



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 541 025 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92118713.4**

(51) Int. Cl. 5: **H01R 43/20**

(22) Anmeldetag: **02.11.92**

(30) Priorität: **08.11.91 DE 4136853**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.93 Patentblatt 93/19

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **HARTING ELEKTRONIK GmbH**
Marienwerderstrasse 3 Postfach 1140
W-4992 Espelkamp(DE)

(72) Erfinder: **Harting, Dietmar**
Schweringer Strasse 31
W-4992 Espelkamp(DE)
Erfinder: **Schmidt, Hartmuth, Dipl.-Ing.**
Bergquerweg 7a
W-4514 Osterkappeln 2(DE)
Erfinder: **Wärnker, Karl**
Dielinger Weg 1
W-4994 Pr. Oldendorf-Getmold(DE)

(54) **Verfahren zum Einpressen von Kontaktelementen hochpoliger Steckverbinder in Leiterplatterbohrungen, sowie Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens.**

(57) Zum Einpressen der Kontaktelemente hochpoliger Steckverbinder in Leiterplattenbohrungen wird vorgeschlagen, die Kontaktelemente in mehreren Arbeitsgängen nacheinander einzupressen, wobei bei jedem Arbeitsgang nur so viele Kontaktelemente eingepreßt werden, daß die Einpreßkraft keine übermäßig großen Werte annimmt und mit üblichen Pressen erzeugt werden kann.

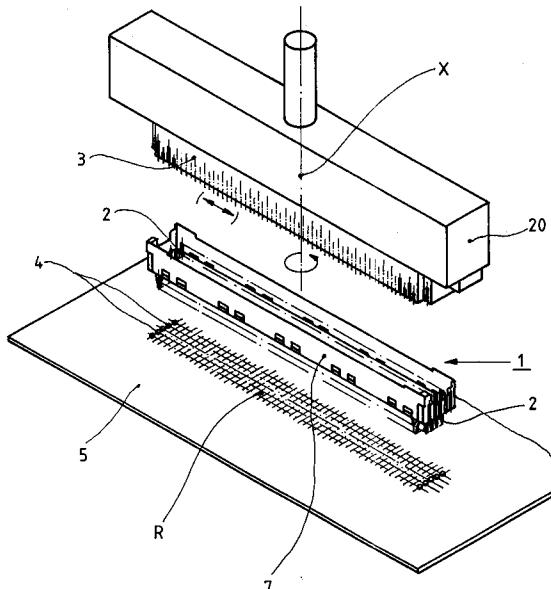


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einpressen der Einpreßabschnitte von Kontaktlementen hochpoliger Steckverbinder in Bohrungen einer Leiterplatte, wobei die Kontaktlemente in einem Trägerkörper aus Isoliermaterial in Spalten und Reihen angeordnet und zunächst in Ausnehmungen des Isolierkörpers mittels Reibschlüß gehalten sind, wobei die Kontaktlemente mittels eines kammartigen Werkzeuges in die Bohrungen der Leiterplatte eingepreßt werden und wobei die Einpreßkraft durch das Werkzeug über entsprechende Schultern am Werkzeug und an den Kontaktlementen auf diese übertragen wird, sowie ein Werkzeug zur Durchführung dieses Verfahrens.

Es ist bekannt, die Kontaktlemente eines mehrpoligen Steckverbinder durch ein kammartiges Werkzeug in die Bohrungen einer Leiterplatte einzupressen. Dabei weist ein derartiges Werkzeug Ausnehmungen zur vorübergehenden Aufnahme der oberen Enden der Kontaktlemente, sowie schulterartige Anschläge auf, die mit entsprechenden Schultern an den Kontaktlementen zusammenwirken und die Einpreßkraft übertragen.

Die zum Einpressen auf das Werkzeug aufzubringende Kraft ist durch die Anzahl der gleichzeitig einzupressenden Einpreßabschnitte der Kontaktlemente bestimmt und nimmt mit zunehmender Kontaktanzahl beträchtliche Werte an. Beim Einpressen von bekannten, z. B. 96-poligen, Steckverbinder sind bereits Kräfte in der Größenordnung von 5 – 15 000 N aufzubringen. In jüngster Zeit geht die Entwicklung dahin, auch Steckverbinderleisten mit bis zu 500 Kontaktlementen vorzusehen. Die dafür beim gleichzeitigen Einpressen der Kontaktlemente aufzubringende Kraft liegt in der Größenordnung von 25 – 75 000 N. Derartige Kräfte können jedoch mit den im allgemeinen zur Montage der Steckverbinderleisten zur Verfügung stehenden Pressen nicht oder nur mit enorm großen Pressen aufgebracht werden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Einpressen der Kontaktlemente hochpoliger Steckverbinder in Leiterplatten anzugeben, bei dem die aufzubringenden Kräfte reduziert sind, und das möglichst einfach und wirtschaftlich anzuwenden ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Kontaktlemente in mindestens zwei Arbeitsschritten in die Bohrungen der Leiterplatte eingepreßt werden, wobei in dem ersten Arbeitsschritt die Einpreßkraft nur auf einen ersten Teil der Kontaktlemente ausgeübt wird und diese in die Leiterplattenbohrungen eingepreßt werden, wobei der Trägerkörper des Steckverbinder gegen die Leiterplattenoberfläche gedrückt wird und die nicht mit der Einpreßkraft beaufschlagten Kontaktlemente sich mit ihrem Einpreßabschnitt bis lediglich in die oberen Bereiche der Leiterplattenbohrungen be-

wegen und anschließend nach oben hin in den Ausnehmungen des Isolierkörpers hochgeschoben werden, und wobei in einem zweiten oder ggf. folgenden Arbeitsschritt die Einpreßkraft auf die restlichen hochgeschobenen oder ggf. auf einen Teil der hochgeschobenen Kontaktlemente ausgeübt wird, wobei diese in die Ausnehmungen des Isolierkörpers zurückgedrückt und gleichzeitig deren Einpreßabschnitte in die Bohrungen der Leiterplatte eingepreßt werden.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein möglichst einfaches Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens anzugeben.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in dem Werkzeug an den Positionen, in denen beim Einpreßhub die jeweils dort befindlichen Kontaktlemente nicht eingepreßt werden sollen, Ausnehmungen vorgesehen sind, in die die Halterungsbereiche dieser Kontaktlemente beim Einpreßvorgang eintauchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Werkzeuges sind in den Ansprüchen 3 bis 10 angegeben.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch das Einpressen jeweils nur eines Teiles der Kontaktlemente in zwei oder ggf. auch mehreren Arbeitsschritten bei jedem Arbeitsschritt eine relativ niedrige, d. h. mit normalen Handhebelpressen oder pneumatischen Pressen aufzubringende Kraft auf das Werkzeug aufgebracht werden muß.

Dabei ist das hierfür erforderliche Werkzeug einfach zu handhaben, wobei durch einfaches seitliches Versetzen bzw. Verschieben des Werkzeuges für den zweiten Arbeitshub die restlichen Kontaktlemente, die beim ersten Arbeitshub nicht eingepreßt wurden, nunmehr eingepreßt werden. Besonders einfach in der Handhabung ist weiterhin ein Werkzeug, das auf einem Träger drehbar gelagert ist. Hier wird nach erfolgtem ersten Arbeitshub das Werkzeug einfach um 180° geschwenkt und anschließend der zweite Arbeitshub zum Einpressen der restlichen Kontaktlemente durchgeführt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es Zeigen

- | | |
|--------------|--|
| Fig. 1 | die perspektivische Ansicht eines Werkzeuges, eines Steckverbinder sowie einer Leiterplatte, |
| Fig. 2 | die vergrößerte Ansicht eines Werkzeuges beim Einpreßvorgang im Schnitt, |
| Fig. 2A | einen vergrößerten Ausschnitt aus der Fig. 2, und |
| Fig. 3 und 4 | die Teilansichten eines modifizierten Werkzeuges. |

In der Fig. 1 ist ein Steckverbinder 1 dargestellt, dessen Kontaktlemente 2 mit Hilfe eines Werkzeuges 3 in die Bohrungen 4 einer Leiterplatte 5 eingepräßbar sind, während in der Fig. 2 das Werkzeug in Verbindung mit dem Steckverbinder und der Leiterplatte nach Durchführung eines ersten Arbeitsschrittes des Eingriffsvorganges gezeigt ist, und wobei Fig. 2A einen vergrößerten Ausschnitt zur Verdeutlichung von Einzelheiten zeigt. Bei dem in den Fig. 1, 2 und 2A gezeigten Steckverbinder 1 sind die mit einem Eingriffabschnitt 6 versehenen Kontaktlemente in einen Isolierkörper 7 eingesetzt, wobei dieser Ausnehmungen 8 zur Aufnahme eines Halterungsabschnittes 9 der Kontaktlemente aufweist, in die die Kontaktlemente eingeschoben und dort reibschlüssig gehalten sind. Die Anordnung der Kontaktlemente 2 ist in Spalten und Reihen vorgesehen, wobei das Raster dieser Anordnung dem Raster R der Leiterplattenbohrungen 4 entspricht, in die die Enden der Kontaktlemente eingepräßt werden sollen.

Die Kontaktlemente sind in ihrem vorderen Ende mit einem kurzen Einführende 10 versehen, das dem Eingriffabschnitt 6 vorgelagert ist und das einen kleineren Querschnitt als der Eingriffabschnitt aufweist.

Zum Eindrücken der Kontaktlemente 2 in die Leiterplattenbohrungen 4 wird der mit den Kontaktlementen vormontierte Steckverbinder so auf die Leiterplatte gesetzt, daß die Enden 10 der Kontaktlemente in die Leiterplattenbohrungen ragen, und anschließend wird das Eingriffswerkzeug 3 auf die Kontaktlemente geschoben und diese eingepräßt.

Dabei ist das Werkzeug mit Ausnehmungen 11 versehen, die entsprechend dem Raster der Kontaktlemente angeordnet sind und in die die oberen Enden 12 der Kontaktlemente beim Aufsetzen des Werkzeuges eintauchen. In der Darstellung der Fig. 1 ist von links gesehen für jede 1., 3., 5. usw. Spalte der Kontaktlemente das Werkzeug mit Eingriffsschultern 13 versehen, die beim Aufsetzen des Werkzeuges auf die Kontaktlemente auf die oberen Schultern 14 der Halterungsabschnitte 9 drücken und diese Kontaktlemente beim Niederdücken des Werkzeuges mit ihren Eingriffabschnitten 6 in die Leiterplattenbohrungen 4 einzudrücken. Weitere Schultern 15 am Eingriffswerkzeug drücken dabei gleichzeitig auf den Boden 16 des Isolierkörpers und drücken diesen dabei gegen die Oberseite 17 der Leiterplatte.

In den Kontaktlement-Positionen der anderen Spalten des Werkzeuges, d. h. in jeder 2., 4., 6. usw. Spalte, sind vergrößerte Ausnehmungen 18 im Werkzeug vorgesehen. Diese Ausnehmungen sind so groß ausgebildet, daß die Halterungsabschnitte 9 der Kontaktlemente dieser Spalten beim Niederdücken des Werkzeuges in diese

eintauchen können.

Wie vorstehend erwähnt, werden beim ersten Eingriff-Arbeitsschritt die Kontaktlemente jeder 1., 3., 5. usw. Spalte in die Leiterplattenbohrungen eingepräßt und der Isolierkörper dabei gegen eine Leiterplatte gedrückt.

Dabei wird auf die Kontaktlemente der 2., 4., 6., usw. Spalte kein Eingriffdruck ausgeübt, sondern deren Eingriffabschnitte 6 stützen sich an den Rändern der Leiterplatten-Bohrungen 4 ab, so daß die Halterungsabschnitte dieser Kontaktlemente beim Niederdücken des Isolierkörpers in den Ausnehmungen 8 des Isolierkörpers 7 verschoben und in die vergrößerten Ausnehmungen 18 des Werkzeuges hineingeschoben werden.

Dabei ist jedoch die Tiefe der Ausnehmungen 18 durch eine Anschlagschulter 19 begrenzt, und gegen Ende des Eingriffshubes gelangen die Schultern 14 der Halterungsbereiche hier zur Anlage, so daß jetzt eine Eingriffskraft auf die hier positionierten Kontaktlemente ausgeübt wird und der vordere Bereich der Eingriffabschnitte ein geringes Stück in die Leiterplattenbohrungen eingedrückt wird. Diese Maßnahme ist vorgesehen, damit die nicht in diesem Arbeitsschritt vollständig eingepräßten Kontaktlemente bereits in den Leiterplattenbohrungen leicht gehalten sind und beim Entfernen des Werkzeuges nicht wegkippen können.

Anschließend wird das Werkzeug vom Steckverbinder entfernt und ein zweites Werkzeug auf den Steckverbinder aufgesetzt. Dieses Werkzeug ist wie das erste Werkzeug ausgebildet, nur sind hierbei die Ausnehmungen der 1., 3., 5. usw. Spalte der Kontaktlementpositionen mit denen der 2., 4., 6. usw. Spalte vertauscht, so daß jetzt Eingriffsschultern mit den Schultern der Halterungsabschnitte der noch nicht eingepräßten Kontaktlemente in Eingriff gelangen und beim Niederdücken des Werkzeuges die Halterungsabschnitte in die Ausnehmungen 8 des Isolierkörpers zurückgeschoben und die Eingriffabschnitte dieser Kontaktlemente gleichzeitig in die Leiterplattenbohrungen eingepräßt werden.

Nach Durchführung dieses zweiten Arbeitsschrittes sind somit sämtliche Kontaktlemente des Steckverbinder eingepräßt.

Gegebenenfalls kann vorgesehen sein, daß die Kontaktlemente in mehr als zwei Arbeitsschritten eingepräßt werden. Hierzu sind dann mehrere Eingriffswerkzeuge vorgesehen, wobei in jedem Arbeitsschritt (Eingriffshub) ein Teil der Kontaktlemente eingepräßt wird.

Vorzugsweise ist das Eindrücken des Kontaktlementes in zwei Arbeitsschritten vorgesehen, wobei das Werkzeug an einem Träger 20 montiert ist und um eine Lagerstelle 21 um 180° um die Achse X geschwenkt werden kann. Dabei ist die Lagerstelle so in bezug auf die Ausnehmungen 11, 18 im

Werkzeug angeordnet, daß nach Schwenkung des Werkzeuges um 180° die Kontaktelemente, die beim ersten Arbeitsschritt eingepreßt wurden, in die vergrößerten Ausnehmungen 18 eintauchen und die Kontaktelemente, die nicht eingepreßt wurden, sich an solchen Positionen befinden, in denen die Einpreßschultern 13 des Werkzeuges auf die Schultern 14 der Halterungsabschnitte 9 dieser Kontaktelemente gelangen und diese beim Niederdrücken des Werkzeuges in die Leiterplatte einpressen.

Zur Fixierung der beiden Arbeitspositionen des Werkzeuges sind Rastmittel 22, wie z. B. Kugelrasten am Träger 20 bzw. Werkzeug 3 vorgesehen.

Für einen Steckverbinder, der in bezug auf die Drehung des Werkzeuges gesehen, einen unsymmetrischen Isolierkörper aufweist, ist vorzugsweise vorgesehen, daß am Träger 20 zwei Endstücke 23 fest montiert sind, die jeweils die äußeren Spalten der Kontaktelemente einpressen und daß nur der mittlere Teil 24 des Werkzeuges 3 um 180° drehbar vorgesehen ist.

Zur Durchführung der zwei Arbeitsschritte (Einpreßhübe) kann auch vorgesehen sein, daß beim ersten Arbeitsschritt zunächst eine erste Hälfte der Kontaktelemente eingepreßt wird und daß das Werkzeug vor Durchführung des zweiten Arbeitsschrittes um den Betrag eines Spaltenasters seitlich auf dem Träger 20 verschoben wird, wie durch den in Klammern gesetzten Pfeil in Fig. 1 angedeutet.

In den Fig. 3 und 4 ist ein Endstück 25 eines modifizierten Werkzeuges dargestellt, das für Steckverbinder vorgesehen ist, die mit einem umlaufenden Kragen 26 des Isolierkörpers 7 versehen sind. Beim Einpressen der Kontaktelemente eines derartigen Steckverbinder würde bei einem seitlich verschobenen Werkzeug 3 das Werkzeugende beim zweiten Arbeitsschritt auf den Kragen des Isolierkörpers aufsetzen und diesen zerstören. Bei dem modifizierten Werkzeug ist vorgesehen, daß das Endstück 25 des Werkzeuges, das beim zweiten Arbeitsschritt auf den Isolierkörperkragen trifft, gegen die Kraft einer Feder 27 entgegen der Einpreßrichtung in eine Ausnehmung 28 des Werkzeuges bzw. des Trägers 20 zurückgleiten kann.

Beim ersten Arbeitsschritt, der in der Fig. 3 dargestellt ist, ist das Endstück 25 durch den Boden 29 des Trägers daran gehindert auszuweichen und preßt die Kontaktelemente beim Auftreffen auf diese ein.

Beim zweiten Arbeitsschritt, der in der Fig. 4 dargestellt ist, gelangt das Endstück nach der seitlichen Verschiebung des Werkzeuges unter die Feder 27 bzw. Ausnehmung 28 des Trägers und gleitet beim Auftreffen auf den Isolierkörperkragen 26 zurück, d. h. in die Ausnehmung hinein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einpressen der Einpreßabschnitte von Kontaktelementen hochpoliger Steckverbinder in Bohrungen einer Leiterplatte, wobei die Kontaktelemente in einem Trägerkörper aus Isoliermaterial in Spalten und Reihen angeordnet und zunächst in Ausnehmungen des Isolierkörpers mittels Reibschlüß gehalten sind, wobei die Kontaktelemente mittels eines kammartigen Werkzeuges in die Bohrungen der Leiterplatte eingepreßt werden und wobei die Einpreßkraft durch das Werkzeug über entsprechende Schultern am Werkzeug und an den Kontaktelementen auf diese übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente (2) in mindestens zwei Arbeitsschritten in die Bohrungen (4) der Leiterplatte (5) eingepreßt werden, wobei in dem ersten Arbeitsschritt die Einpreßkraft nur auf einen ersten Teil der Kontaktelemente ausgeübt wird und diese in die Leiterplattenbohrungen eingepreßt werden, wobei der Trägerkörper (7) des Steckverbinder gegen die Leiterplattenoberseite (17) gedrückt wird und die nicht mit der Einpreßkraft beaufschlagten Kontaktelemente sich mit ihrem Einpreßabschnitt (6) bis lediglich in die oberen Bereiche der Leiterplattenbohrungen bewegen und anschließend nach oben hin in den Ausnehmungen (8) des Isolierkörpers (7) hochgehoben werden, und wobei in einem zweiten oder ggfs. folgenden Arbeitsschritt die Einpreßkraft auf die restlichen hochgeschobenen oder ggfs. auf einen Teil der hochgeschobenen Kontaktelemente ausgeübt wird, wobei diese in die Ausnehmungen (8) des Isolierkörpers zurückgedrückt und gleichzeitig deren Einpreßabschnitte (6) in die Bohrungen (4) der Leiterplatte gepreßt werden.
2. Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei das Werkzeug kammartig ausgebildet und mit Ausnehmungen (11) zur Aufnahme der oberen Enden (12) der Kontaktelemente (2) versehen ist und Anschlagschultern (13) zur Übertragung der Einpreßkraft auf entsprechende Schultern (14) der Kontaktelemente sowie Schultern (15) zum Niederdrücken des Steckverbinder-Isolierkörpers (7) auf die Leiterplattenoberseite (17) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Werkzeug an den Positionen, in denen beim Einpreßhub die jeweils dort befindlichen Kontaktelemente nicht eingepreßt werden sollen, Ausnehmungen (18) vorgesehen sind, in die die Halterungsabschnitte (9) dieser Kontaktelemente beim Einpreßvorgang

- eintauchen.
3. Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (18) eine Anschlagschulter (19) aufweisen, an der der Halteungsabschnitt (9) eines hochgeschobenen Kontaktelements zur Anlage gelangt, und daß dieser Anschlag in einem solchen Abstand von der Unterseite des Werkzeuges angeordnet ist, daß beim Einpreßvorgang (Einpressen der anderen Kontaktelemente) lediglich der vor derste Bereich des Einpreßabschnittes (6) dieser Kontaktlemente in die Leiterplattenbohrungen (4) eingedrückt wird.
4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beim Einpreßvorgang in den Ausnehmungen (8) des Isolierkörpers hochgeschobenen Kontaktlemente in entsprechend ausgebildeten Führungen aufgenommen und gegen seitliches Wegkippen gesichert gehalten sind.
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für jede zweite Kontaktlementspalte im Werkzeug Ausnehmungen (18) vorgesehen sind.
6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug auf einem Träger (20) verschiebbar gehalten ist.
7. Werkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (3) einen entgegengesetzt zur Einpreßrichtung verschiebbaren Endbereich (25) aufweist, daß dieser Endbereich in einer ersten Stellung des Werkzeuges (3) arretiert ist und beim Auftreffen auf Kontaktlemente des Steckverbinder diese einpreßt, und daß dieser Endbereich in einer zweiten, verschobenen Stellung des Werkzeuges freigegeben ist und beim Auftreffen auf einen Gehäuserand des Steckverbinder zurückgleitet.
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug auf einem Träger (20) drehbar gehalten ist, und daß die Lagerstelle (21) so angeordnet ist, daß eine Drehung des Werkzeuges um 180° bewirkt, daß die Kontaktlemente, die beim ersten Einpreßhub in die Leiterplattenbohrungen eingepreßt wurden, nach der Drehung des Werkzeuges sich in einer solchen Position zum Werkzeug befinden, daß sie beim zweiten Einpreßhub in die vergrößerten Ausnehmungen (18) des Werkzeuges eintauchen, wobei bei diesem Einpreßhub die anderen (restlichen) Kontaktlemente in die Bohrungen der Leiterplatte eingepreßt werden.
9. Werkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Rastmittel (22) zwischen dem Träger (20) und dem Werkzeug (3) zur Fixierung des Werkzeuges in den beiden Arbeitspositionen vorgesehen sind.
10. Werkzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Träger (20) zu beiden Seiten des drehbaren Werkzeuges (3) feststehende Endstücke (23) vorgesehen sind, mittels derer die Kontaktlemente der äußeren Spalten des Steckverbinder einpreßbar sind.

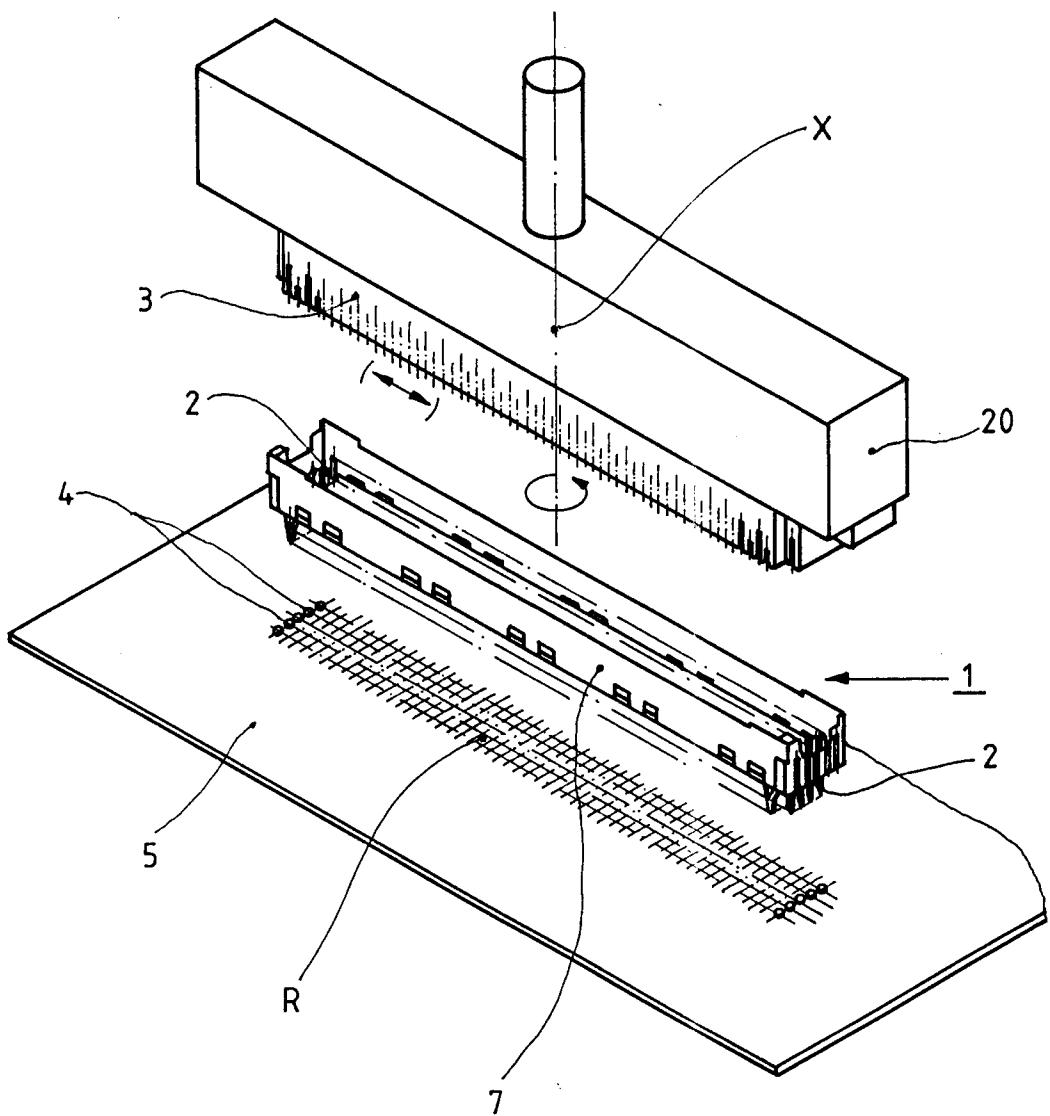


Fig. 1

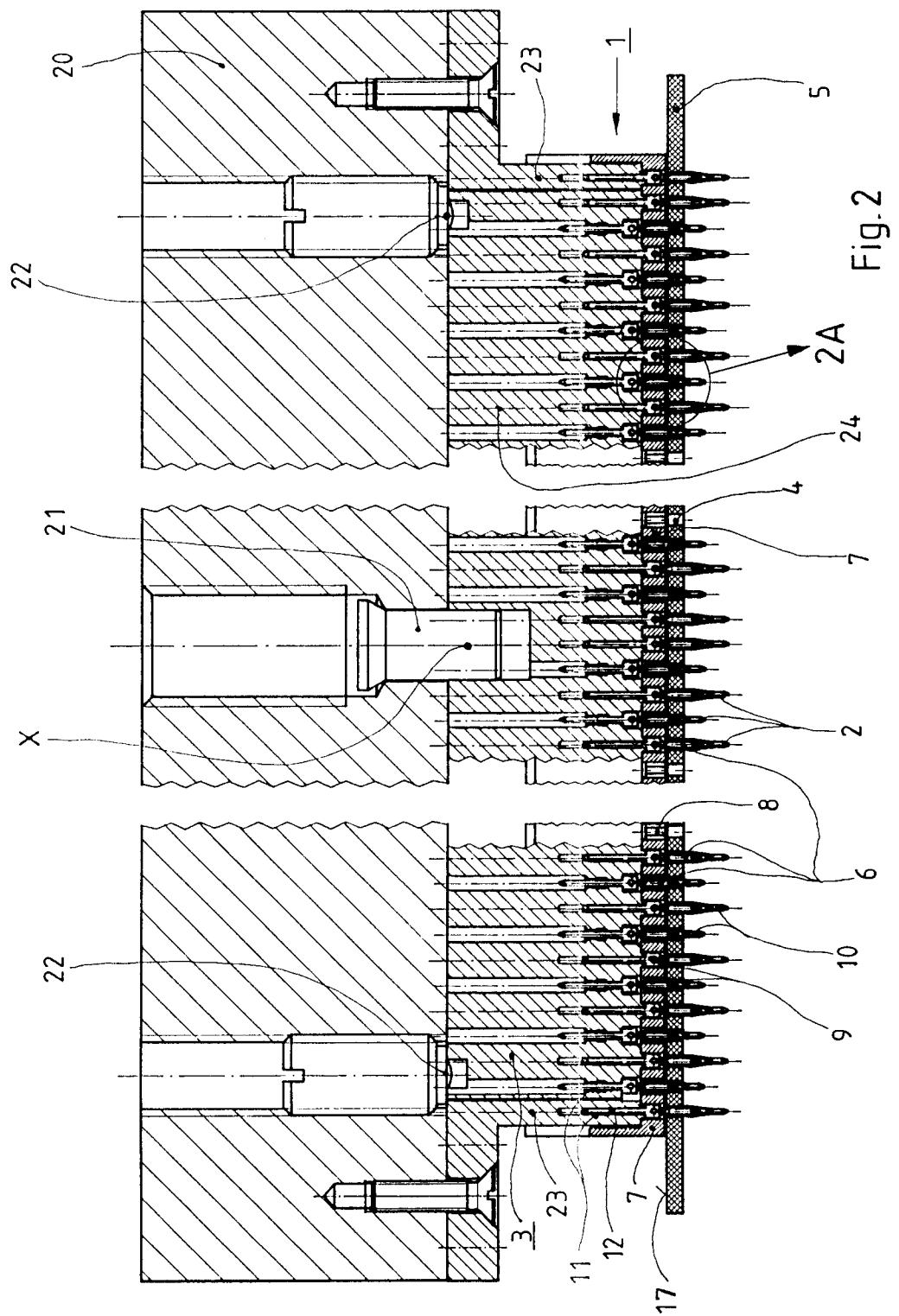


Fig. 2

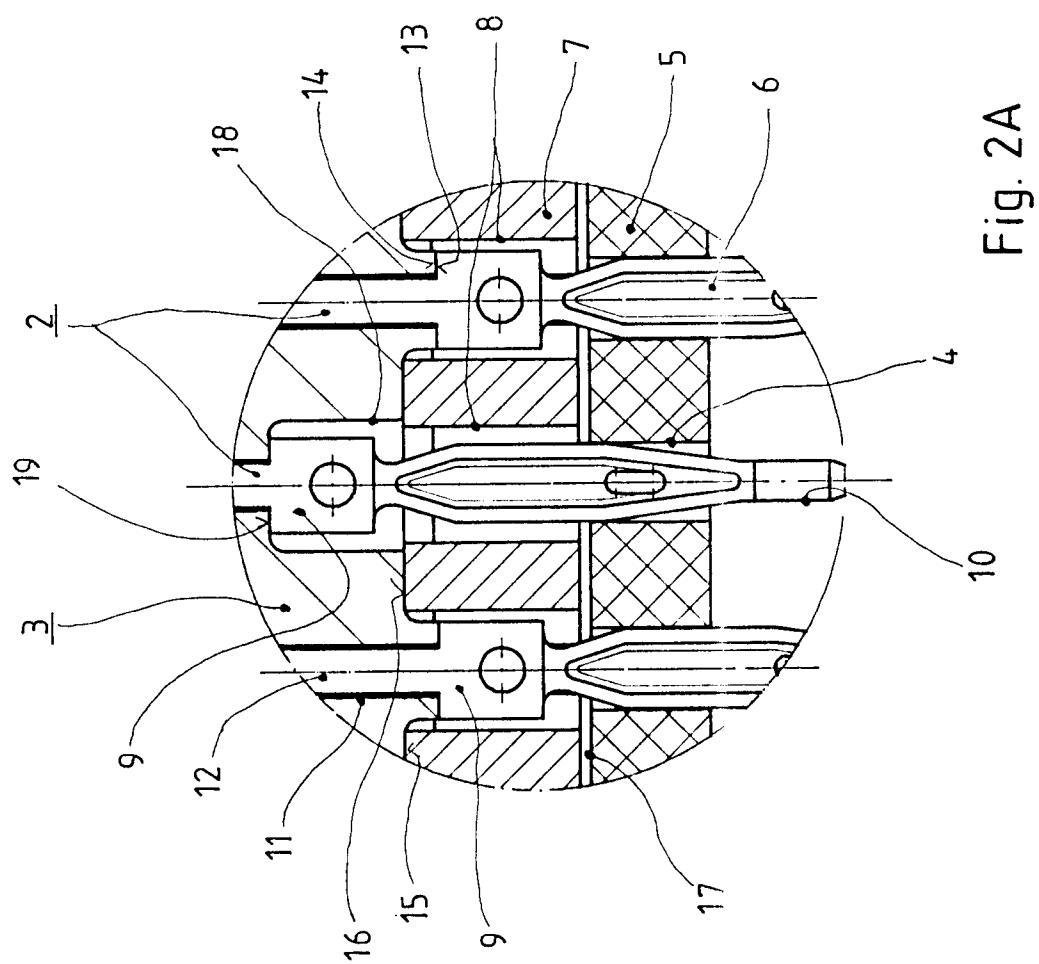


Fig. 2A

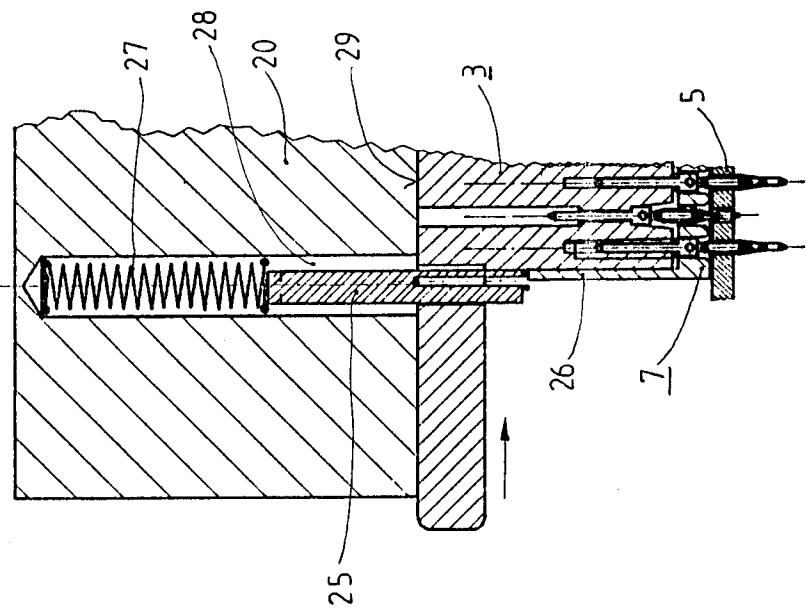


Fig. 4

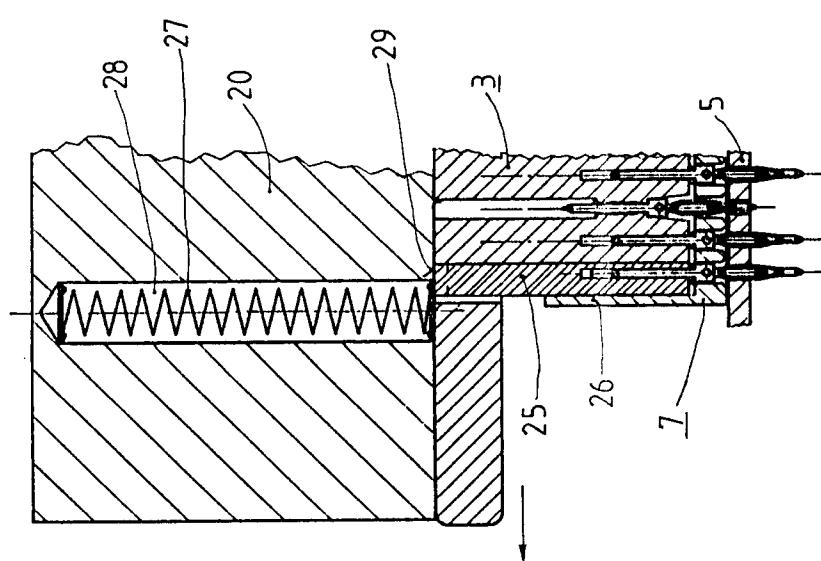


Fig. 3