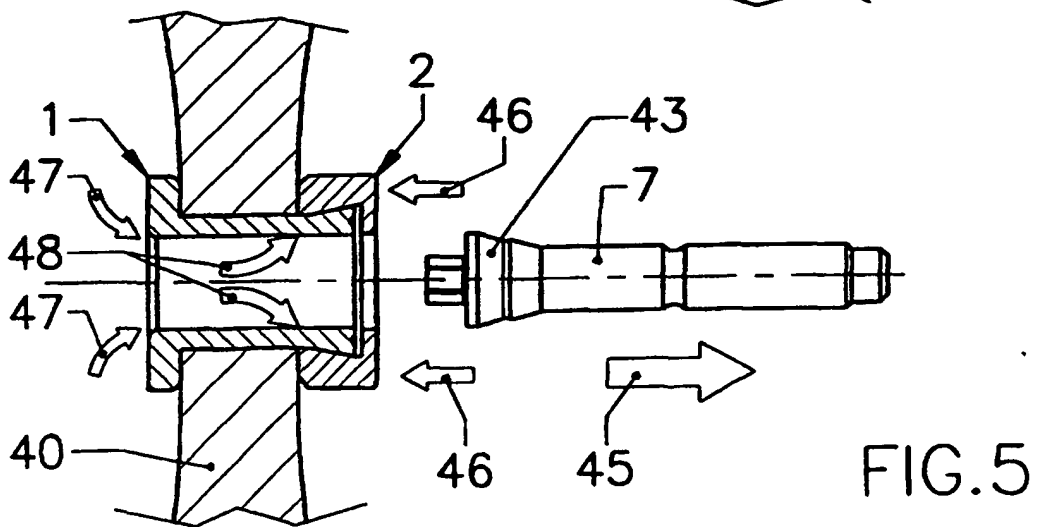
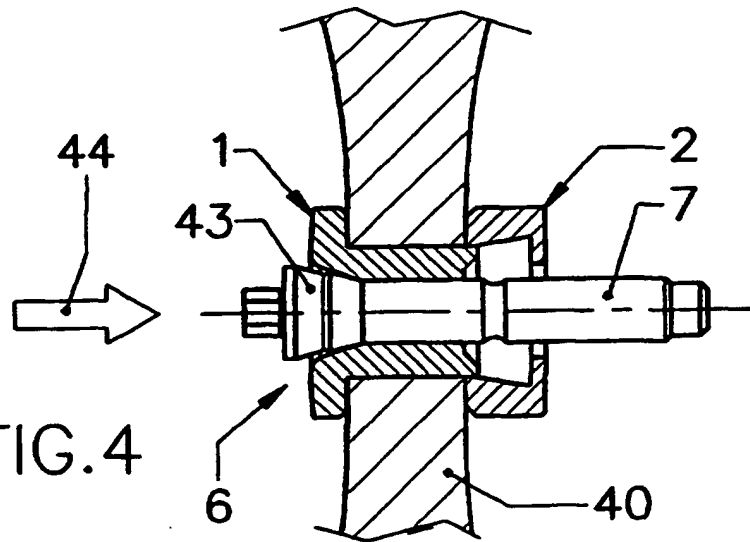
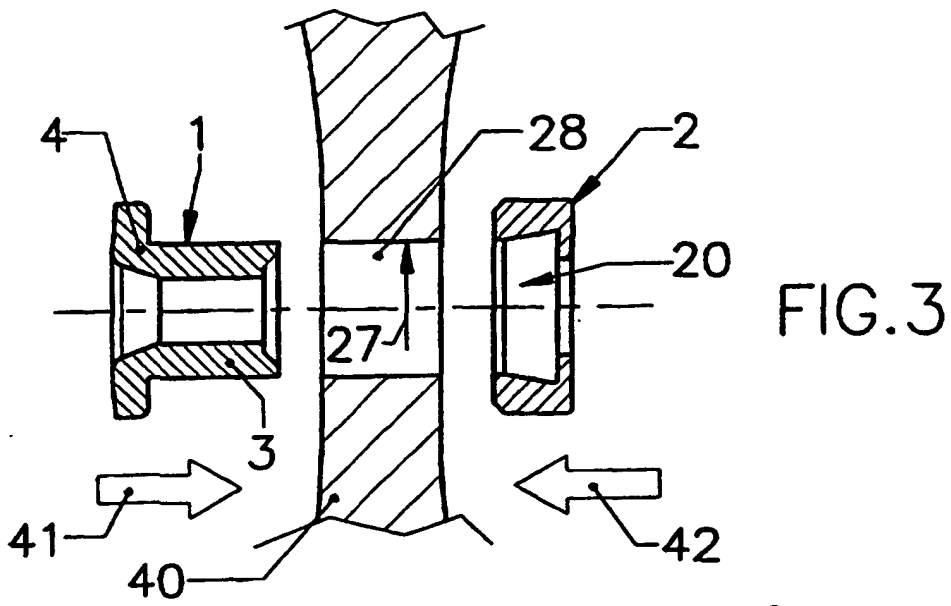


FIG. 2

FIG. 1



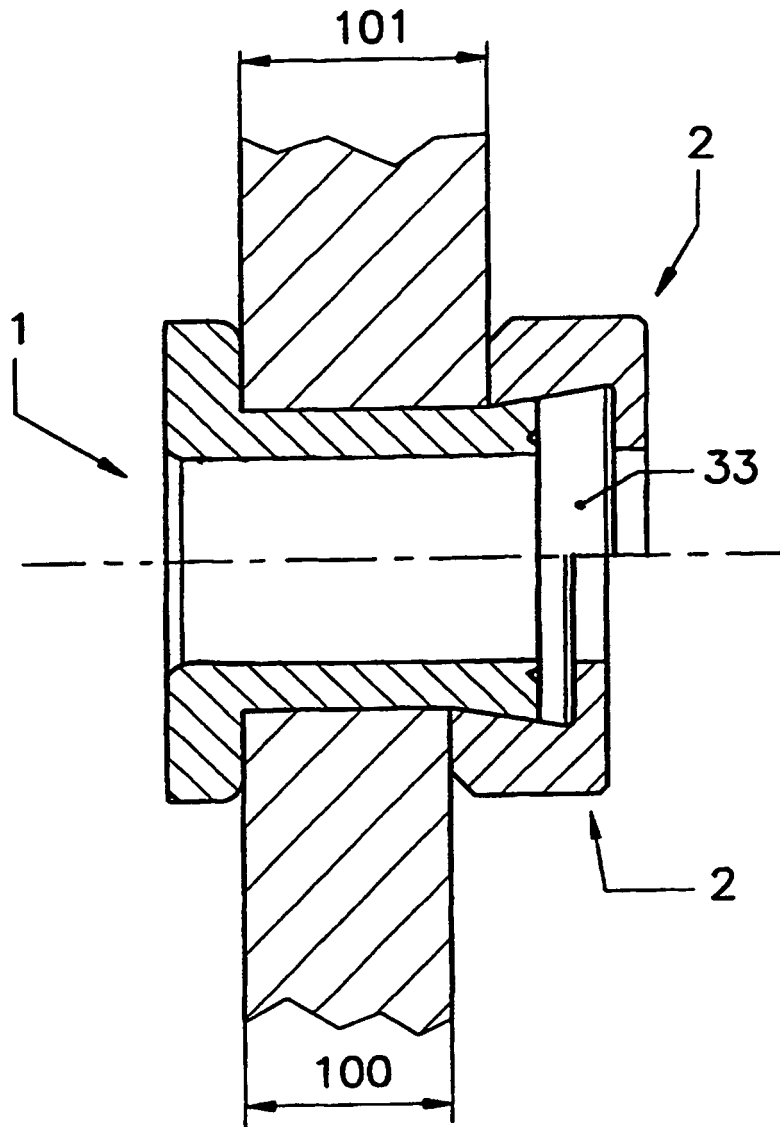


FIG.6

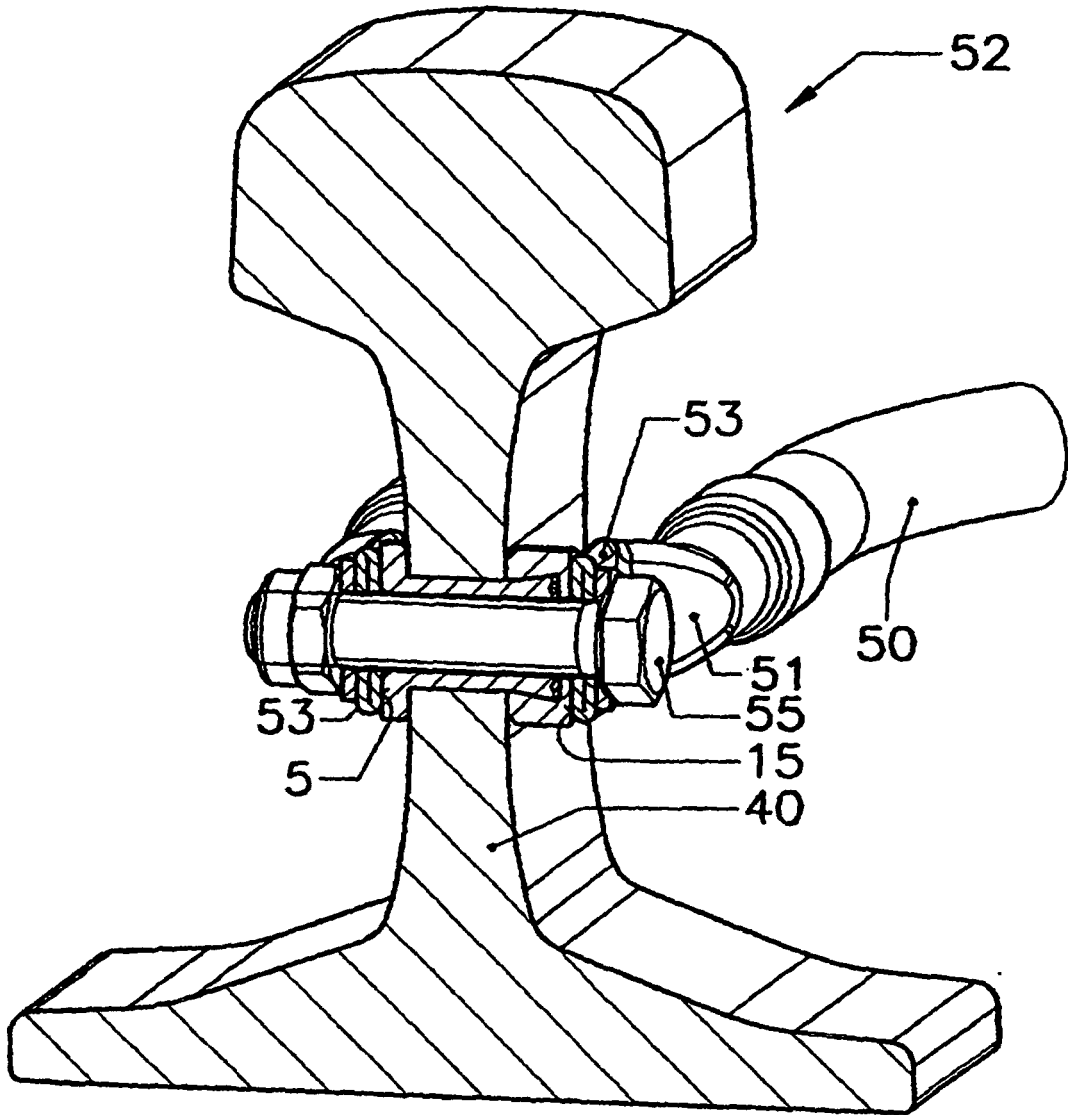


FIG. 7

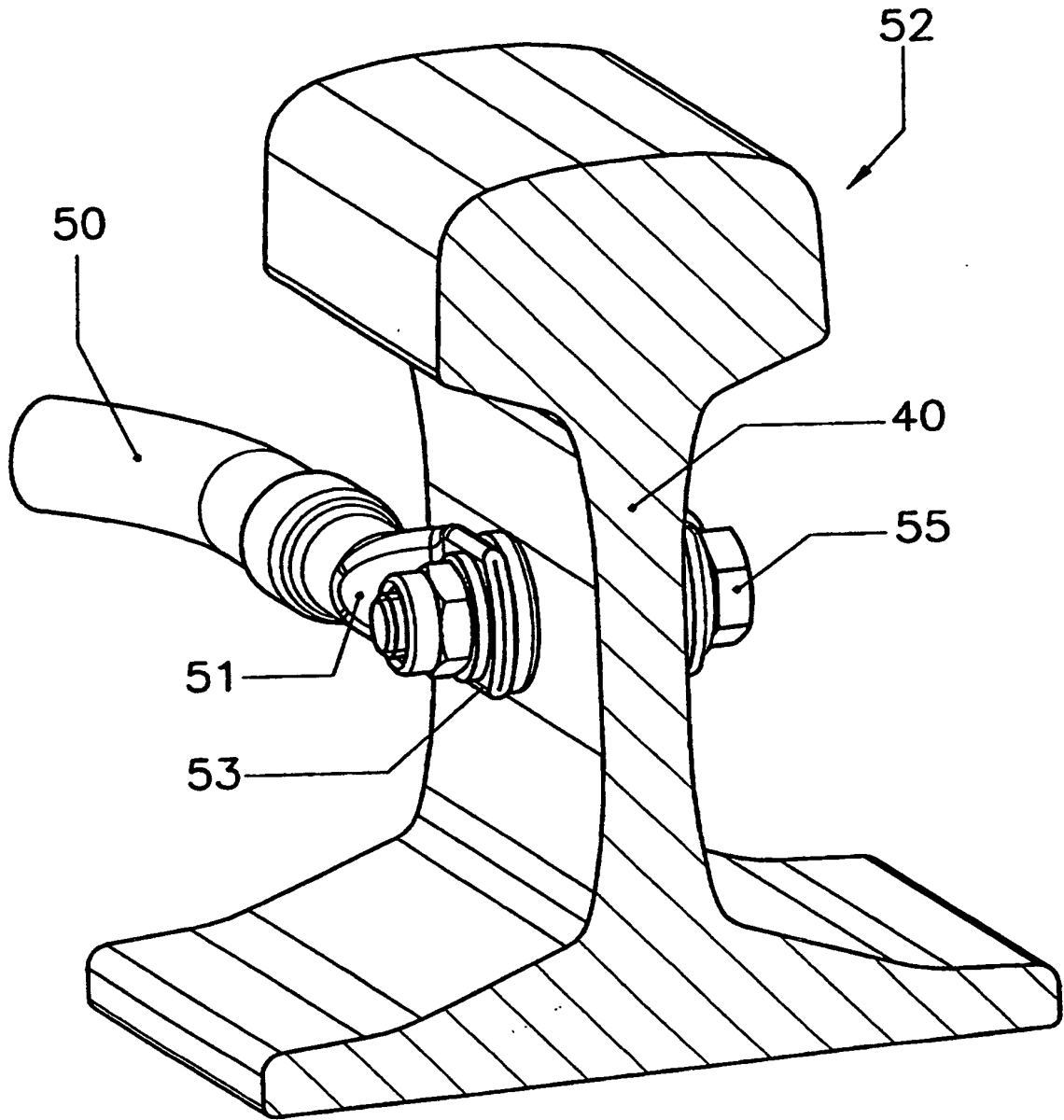


FIG. 8