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

(11) EP 1 191 633 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(51) Int Cl.[7]: **H01R 4/24**

(21) Anmeldenummer: **01119403.2**

(22) Anmeldetag: **11.08.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **25.09.2000 DE 20016653 U**
20.01.2001 DE 20101034 U
14.04.2001 DE 20106525 U

(71) Anmelder: **Weidmüller Interface GmbH & Co.**
32760 Detmold (DE)

(72) Erfinder:
- **Wilmes, Manfred**
  32760 Detmold (DE)
- **Nolting, Reinhard**
  32758 Detmold (DE)
- **Diekmann, Torsten**
  33607 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Specht, Peter, Dipl.-Phys. et al**
Loesenbeck.Stracke.Specht.Dantz,
Patentanwälte,
Jöllenbecker Strasse 164
33613 Bielefeld (DE)

(54) Reihenklemme mit Schneidkontakten und Kontaktbetätigungsstücken

(57) Eine Reihenklemme, mit einem Isolierstoffgehäuse (4), wenigstens einer im Isolierstoffgehäuse (4) angeordneten Anschlußvorrichtung (10, 12) für mindestens einen elektrischen Leiter (36), der wenigstens eine Leitungsader und eine die Leitungsader umgebende Isolierung aufweist, wobei die Anschlußvorrichtung (10, 12) eine Kontaktfeder (15) mit einer Kontaktschneide (16) zum Auftrennen der Isolierung des elektrischen Leiters und einen Kontaktierungsbereich (20) zur Kontaktierung der wenigstens einen Leitungsader aufweist, wenigstens einem im Isolierstoffgehäuse (4) verschieblich geführten Kontaktbetätigungsstück (26), das wenigstens ein seitliches Führungsmittel (30) aufweist, welches mit korrespondierenden seitlichen Führungsmitteln (32) im Isolierstoffgehäuse zusammenwirkt, zeichnet sich dadurch aus, daß die Führungsmittel des Kontaktbetätigungsstückes (26) als seitliche Führungszapfen (30) ausgebildet sind, welche in Führungsnuten (32) des Isolierstoffgehäuses (4) eingreifen, wobei die Führungszapfen (30) und die Führungsnuten (32) derart aufeinander abgestimmt sind, daß die Führungszapfen (30) in den Führungsnuten (32) verschwenk- und verschiebbar sind, so daß die Führungszapfen (30) im Sinne einer überlagerten Schwenk- und/oder Pendelbewegung und einer Linear- und/oder Kurvenbewegung in den Führungsnuten (32) verlagerbar sind.

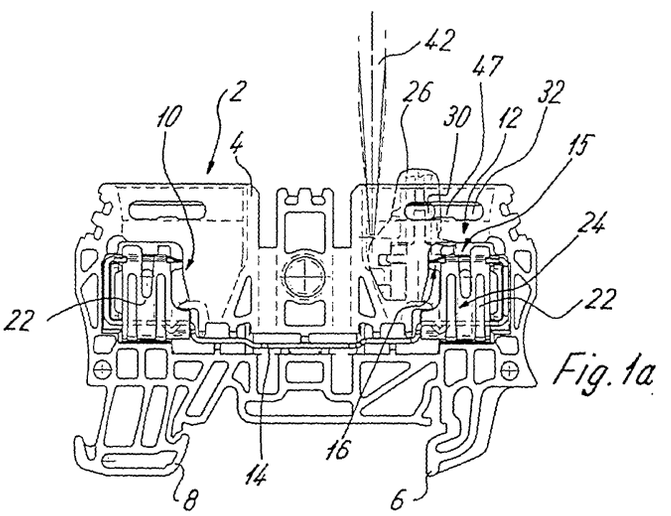


Fig. 1a

EP 1 191 633 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reihenklemme mit

- einem Isolierstoffgehäuse,
- wenigstens einer im Isolierstoffgehäuse angeordneten Anschlußvorrichtung für mindestens einen elektrischen Leiter, der wenigstens eine Leitungsader und eine die Leitungsader umgebende Isolierung aufweist, wobei die Anschlußvorrichtung eine Kontaktfeder mit einer Kontaktschneide zum Auftrennen der Isolierung des elektrischen Leiters und einen Kontaktierungsbereich zur Kontaktierung der wenigstens einen Leitungsader aufweist,
- wenigstens einem im Isolierstoffgehäuse verschieblich geführten Kontaktbetätigungsstück, das wenigstens ein seitliches Führungsmittel aufweist, welches mit korrespondierenden seitlichen Führungsmitteln im Isolierstoffgehäuse zusammenwirkt.

[0002] Eine Reihenklemme mit einer die Leiterisolierung durchdringenden Anschlußvorrichtung ist aus der DE 196 27 209 bekannt. Die in dieser Schrift dargestellte Anschlußvorrichtung weist Kontaktschneiden mit Schneidkanten auf, die sich zu Kontaktierungsflächen erweitern. Die Kontaktierungsflächen ermöglichen eine großflächigere Kontaktierung der Leitungsader des angeschlossenen elektrischen Leiters als die eigentlichen Kontaktschneiden zum Auftrennen des Leiters, welche den Leiter im wesentlichen "linienartig" berühren.

[0003] Zur unterstützenden Fremdfederung der Anschlußvorrichtungen hat sich die Lösung der DE 197 32 182 C1 bewährt. Diese Schrift offenbart u.a. einen Schneidklemm-Kontakt mit einer Kontaktfeder mit zwei federnden Kontaktschenkeln, die einen Kontaktschlitz begrenzen, wobei eine U-förmige Kraftfeder vorgesehen ist, welche im wesentlichen flächige Federschenkel aufweist. Die U-förmige Kraft- oder Überfeder ist als ein von der eigentlichen Kontaktfeder getrenntes Bauteil ausgebildet. Die im wesentlichen plattenförmigen Federschenkel sind annähernd bzw. im wesentlichen senkrecht zu den Schneid-Klemm- bzw. den Kontaktierungsbereichen der Kontaktschenkel ausgerichtet und umgreifen diese entlang dem Kontaktschlitz über eine vorgegebene Breite.

[0004] Aus der EP 0 936 697 A1 ist eine gattungsgemäße Reihenklemme bekannt. Die Kontaktfedern sind bei diesem Stand der Technik jeweils an den beiden Enden einer Stromschiene ausgebildet, welche im Isolierstoffgehäuse derart ausgerichtet ist, daß die Einführöffnungen der beiden Kontaktfedern voneinander wegweisen, d.h., ein Leiter wird relativ zur Tragschiene von außen in die Kontaktfedern eingeführt. Um das eigentliche Einführen der Leiter in die Kontaktfedern zu erleichtern, sind Kontaktbetätigungsstücke vorgesehen, welche an der Oberseite des Isolierstoffgehäuses angeordnet sind. Die Kontaktbetätigungsstücke sind schieberartig ausgebildet und werden bei der Erstmontage von außen her in das Isolierstoffgehäuse eingesetzt. Sie weisen jeweils eine Leitereinführöffnung und unter einer im wesentliche U-förmigen Aussparung im Fußbereich seitliche Mitnahmeflächen sowie einen Tiefenanschlag für den Leiter auf.

[0005] Im oberen Öffnungsbereich des Isolierstoffgehäuses sind schwalbenschwanzartige Führungen ausgebildet, auf denen das Kontaktbetätigungsstück mit beidseitigen entsprechenden Schwalbenschwanznuten verschieblich geführt ist. Das Kontaktbetätigungsstück ist mittels eines Betätigungswerkzeugs zwischen einer Leitereinführstellung und einer Kontaktierstellung verlagerbar, wobei diese beiden Positionen durch eine Raststellung definiert sind.

[0006] Diese Reihenklemme hat sich an sich bewährt. Für verschiedene Einsatzzwecke ist es jedoch wünschenswert, den konstruktiven Aufbau der Reihenklemme derart weiterzuentwickeln, daß Reihenklemmen mit besonders kleinen Abmessungen realisierbar werden. Die Lösung dieses Problems ist die Aufgabe der Erfindung.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruches 1. Dabei sind die Führungsmittel des Kontaktbetätigungsstückes als seitliche Führungszapfen ausgebildet, welche in Führungsnuten des Isolierstoffgehäuses eingreifen, wobei die Führungszapfen und die Führungsnuten derart aufeinander abgestimmt sind, daß die Führungszapfen in den Führungsnuten verschwenk- und verschiebbar sind, so daß die Führungszapfen im Sinne einer überlagerten Schwenk- und/oder Pendelbewegung und einer Linear- und/oder Kurvenbewegung in den Führungsnuten verlagerbar sind. Durch die kombinierte Schwenk- und Linear- und/oder Kurvenbewegung der Kontaktbetätigungsstücke läßt sich die Länge der Führungsnuten in dem Isolierstoffgehäuse gegenüber einem reinen Verschieben der Kontaktbetätigungsstücke verkürzen. Darüber hinaus wird ein Verkanten besonders effektiv vermieden. Vorzugsweise sind die Führungsnuten als gerade oder gebogene Langlöcher in den Wandungen des Isolierstoffgehäuses ausgebildet.

[0008] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung, welche sich auch vom Gegenstand des Anspruches 1 unabhängig betrachten läßt, weisen die Kontaktfedern der beiden Anschlußvorrichtungen im Klemmengehäuse zueinander und die Kontaktbetätigungsstücke sind zwischen den Kontaktfedern angeordnet. Dabei wirken im wesentlichen nur Druckkräfte beim Be- und Entschalten.

[0009] Nach weiteren Varianten der Erfindung weisen die Zapfen einen kreisrunden oder gegenüber einer Kreisform abgeflachten Querschnitt auf. Die Geometriegebung der Zapfen mit einem gegenüber der Kreisform abgeflachten Querschnitt erlaubt es, das Verschwenken der Kontaktbetätigungsstücke auf einen vorgebbaren Winkelbetrag zu be-

grenzen.

[0010] Nach einer weiteren, auch unabhängig zu betrachtende Variante ist vorgesehen, daß das Betätigungsstück in seinem in das Isolierstoffgehäuse eingreifenden Bereich wenigstens eine, vorzugsweise zwei zu den Innenwandungen des Isolierstoffgehäuses weisende seitliche Öffnungen aufweist, so daß sich der zu beschaltende Leiter im wesentlichen bis an die Innenwandung des Isolierstoffgehäuses erstrecken kann. Durch diese Maßnahme wird in entscheidender Weise eine schmalere Bauform realisierbar, d.h. mit einer relativ schmalen Reihenklemme können auch relativ breite Leiter beschaltet werden. Umschließt das Betätigungsstück den Leiter dagegen rundum, geht Baubreite für die Wandungen des Betätigungsstückes verloren.

[0011] Weitere vorteilhaften Ausführungsformen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0012] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1a-e	das Einführens eines Leiters in die Anschlußvorrichtung einer erfindungsgemäße Reihenklemme in fünf aufeinanderfolgenden Schritten; und
Fig. 2a-c	den Vorgang des Lösens des Leiters aus den Anschlußvorrichtungen der Reihenklemme aus Fig. 1 in drei Schritten;
Fig. 3a-c	ein Schiebestück für die Reihenklemme aus Fig. 1 und 2;
Fig. 4, 5	eine weitere Seitenansicht und eine Sprengansicht einer erfindungsgemäßen Reihenklemme;
Fig. 6 und 7	das Be- und Entschalten einer dritten Reihenklemme;
Fig. 9	eine Ansicht eines Teiles einer vierten Reihenklemme der Erfindung mit Schneidanschlüssen;
Fig. 10	eine perspektivische Ansicht eines Schneidanschlusses der Reihenklemme aus Fig. 9 nebst Kontaktbetätigungsstück;
Fig. 11	einen Schnitt senkrecht zu Fig. 9 durch den oberen Bereich des Klemmengehäuses und das Kontaktbetätigungsstück; und
Fig. 12	eine Ansicht einer fünften Reihenklemme mit Schneidanschlüssen.

[0013] Fig. 1 zeigt eine Reihenklemme 2 - hier eine Durchgangsklemme - mit einem hier einteiligen Isolierstoffgehäuse 4 aus Kunststoff, welches in seinem in Fig. 1 unteren Bereich Rastfüße 6, 8 zum Aufrasten der Reihenklemme auf eine - hier nicht dargestellte - Tragschiene sowie in seinem oberen Bereich zwei Anschlußvorrichtungen 10, 12 zum Kontaktieren elektrischer Leiter aufweist. Die Anschlußvorrichtungen 10, 12 sind hier direkt über eine Stromschiene 14 leitend miteinander verbunden, deren Enden zunächst rechtwinklig nach oben und dann rechtwinklig zueinander hin weisend umgebogen sind. Die Enden der Stromschiene weisen damit zur Klemmenmitte hin bzw. zueinander und bilden jeweils eine Art seitlich gelegtes "U" aus.

[0014] Bei alternativen Ausführungsformen ist es auch denkbar, die Stromschiene 14 mehrteilig auszubilden und/oder zur Realisierung weiterer Klemmenvarianten elektronische Bauteile zwischen die Anschlußvorrichtungen 10, 12 zu schalten.

[0015] Die Anschlußvorrichtungen 10, 12 sind jeweils in sogenannter IDC- Technik ausgeführt. Sie umfassen jeweils an den zueinander hin weisenden, geschlitzt ausgebildeten Enden der Stromschiene 14 eine Kontaktfeder 15. Diese weisen jeweils eine sich mündungsartig erweiternde, ebenfalls geschlitzte Kontaktschneide 16 und einen relativ zur Kontaktschneide 16 längs des Schlitzes 18 der Stromschiene 14 versetzten Kontaktierungsbereich 20 auf, wobei die Kontaktschneide 16 und der Kontaktierungsbereich 20 der Stromschiene 14 einstückig aus einem einheitlichen Material oder aber mehrstückig, z.B. aus zwei verschiedenen Materialien bestehend, ausgebildet sein können, wobei die verschiedenen Materialien speziell an die Funktionen Schneiden (z.B. Stahlschneiden) und Kontaktierung (z.B. Kupfer) angepaßt sind.

[0016] Wird ein Leiter in die an ihren Enden geschlitzt ausgebildete Stromschiene 14 eingeführt, wird zunächst von den Kontaktschneiden 16 die Isolierung des Leiters durchtrennt und beim weiteren Einschieben des Leiters etwas aufgeweitet. Dann werden die Kontaktierungsbereiche 20 der Kontaktfeder gegen die Leitungsadern des Leiters 36 (siehe Fig. 1b) gedrückt.

[0017] Die Kontaktfedern 15 werden im Kontaktierungsbereich 20 von einer im Querschnitt im wesentlichen U-förmig ausgebildeten Kraftfeder 22 eingefaßt.

[0018] Die Kraftfeder 22 weist entsprechend der Lehre der DE 197 32 182 C1 im wesentlichen flächig ausgebildete Federschenkel 24 auf, wobei die im wesentlichen flächigen Federschenkel 24 im wesentlichen senkrecht zu der Kontaktschneide 16 und dem Kontaktierungsbereich 20 verlaufen und diese entlang dem Kontaktierungsbereich 20 umgreifen.

[0019] In Weiterbildung der vorstehend genannten Schrift wird von den Kraftfedern 22 der U-förmige Endbereich der Stromschiene 14 nicht nur im Bereich der Kontaktfeder 15, welche den einen Längsschenkel des "U" ausbildet sondern auch im Bereich der unteren Längsschenkels der Stromschiene 14 eingefaßt. Die Längsschenkel der U-förmigen Kraftfeder 22 umschließen somit die Längsschenkel des liegenden "U", welches die Stromschiene 14 jeweils

in ihren Endbereichen ausbildet.

[0020] Diese Ausbildung bietet den besonderen Vorteil einer Verringerung der beim Beschalten in das Isolierstoffgehäuse 4 bzw. den Klemmenträger eingeleiteten Kräfte.

[0021] Anders als bei der Lösung der EP 0 936 697 A1 ist es durch die geschickte platzsparende zueinander bzw. nach innen zur Tragschiene weisende Anordnung der Enden der Stromschiene 14 ferner möglich, die Leiter relativ zur Tragschiene von "innen nach außen" in die Kontaktschneiden 14 und die Kontaktierungsbereiche 20 einzuführen, was es ermöglicht, die Breite der Reihenklemme gegenüber der EP 0 926 697 beidseits der Tragschiene zu verringern.

[0022] Das Einführen des Leiters in die Kontaktfedern 15 erfolgt jeweils mit Hilfe eines im Isolierstoffgehäuse verschieblich geführten sowie auch pendelnd gelagerten Kontaktbetätigungsstückes 26. Die Betätigung mit einem Kontaktbetätigungsstück 26 ist zwar an sich aus der EP 0 926 697 bereits bekannt. Anders als in dieser Schrift ist es bei der Reihenklemme der Fig. 1 aber durch die Maßnahme, die Enden der Stromschiene mit den Kontaktschneiden aufeinander zu weisend zur "Klemmenmitte" hin auszurichten, möglich, die Kontaktbetätigungsstücke 26 zwischen den Kontaktfedern 15 - also zur Klemmenmitte hin - anzuordnen.

[0023] Die Kontaktbetätigungsstücke 26 sind jeweils bei der Erstmontage von oben her in Öffnungen 28 des vorzugsweise einstückig ausgebildeten Isolierstoffgehäuses 4 eingesetzt und dort im wesentlichen parallel zu den Kontaktfedern 15 verschieblich geführt.

[0024] Die Kontaktbetätigungsstücke 26 weisen in der Seitenansicht der Fig. 1 bzw. 3a eine im weitesten Sinne sich von "oben" nach "unten", d.h. in Richtung der Tragschiene verbreiternde, z.B. "birnenartige" Form auf und sind von einer Einführbohrung 34 für den Leiter 36 durchsetzt (siehe Fig. 1b). Sie stehen aus der Öffnung 28 etwas nach oben aus dem Isolierstoffgehäuse 4 vor, so daß ihre jeweilige Schaltstellung im Isolierstoffgehäuse 4 von außen erkennbar ist, was das Einführen der Leiter 36 erleichtert.

[0025] In ihrem der Kontaktschneide 16 zugewandten Bereich sind sie ferner mit einer Aussparung 38 versehen. Sie weisen ferner eine Leiteranlagefläche 39 und eine Aufnahme 40 für die Kontaktschneide 16 nach dem Durchtrennen der Leiterisolierung auf, die so geformt ist, daß sie aus Festigkeitsgründen im wesentlichen die Form der Kontaktschneiden abbildet.

[0026] Die Funktion dieser Anordnung wird in Hinsicht auf das Beschalten der Reihenklemme aus Fig 1a-e und in Hinsicht auf das Entschalten der Reihenklemme 4 aus Fig. 2a-c deutlich.

[0027] Zunächst wird ein Leiter (in Fig. 1a nicht dargestellt) in die Öffnung 34 des Kontaktbetätigungsstückes 26 eingeführt. Nach Fig. 1a ist es möglich, auf der von dem Kontaktierungsbereich 16 abgewandten Seite der Kontaktbetätigungsstücke 26 in die Öffnungen 28 des Isolierstoffgehäuses 4 zwischen dem Isolierstoffgehäuse 4 und dem Kontaktbetätigungsstück 26 ein Betätigungswerkzeug 42 in das Isolierstoffgehäuse einzuführen. Dabei trifft das Betätigungswerkzeug 42 auf eine Führungsschräge 44 im Isolierstoffgehäuse und drängt das Kontaktbetätigungsstück 26 (siehe Fig. 1b) mit dem darin eingeführten Leiter in Richtung der Kontaktschneide 16, wobei das Kontaktbetätigungsstück - siehe Fig. 1b - zunächst an seinem Führungszapfen 30 leicht pendelnd verschwenkt wird und dann unter Durchführung einer kombinierten Dreh- und Linearbewegung weiter in der Führungsnut 32 verschoben.

[0028] Wird das Betätigungswerkzeug 42 weiter in die Öffnung 28 eingeführt, kommt er schließlich in Anschlag z.B. mit der Stromschiene 14 (siehe Fig. 1c). Daraufhin wird er auf der Stromschiene 14 aufsetzend in Richtung der Anschlußvorrichtung 10 bzw. 12 verschwenkt (siehe Fig. 1d und 1e).

[0029] Bei der Bewegung des Betätigungswerkzeug 42 wird von den Kontaktschneiden die Leiterisolierung durchtrennt und beim weiteren Einschieben des Leiters 36 in den Schlitz 18 aufgeweitet, bis das Kontaktbetätigungsstück 26 mit dem darin eingesetzten Leiter gemäß Fig. le mit der Aufnahme 40 die Kontaktschneiden 16 übergreift, wobei die Leitungsader(n) des Leiters 36 die Kontaktierungsbereiche 20 der Anschlußvorrichtungen 10, 12 kontaktieren.

[0030] Fig. 2a-c zeigen das Entschalten der Reihenklemme der Fig. 1.

[0031] Beim Entschalten wird das Betätigungswerkzeug 42 an der relativ zur Tragschiene bzw. Klemmenmitte (Ebene K) außen liegenden Seite des Kontaktbetätigungsstückes 26 in die Öffnung 28 des Isolierstoffgehäuses 4 eingeführt (Fig. 2a), bis er auf einem die Metallteile der Kontaktfeder 15 schützenden Anschlag 46 des Kontaktbetätigungsstückes 26 zur Anlage kommt.

[0032] Daraufhin wird das Kontaktbetätigungsstück 26 mit dem Betätigungswerkzeug 42 zur Klemmenmitte bzw. in Richtung der Tragschiene verschoben (Fig. 2b).

[0033] Dabei zieht das Kontaktbetätigungsstück 26 den Leiter 36 aus dem Kontaktierungsbereich 20 aus der Kontaktfeder 15 bis er schließlich an der Kontaktschneide 16 vorbei aus der Kontaktfeder in die Position der Fig. 2c gleitet, in welcher der Leiter 36 nach oben hin aus dem Kontaktbetätigungsstück 26 herausgezogen werden kann.

Aus den vorstehenden Erläuterungen des Be- und Entschaltens der Reihenklemme ergeben sich unmittelbar weitere Vorteile der Erfindung.

[0034] Die Führung des Kontaktbetätigungsstückes 26 nach Art einer überlagerten Dreh- oder Pendel- und einer Linearbewegung mit den Führungszapfen 30 in den Führungsnuten 32 verhindert besonders sicher ein Verkanten der Kontaktbetätigungsstücke 26 beim Be- und Entschalten der Reihenklemme. Zudem ist es möglich, die Führungsnuten 32 kürzer auszubilden, als dies bei einer reinen Linearbewegung der Kontaktbetätigungsstücke 26 in den Führungs-

nuten 32 denkbar wäre. Insbesondere bei einer Ausbildung der Führungsnuten 32 als Langlöcher (ggf. auch gebogen ausgebildet), ist es aber vorteilhaft, daß die gegenüber einer Ausbildung der Kontaktbetätigungsstücke als allein verschiebbare Elemente verkürzt werden kann, da dies die Stabilität des Isolierstoffgehäuses in diesem Bereich gegenüber einer Aufnahmenut mit einer Länge, wie sie bei einer reinen Linearführung nötig ist, erhöht.

[0035] Eine Verjüngung 47 in der Führungsnut 32 unterteilt diese in Raststellungen für den Führungszapfen 30, die beidseits der Verjüngung ausgebildet sind und in die der Führungszapfen bei der Betätigung spürbar einrastet.

[0036] Fig. 3 zeigt besonders deutlich einen weiteren Vorteil der Erfindung.

[0037] Danach ist vorgesehen, daß das Betätigungsstück 26 in seinem unteren, in das Isolierstoffgehäuse eingreifenden Bereich 26' wenigstens eine, vorzugsweise zwei - hier beidseitig - zu den Innenwandungen des Isolierstoffgehäuses weisende seitliche, schlitzartige Öffnungen 54a,b aufweist, so daß sich der zu beschaltende Leiter im wesentlichen bis an die Innenwandung des Isolierstoffgehäuses erstrecken kann. Die Isolierung des Leiters kann diese schlitzartigen Öffnungen 54a,b durchsetzen. Nur im oberen Bereich 26o, welcher nicht in das Isolierstoffgehäuse eingreift, wird der Leiter rundum umschlossen. Damit sind bei einem kleinen Rastermaß bzw. einer kleinen Baubreite auch Leiter mit einem zur Baubreite relativ großem Querschnitt einführbar.

[0038] Entsprechende Öffnungen können auch in der metallischen Über- oder Kraftfeder 22 vorgesehen sein.

[0039] Durch diese Maßnahme wird in entscheidender Weise eine schmalere Bauform realisierbar, d.h. mit einer relativ schmalen Reihenklemme können auch relativ breite Leiter beschaltet werden. Umschließt das Betätigungsstück den Leiter dagegen rundum, geht Baubreite für die Wandungen des Betätigungsstückes verloren.

[0040] Zwar überbrückt der Steg 30 die schlitzartigen Öffnungen. Da die Stege 30 jedoch vollständig in die Führungsnuten 32 eingreifen, kann auch im Bereich der Stege 30 der Leiter zumindest einen Durchmesser aufweisen, welcher der Breite der Öffnung 28 bzw. dem Abstand der beiden Stege 30 voneinander entspricht.

[0041] Eine alternative Ausbildung zeigen Fig. 6 und 7. Bei der in dieser Fig. gezeigten Reihenklemme 2 ist das Kontaktbetätigungsstück zwar auch mit seitlichen Führungszapfen 30 versehen, diese sind in den Führungsnuten 32 jedoch rein verschieblich geführt. Eine derartige Ausführungsform ist ebenfalls realisierbar. Sie bietet noch den Vorteil der Anordnung der Betätigungsstücke relativ zu den Anschlußvorrichtungen 10, 12 zur Klemmenmitte hin. Allerdings müssen die Führungsnuten 32 etwas länger ausgebildet werden als bei der Ausführungsform der Fig. 1 und 2.

[0042] Nach Fig. 6 ist der Anschlag 46 ferner mit einem Rastvorsprung 50 versehen, der zum Rasteingriff in eine Ausnehmung 52 des Klemmengehäuses 4 ausgelegt ist.

[0043] Fig. 8 zeigt eine weitere vorteilhafte Variante der Erfindung. Danach wird das Betätigungsstück 26 in einer bogenförmigen Führungsnut 32 geführt, wobei der Mittelpunkt M des Kreisbogens der Führungsnut 32 oberhalb des Gehäuses liegt. Dadurch wird eine schmale Bauform realisierbar.

[0044] Vorzugsweise wird auch hier die überlagerte Schwenk- und Kurvenbewegung realisiert, das Schwenkverhalten kann bei weniger bevorzugten Varianten - wie in Fig. 8 dargestellt - aber auch weitgehend minimiert werden.

[0045] In Fig. 8 ist ferner das U der Stromschiene 14 besonders schmal ausgebildet, erstreckt sich aber über den hinteren Bereich der Kraftfeder 22 hinaus, wobei sich die Stromschiene 14 im hinteren Bereich des U, also im Bereich des Basisschenkels im Isolierstoffgehäuse abstützt. Die Stromschiene 14 stützt sich ferner an einem Widerlager W in der Überfeder 22 ab.

[0046] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 9 wird das Kontaktbetätigungsstück 26 im wesentlichen linear in den Führungsnuten 32 geführt. Wie in Fig. 10 zu erkennen, greifen das Kontaktbetätigungsstück 26 und das Isolierstoffgehäuse 4 im oberen Bereich mittels einer Schwalbenschwanzverbindung 55 ineinander, d.h. die oberen Ränder der Stege 30 der Kontaktbetätigungsstücke 26 und die unteren Ränder des oberen Abschnittes 26o des Kontaktbetätigungsstückes sowie die zugehörigen Abschnitte des Isolierstoffgehäuses 2 sind mit miteinander korrespondierenden Führungsschrägen 56a, b, 58 a, b versehen. Dies sorgt für eine sichere lineare Führung des Führungsstükkes auch beim Angriff eines Drehmomentes durch das Bewegen des Schraubendrehers.

[0047] Ein weiterer Unterschied des Ausführungsbeispiels in Fig. 9 zu dem der Fig. 1 liegt in Federgeometrie und deren Anordnung. Anders als in Fig. 1 verläuft die Stromschiene nicht U-förmig im inneren der Kraftfeder 22 sondern sie durchsetzt zunächst die Kraftfeder 22 im Kontaktierungsbereich 20, verläuft dann außerhalb der Kraftfeder 22 in Richtung der Tragschiene 60 senkrecht nach unten und wendet sich schließlich von der Kraftfeder 22 senkrecht ab, so daß die Stromschiene in der Ansicht der Fig. 10 im Bereich der Kraftfeder im wesentlichen eine z-artige Geometrie aufweist. Mit dem unteren Schenkel des Z ist die Stromschiene 14 auf eine weitere Stromschiene 62 aufgesetzt, welche die verschiedenen Anschlußvorrichtungen 10, 12 bzw. deren Stromschienenstücke 14 miteinander verbindet.

[0048] Wie in Fig. 11 zu erkennen, lassen sich auf der Stromschiene 62 auch mehr als zwei (hier drei, denkbar aber auch vier oder mehr) Anschlußvorrichtungen 10, 12 befestigen, wenn das Isolierstoffgehäuse entsprechend verbreitert wird.

[0049] Nach Fig. 9 und 11 ist die Kraftfeder 22 ist an ihrer zur Kontaktschneide 16 hin weisenden Seite im Bereich der relativ zur Tragschiene unteren Ecke mit einem Vorsprung 64 versehen, welcher ein Widerlager 66 im Isolierstoffgehäuse untergreift. Da die Stromschiene 14 und die Stromschiene 62 gemeinsam ein weiteres Widerlager 67 im Isolierstoffgehäuse untergreifen und da ferner auch weiteren Seiten der Kraftfeder 22 an Wandungen des Isolierstoff-

gehäuses anliegen, wird ein definierter Sitz der Kraftfeder 22 im Isolierstoffgehäuse 2 sichergestellt.

[0050] Auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 9 und 11 wird ein Leiter (nicht dargestellt) in die Öffnung 34 des Kontaktbetätigungsstückes 26 eingeführt. Es ist wiederum möglich, auf der von dem Kontaktierungsbereich 16 abgewandten Seite der Kontaktbetätigungsstücke 26 in die Öffnungen 28 des Isolierstoffgehäuses 4 zwischen dem Isolierstoffgehäuse 4 und dem Kontaktbetätigungsstück 26 ein Betätigungswerkzeug 42 in das Isolierstoffgehäuse einzuführen. Dabei trifft das Betätigungswerkzeug 42 auf eine Führungsschräge 44 im Isolierstoffgehäuse und drängt das Kontaktbetätigungsstück 26 mit dem darin eingeführten Leiter in Richtung der Kontaktschneide 16, wobei das Kontaktbetätigungsstück unter Durchführung einer Linearbewegung weiter in der Führungsnut 32 verschoben wird.

[0051] Wird das Betätigungswerkzeug 42 weiter in die Öffnung 28 eingeführt, kommt es schließlich in Anschlag z. B. mit der Stromschiene 14. Daraufhin wird es auf der Stromschiene 14 oder einem Gehäuseanschlag aufsetzend in Richtung der Anschlußvorrichtung 10 bzw. 12 verschwenkt.

[0052] Beim Entschalten wird das Betätigungswerkzeug 42 an der relativ zur Tragschiene bzw. Klemmenmitte (Ebene K) außen liegenden Seite des Kontaktbetätigungsstückes 26 in die Öffnung 28 des Isolierstoffgehäuses 4 eingeführt, bis es auf einem die Metallteile der Kontaktfeder 15 schützenden Anschlag 68 des Isolierstoffgehäuses zur Anlage kommt, auf dem das Kontaktbetätigungsstück 26 "schienenartig" mit dem Betätigungswerkzeug 42 zur Klemmenmitte bzw. in Richtung der Tragschiene verschoben wird. Hervorzuheben ist noch, daß das Entschalten auch möglich ist, wenn der Schraubendreher nicht wie im linken Teil der Fig. 9 dargestellt nach links sondern nach rechts verschwenkt auf den Anschlag 68 aufgesetzt und dann nach links verschwenkt wird. Der Anschlag 68 oder ein sonstiger hier nicht dargestellter Ansatz im Isolierstoffgehäuse kann auch derart ausgestaltet werden, daß ein Fehlsteckschutz für den Leiter beim Einführen in die Reihenklemme realisiert wird.

Bezugszeichen

[0053]

Reihenklemme	2
Isolierstoffgehäuse	4
Rastfüße	6, 8
Anschlußvorrichtungen	10, 12
Stromschiene	14
Kontaktfeder	15
Kontaktschneide	16
Schlitzes	18
Kontaktierungsbereich	20
Kraftfeder	22
Federschenkel	24
Kontaktbetätigungsstück	26
Öffnungen	28
Führungszapfen	30
Führungsnut	32
Einführbohrung	34
Leiter	36
Aussparung	38
Leiteranlagefläche	39
Aufnahme	40
Betätigungswerkzeug	42
Führungsschräge	44
Anschlag	46
Verjüngung	47
Tragschiene	48
Rastvorsprung	50
Ausnehmung	52
Öffnungen	54
Schwalbenschwanzverbindung	55
Führungsschrägen	56a, b, 58 a, b
Tragschiene	60
Stromschiene	62
Vorsprung	64

Widerlager	66
Widerlager	67
Anschlag	68
Mittelebene	K
Widerlager	W

Patentansprüche

1. Reihenklemme, mit

a) einem Isolierstoffgehäuse (4),
b) wenigstens einer im Isolierstoffgehäuse (4) angeordneten Anschlußvorrichtung (10, 12) für mindestens einen elektrischen Leiter (36), der wenigstens eine Leitungsader und eine die Leitungsader umgebende Isolierung aufweist, wobei die Anschlußvorrichtung (10, 12) eine Kontaktfeder (15) mit einer Kontaktschneide (16) zum Auftrennen der Isolierung des elektrischen Leiters und einen Kontaktierungsbereich (20) zur Kontaktierung der wenigstens einen Leitungsader aufweist,
c) wenigstens einem im Isolierstoffgehäuse (4) verschieblich geführten Kontaktbetätigungsstück (26), das wenigstens ein seitliches Führungsmittel (30) aufweist, welches mit korrespondierenden seitlichen Führungsmitteln (32) im Isolierstoffgehäuse zusammenwirkt,
dadurch gekennzeichnet, daß
d) die Führungsmittel des Kontaktbetätigungsstückes (26) als seitliche Führungszapfen (30) ausgebildet sind, welche in Führungsnuten (32) des Isolierstoffgehäuses (4) eingreifen, wobei die Führungszapfen (30) und die Führungsnuten (32) derart aufeinander abgestimmt sind, daß die Führungszapfen (30) in den Führungsnuten (32) verschwenk- und verschiebbar sind, so daß die Führungszapfen (30) im Sinne einer überlagerten Schwenk- und/oder Pendelbewegung und einer Linear- und/oder Kurvenbewegung in den Führungsnuten (32) verlagerbar sind.

2. Reihenklemme nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungsnuten (32) als gerade oder gebogene Langlöcher in den Wandungen des Isolierstoffgehäuses (4) ausgebildet sind.

3. Reihenklemme nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 oder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktfedern (15) der beiden Anschlußvorrichtungen (10, 12) im Klemmengehäuse (4) zueinander weisen und daß die Kontaktbetätigungsstücke (26) zwischen den Kontaktfedern (15) angeordnet sind.

4. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zapfen (30) einen kreisrunden oder gegenüber einer Kreisform abgeflachten Querschnitt aufweisen.

5. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktbetätigungsstücke (26) jeweils bei der Erstmontage von oben her in Öffnungen (28) des vorzugsweise einstückig ausgebildeten Isolierstoffgehäuses (4) einsetzbar sind.

6. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktbetätigungsstücke (26) eine sich in Richtung der Rastfüße (6, 8) abschnittsweise sich verbreiternde Form aufweisen und von einer Einführbohrung (34) für den Leiter (36) durchsetzt sind.

7. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktbetätigungsstücke (26) aus der Öffnung (28) etwas nach oben aus dem Isolierstoffgehäuse (4) vorstehen.

8. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktbetätigungsstücke (26) in ihrem der Kontaktschneide (16) zugewandten Bereich mit einer Aussparung (38) versehen sind und eine Leiteranlagefläche (39) sowie eine Aufnahme (40) für die Kontaktschneide (16) aufweisen, die so geformt ist, daß sie im wesentlichen die Form der Kontaktschneiden abbildet.

9. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (28) im Isolierstoffgehäuse derart ausgelegt sind, daß ein Betätigungswerkzeug (42) in der Öffnung (28) zwischen das Isolierstoffgehäuse (4) und das Kontaktbetätigungsstück (26) führbar ist

10. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Isolierstoffgehäuse (4) mit einer Führungsschräge (44) für das Betätigungswerkzeug (42) versehen ist.

11. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Öffnung (28) im Isolierstoffgehäuse (4) vorzugsweise bis zur Stromschiene (14) erstreckt.

12. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kontaktbetätigungsstück (26) an seiner relativ zur Klemmenmitte (Ebene K) außen liegenden Seite mit einem Anschlag (46) zum Ansetzen des Betätigungswerkzeuges (42) beim Entschalten versehen ist.

13. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anschlag (46) mit einem Rastvorsprung (50) versehen ist, der zum Rasteingriff in eine Ausnehmung (52) des Klemmengehäuses (4) ausgelegt ist.

14. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Verjüngung (47) in der Führungsnut (32) ausgebildet ist, welche diese in Raststellungen für den Führungszapfen (30) teilt.

15. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktfedern (15) jeweils mit einer im Querschnitt U-förmigen Kraftfeder (22) versehen sind.

16. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche oder nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Betätigungsstück (26) in seinem in das Isolierstoffgehäuse eingreifenden Bereich wenigstens eine, vorzugsweise zwei zu den Innenwandungen des Isolierstoffgehäuses weisende seitliche Öffnungen (54) aufweist, so daß sich der zu beschaltende Leiter im wesentlichen bis an die Innenwandung des Isolierstoffgehäuses erstrecken kann.

17. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kontaktbetätigungsstück (26) und das Isolierstoffgehäuse (4) im oberen Bereich mittels wenigstens einer Schwalbenschwanzverbindung (55) ineinander greifen.

18. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Ausbildung der Schwalbenschwanzverbindung (55) die oberen Ränder der in die Führungsnuten (32) eingreifenden Stege (30) der Kontaktbetätigungsstücke (26) und die unteren Ränder des oberen Abschnittes (26o) des Kontaktbetätigungsstückes sowie die zugehörigen Abschnitte des Isolierstoffgehäuses (2) mit miteinander korrespondierenden Führungsschrägen (56a, b; 58 a, b) versehen sind.

19. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kraftfeder (22) an ihrer zur Kontaktschneide (16) hin weisenden Seite im Bereich der relativ zur Tragschiene unteren Ecke mit einem Vorsprung (64) versehen ist, welcher ein Widerlager (66) im Isolierstoffgehäuse (2) untergreift.

20. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Isolierstoffgehäuses (4) einen die Metallteile der Kontaktfeder (15) schützenden Anschlag (68) aufweist, auf dem das Kontaktbetätigungsstück (26) mit dem Betätigungswerkzeug 42 zur Klemmenmitte bzw. in Richtung der Tragschiene verschiebbar ist.

21. Reihenklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Isolierstoffgehäuse ein Ansatz zur Fehlstecksicherung ausgebildet ist.

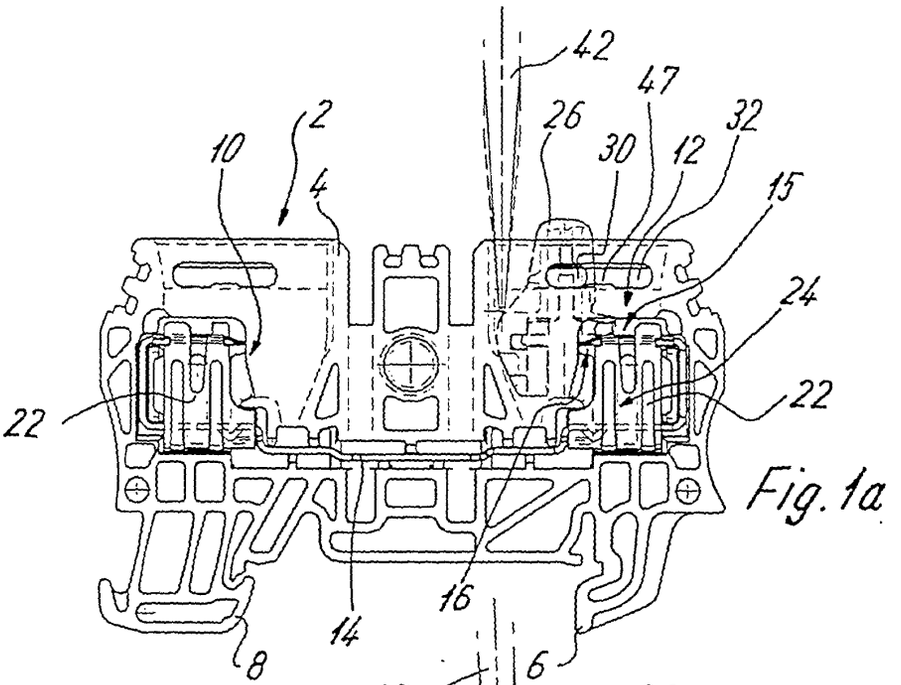


Fig. 1a

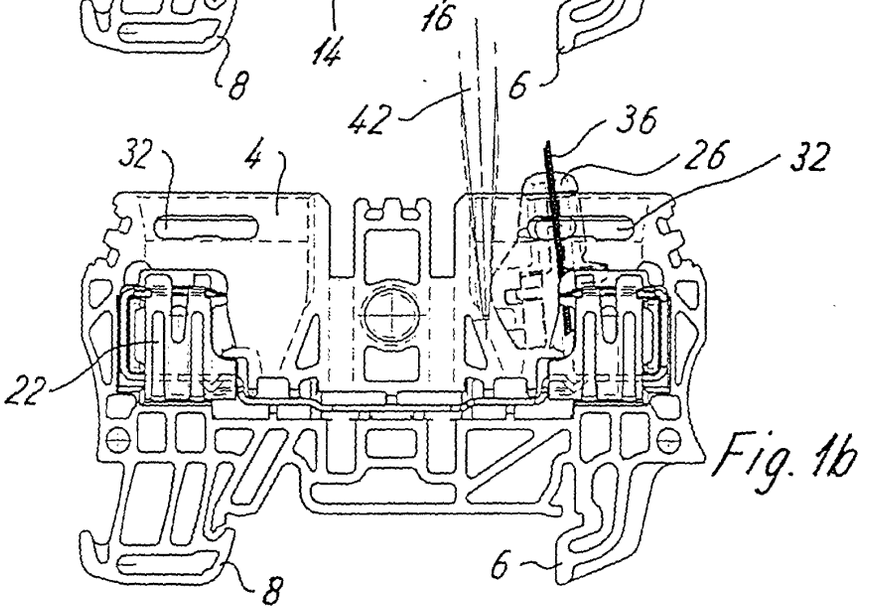


Fig. 1b

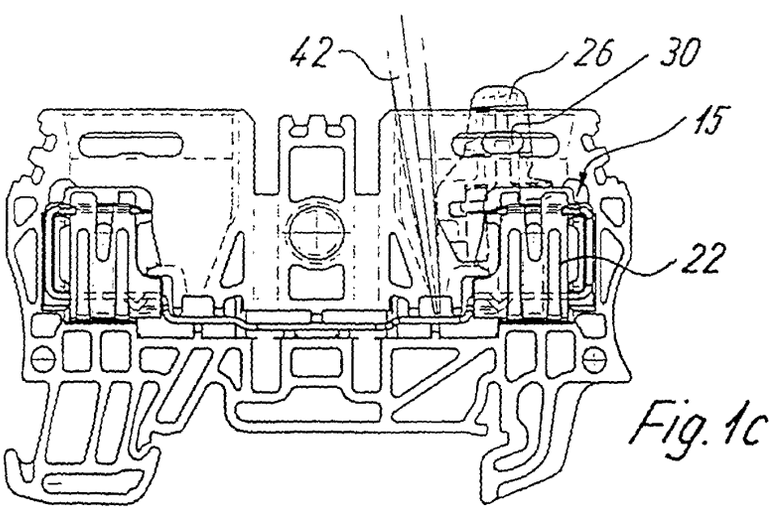


Fig. 1c

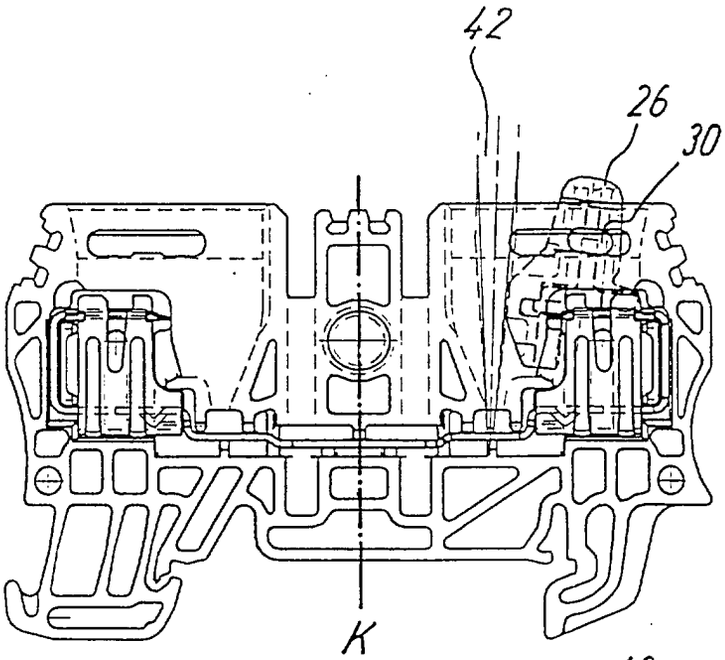


Fig. 1d

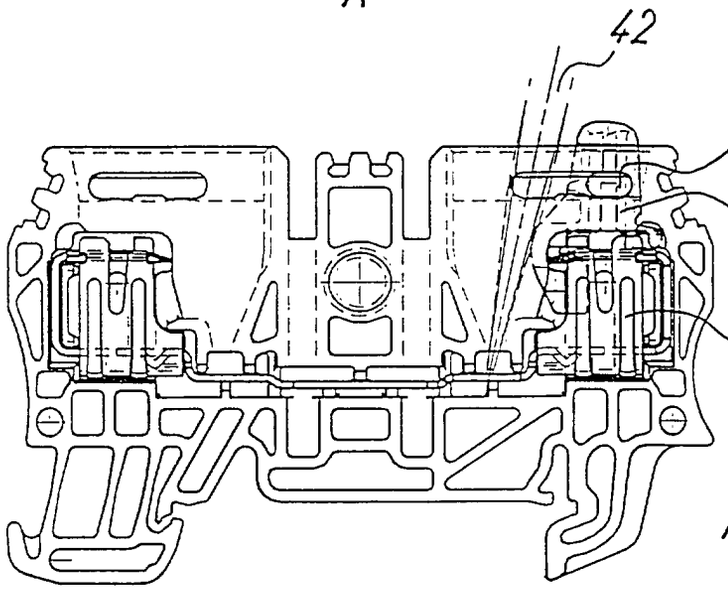


Fig. 1e

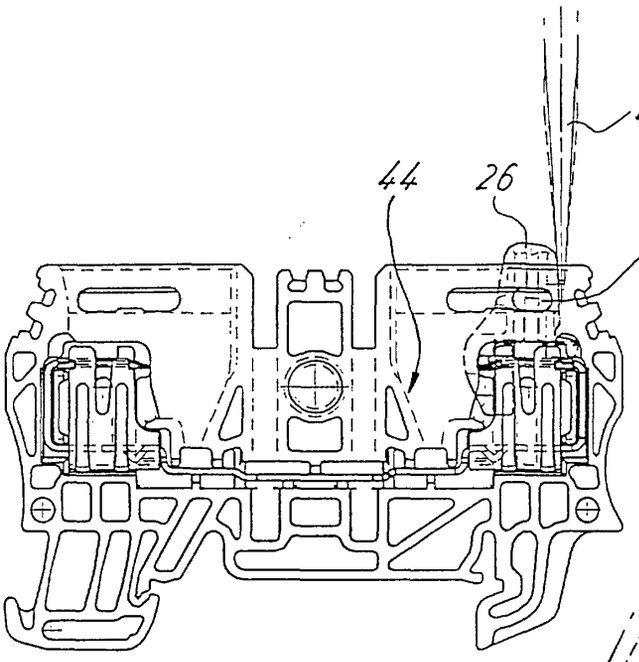


Fig. 2a

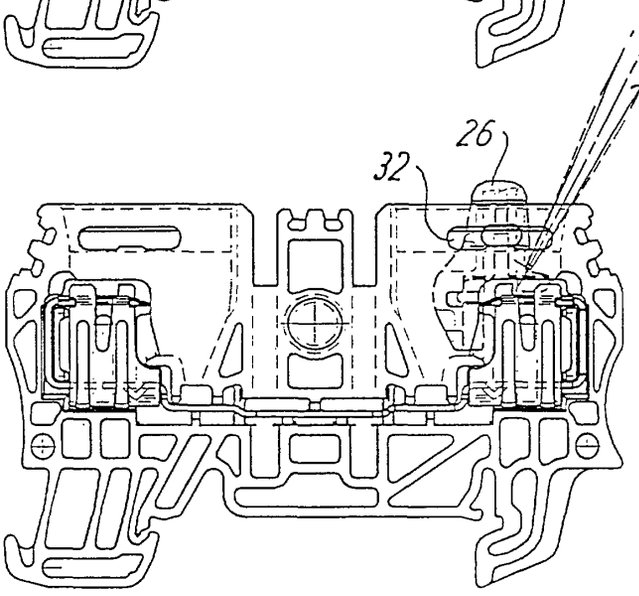


Fig. 2b

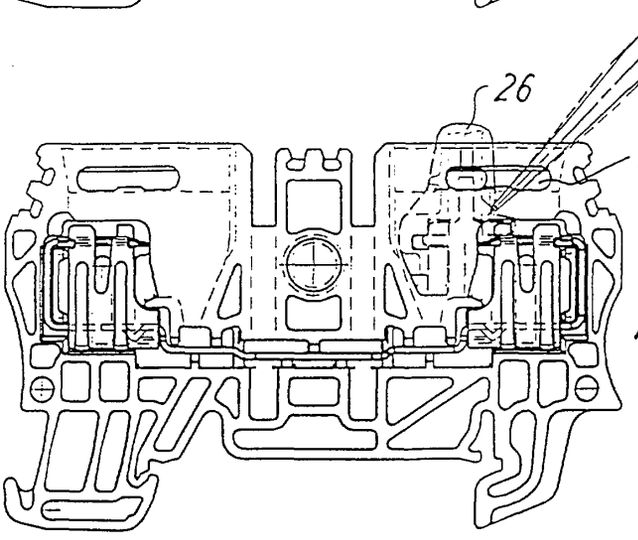


Fig. 2c

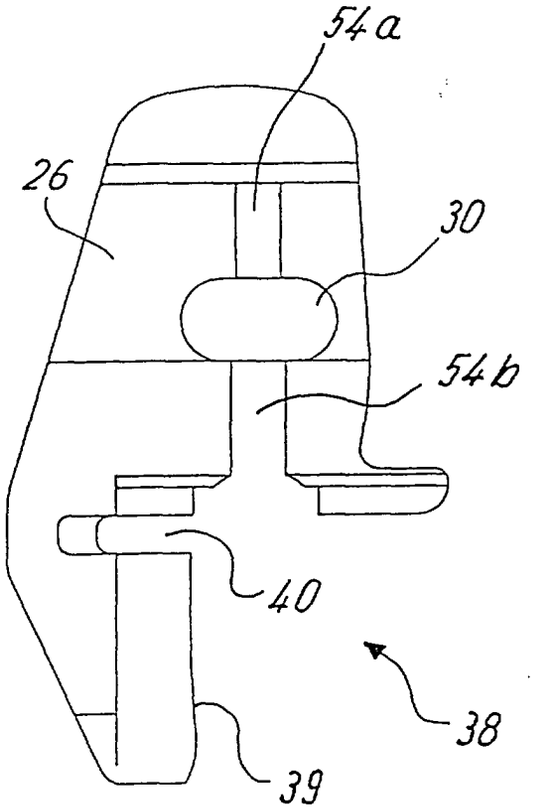


Fig. 3a

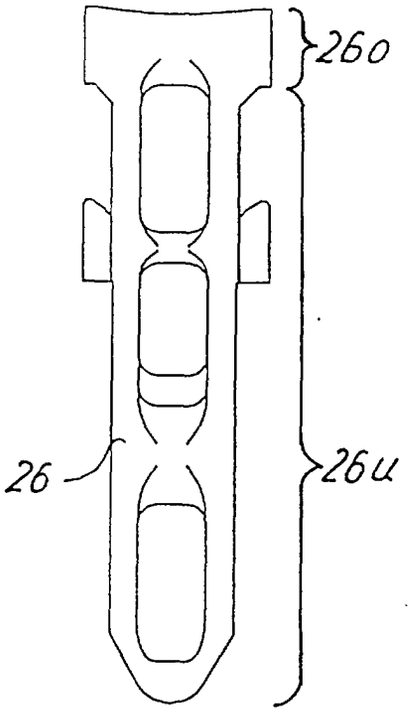


Fig. 3b

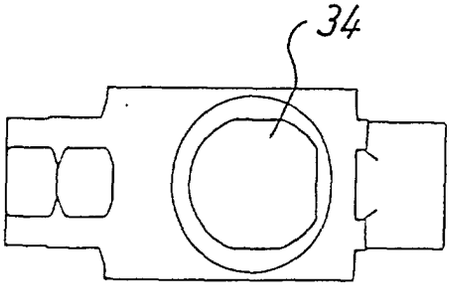


Fig. 3c

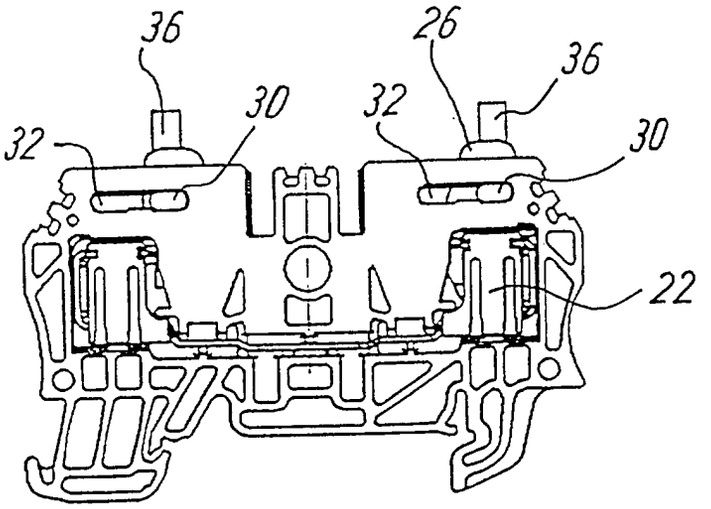


Fig. 4

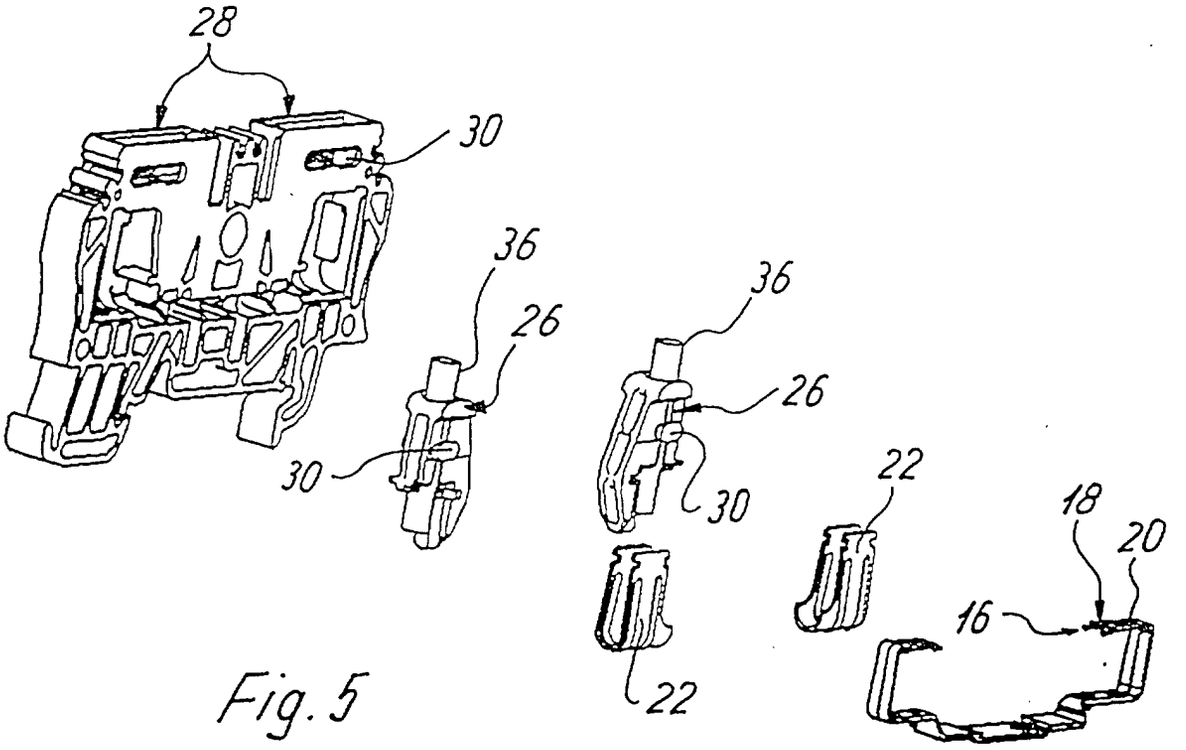
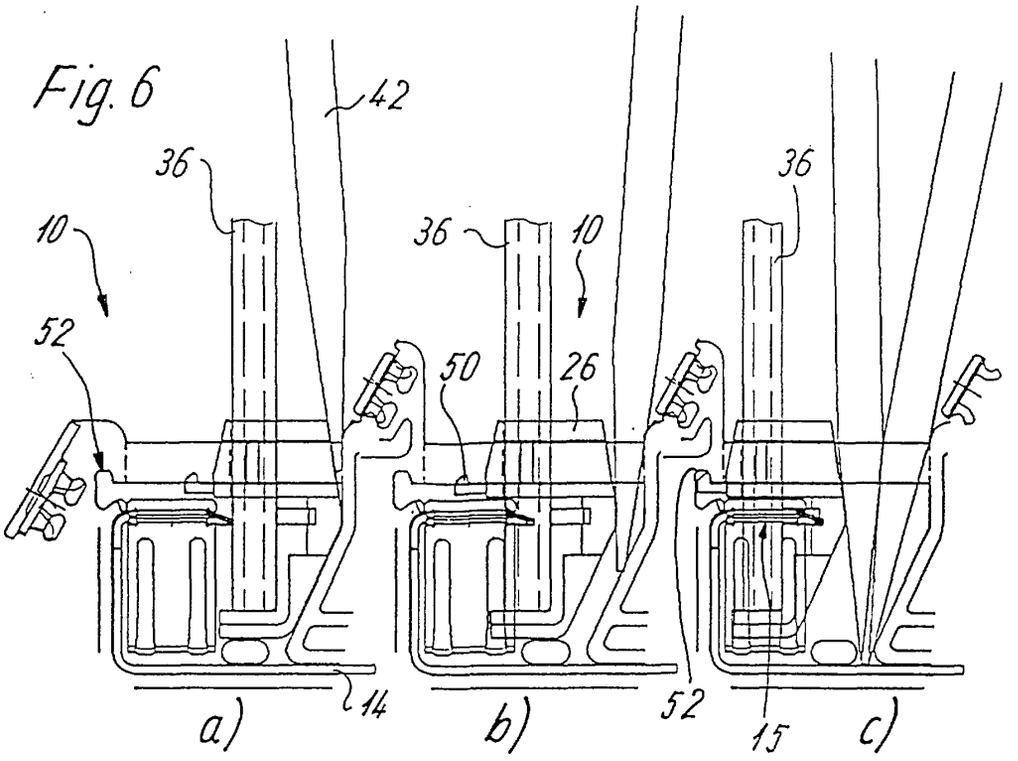


Fig. 5

Fig. 6


42
36
10
52
50
26
14
a)
b)
52
15
c)

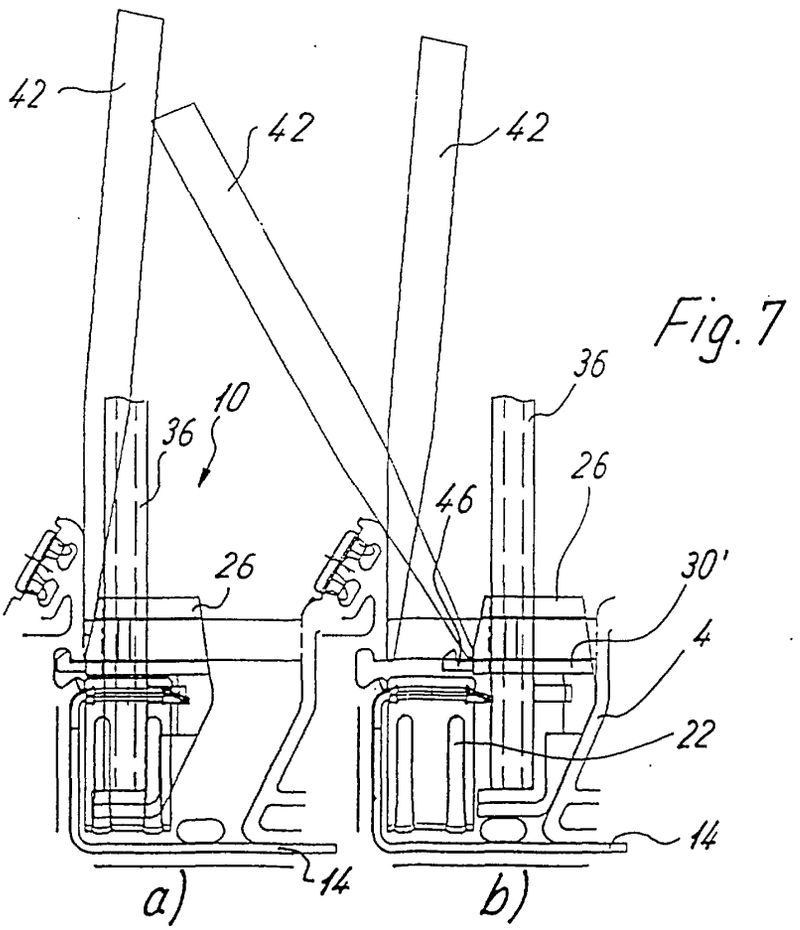

42
42
42
36
10
36
26
46
26
30'
4
22
14
14
a)
b)

Fig. 7

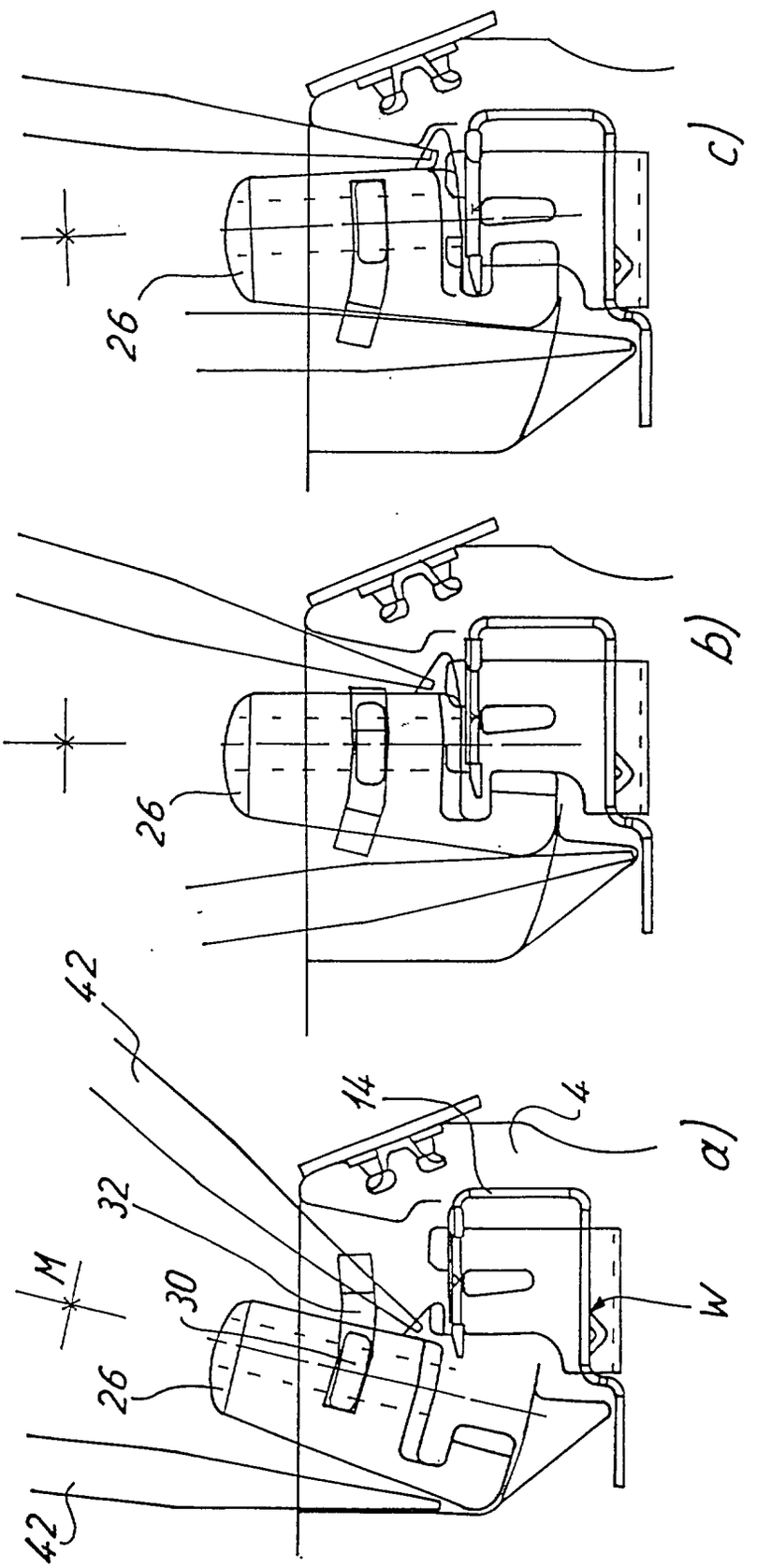


Fig. 8

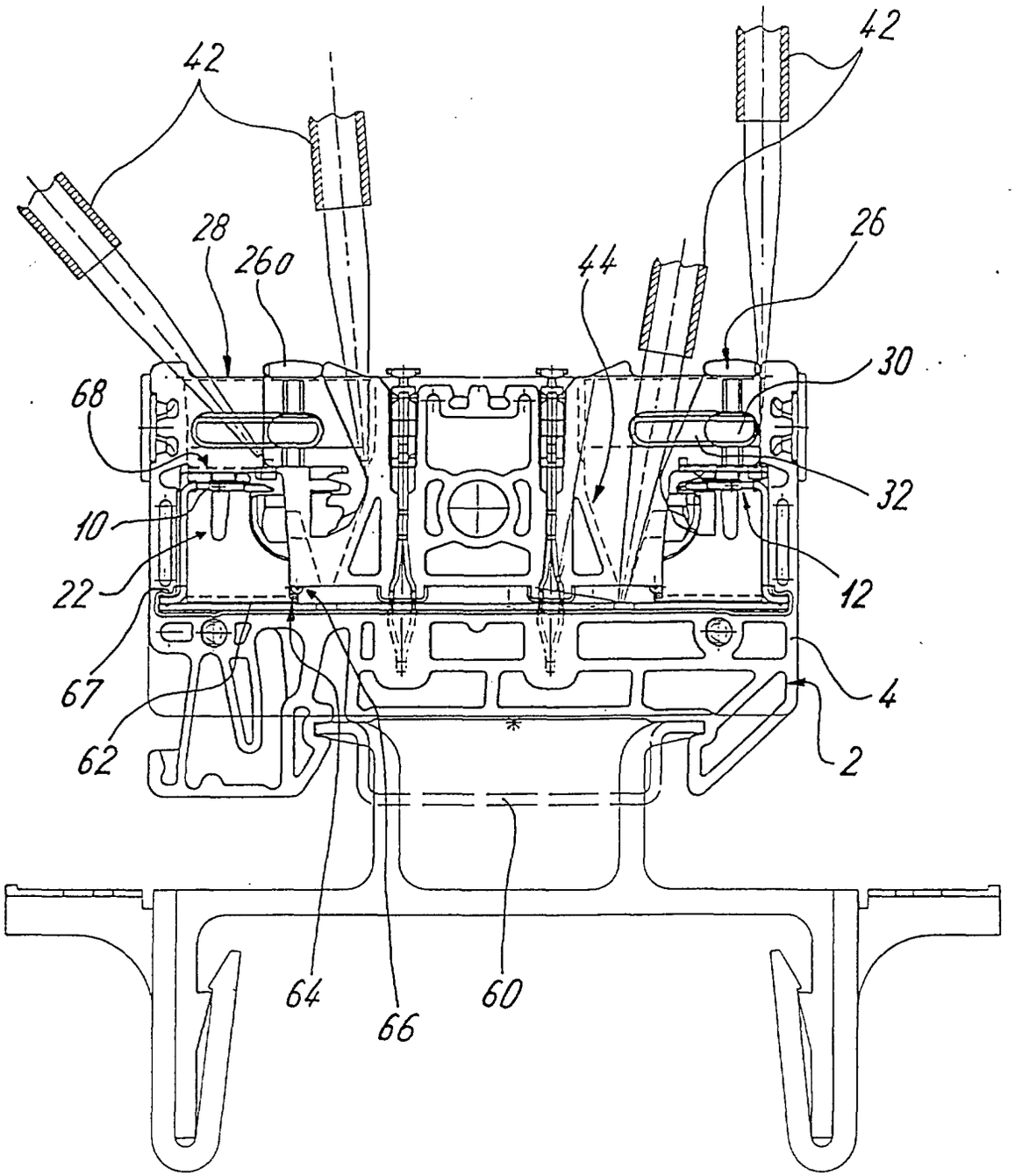


Fig. 9

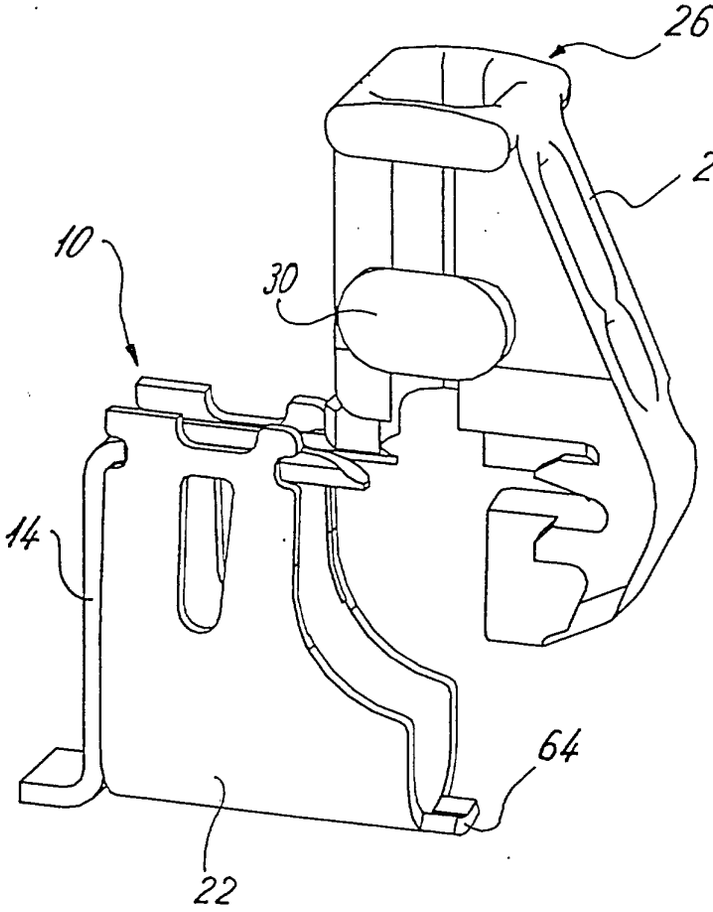


Fig. 10

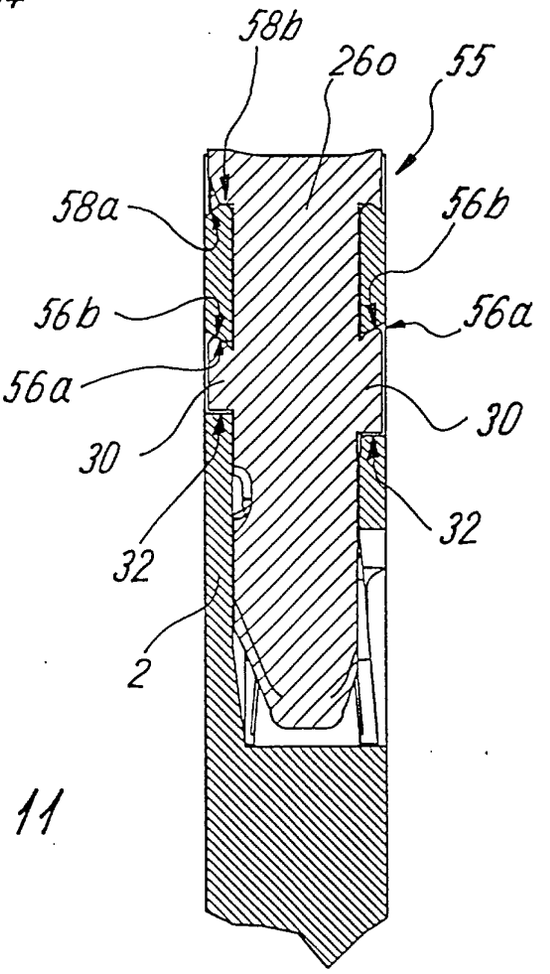


Fig. 11

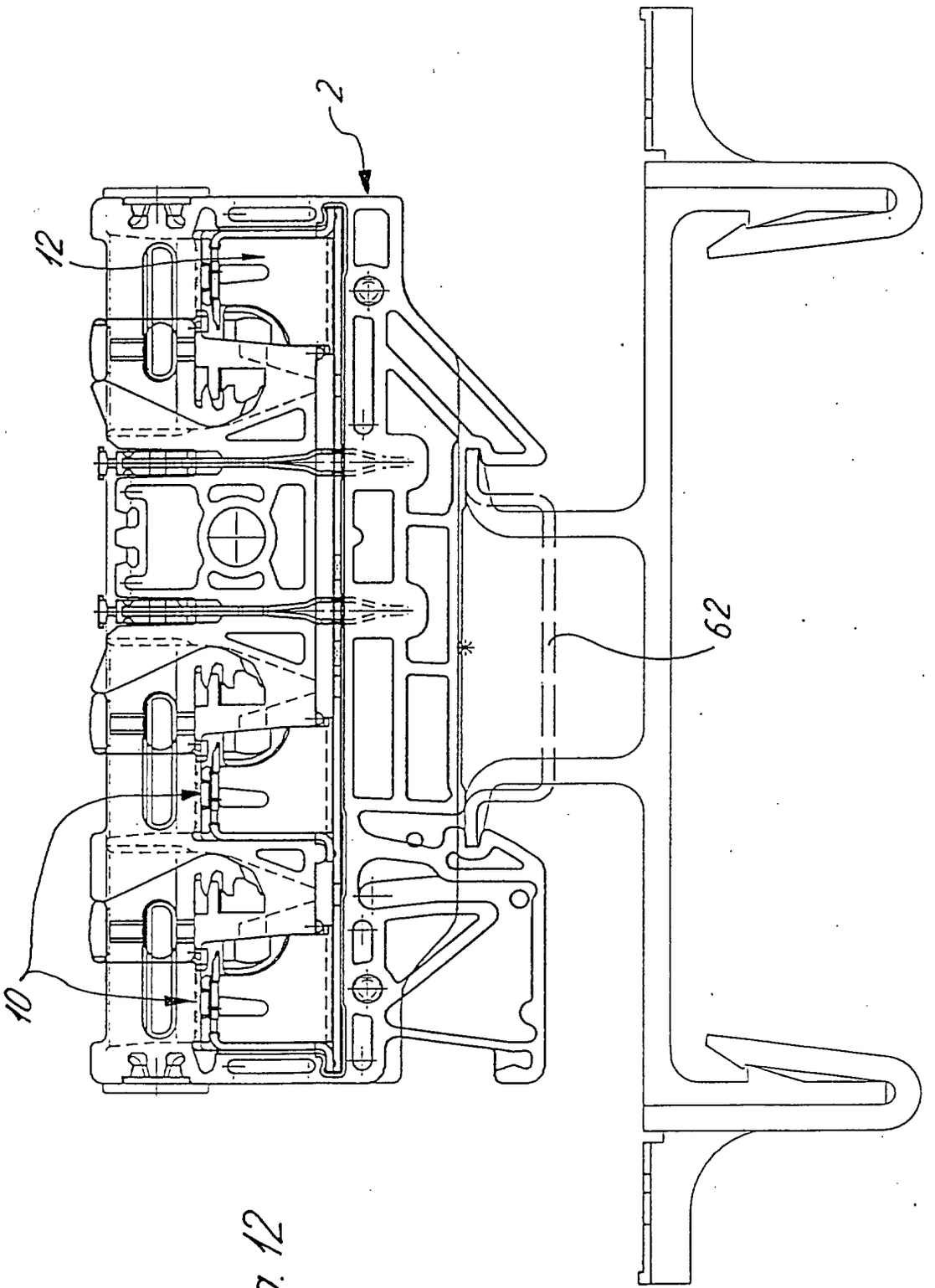


Fig. 12