



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

**0 075 660
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
10.09.86

(51) Int. Cl.⁴ : **H 01 R 43/00**

(21) Anmeldenummer : **82106059.7**

(22) Anmeldetag : **07.07.82**

(54) **Beschaltwerkzeug zur Verdrahtung von elektrischen mehrpoligen Steckverbindern, Steckleisten od. dgl. in Klemmschneidtechnik.**

(30) Priorität : **18.09.81 DE 3137209**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
06.04.83 Patentblatt 83/14

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **10.09.86 Patentblatt 86/37**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 032 616
EP-A- 0 062 415
US-A- 3 810 288
US-A- 4 161 061
US-A- 4 286 381

(73) Patentinhaber : **Rommel, Reiner**
Moldastrasse 6
D-3570 Stadt Allendorf (DE)

(72) Erfinder : **Rommel, Reiner**
Moldastrasse 6
D-3570 Stadt Allendorf (DE)

(74) Vertreter : **Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Bibrach**
Dipl.-Ing. Elmar Rehberg
Pütterweg 6 Postfach 738
D-3400 Göttingen (DE)

EP 0 075 660 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft ein Beschaltwerkzeug gemäss dem ersten Teil des Patentanspruchs 1 zur Verdrahtung von elektrischen, mehrpoligen Steckverbindern, Steckleisten o. dgl. in Klemmschneidtechnik mit einer Führung zur Aufnahme des Verbinders und einer Einführung für einen elektrischen Leiter und einem Stößel zum Eindringen des quer zur Längsachse des Verbinders verlaufenden Leiters in eine Schneidklemme und mit einer vom Stößel betätigten Vorschubeinrichtung, welche den Verbinder nach jeder Einzelverdrahtung jeweils um eine Polteilung weiterschaltet.

Solche Steckverbindungen in Klemmschneidtechnik sind bereits durch DIN 41611 genormt und dienen zur Herstellung lötfreier elektrischer Verbindungen. Für die Herstellung solcher Verbindungen ist aus der US-A-4 286 381 ein Werkzeug, von dem die Erfindung ansieht, bekannt welches zum Weiterschalten des Verbinders nach einer Einzelverdrahtung ein auf der dem Stößel gegenüberliegenden Seite vorgesehenes Schaltrad aufweist. Nachteilig ist, daß die zur Verwendung kommenden Verbinder mit speziellen Verzahnungen o. dgl. versehen sein müssen und nur in dem dazu passenden Beschaltwerkzeug verarbeitet werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Herstellung lötfreier elektrischer Verbindungen in Klemmschneidtechnik zu vereinfachen und zu verbilligen und ein Beschaltwerkzeug zu schaffen, welches für die Verwendung aller Arten von Steckverbindern, Steckleisten o. dgl. verwendbar ist, ohne an das Vorhandensein besonderer Verzahnungen oder Mitnehmer an den Verbindern gebunden zu sein und welches in einfachster Weise die Umstellung auf alle vorkommenden Verbinder- und Leitergrößen und -formen gestattet.

Dies wird erfindungsgemäss gemäss dem Kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 erreicht.

Vorteilhaft ist dabei, wenn der Vorschubhebel von der offenen Seite der Schneidklemmen her am Verbinder angreift, indem er um eine senkrecht zur Verschieberichtung des Verbinders neben dem Stößel vorgesehene Achse schwenkbar lagert und bei seiner, dem Vorwärtshub des Stößels entsprechenden Bewegung mit seinem vorderen Ende federnd über die zwischen den einzelnen Schneidklemmen im Verbinder vorgesehene Wand hinwegrastet und bei der gegensätzlichen Bewegung die jeweilige Wand hinterfaßt und den Verbinder damit um eine Teilung weiterrückt.

Mit besonderem Vorteil ist der Vorschubhebel mit einer über die offene Seite des Verbinders bzw. der Schneidklemmen hinweggleitenden, federnden Rast versehen.

Ein weiterer Vorteil ist dadurch gegeben, daß jeder für die Einzelverdrahtung bestimmte Wechselkopf einen Stößel für den Leiter und den damit

zusammenarbeitenden Vorschubhebel für den Verbinder aufweist, während der Antrieb des Stößels durch einen im Handgriff geführten Kolben gebildet ist. Um das Werkzeug vielseitig anwendbar zu machen, ist im Handgriff ein die jeweils erforderliche Preßkraft aufbringender Kniehebeltrieb für die Kolbenbetätigung vorgesehen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Beschaltwerkzeuges anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines mehrpoligen Steckverbinders zur Erläuterung der Klemmschneidtechnik,

Figuren 2 und 3 eine Seitenansicht des Handgriffes mit der Betätigungsverrichtung in den verschiedenen Arbeitsstellungen,

Figur 4 eine Vorderansicht des Handgriffes,

Figuren 5 bis 7 einen der an den Handgriff ansetzbaren Wechselköpfe für die Durchführung von Einzelverdrahtungen mit automatischer Schrittschaltung,

Figur 8 eine Einzeldarstellung einer anderen Ausführungsform der Werkstückanlage im Wechselkopf.

Gemäss Fig. 1 besteht der Steckverbinder aus den Teilen A und B, wobei im Verbinderkörper 1 nebeneinanderliegende Zellen 2 vorgesehen sind, in denen jeweils eine Schneidklemme 3 untergebracht ist, in welche die einzeln isolierten elektrischen Leiter 4 quer zu ihrer Längsrichtung nacheinander eingedrückt werden. An der Unterseite hat der Verbinderkörper 1 in Höhe der Zellen 2 Öffnungen für das Einführen der Steckstifte 5, für deren Kontaktierung in jeder Zelle 2 mit den Schneidklemmen 3 leitend verbundene Klemmfedern 6 vorgesehen sind. Die Herstellung der Leiteranschlüsse für den Steckerteil A kann in der gleichen Weise durch Schneidklemmen erfolgen.

Für die Verdrahtung des Steckverbinders wird das Beschaltwerkzeug verwendet, wie es in den Fig. 2 bis 8 wiedergegeben ist. Dieses besteht im wesentlichen aus einem hohlen Handgriff 7, der auf seiner Vorderseite in eine schräg aufwärts gerichtete Fassung 8 übergeht, in die die verschiedensten Wechselköpfe gemäss Fig. 5 bis 7 einsetzbar sind. Die Fassung 8 wird der Länge nach durchsetzt von einem Kolben 9, der im Innern des Handgriffes 7 über einen Gelenkzapfen 10 mit einem Griffhebel 11 gelenkig verbunden ist. Der Griff ist über einen Zapfen 12 mit einem auf der Achse 13 gelagerten Kniehebel 14 verbunden. Durch eine an dem Kolben 9 angreifende Zugfeder 15 wird der Kniehebel 14 in seine Lösestellung gemäss Fig. 2 zurückgezogen. Der Kniehebel 14 hat ein Zahnsegment 16, welches mit einer an sich bekannten Zwangssperre 17, 18 zusammenarbeitet, die bewirkt, daß der Betätigungskolben 9 erst nach einem vollständigen Arbeitshub wieder in seine Ausgangslage zurückkehrt.

Wie gesagt, sind auf die Fassung 8 des Hand-

griffes 7 die verschiedensten Wechselköpfe gemäß Fig. 5 bis 7 aufsetzbar. Im vorliegenden Beispiel haben die Wechselköpfe 20 eine von oben her auf die Fassung 8 des Handgriffes 7 aufschiebbar Führung 21 und eine der Länge nach durchgehende Bohrung 23 für die Aufnahme des Kolbens 9. Im vorderen Teil des Wechselkopfes ist eine nach oben offene, quer durchgehende Führung 22 vorgesehen, in die der in Fig. 7 nur gestrichelt eingezeichnete Verbinder 1 in Pfeilrichtung eingeschoben werden kann. Die im Wechselkopf vorgesehene Bohrung 23 setzt sich in einer weiteren Führung 24 fort, die in einen senkrechten Schlitz 25 übergeht. In der Führung 24 führt sich ein kurzer Kolben 26, der eine nach vorn reichende, mit einem Schlitz 27 versehene senkrechte Druckplatte 28 aufweist, die dazu bestimmt ist, den Leiter 4 in die jeweilige Schneidklemme des Verbinders hineinzudrücken. An dem Kolben 26 sitzt seitlich ein Fortsatz 29, auf dem sich eine Druckfeder 30 abstützt, welche bewirkt, daß der Kolben 26 immer in seine rückwärtige Endstellung gelangt.

Neben dem Führungsschlitz 27 für die Druckplatte 28 lagert auf einer senkrechten Achse 31 der Vorschubhebel 32, der am vorderen Ende eine in sich federnde Nase 33 aufweist und mit dieser bis in die Führung 22 für den Verbinder 1 hineinreicht. Mit einem seitlichen Vorsprung, dem Anschlag 34, reicht der Vorschubhebel 32 durch den Schlitz 27 der Druckplatte 28 hindurch.

In der Ruhestellung befindet sich der Vorschubhebel 32 in der Stellung gemäß Fig. 7. Die Nase 33 reicht nur ein wenig in die Führung 22 federnd hinein. Der Kolben 26 befindet sich in seiner rückwärtigen Stellung unter Einwirkung der Feder 30. Der Vorsprung des Vorschubhebels 32 sitzt dabei im vorderen Ende des Schlitzes 27. Wird jetzt mittels des Betätigungsgriffes 11 der Kolben 9 nach vorn gedrückt, so wird der Kolben 26 mit der Druckplatte 28 nach vorn geschoben. Dies ist der Arbeitshub, mit welchem der Leiter 4 in die Schneidklemme hineingedrückt wird. Der Vorschubhebel 32 wird erst im letzten Teil des Arbeitshubes in die Stellung gemäß Fig. 6 überführt, wobei die Nase 33 federnd über die zwischen den einzelnen Schneidklemmen vorgesehene Trennwand 2 des Verbinders 1 hinwegrastet.

Erst wenn der Leiter 4 ordnungsgemäß in die Schneidklemme 3 eingedrückt ist, läßt die Zwangssperre 17, 18 den Griff 11 zurückschwenken. Damit wird der Kolben 26 freigegeben, so daß er von der Druckfeder 30 aus der Stellung gemäß Fig. 6 in die Stellung gemäß Fig. 7 gedrückt werden kann. Sobald der Anschlag 34 am Vorschubhebel 32 am vorderen Ende des Schlitzes 27 antrifft, wird der Vorschubhebel 32 im Uhrzeigersinn verdreht, wobei sich die vorspringende federnde Nase 33 gegen die Trennwand des Verbinders trifft und den Verbinder um eine Polteilung weiterschiebt. Auf diese Weise lassen sich nacheinander die einzelnen Leiter 4 in jeweils eine dafür vorgesehene Schneidklemme hineindrücken.

Bei dem eben beschriebenen Arbeitsgang stützt sich der in den Wechselkopf 20 eingeschobene Verbinder 1 gegen das im Wechselkopf gebildete Widerlager 35 ab. Um eine federnde Abstützung zu erreichen, kann gemäß Fig. 8 in dem Widerlager 35 auch eine abgefederte Anlageplatte 36 vorgesehen sein. In diesem Falle braucht der Vorschubhebel 32 in sich nicht zu federn.

Selbstverständlich lassen sich an den Handgriff 7 der geschilderten einfachen Weise alle Arten und Größen von Wechselköpfen für Einzelverdrahtung und Wechselköpfe für Flachbandanschlüsse ansetzen.

Patentansprüche

1. Beschaltwerkzeug zur Verdrahtung von elektrischen mehrpoligen Steckverbindern, Steckleisten o. dgl. in Klemmschneidtechnik welches die Umstellung auf eine Vielzahl von vorkommenden Verbinder- und Leitergrößen und -formen gestattet, mit einer Führung (22) zur Aufnahme des Verbinders und einer Einführöffnung für einen elektrischen Leiter (4), einem Stößel (28) zum Eindrücken des quer zur Längsachse des Verbinders verlaufenden, an zu schliessenden elektrischen Leiters (4) in eine Schneidklemme (3) des Verbinders, die die Isolierung zerschneidet und den Leiter (4) kontaktiert sowie mit einer vom Stößel (28) betätigten Vorschubeinrichtung, welche den Verbinder nach jeder Einzelverdrahtung jeweils um eine Polteilung weiterschaltet, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubeinrichtung etwa in Höhe der Einführöffnung für den Leiter (4) neben dem Stößel (28) einen Vorschubhebel (32) aufweist, welcher vom Betätigungstrieb (9, 11) des Stößels (28) bewegt, mit seinem vorderen Ende in die Führung (22) und in die, die Schneidklemmen (3) aufnehmenden Zellen des Verbinders hineingreift und nach jedem Arbeitshub des Stößels (28) den Verbinder (1) um eine Teilungiterrückt und daß das Werkzeug aus einem zugleich den Betätigungstrieb (9 bis 18) aufnehmenden Handgriff (7) und einer Vielzahl von, den verschiedenen Größen und Typen von Steckverbindern bzw. Steckleisten entsprechenden Wechselköpfen (20) gebildet ist, die auswechselbar an den Handgriff (11) ansetzbar sind.

2. Beschaltwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorschubhebel (32) um eine senkrecht zur Verschieberichtung des Verbinders (1) vorgesehene Achse schwenkbar lagert und bei seiner dem Vorwärtshub des Stößels (28) entsprechenden Bewegung federnd über die zwischen den einzelnen Schneidklemmen (3) in Verbinder (1) vorgesehene Wände (2) hinwegrastet und bei der gegensätzlichen Bewegung die jeweilige Wand (2) hinterfaßt.

3. Beschaltwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Handgriff einen schräg nach aufwärts gerichteten Kupplungsaufsatz (8) für den Aufsatz der jeweiligen Wechselköpfe (20, 37) aufweist.

4. Beschaltwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Handgriff (7) ein verschwenkbarer Griffhebel (11) für den Betätigungstrieb gelagert ist, der mit dem Betätigungskolben (9) für die Wechselköpfe und einen im Handgriff (7) gelagerten Übertragungshebel (14) einen Kniehebeltrieb (12 bis 15) zur Erzielung hoher Preßkräfte bildet.

5. Beschaltwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorschubhebel (32) eine federnde Nase (33) besitzt, die über die Wände (2) zwischen den Schneidklemmen (3) im Verbinder hinwegrastet.

6. Beschaltwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Wechselkopf (20) ein Widerlager (35) gebildet ist, mit einer abgefederten Anlageplatte (36) für den eingesetzten Steckverbinder.

7. Beschaltwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (25) für das Hineindrücken des Leiters (4) in die jeweilige Schneidklemme aus einer aufrechtstehend, im Wechselkopf längsverschiebbar geführten Platte (28) gebildet ist, die mit einem Längsschlitz (27) versehen ist, und daß der Vorschubhebel (32) neben der Platte (28) auf einer Achse (31) verschwenkbar gelagert und mit einem Ansatz (34) versehen ist, mit welchem er in den Längsschlitz (27) der Stößelplatte (28) einfaßt.

8. Beschaltwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselkopf (20 bzw. 37) eine längsverlaufende Bohrung (23) aufweist für den Eintritt des mit dem Griffhebel (11) zu betätigenden Kolbens (9) am Handgriff (7), und daß der Druckstößel (32) für den Leiter (4) an seinem hinteren Ende in einem Kolbenkopf (26) befestigt ist, der lose an dem Betätigungskolben (9) anliegt.

9. Beschaltwerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenkopf (26) mit einer Vorrichtung zur Verstellung des Kolbenhubes ausgestattet ist.

Claims

1. Wiring tool for the wiring of electrical multi-pin plug connectors, plug strips or the like by the clamping and cutting technique, which permits adaptation to a plurality of connector and conductor sizes and shapes which occur, with a guide (22) for receiving the connector, with an insertion orifice for an electrical conductor (4), with a ram (28) for pressing the electrical conductor (4) to be connected, extending transversely relative to the longitudinal axis of the connector, into a knife terminal (3) of the connector, which cuts through the insulation and makes contact with the conductor (4), and with a feed device which is actuated by the ram (28) and which moves the connector one pin division further after each individual wiring operation, characterised in that the feed device has next to the ram (28), approximately at the height of the insertion

orifice for the conductor (4), a feed lever (32) which is moved by the actuating mechanism (9, 11) of the ram (28) and engages with its front end into the guide (22) and into the connector cells receiving the knife terminals (3), and which moves the connector (1) one division further after each working stroke of the ram (28), and in that the tool consists of a handle (7) at the same time receiving the actuating mechanism (9 to 18) and of a plurality of interchangeable heads (20) which match the various sizes and types of plug connectors or plug strips and which can be attached exchangeably to the handle (7).

2. Wiring tool according to Claim 1, characterised in that the feed lever (32) is mounted pivotably about an axis perpendicular to the shifting direction of the connector (1) and during its movement corresponding to the forward stroke of the ram (28), engages over and beyond the walls (2) provided between the individual knife terminals (3) in the connector (1) and, during the movement in the opposite direction, grips behind the respective wall (2).

3. Wiring tool according to Claim 2, characterised in that the handle has a coupling attachment (8) directed obliquely upwards intended for attaching the particular interchangeable heads (20, 37).

4. Wiring tool according to one of Claims 2 or 3, characterised in that a pivotable gripping lever (11) for the actuating mechanism is mounted in the handle (7) and, together with the actuating piston (9) for the interchangeable heads and a transmission lever (14) mounted in the handle (7), forms a toggle mechanism (12 to 15) to achieve high pressing forces.

5. Wiring tool according to one of Claims 1 and 2, characterised in that the feed lever (32) has a resilient nose (33) which engages over and beyond the walls (2) between the knife terminals (3) in the connector.

6. Wiring tool according to one of Claims 1 or 2, characterised in that an abutment (35) is formed in the interchangeable head (20), with a sprung bearing plate (36) for the inserted plug connector.

7. Wiring tool according to one of Claims 1 to 6, characterised in that the ram (25) for pressing the conductor (4) into the particular knife terminal consists of a vertical plate (28) which is guided in the interchangeable head so as to be longitudinally displaceable and which is provided with an elongate slot (27), and in that the feed lever (32) is mounted pivotably, next to the plate (28), on an axle (31) and is provided with an extension (34), by means of which it penetrates into the elongate slot (27) in the ram plate (28).

8. Wiring tool according to Claim 7, characterised in that the interchangeable head (20 or 37) has a longitudinal bore (23) for the entry of the piston (9) to be actuated by means of the gripping lever (11) and located on the handle (7), and in that the ram (25) for the conductor (4) is fastened at its rear end in a piston head (26) resting loosely against the actuating piston (9).

9. Wiring tool according to Claim 8, characterised in that the piston head (26) is equipped with a device for adjusting the piston stroke.

Revendications

1. Appareil de connexion pour câbler des connecteurs multipolaires et des réglettes à fiches ou similaires selon le principe des pinces coupantes, permettant l'adaptation à un grand nombre de grandeurs et de formes de connecteurs et de conducteurs, avec une glissière (22), destinée à recevoir le connecteur et une ouverture d'introduction pour un conducteur électrique (4); avec un poussoir (28) pour enfoncer le conducteur électrique (4) à connecter — placé perpendiculairement à l'axe longitudinal du connecteur — dans une pince coupante (3) du connecteur, qui coupe la gaine isolante et met en contact le conducteur (4) ainsi qu'avec un dispositif d'avance, qui est actionné par le poussoir (28) et qui fait avancer chaque fois d'un pas de pôle le connecteur après chaque câblage individuel, caractérisé en ce que le dispositif d'avance présente environ à hauteur de l'ouverture d'introduction pour le connecteur (4), à côté du poussoir (28), un levier d'avance (32), qui est déplacé par le système d'actionnement (9, 11) du poussoir (28), attaque, avec son extrémité avant, dans la glissière (22) ainsi que dans les cellules du connecteur qui reçoivent les pinces coupantes (3) et fait avancer d'une division supplémentaire le connecteur (1) après chaque course de travail du poussoir (28); et en ce que l'appareil est formé d'une poignée (7) recevant en même temps le système d'entraînement (9 à 18) ainsi que d'un grand nombre de têtes de rechange (20), qui correspondent aux différents types de grandeurs de connecteurs et de réglettes à fiches et qui sont interchangeables sur la poignée (11).

2. Appareil de connexion suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le levier d'avance (32) est monté pivotant autour d'un axe prévu perpendiculairement au sens de déplacement du connecteur (1); que pendant son mouvement correspondant à l'avance du poussoir (28), il s'encrante élastiquement par-dessus les parois (2) qui sont entre les différentes pinces coupantes (3), dans le connecteur, et qu'au cours du mouvement antagoniste, il saisit par derrière la paroi (2)

correspondante.

3. Appareil de connexion suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la poignée présente un siège d'accouplement (8) orienté de biais vers le haut et destiné à recevoir les têtes de rechange respectives (20, 37).

4. Appareil de connexion suivant une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que dans la poignée (7) est logée une manette (11) pivotante destinée au système d'actionnement et formant, avec le piston d'actionnement (9) pour les têtes de rechange et un levier de transmission (14) logé dans la poignée (7), un système d'entraînement à levier coudé (12 à 15), permettant d'obtenir des efforts de pression élevés.

5. Appareil de connexion suivant une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que le levier d'avance (32) possède un nez élastique (33), qui s'encrante par-dessus les parois (2), entre les pinces coupantes (3), dans le connecteur.

6. Appareil de connexion suivant une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que dans la tête de rechange (20) il est formé un contrefort (35) avec une plaque d'appui (36) à ressort pour le connecteur inséré.

7. Appareil de connexion suivant une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que poussoir (25) destiné à enfoncer le conducteur (4) dans la pince coupante correspondante est formé d'une plaque (28), qui est placée debout, est déplaçable en longueur dans la tête de rechange et est munie d'une fente longitudinale (27); et que le levier d'avance (32) est logé, à côté de la plaque (28), pivotant sur un axe (31) et qu'il est muni d'un appendice (34), avec lequel il pénètre dans la fente longitudinale (27) de la plaque (28) de poussoir.

8. Appareil de connexion suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la tête de rechange (20, 37) présente un trou longitudinal (23) pour l'entrée du piston (9) à actionner sur la poignée (7) avec la manette (11) et que le levier de pression (32) destiné au conducteur (4) est fixé à son extrémité arrière dans un coulisseau (26), qui s'appuie librement au piston d'actionnement (9).

9. Appareil de connexion suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le coulisseau (26) est muni d'un dispositif pour le réglage de la course de coulisseau.

55

60

65

5

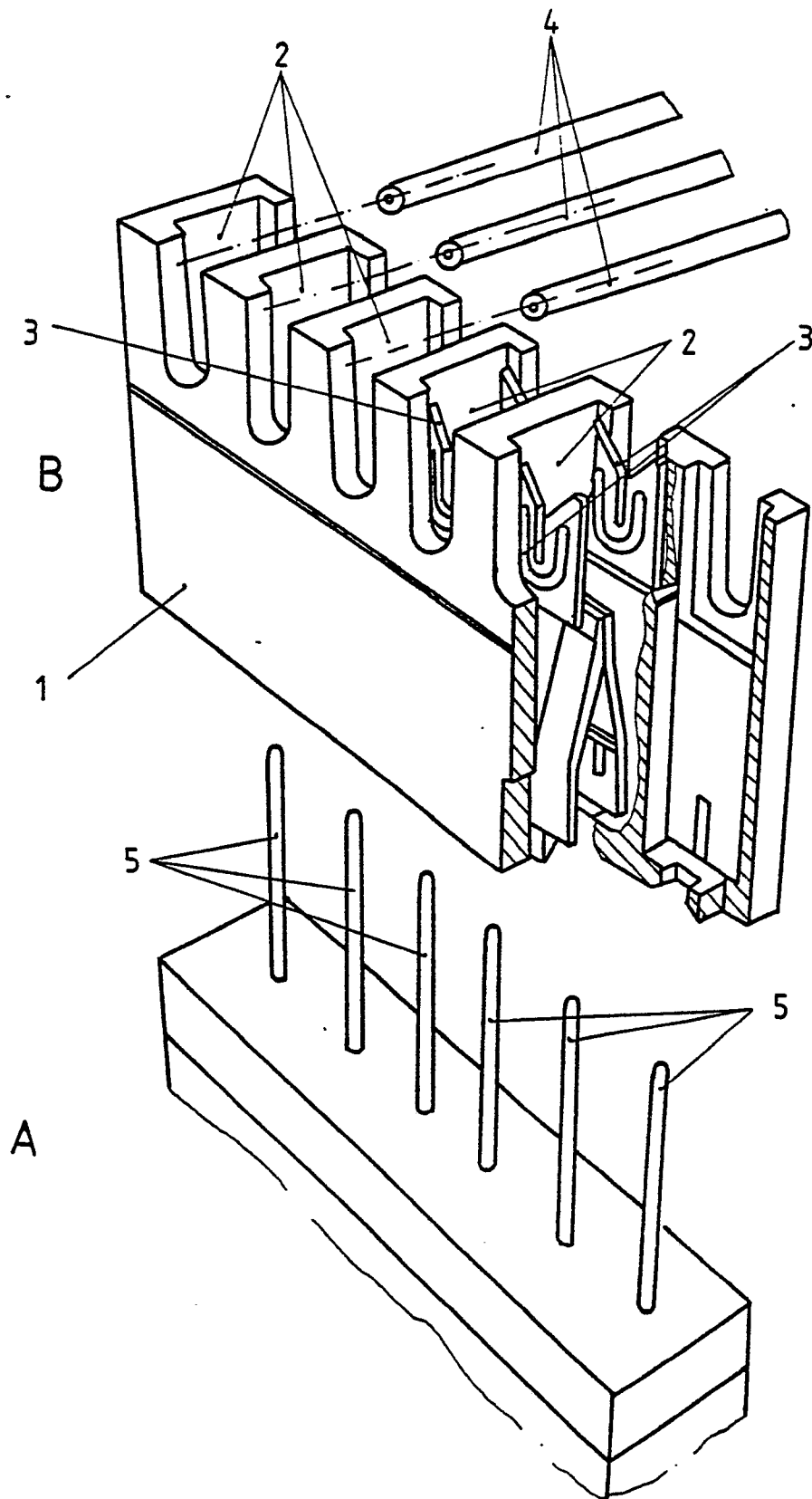


Fig.1

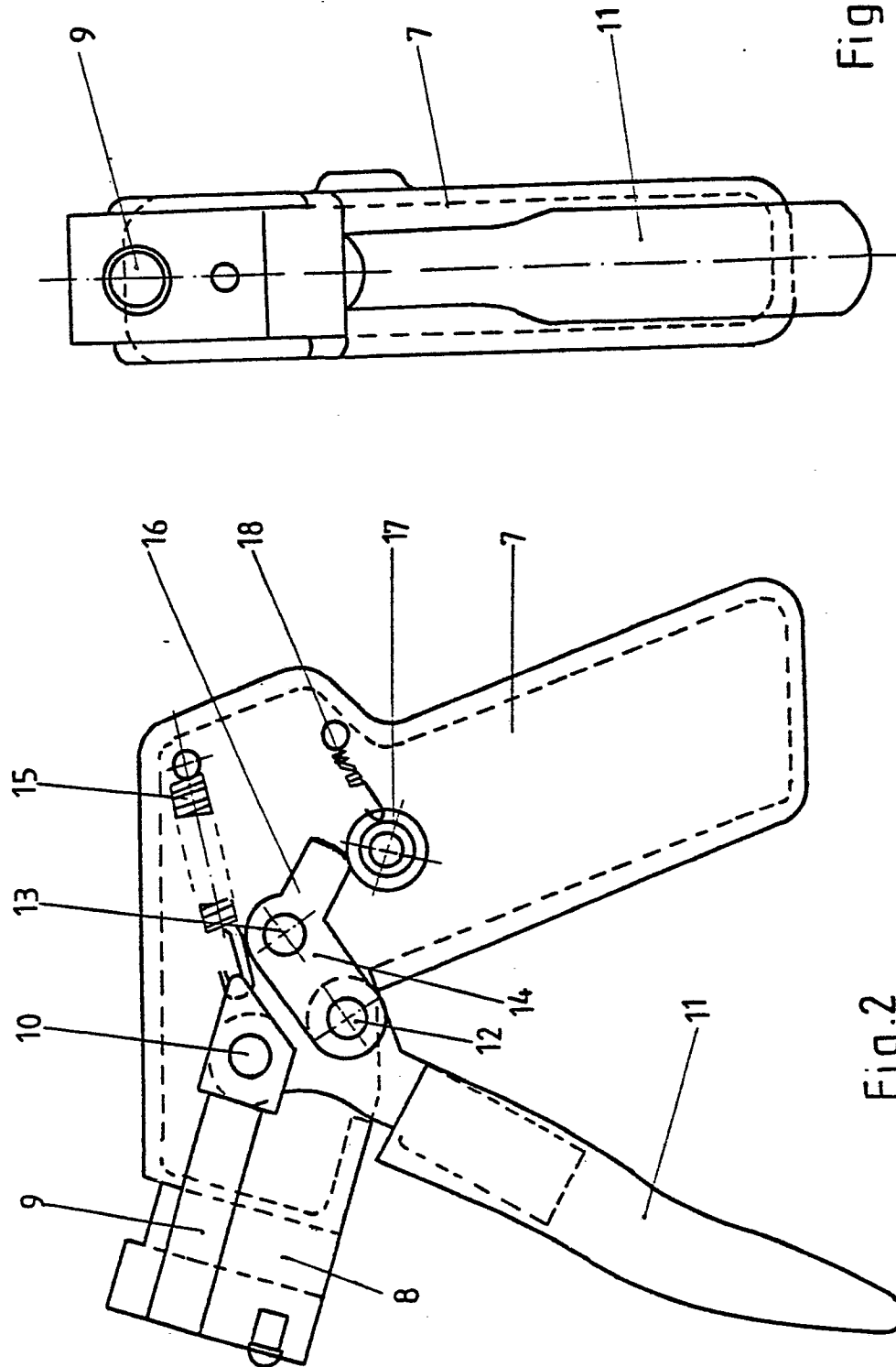


Fig. 4

Fig. 2

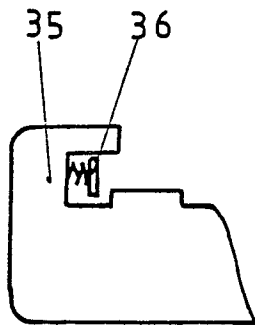


Fig. 8

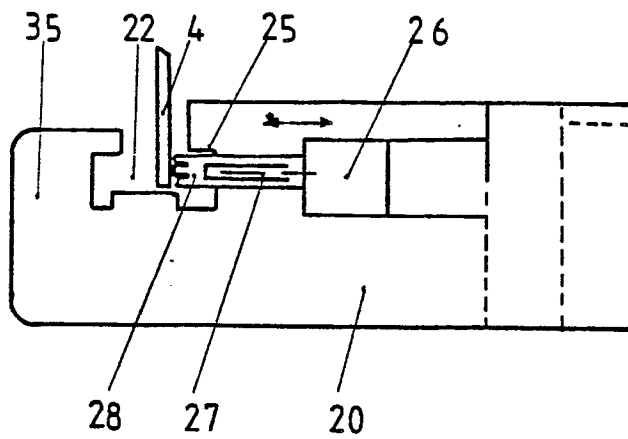


Fig.5

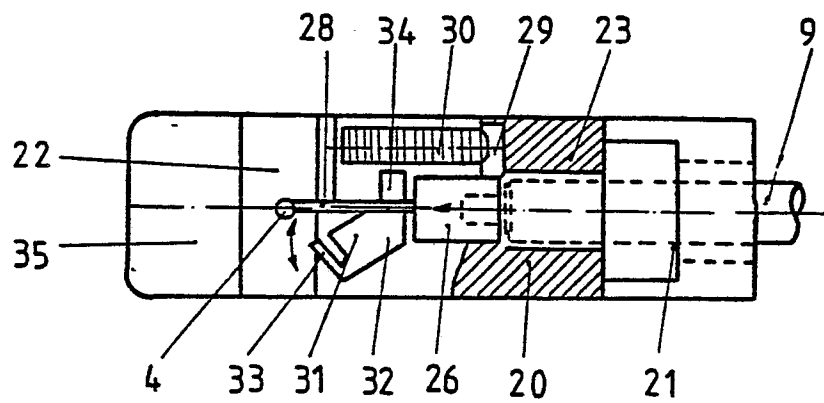


Fig.6

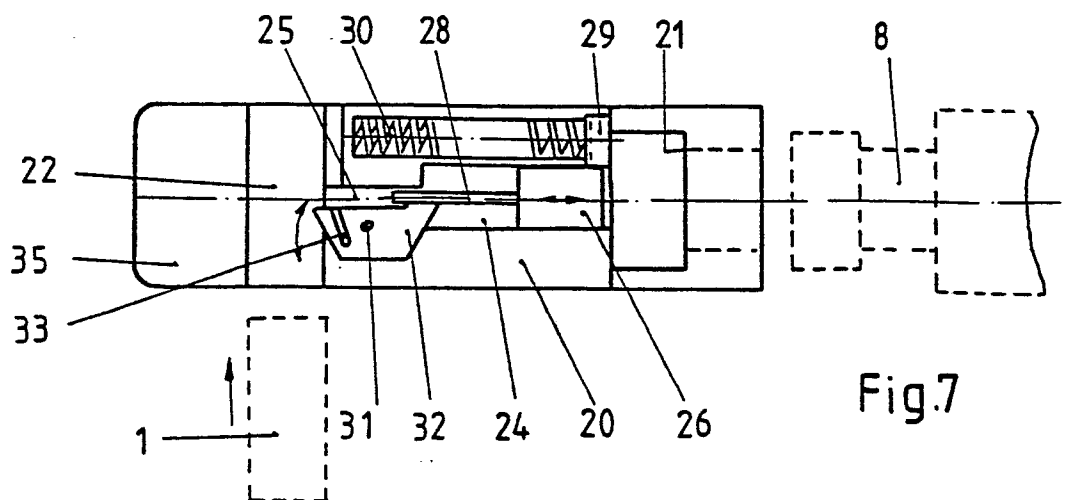


Fig.7

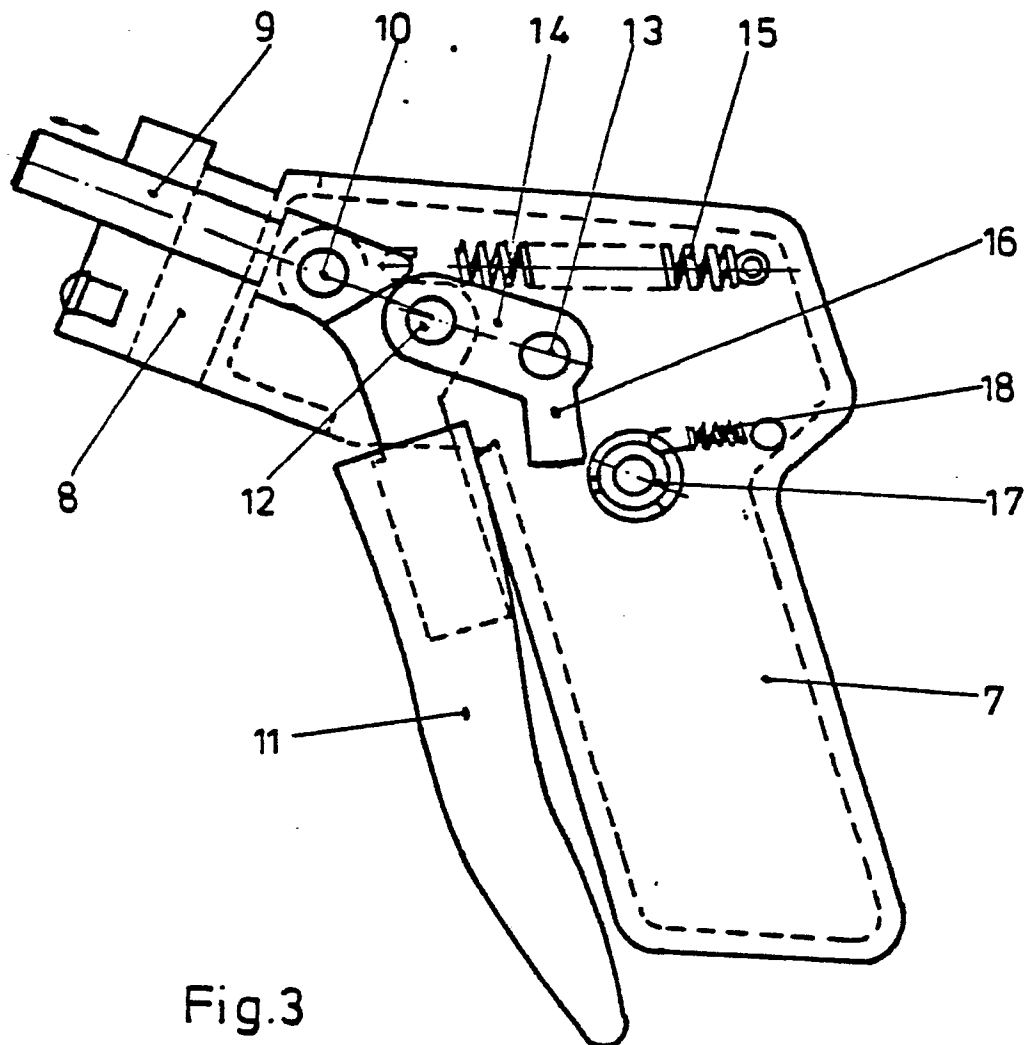


Fig.3