



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 858 128 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(51) Int Cl.7: **H01R 13/53**, B60R 16/02,
H01R 43/16

(21) Anmeldenummer: **98102025.8**

(22) Anmeldetag: **05.02.1998**

(54) **Verbindungssystem für hohe Ströme führende elektrische Leiter und Verfahren zur Herstellung eines solchen Verbindungssystems**

Connection system for high current carrying electrical conductors and method of manufacturing such connection system

Système de raccordement pour conducteurs à courants élevés et méthode de fabrication d'un tel système de raccordement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **07.02.1997 DE 19704636**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.1998 Patentblatt 1998/33

(73) Patentinhaber: **Pfisterer Kontaktsysteme GmbH & Co. KG**
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Lexa, Wolfgang**
73765 Neuhausen (DE)
• **Handschuh, Robert**
71686 Remseck (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bartels und Partner**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-95/28019 **US-A- 1 513 425**
US-A- 3 307 137 **US-A- 3 401 370**

EP 0 858 128 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 Erfindung betrifft ein Verbindungssystem für hohe Ströme führende elektrische Leiter, insbesondere an Transformatoren oder Elektrofahrzeugantriebe anzuschließende Kabel, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1.

[0002] Verbindungssysteme dieser Art sind aus der WO 95/28019 bekannt. Die Kontaktbuchse sind dabei aus einer Platine gerollt und entweder direkt oder mittels eines Einlegeteils und einer Preßhülse mit dem anzuschließenden Kabel verbunden. Hierdurch ergeben sich niedrige Herstellungskosten. Es zeigt sich jedoch im Betrieb, daß bei sehr hohen Strömen und hohen Betriebsspannungen die elektrischen Eigenschaften des Verbindungssystems noch nicht optimal sind.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verbindungssystem der eingangs genannten Art zu verbessern, möglichst unter Beibehaltung einer kostengünstigen Herstellung. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verbindungssystem mit den Merkmalen des Anspruches 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sowie ein Herstellungsverfahren sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0004] Dadurch, daß das Kontaktbuchseinteil einstückig aus einem massiven Teil hergestellt ist, ergibt sich gegenüber der gerollten Platine des bekannten Kontaktbuchseinteils eine deutlich bessere Kontaktierung des anzuschließenden elektrischen Leiters. Gegenüber dem bekannten Kontaktbuchseinteil mit Einlegeteil und zwei weiteren Preßstellen wird die Kontaktierung verbessert durch die reduzierte Anzahl von herzustellenden Kontaktstellen. Aufgrund der verbesserten Kontaktierung kann das erfindungsgemäße Verbindungssystem bei wesentlich höheren Strömen und wesentlich höheren Betriebsspannungen eingesetzt werden als das bekannte Verbindungssystem. So ist es ohne weiteres möglich, das erfindungsgemäße Verbindungssystem in Spannungsbereichen von 0,5 bis 10 kV und Strombereichen von 50 bis 800 A einzusetzen. Je nach Ausführungsform können die anzuschließenden Kabel Querschnitte von 35 bis 300 mm² aufweisen.

[0005] Das erfindungsgemäße Verbindungssystem kann eingesetzt werden sowohl in stationären Systemen, beispielsweise an Transformatoren, als auch in mobilen Systemen, wie Elektrofahrzeugen und Elektrolokomotiven, in denen aufgrund der Vibrationen höhere Anforderungen an die Kontaktierung gestellt werden.

[0006] Die Kontaktierung zwischen der Buchse des Kontaktbuchseinteils und dem Kontaktbolzen wird vorzugsweise dadurch verbessert, daß jede Zunge auf ihrer Innenseite mehrere, nach innen vorspringende, je einen Linienkontakt ergebenden Materialpartien aufweist. Durch diese Erhöhung der Anzahl der Linienkontakte werden mehr Strompfade zur Verfügung gestellt.

[0007] Die Position der Linienkontakte auf den Zungen kann nur am Rand, nur in der Mitte oder über die Zungenflächen verteilt erfolgen. Die die Linienkontakte

bildenden Materialpartien können spanlos oder spanabhebend gebildet werden. Eine spanlose Bildung der Linienkontakte kann beispielsweise durch Verbiegen der Zungen erfolgen, und zwar entweder durch Vergrößerung oder durch Verkleinerung des umfänglichen Krümmungsradius. Eine spanabhebende Bildung der Linienkontakte kann beispielsweise durch Einsatz einer Räumnadel für die Ausformung der Materialpartien erfolgen. Durch das Vorsehen der Materialpartien auf den Zungen der Buchse ist das aus dem Stand der Technik bekannte und aufwendige Schlitzen des Steckerteils entbehrlich.

[0008] Der Kontaktdruck der Zungen wird durch eine Feder verbessert, die die Buchse im Bereich der Zungen schraubenförmig umschließt und deren Federkraft radial nach innen wirkt. Die Feder kann dabei beispielsweise als Schraubenfeder oder als Federspannung ausgeführt sein.

[0009] Grundsätzlich ist es herstellungstechnisch möglich, daß die Aufnahme für den anzuschließenden Leiter in Buchsenlängsrichtung verläuft, insbesondere mit der Buchse fluchtet. Beispielsweise können unterschiedliche Innendurchmesser der Buchse einerseits und der Aufnahme andererseits vorgesehen sein, so daß die Bearbeitung aus dem massiven Teil heraus problemlos möglich ist. Je nach Einsatzort des Verbindungssystems oder der Anzahl der anzuschließenden Leiter kann es von Vorteil sein, wenn jede der vorgesehenen Aufnahmen quer zur Buchsenlängsrichtung ausgerichtet und geöffnet ist. Vorteilhafterweise ist dabei jede vorgesehene Aufnahme als Preßhülse ausgebildet. Es sind jedoch beispielsweise auch Aufnahmen mit Klemmschrauben möglich.

[0010] Zum Schutz des Verbindungssystems vor äußeren Einflüssen, der einzelnen Steckverbindungen untereinander im Fall mehrerer Steckverbindungen sowie dem Schutz des Bedieners vor Berührungen während des Betriebs ist vorteilhafterweise für jedes vorgesehene Kontaktbuchseinteil oder jeden vorgesehenen Kontaktbolzen je ein elektrisch isolierendes Gehäuse vorhanden, wobei die einander zugeordneten Gehäuse unter Bildung einer fluid- und/oder elektrisch dichten Verbindung ineinander steckbar sind. Die Dichtung erfolgt vorzugsweise durch Anlageflächen mit geringem Spiel, gegebenenfalls durch zusätzliche Dichtungselemente.

[0011] Beim Einsatz des erfindungsgemäßen Verbindungssystems an Transformatoren bildet der Kontaktbolzen den Transformatoranschluß, während das Kontaktbuchseinteil im Stecker vorgesehen ist. Gegenüber den genormten Durchführungen kann der Anschluß tiefer ins Transformatorenhäusle hinein verlagert werden, beispielsweise in eine Vertiefung mit Innenkonus, und zu gleich ein seitlicher Schutz für dieses ansonsten überstehende Teil erreicht werden. Bei geeigneter Wahl der Durchmesser der Gehäuse, des Kontaktbuchseinteils und des Kontaktbolzens sowie der Länge der Gehäuse in Buchsen- bzw. Bolzenlängsrichtung kann das Verbindungssystem auch stirnseitig vor Berührungen

geschützt werden.

[0012] Eine Verriegelung der ineinandergesteckten Gehäuse kann mittels eines Drahtbügels erreicht werden, der beispielsweise durch Öffnungen des äußeren Gehäuses dieses durchgreift, federnd am inneren Gehäuse anliegt und mit Rastelementen zusammenwirkt, welche an der Außenseite des inneren Gehäuses an einer nicht zur Abdichtung dienenden Stelle vorgesehen sind. Die Verriegelung der ineinander gesteckten Gehäuse kann beispielsweise auch erfolgen durch einen schwenkbaren Hebel auf dem einen Gehäuse, der federbelastet in eine Rastnase auf dem anderen Gehäuse eingreift. Mit den genannten Arten der Verriegelung kann der Stecker ohne Zusatzwerkzeug in der Steckbuchse festgelegt und wieder gelöst werden.

[0013] Für eine vereinfachte Montage des das Kontaktbuchse enthaltenden Steckers und für eine leichtere Zugänglichkeit des angeschlossenen Leiters im Bereich der Aufnahme, welche die einzige nicht vorgefertigte Kontaktstelle im Stecker bildet, ist es von Vorteil, wenn das Gehäuse für das Kontaktbuchse im Bereich der Aufnahme zweiteilig ausgebildet ist. Die notwendige Gehäusedichtung zwischen diesen beiden Gehäuseteilen kann einteilig oder ebenfalls zweiteilig sein, wobei in letzterem Fall je ein Teil je einem Gehäuseteil zugeordnet ist. Für die Gehäusedichtung bietet sich ein leicht verformbares Material mit Außenbeschichtung an, beispielsweise ein Schaumstoff, der sowohl dichten als auch sich in seiner Form den Gehäuseteilen anpassen kann. Ein zwischen dem Gehäuse und dem anzuschließenden Leiter vorsehbarer Dichtungsring, der zugleich auch ein Teil der Zugentlastung bilden kann, ist im Falle einer zweiteiligen Gehäusedichtung vorteilhafterweise ebenfalls zweiteilig, wobei je ein Teil des Dichtungsringes mit je einem Gehäusedichtungsteil verbunden ist, beispielsweise einstückig ausgeführt ist. Die in dieser Ausführungsform gemeinsame Teilungsebene von Gehäuse, Gehäusedichtung und Dichtungsring verläuft vorzugsweise in Längsrichtung des anzuschließenden Kabels, so daß alle Teile leicht zugänglich sind. Das Verschließen der beiden Gehäuseteile erfolgt vorteilhafterweise durch einen Rohrkörper, der auf die beiden Gehäuseteile zumindest teilweise aufschiebbar ist und beispielsweise kraftschlüssig oder formschlüssig festgehalten wird.

[0014] Bei der Herstellung eines Kontaktbuchse für das erfindungsgemäße Verbindungssystem wird zunächst ein massives Metallteil mit den Außenkonturen des Kontaktbuchse gepreßt oder durch Kokillenguß angefertigt. In dieses werden eine Buchse und die gewünschten Aufnahmen für anzuschließende Leiter gebohrt. Die für die Linienkontakte vorgesehenen Materialpartien auf der Innenseite der Zungen werden aus der Innenwand der Buchse herausgearbeitet, beispielsweise durch Stoßen oder in einer bevorzugten Weise mittels einer Räumnadel. Die Buchse wird in Zungen zerteilt, beispielsweise durch Sägen oder ebenfalls mittels einer Räumnadel.

[0015] Im folgenden ist die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

- 5 Fig. 1 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel,
- Fig. 1A eine Seitenansicht des Flansches im Querschnitt,
- Fig. 1B eine Aufsicht auf den Flansch,
- 10 Fig. 2 eine Seitenansicht des Kontaktbuchse der Fig. 1,
- Fig. 2A eine teilweise aufgeschnittene Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels vor dem Abbiegen,
- 15 Fig. 2B zeigt das zweite Ausführungsbeispiel der Fig. 2A nach dem Abbiegen,
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 2,
- Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 2,
- Fig. 5 einen Schnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel,
- 20 Fig. 6A eine Seitenansicht des zylindrischen Rohrkörpers,
- Fig. 6B eine Aufsicht auf den zylindrischen Rohrkörper,
- 25 Fig. 7A eine Aufsicht auf die Abdeckung mit einer ersten Kodierung,
- Fig. 7B eine Aufsicht auf die Abdeckung mit einer zweiten Kodierung.

30 **[0016]** Die Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch das erste Ausführungsbeispiel. Das erste beispielhafte Verbindungssystem besteht aus einem als Ganzes mit 1 bezeichneten Stecker und einer als Ganzes mit 2 bezeichneten Steckbuchse. Die Steckbuchse 2 weist einen im wesentlichen zylindrischen, metallischen Kontaktbolzen 4 und ein rohrförmiges, an einer Stirnseite offenes, elektrisch isolierendes Bolzengehäuse 6 auf. Das Bolzengehäuse 6 ist konzentrisch zum Kontaktbolzen 4 angeordnet und verläuft über den größten Teil seiner Länge hinweg in einem Abstand zu diesem. Über eine Öffnung in einem Transformatorendeckel 8 ist das Bolzengehäuse 6 teilweise in das Innere eines mit Öl oder Schutzgas gefüllten Transformators eingeführt. Das Bolzengehäuse 6 weist trafoaußenseitig einen Flansch auf, welcher unter Zwischenlage einer Wanddichtung 10 an der Außenseite des Transformatorendeckels 8 anliegt.

[0017] Die Figur 1A zeigt eine Seitenansicht des Flansches im Querschnitt und die Figur 1B zeigt eine Aufsicht auf den Flansch von dem Transformatorendeckel 8 aus. Der Flansch des Bolzengehäuses 6 weist auf seiner dem Transformatordeckel 8 zugewandten Seite 200 eine ringförmige Nut 250 für die Aufnahme der Wanddichtung 10 auf. Die ringförmige Nut 250 weist über den Umfang verteilte und radial nach innen gerichtete Ausbuchtungen 251 auf, die beim Abdichten Raum schaffen für die Verdrängung der Wanddichtung 10. Die Ausbuchtungen 251 können alternativ oder ergänzend auch

radial nach außen gerichtet sein. Die ringförmige Nut 250 weist weiterhin auf ihrer Bodenfläche 252 konzentrische Erhebungen 253 auf, die einer verbesserten Abdichtung dienen. Darüber hinaus weist der Flansch des Bolzengehäuses 6 auf seiner dem Transformatordeckel 8 abgewandten Seite 259 eine weitere ringförmige Nut 260 für die Aufnahme einer weiteren Dichtung für die Abdichtung gegenüber der Abdeckung 12 auf.

[0018] Eine Abdeckung 12 übergreift den Flansch des Bolzengehäuses 6 und ist so mit dem Transformatordeckel 8 verschraubbar, daß die Wanddichtung 10 zwischen Bolzengehäuse 6 und Transformatordeckel 8 abdichtet. Bei der mit dem Bolzengehäuse 6 verriegelbaren Abdeckung 12 ist in der Mitte ein Lochbereich vorgesehen, dessen Berandung am trafoaußenseitigen Ende des Bolzengehäuses 6 fluchtend anliegt. Dabei weisen der Lochbereich und die Innenmantelfläche des Bolzengehäuses 6 den gleichen Innendurchmesser auf.

[0019] An seinem trafoinnenseitigen Ende ist das Bolzengehäuse 6 an den Kontaktbolzen 4 herangeführt. Dabei liegt das Bolzengehäuse 6 über ein kurzes zylindrisches Stück am Kontaktbolzen 4 an. In diesem zylindrischen Stück sind zwei O-Ringe 14 in Ringnuten des Kontaktbolzens 4 eingelegt. Mittels eines am Kontaktbolzen 4 vorgesehenen Anschlages 4' und einer auf ein am Kontaktbolzen 4 vorgesehenes Gewinde aufschraubbaren Mutter 16 sind der Kontaktbolzen 4 und das Bolzengehäuse 6 miteinander verbunden, wobei die O-Ringe 14 den Kontaktbolzen 4 und das Bolzengehäuse 6 gegeneinander abdichten. Zugleich ist dadurch der trafoaußenseitigen Bereich des Kontaktbolzens 4 gegenüber dem Inneren des Transformators abgedichtet. Der Anschlag 4' ist trafoinnenseitig und die Mutter 16 trafoaußenseitig vorgesehen. Vom Anschlag 4' ab bis zu seinem trafoinnenseitigen Ende weist der Kontaktbolzen 4 ein Gewinde 4'' auf. Der Anschlag 4' dient zugleich als Anlage für eine Verbindung 18 zu einer Phasenwicklung des Transformators. Diese Verbindung 18 ist mittels einer auf das Gewinde 4'' aufschraubbaren Befestigungsmutter 20 und einer Kontermutter 22 festlegbar. Als Gegenhalt zum Schrauben ist am trafoinnenseitigen Ende des Kontaktbolzens 4 stirnseitig ein Innensechskant 24 vorgesehen.

[0020] Der Stecker 1 weist ein metallisches Kontaktbuchsenteil 31 und ein elektrisch isolierendes Buchsengehäuse 33 aus Kunststoff auf. Das eine Ende des Kontaktbuchsenteil 31 ist als Buchse 35 ausgebildet. Die Buchsenlängsrichtung ist durch den im wesentlichen zylindrischen Innenraum der Buchse 35 definiert.

[0021] Die Figur 2 zeigt eine Seitenansicht des Kontaktbuchsenteil 31 der Figur 1. Die Figur 3 bzw. 4 zeigt einen Schnitt nach der Linie III-III bzw. IV-IV in Figur 2. Der Mantelbereich der Buchse 35 besteht aus mehreren, sich in Buchsenlängsrichtung erstreckenden Zungen 35', von denen jede auf ihrer Innenseite mehrere, nach innen vorspringende Materialpartien 35'' aufweist. Auf ihrer Außenseite ist die Buchse 35 im Bereich der Zungen 35' schraubenförmig von einer Kontaktfeder 37

umschlossen, deren Federkraft radial nach innen wirkt.

[0022] Jede der Materialpartien verläuft vorzugsweise durchgehend über die gesamte innere Länge der Kontaktbuchse 35. Dadurch wird die Kontaktleistung des Verbindungssystems gerade im Hochspannung-/Hochstrombereich entscheidend verbessert, da die Wärmeableitung von lokalen Kontaktstellen besser abgeführt wird.

[0023] An dem von der Buchse 35 abgewandten Ende weist das Kontaktbuchsenteil 31 einen rechtwinklig abstehenden, also quer zur Buchsenlängsrichtung verlaufenden Arm 39 auf. In Arm 39 ist eine sich zum freien Ende des Arms 39 hin öffnende Aufnahme 41 für einen anzuschließenden Leiter vorgesehen, im Ausführungsbeispiel für ein teilweise abisoliertes Kabel. Dabei sind die Wände der Aufnahme 41 als Preßhülse ausgebildet. Das anzuschließende Kabel ist also mittels einer Preßverbindung, beispielsweise einer Sechskantpressung, elektrisch leitend mit dem Kontaktbuchsenteil 31 verbindbar.

[0024] Das Kontaktbuchsenteil 31 ist aus einem massiven Teil hergestellt, so daß die Buchse 35 samt Zungen 35' mit dem die Aufnahme tragenden Arm 39 einstückig ausgebildet ist. Zur Herstellung des Kontaktbuchsenteil 31 werden aus einem massiven Metallteil die Außenkonturen des Kontaktbuchsenteil 31 durch Pressen herausgearbeitet. In Buchsenlängsrichtung wird das Kontaktbuchsenteil 31 durchbohrt. Mit einer Räumnadel, die durch die so entstandene Bohrung geführt wird, werden die Materialpartien 35'' der späteren Zungen 35' herausgearbeitet. Der Bereich des Kontaktbuchsenteil 31, welcher später die Buchse 35 bildet, weist einen geringeren Außendurchmesser auf als der übrige Bereich in Buchsenlängsrichtung. Die Buchse 35 kann daher ebenfalls unter Verwendung einer Räumnadel in Zungen 35' zerlegt werden.

[0025] Es ist besonders vorteilhaft, daß die Bildung der Zungen 35' und die Bildung der Materialpartien 35'' in einem einzigen Räumvorgang erfolgen kann. Die Außenfläche der Buchse 35 kann zudem durch Drehen umfänglich bearbeitet werden. In diesem Fall erfolgt erst der Drehvorgang und anschließend der Räumvorgang. Die Aufnahme 41 entsteht durch Bohrung eines Sackloches oder eines bis zu der in Buchsenlängsrichtung verlaufenden Bohrung reichendes Loches in den Arm 39.

[0026] Bei einem vorteilhaften Herstellverfahren wird das Kontaktbuchsenteil 31 aus stangenförmigen Material hergestellt, wie in Fig. 2A dargestellt. Die Buchse 35 und die Aufnahme 41 werden wie vorstehend beschrieben eingebracht. Bei diesem vorteilhaften Verfahren werden die Materialpartien 35'' durch Stoßen oder durch Konturdrehen hergestellt und die Zungen 35' durch Sägen der Schlitze hergestellt. Zwischen der Buchse 35 und der Aufnahme 41 wird das stangenförmige Material auf gegenüberliegenden Seiten über eine bestimmte Länge durch Einschnitte oder Einfräsungen 200 in seiner Querschnittsfläche reduziert. Die Querschnittsreduk-

tion kann auch auf andere Art und Weise erfolgen, beispielsweise kann der Rohling des eingesetzten stangenförmigen Materials bereits zu Beginn des Herstellungsverfahrens einen entsprechend verjüngten mittleren Bereich aufweisen. In jedem Fall erfolgt ein rechtwinkliges Abbiegen des Kontaktbuchsentteils 31 im Bereich des reduzierten Querschnittes, wie in Fig. 2B dargestellt.

[0027] Das Buchsengehäuse 33 umschließt das Kontaktbuchsentteil 31 im Bereich der Buchse 35 über seinen gesamten Umfang, wobei es in Buchsenlängsrichtung etwas über die Buchse 35 übersteht. Im Bereich des Armes 39 hingegen umgibt das Buchsengehäuse 33 die Abzweigung und den Arm 39 nur in der Art einer Halbschale, wobei es in Richtung des Armes 39 über dessen freies Ende hinaus verlängert ist. Ein auf das Buchsengehäuse 33 auflegbarer, ebenfalls halbschalenförmiger Buchsengehäusedeckel 43 schließt das Gehäuse um den Arm 39 herum und den Bereich der Abzweigung des Armes 39 so, daß in diesen Bereichen das aus Buchsengehäuse 33 und Buchsengehäusedeckel 43 gebildete Gehäuse nur in Verlängerung der Aufnahme 41 geöffnet ist.

[0028] Die beiden Gehäuseteile 33 und 43 liegen innerhalb einer Ebene aneinander an. Diese Ebene ist im folgenden als Teilungsebene bezeichnet. Die Stoßkanten der Gehäuseteile 33 und 43 weisen in der Teilungsebene aufeinander ausgerichtete Nuten auf, in die jeweils eine Hälfte einer Gehäusedichtung 45 eingelegt ist. Jede Hälfte der durch die Teilungsebene symmetrisch zweigeteilten Gehäusedichtung 45 ist somit einem der beiden Gehäuseteile 33 bzw. 43 zugeordnet ist. Die Stoßkanten der Gehäuseteile 33 und 43 sind vorzugsweise als Labyrinth-Dichtung ausgebildet.

[0029] Die beiden Gehäuseteile 33 und 43 weisen Aufnahmen für einen in Verlängerung des Armes 39 konzentrisch zur Aufnahme 41 angeordneten Dichtring 47 auf. Der Dichtring 47 ist von seinem Innendurchmesser her auf den Durchmesser der Isolation des anzuschließenden Kabels abgestimmt. Der Dichtring 47 wird ebenfalls durch die Teilungsebene in zwei symmetrische Hälften geteilt. Jede der halbringförmigen Hälften des Dichtringes 47 ist einstückig mit einer der Hälften der Gehäusedichtung 45 ausgebildet. Der Dichtring 47 weist an seinem äußeren Umfang ringförmige Wülste auf, damit beim Schließen der Gehäuseteile 33, 43 Raum zur Verdrängung des Dichtringes vorhanden ist. Dadurch sind die Schließkräfte für die beiden Gehäuseteile 33, 43 reduziert und die Dichtwirkung des Dichtrings 47 ist erhöht.

[0030] Bei einer vorteilhaften Ausführungsart des Verbindungssystems ist die Gehäusedichtung 45 und der Dichtring 47 jeweils einstückig ausgeführt. Besonders vorteilhaft ist darüber hinaus die Ausführung der Gehäusedichtung 45 und der Dichtring 47 als eine einzige Dichtung, also insgesamt einstückig, da hierdurch die Zahl der Komponenten des Verbindungssystems weiter reduziert wird und dadurch die Herstellung, Montage und Ersatzteilbevorratung kostengünstiger durch-

föhrbar ist. Diese einstückige Dichtung weist am kabelseitigen Ende ebenfalls ringförmige Wülste am äußeren Umfang auf.

[0031] Über die beiden Gehäuseteile 33 und 43 ist ein zylindrischer Rohrkörper 49 aufschiebbar. Die Abmessungen der Gehäuseteile und Dichtungen sind so gewählt, daß bei aufgeschobenem Rohrkörper 49 die Gehäusedichtung 45 und der Dichtring 47 die beiden Gehäuseteile 33 und 43 nach außen hin und zum Kabel hin abdichten. Zugleich dient der Dichtring 47 der Zugentlastung, da er beim Abknicken des Kabels ein Herausrutschen des Kabelmantels, also eine Relativbewegung der Kabelisolation gegenüber dem metallischen Leiter verhindert.

[0032] Die Figur 6A zeigt eine Seitenansicht des zylindrischen Rohrkörpers 49. Der zylindrische Rohrkörper 49 weist in einer vorteilhaften Ausführungsform des Verbindungssystems eine in Längsrichtung sich erstreckende Auskrägung 670 auf, die an der Abdeckung 12 in Anlage ist und einer Abstützung des Stecker mit dem daran angeschlossenen Kabel insbesondere während des eingesteckten Zustandes dient. Als Werkstoff für den zylindrischen Rohrkörper wird vorzugsweise ein schlagfester und elektrisch isolierender Kunststoff eingesetzt. An dem von der Abdeckung 12 abgewandten Ende weist der zylindrische Rohrkörper 49 eine verringerte Öffnungsweite 671 auf, die nur geringfügig größer ist als der Durchmesser des angeschlossenen Kabels. Die äußere Form der Ränder dieses Endes des zylindrischen Rohrkörpers 49 ist dabei annähernd halbkreisförmig 672 bzw. sphärisch, um eine Verletzung des Bedienpersonals und der Kabelisolation wirksam zu verhindern.

[0033] Die Figur 6B zeigt eine Aufsicht auf den zylindrischen Rohrkörper 49. Vorbehaltlich alternativer oder ergänzender Befestigungsmittel wird der zylindrische Rohrkörper 49 an der Aufnahme 12 durch Schrauben 680 befestigt, beispielsweise durch zwei Innensechskant-Zylinderschrauben aus Edelstahl. Die Schraubbefestigung erfolgt vorzugsweise im Bereich der Position der Kontaktbuchse 31, um eine sichere Befestigung und Fixierung der Kontaktbuchse 31 zu gewährleisten.

[0034] Zur Herstellung der Steckverbindung wird der Stecker 1 in die Steckbuchse 2 eingeführt. Dabei übergreifen die Zungen 35' den Kontaktbolzen 4 und liegen an dessen Außenseite an. Durch die Materialpartien 35'' wird ein Mehrlinienkontakt hergestellt. Der elektrische Kontakt wird verbessert durch die Kraft der Kontaktfeder 37, welche die Zungen 35' zusätzlich an den Kontaktbolzen 4 andrückt. Das Buchsengehäuse 33 liegt bei hergestellter Steckverbindung im Bereich der Buchse 35 fluiddicht an der Innenwand des Bolzengehäuses 6 an aufgrund eines geringen Spiels. Durch die damit zugleich erzeugte lange Kriechstrecke und einen zusätzlichen am Ende des Buchsengehäuses 33 in einer Ringnut vorgesehenen O-Ring sind das Buchsengehäuse 33 und das Bolzengehäuse 6 auch elektrisch dicht verschlossen.

[0035] Ein zwischen dem Bolzengehäuse 6 und der Abdeckung 12 in einer entsprechenden Ausnehmung beweglicher Drahtbügel 50 liegt bei hergestellter Steckverbindung federnd an dem Bereich des Buchsengehäuses 33 an, der sich zwischen dem dichtenden Teil des Buchsengehäuses 33 und dem Abzweig des Armes 39 befindet. Der Drahtbügel 50 greift zugleich in am Buchsengehäuse 33 vorgesehene Rastelemente ein und verriegelt dadurch den Stecker 1 mit der Steckbuchse 2. Dabei wird eine Verriegelung nur zugelassen, wenn der am Buchsengehäuse 33 zur Kodierung der Transformatorphase vorgesehene Kodierungsring 53 mit entsprechenden Kodierungselementen 54 der Abdeckung 12 zusammenwirkt. Dieses Zusammenwirken wird durch einen Formschluß von Erhebungen und Ausnehmungen erreicht, die sich für jedes Paar von Stecker 1 und Steckbuchse 2 unterschiedlich weit in Buchsenlängsrichtung und Umfangsrichtung erstrecken.

[0036] Bei einer vorteilhaften Ausführungsart des Verbindungssystems erfolgt die Kodierung bzw. der Verpolschutz durch einstückig an dem Buchsengehäuse 33 angebrachte Nasen, die in entsprechende Ausnehmungen der Abdeckung 12 eingreifen. Bevorzugt werden jeweils zwei Nasen eingesetzt, die entsprechend der Kodierung in einem bestimmten Winkelabstand umfänglich auf einer Kreisbahn angebracht sind. Vorzugsweise können die beiden Nasen noch unterschiedliche laterale Abmessungen oder Höhen aufweisen. Außerdem kann zusätzlich noch eine Verdreh Sicherung für die Verbindung zwischen dem Stecker 1 und Aufnahme 12 vorgesehen sein. Zusätzlich zu der mechanischen Kodierung kann noch eine farbliche Kodierung vorgenommen werden, beispielsweise durch Farbringe, die an der Stoßstelle der beiden Gehäuseteile (33, 43) eingelegt werden.

[0037] Die Figuren 7A bzw. 7B zeigen jeweils eine Aufsicht auf die Abdeckung 12 mit zwei unterschiedlichen Kodierungen für verschiedene Phasenanschlüsse. Im Fall der Figur 7A schließen die beiden Ausnehmungen 791, 792 einen Winkel α von 54° ein. Im Fall der Figur 7B schließen die beiden Ausnehmungen 791, 792 einen Winkel β von 138° ein. Weitere mögliche Winkelabstände betragen 82° , 110° , 166° sowie deren zu 360° komplementäre Winkel.

[0038] Das Buchsengehäuse 33 ist vorzugsweise über den zylindrischen Rohrkörper 49 mittels der in die Gewindebohrungen 794 eingreifenden Schrauben 680 mit der Abdeckung fest verbunden. Die Abdeckung 12 wiederum ist vorzugsweise über nicht dargestellte Schraubenverbindungen fest mit dem Transformatordeckel 8 verbunden.

[0039] Auf der Abdeckung 12 kann zusätzlich eine nicht dargestellte Phasenkennzeichnung dauerhaft angebracht sein, beispielsweise durch Gravur oder materialabtragende oder materialverdrängende Laserbeschriftung. Als Werkstoff für die Abdeckung 12 kommt Kunststoff, Aluminium oder Stahl in Betracht.

[0040] Das dritte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verbindungssystem gemäß Fig. 5 ist für den Einsatz in Elektrofahrzeugantrieben bestimmt. Soweit das dritte Ausführungsbeispiel mit dem ersten Ausführungsbeispiel übereinstimmt, sind im folgenden um 100 höhere Bezugszeichen verwendet.

[0041] Die Figur 5 zeigt einen Schnitt durch das zweite Ausführungsbeispiel. In Fig. 5 ist ein Stecker 101 dargestellt, der ein Kontaktbuchsenteil 131 mit einer Buchse 135 aufweist. Die Buchse 135 besteht aus mehreren in Buchsenlängsrichtung verlaufenden Zungen 135', welche wie im ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet sind. Quer zur Buchsenlängsrichtung weist das Kontaktbuchsenteil 131 entsprechend zum ersten Ausführungsbeispiel einen Arm 139 mit einer Aufnahme 141 auf. Das Kontaktbuchsenteil 131 wird umschlossen von einem Buchsengehäuse 133, welches wie im ersten Ausführungsbeispiel im Bereich des Arms 139 halbschalenförmig ausgebildet ist und von einem halbschalenförmigen Buchsengehäusedeckel 143 abgedeckt wird. Zwischen den beiden Gehäuseteilen 133 und 143 ist eine zweiteilige Gehäusedichtung 145 und ein zweiteiliger Dichtring 147 vorgesehen, wobei je ein Teil der Gehäusedichtung 145 mit je einem Teil des Dichtrings 147 einstückig ausgebildet ist. Ein Rohrkörper 149 ist über die beiden Gehäuseteile 133 und 143 aufgeschoben.

[0042] Von der Steckbuchse ist in Fig. 5 nur das Bolzengehäuse 106 dargestellt. Rechtwinklig zur Buchsenlängsrichtung und rechtwinklig zur Richtung des Armes 139 sind am Rohrkörper 149 auf der Außenseite zwei gegenüberliegende Zapfen vorgesehen, auf denen ein Kniehebel 155 schwenkbar gelagert ist. Der Hebel 155 ist auf derjenigen Seite des Rohrkörpers 149 angeordnet, die dem die Buchse 135 umschließenden Bereich des Buchsengehäuses 133 zugewandt ist. Eine zwischenklügel gebogene Blattfeder 157 liegt mit einem Schenkel am Rohrkörper 159 an und weist an) freien Ende dieses Schenkels eine Nase auf, mit der sie durch eine Öffnung des Rohrkörpers 149 in eine Ausnehmung des Buchsengehäuses 133 einrastet. Mit ihrem anderen Schenkel liegt die Feder 157 an einem Schenkel des Hebels 155 an.

[0043] Wenn der Stecker 101 in die Steckbuchse eingeführt ist, befindet sich eine am Bolzengehäuse 106 vorgesehene Rastnase 106' im Schwenkbereich des federfreien Schenkels des Hebels 155, der eine der Rastnase 106' entsprechende Ausnehmung oder ein Loch aufweist. Die Feder 157 ist so vorgespannt, daß der Hebel 155 vom Rohrkörper 149 weggedrückt wird und dabei die Rastnase 106' erfaßt. Dadurch sind das Bolzengehäuse 106 und das Buchsengehäuse 133, und infolgedessen der Stecker 101 und die Steckbuchse, miteinander verriegelt.

[0043] Wenn der Stecker 101 in die Steckbuchse eingeführt ist, befindet sich eine am Bolzengehäuse 106 vorgesehene Rastnase 106' im Schwenkbereich des federfreien Schenkels des Hebels 155, der eine der Rastnase 106' entsprechende Ausnehmung oder ein Loch aufweist. Die Feder 157 ist so vorgespannt, daß der Hebel 155 vom Rohrkörper 149 weggedrückt wird und dabei die Rastnase 106' erfaßt. Dadurch sind das Bolzengehäuse 106 und das Buchsengehäuse 133, und infolgedessen der Stecker 101 und die Steckbuchse, miteinander verriegelt.

Patentansprüche

1. Verbindungssystem für hohe Ströme führende elek-

trische Leiter, insbesondere an Transformatoren oder Elektrofahrzeugantriebe anzuschließende isolierte Kabel,

- a) mit wenigstens einem Kontaktbuchse (31; 131) und wenigstens einem Kontaktbolzen (4), die unter Bildung eines Mehrlinienkontaktes zu einer Steckverbindung zusammen steckbar sind, 5
- b) wobei das Kontaktbuchse (31; 131) wenigstens eine Aufnahme (41; 141) für einen anzuschließenden Leiter aufweist und in einem eine Buchse (35; 135) bildenden Bereich mehrere, sich in Buchsenlängsrichtung erstreckende Zungen (35'; 135') zur Anlage an den Kontaktbolzen (4) aufweist, 10 15

dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktbuchse (31; 131) einstückig aus einem massiven Teil hergestellt ist. 20

2. Verbindungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zungen (35'; 135') auf ihrer Innenseite einstückig mehrere, nach innen vorspringende und je einen Linienkontakt ergebende Materialpartien (35'') aufweisen. 25
3. Verbindungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialpartien (35'') durchgehend über die gesamte Innenwand der Kontaktbuchse (35) verlaufen. 30
4. Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Feder (37), vorzugsweise eine Schraubenfeder, mit radial nach innen wirkender Federkraft die Buchse (35; 135) im Bereich der Zungen (35'; 135') umschließt. 35
5. Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede im Kontaktbuchse (31; 131) vorgesehene Aufnahme (41; 141) für einen anzuschließenden Leiter als quer zur Buchsenlängsrichtung ausgerichtete Preßhülse ausgebildet ist. 40
6. Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch je ein elektrisch isolierendes Gehäuse (33, 6; 133, 106) für jedes vorgesehene Kontaktbuchse (31; 131) und jeden vorgesehenen Kontaktbolzen (4), wobei die Gehäuse (6, 33; 106, 133) unter Bildung einer fluid- und/oder elektrisch dichten Verbindung ineinander steckbar sind. 45
7. Verbindungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (33, 43; 133, 143) für das Kontaktbuchse (31; 131) im Bereich der Aufnahme (41; 141) für den anzuschließenden Lei- 50 55

ter zweiteilig ausgebildet ist.

8. Verbindungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den zwei Gehäuseteilen (33, 43; 133, 143) sowie zwischen den zwei Gehäuseteilen (33, 43; 133, 143) und dem anzuschließenden Leiter eine einteilige Dichtung (45, 47; 145, 147) vorgesehen ist.
9. Verbindungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einteilige Dichtung (45, 47; 145, 147) an ihrem leiterseitigen Ende an dem Umfang, der an den zwei Gehäuseteilen (33, 43; 133, 143) anliegt, ringförmige Wülste aufweist.
10. Verbindungssystem nach Anspruch 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf die zwei Gehäuseteile (33, 43; 133, 143) ein Rohrkörper (49; 149) aufschiebbar ist.
11. Verbindungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrkörper (49; 149) eine in Längsrichtung sich erstreckende Auskrümmung (670) aufweist, die an einer Abdeckung (12) in Anlage ist zur Abstützung des Steckers (1), wobei der Rohrkörper (49; 149) mittels einer Schraubenverbindung (680, 794) fest mit der Abdeckung (12) verbindbar ist.
12. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktbuchse (31; 131) für ein Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch die Schritte:
- Bohren einer Buchse (35; 135) und einer Aufnahme (41; 141) für einen anzuschließenden Leiter in ein die Außenkonturen des Kontaktbuchse (31; 131) aufweisendes massives Stück, 35
 - Herausarbeiten von je einen Linienkontakt ergebenden Materialpartien (35'') auf der Innenseite der Buchse (35; 135), und 40
 - Teilen der Buchse (35; 135) in Zungen (35'; 135'). 45
13. Verfahren nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch:
- Herausarbeiten von Materialpartien (35'') und Teilen der Buchse (35; 135) in einem gemeinsamen Bearbeitungsschritt, vorzugsweise mit einer Räumnadel. 50
14. Verfahren nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch: 55

- Herausarbeiten von Materialpartien (35") durch Stoßen oder Konturendrehen und
- Teilen der Buchse (35; 135) durch Sägen.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, weiterhin gekennzeichnet durch die Schritte:

- Lokales Verjüngen eines mittleren Bereiches des massiven Stückes, vorzugsweise durch Anfräsen zweier gegenüberliegender Flanken, und
- rechtwinkliges Abbiegen des Endes des massiven Stückes mit der Aufnahme gegenüber dem Ende des massiven Stückes mit der Kontaktbuchse.

Claims

1. Connection system for electrical conductors which carry high currents, in particular insulated cables which are to be connected to transformers or electric vehicle drives,

- a) having at least one contact socket member (31; 131) and at least one contact pin (4), which can be connected together to form a plug-in connection and a multiple-line contact,
- b) the contact socket member (31; 131) having at least one receiving member (41; 141) for a conductor to be connected and having, in a region forming a socket (35; 135), tongues (35'; 135'), which extend in the longitudinal direction of the socket, for arrangement against the contact pin (4),

characterised in that the contact socket member (31; 131) is produced as a single piece from a solid part.

2. Connection system according to claim 1, characterised in that the tongues (35'; 135') have on the inside as a single piece several inwardly projecting material portions (35"), each of which produces one line contact.

3. Connection system according to claim 2, characterised in that the material portions (35") extend continuously over the entire inner wall of the contact socket (35).

4. Connection system according to any one of claims 1 to 3, characterised in that a spring (37), preferably a helical spring, having radially inwardly active resilience, surrounds the socket (35; 135) in the region of the tongues (35'; 135').

5. Connection system according to any one of claims 1 to 4, characterised in that each receiving member (41; 141) provided in the contact socket member (31; 131) for a conductor to be connected is in the form of a pressing sleeve which is aligned transversely relative to the longitudinal direction of the socket.

6. Connection system according to any one of claims 1 to 5, characterised by one electrically insulating housing (33, 6; 133, 106) for each contact socket member (31; 131) provided and each contact pin (4) provided, the housings (6, 33; 106, 133) being insertable into each other to form a fluid-tight and/or electrically tight connection.

7. Connection system according to claim 6, characterised in that the housing (33, 43; 133, 143) for the contact socket member (31; 131) is formed as two pieces in the region of the receiving member (41; 141) for the conductor to be connected.

8. Connection system according to claim 7, characterised in that there is provided a one-piece seal (45, 47; 145, 147) between the two housing members (33, 43; 133, 143) and between the two housing members (33, 43; 133, 143) and the conductor to be connected.

9. Connection system according to claim 8, characterised in that the one-piece seal (45, 47; 145, 147) has annular beads at the end thereof located on the conductor side at the periphery which rests against the two housing members (33, 43; 133, 143).

10. Connection system according to claims 7 to 9, characterised in that a tube member (49; 149) can be pushed over the two housing members (33, 43; 133, 143).

11. Connection system according to claim 10, characterised in that the tube member (49; 149) has a projection (670) which extends in a longitudinal direction and which is in contact with a cover (12) to support the connector (1), the tube member (49; 149) being securely connectable to the cover (12) by means of a screw connection (680, 794).

12. Method for manufacturing a contact socket member for a connection system according to any one of claims 1 to 11, characterised by the steps:

- drilling of a socket (35; 135) and a receiving member (41; 141) for a conductor to be connected into a solid piece which has the outer contours of the contact socket member (31; 131),

- working-out of material portions (35"), each of which produces one line contact, on the inside of the socket (35; 135), and
- dividing of the socket (35; 135) into tongues (35'; 135').

13. Method according to claim 12, characterised by:

- working-out of material portions (35") and dividing of the socket (35; 135) in a common machining operation, preferably using a broaching needle.

14. Method according to claim 12, characterised by:

- working-out of material portions (35") by slotting or contour-turning and
- division of the socket (35; 135) by sawing.

15. Method according to any one of claims 12 to 14, further characterised by the steps:

- local narrowing of a central region of the solid piece, preferably by milling two opposing flanks, and
- right-angled bending-over of the end of the solid piece having the receiving member relative to the end of the solid piece having the contact socket.

Revendications

1. Système de connexion pour des conducteurs électriques véhiculant des courants élevés, notamment des câbles isolés à raccorder à des transformateurs ou à des systèmes d'entraînement de véhicules électriques,

a) comprenant au moins une partie femelle de contact (31; 131) et au moins une broche de contact (4), qui peuvent être enfichées réciproquement pour former une connexion d'éléments enfichables établissant un contact linéaire multiple,

b) la partie femelle de contact (31 ; 131) comportant au moins un logement (41 ; 141) destiné à un conducteur à raccorder, et présentant, dans une zone formant une alvéole (35 ; 135), plusieurs languettes (35' ; 135') s'étendant dans la direction longitudinale de l'alvéole et destinées à venir s'appuyer sur la broche de contact (4),

caractérisé en ce que la partie femelle de contact

(31 ; 131) est fabriquée d'un seul tenant en formant une pièce massive.

2. Système de connexion selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que les languettes (35' ; 135') présentent sur leur côté intérieur, d'un seul tenant, plusieurs parties de matériau (35") en saillie vers l'intérieur et engendrant chacune un contact linéaire.

3. Système de connexion selon la revendication 2, **caractérisé** en ce que les parties de matériau (35") s'étendent de manière continue sur la totalité de la paroi intérieure de l'alvéole de contact (35).

4. Système de connexion selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce qu'un ressort (37), de préférence un ressort cylindrique en hélice, enserme, avec une force élastique agissant radialement vers l'intérieur, l'alvéole (35 ; 135), dans la zone des languettes (35' ; 135').

5. Système de connexion selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé** en ce que chaque logement (41 ; 141) destiné à un conducteur à raccorder et prévu dans la partie femelle de contact (31 ; 131), est réalisé sous la forme d'une douille à serrage par compression, orientée transversalement à la direction longitudinale de l'alvéole.

6. Système de connexion selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé** par un boîtier respectif (33, 6 ; 133, 106) électriquement isolant, pour chaque partie femelle de contact (31 ; 131) prévue et chaque broche de contact (4) prévue, les boîtiers (6, 33 ; 106, 133) pouvant être enfichés les uns dans les autres en formant une liaison étanche sur le plan fluide et/ou électrique.

7. Système de connexion selon la revendication 6, **caractérisé** en ce que le boîtier (33, 43 ; 133, 143) pour la partie femelle de contact (31 ; 131) est réalisé en deux parties dans la zone du logement (41 ; 141) pour le conducteur à raccorder.

8. Système de connexion selon la revendication 7, **caractérisé** en ce qu'entre les deux parties de boîtier (33, 43 ; 133, 143) ainsi qu'entre les deux parties de boîtier (33, 43 ; 133, 143) et le conducteur à raccorder, est prévu un joint d'étanchéité (45, 47 ; 145, 147) en une seule partie.

9. Système de connexion selon la revendication 8, **caractérisé** en ce que le joint d'étanchéité (45, 47 ; 145, 147) en une seule partie, présente, à son extrémité côté conducteur, sur la périphérie qui s'appuie sur les deux parties de boîtier (33, 43 ; 133, 143), des bourrelets de forme annulaire.

10. Système de connexion selon les revendications 7 à 9, **caractérisé** en ce qu'un corps tubulaire (49 ; 149) peut être emmanché sur les deux parties de boîtier (33, 43 ; 133, 143). 5
11. Système de connexion selon la revendication 10, **caractérisé** en ce que le corps tubulaire (49 ; 149) comporte une saillie (670) s'étendant dans la direction longitudinale, qui s'appuie sur un élément de recouvrement (12) pour supporter le connecteur (1), le corps tubulaire (49 ; 149) pouvant être relié de manière fixe à l'élément de recouvrement (12), au moyen d'une liaison à vis (680, 794). 10
12. Procédé de fabrication d'une partie femelle de contact pour un système de connexion selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé** par les étapes suivantes: 15
- perçage d'une alvéole (35 ; 135) et d'un logement (41 ; 141) pour un conducteur à raccorder, dans une pièce massive présentant les contours extérieurs de la pièce femelle de contact (31 ; 131), 20
 - usinage de parties de matériau (35") donnant pour chacune d'entre-elles un contact linéaire, sur le côté intérieur de l'alvéole (35 ; 135), et 25
 - division de l'alvéole (35 ; 135) en languettes (35' ; 135'). 30
13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé** par:
- l'usinage de parties de matériau (35") et division de l'alvéole (35 ; 135) en une étape d'usinage commune, de préférence à l'aide d'un outil de brochage. 35
14. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé** par:
- l'usinage de parties de matériau (35") par mortaisage ou tournage de profil, et 40
 - la division de l'alvéole (35 ; 135) par sciage.
15. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé** en outre par les étapes suivantes: 45
- rétrécissement localisé d'une zone centrale de la pièce massive, de préférence par fraisage de deux flancs opposés, et
 - pliage à angle droit de l'extrémité de la pièce massive comportant le logement par rapport à l'extrémité de la pièce massive comportant l'alvéole de contact. 50

55

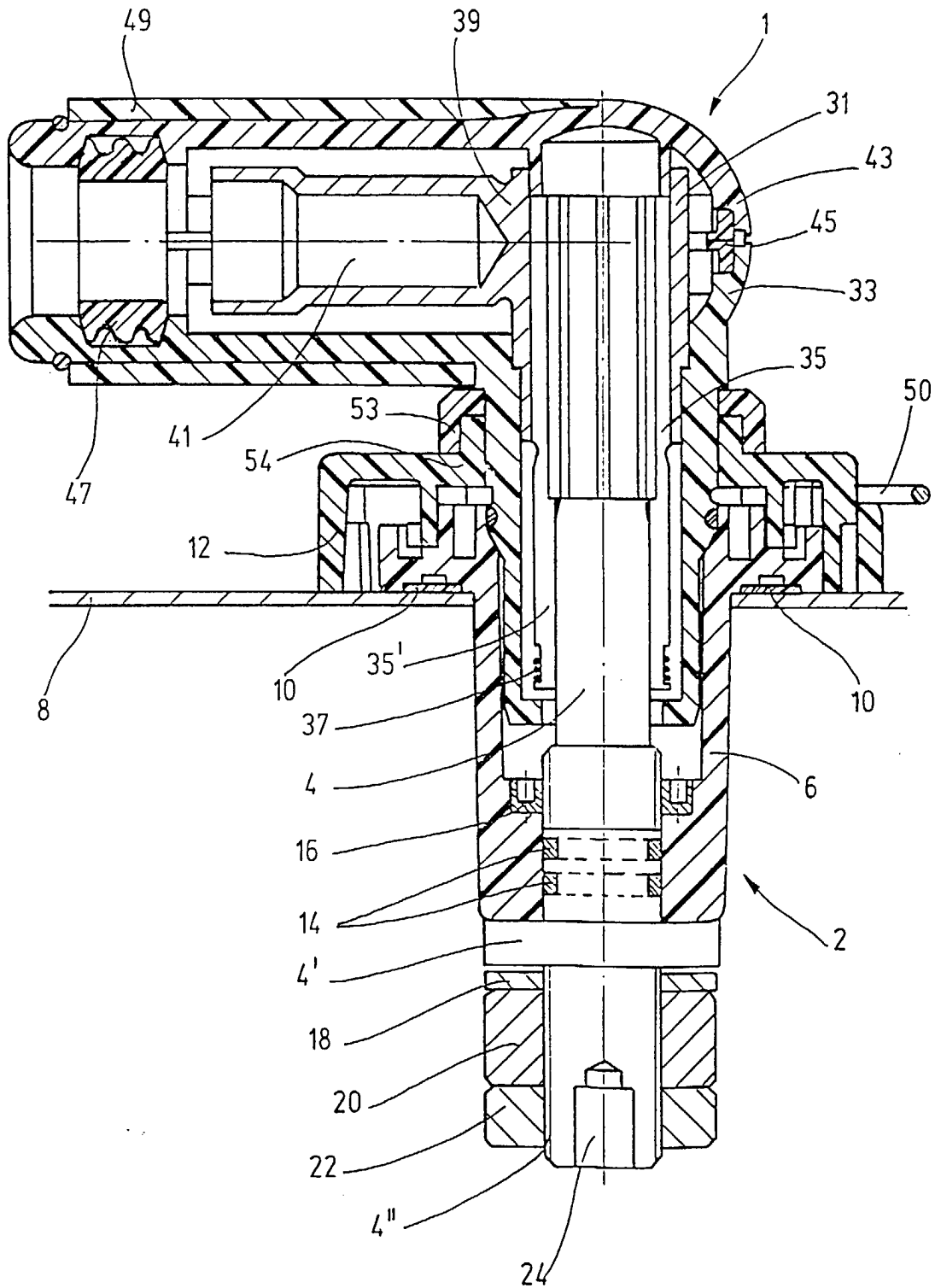


Fig. 1

FIG. 1A

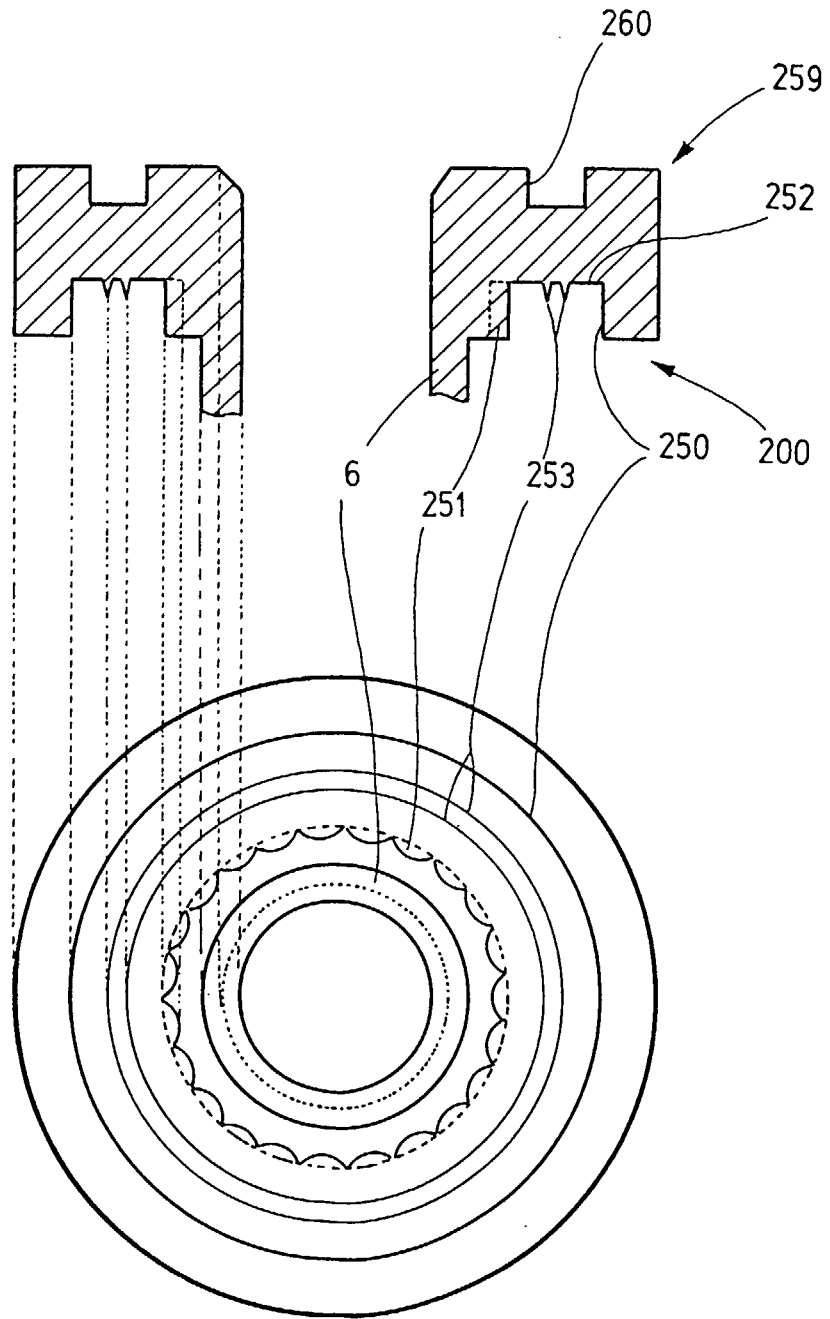


FIG. 1B

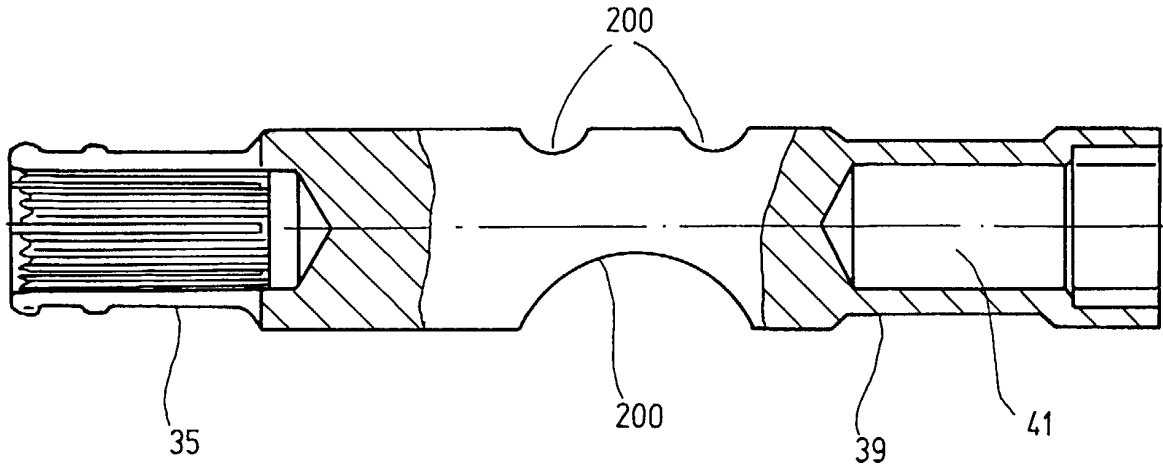


Fig. 2A

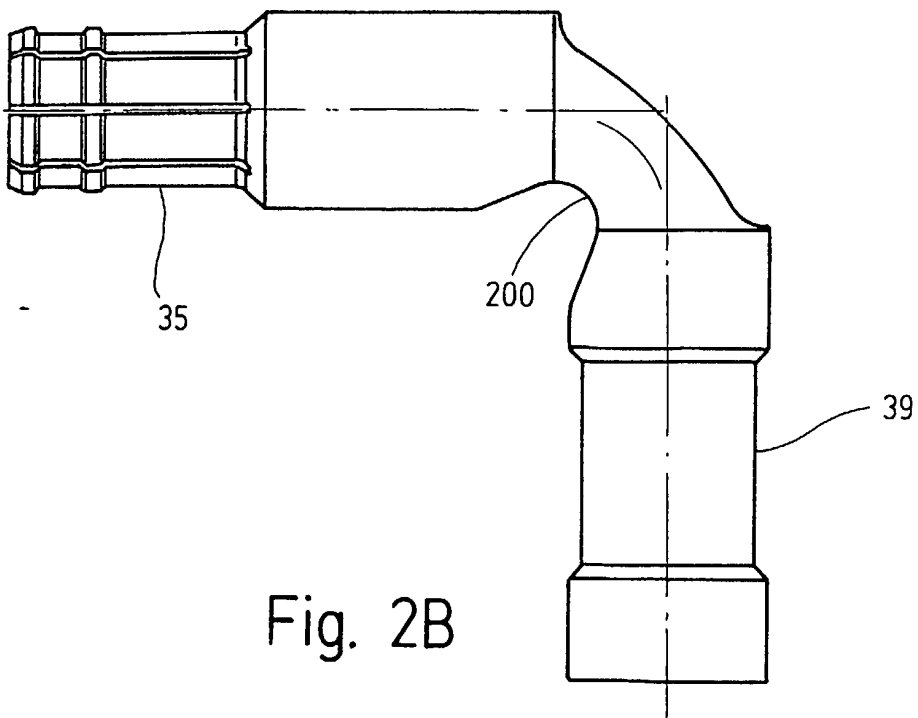
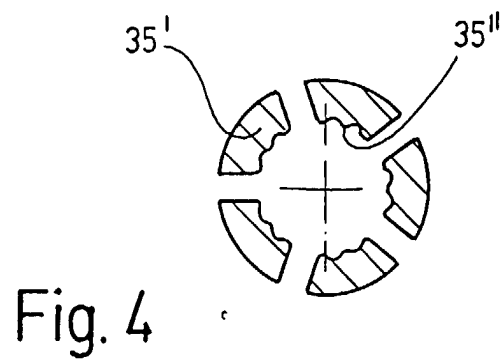
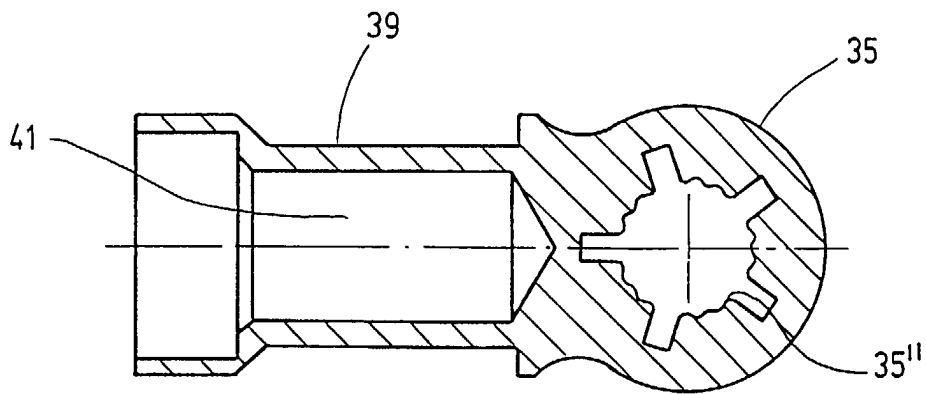
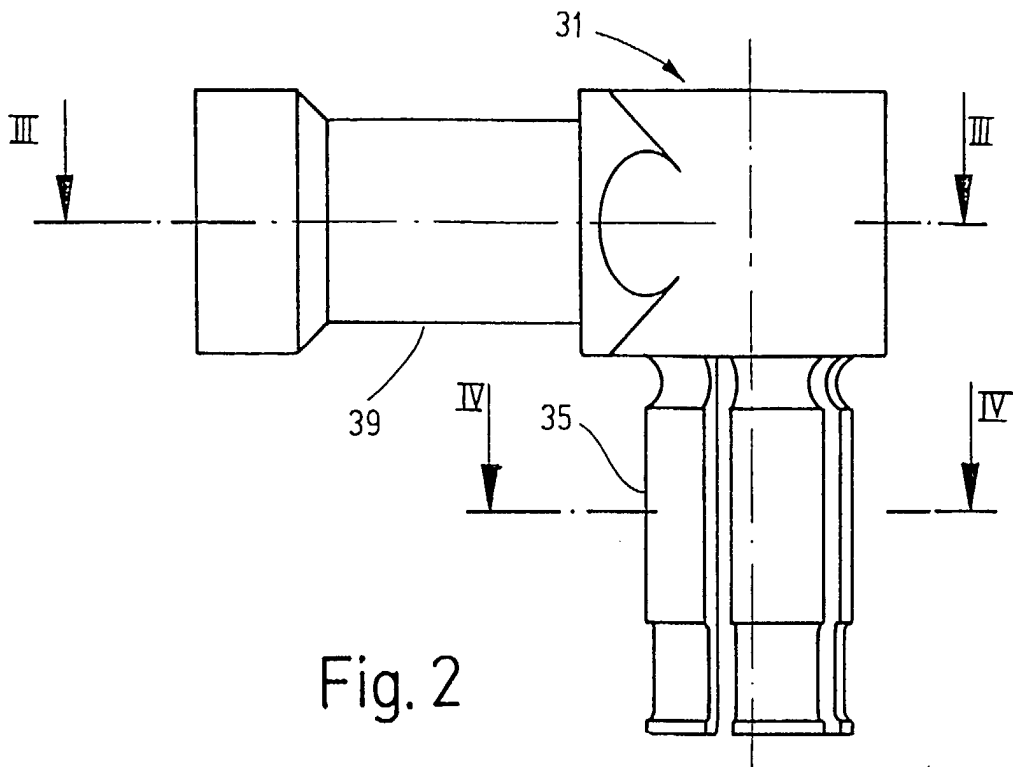


Fig. 2B



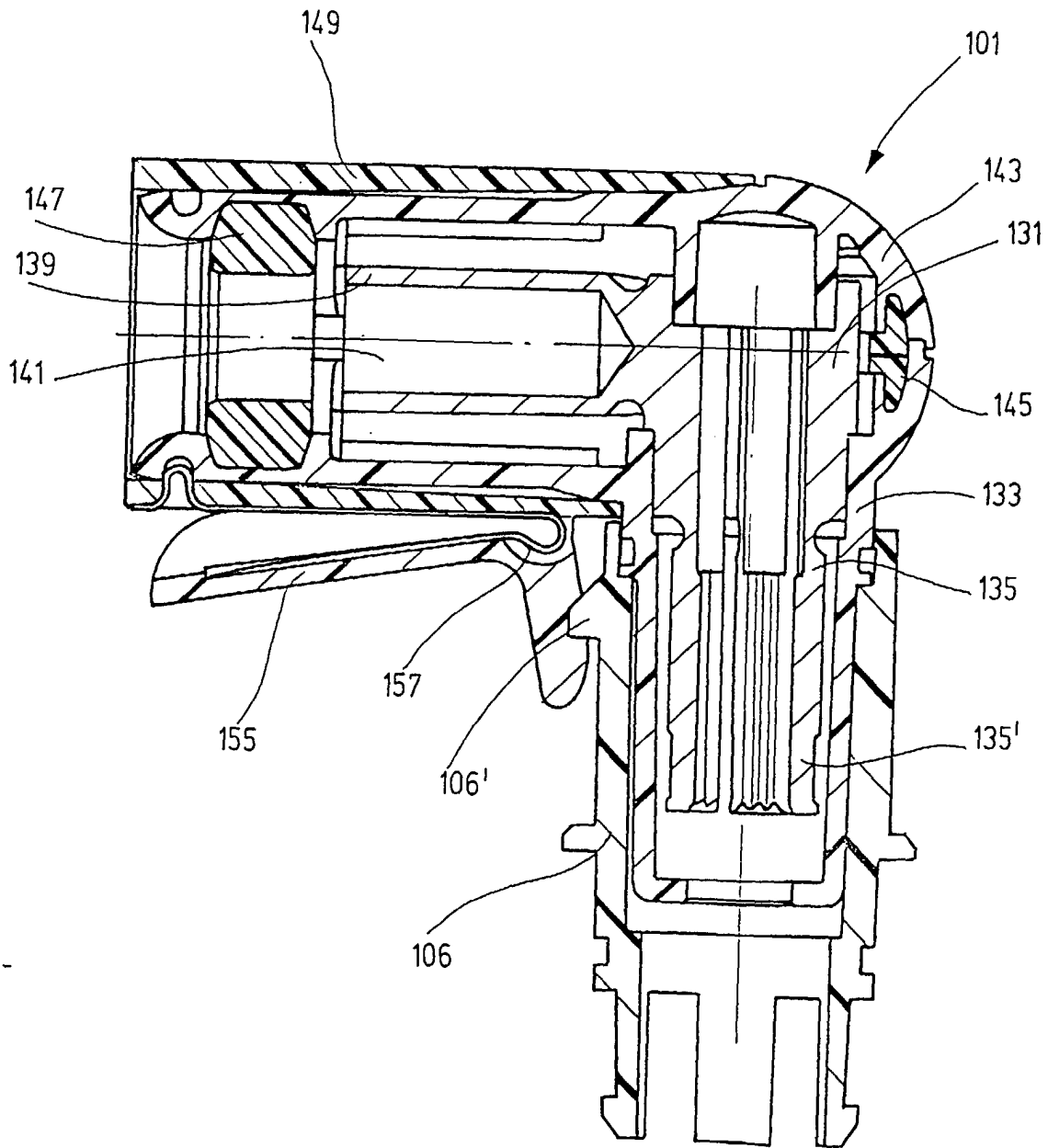
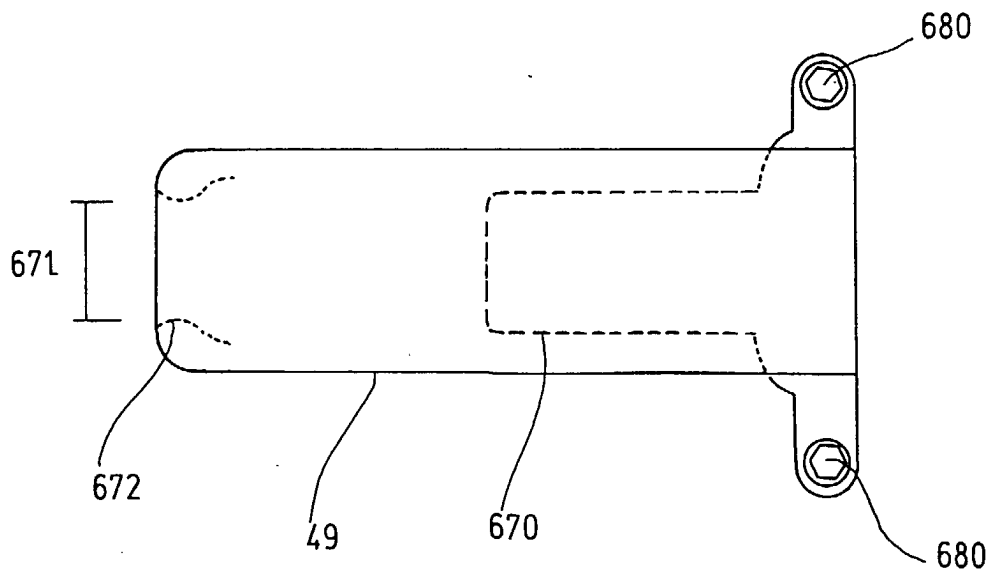
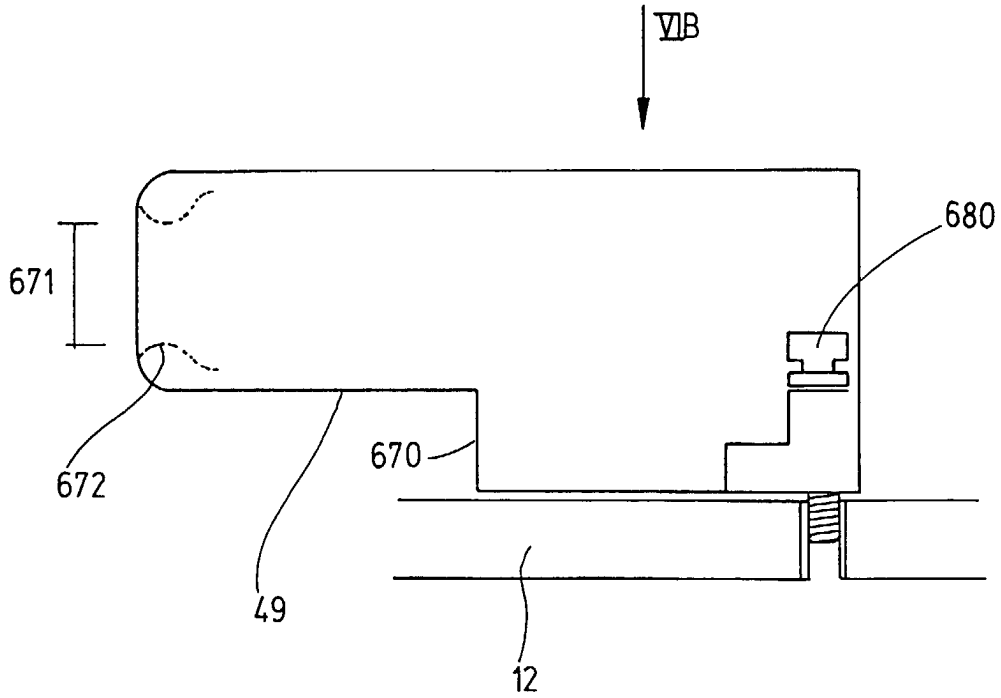


Fig. 5



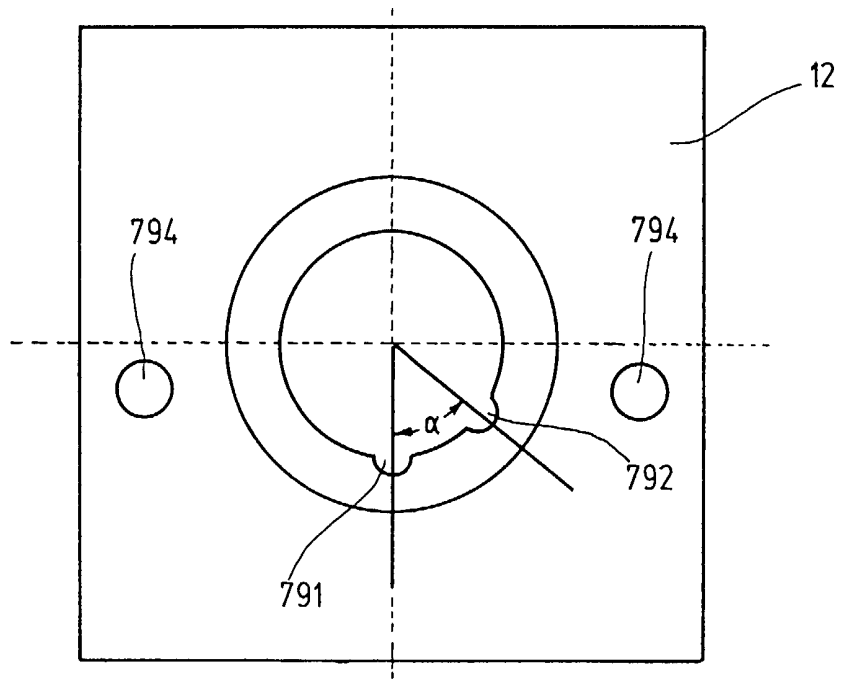


FIG. 7A

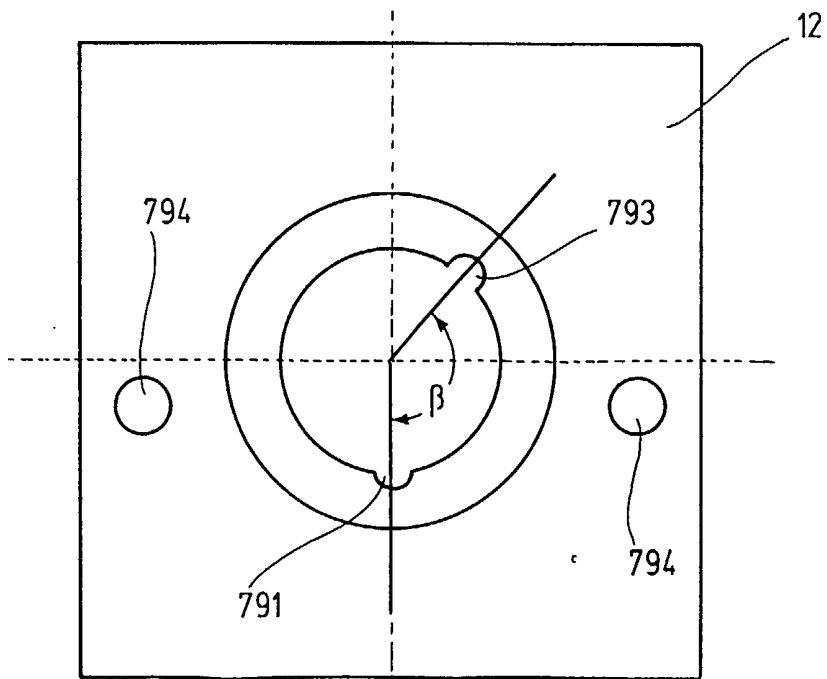


FIG. 7B