



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

③ Priorität: 08.11.91 DE 4136853

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.93 Patentblatt 93/19

⑧ 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: **Wärmker, Karl**
Dielinger Weg 1
W- 4994 Pr. Oldendorf- Getmold(DE)

54 Verfahren zum Einpressen von Kontaktelementen hochpoliger Steckverbinder in Leiterplattenbohrungen, 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.

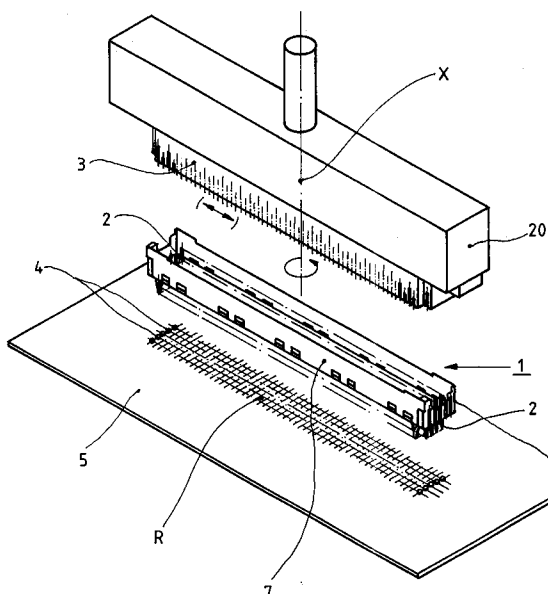


Fig. 1

EP 0 541 025 A2

Die Erfindung betrifft ein 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 Reibschluß 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, sowie ein Werkzeug zur Durchführung dieses Verfahrens.

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

Die zum Einpressen auf das Werkzeug aufzubringende Kraft ist durch die Anzahl der gleichzeitig einzupressenden Einpreßabschnitte der Kontaktelemente bestimmt und nimmt mit zunehmender Kontaktanzahl beträchtliche Werte an. Beim Einpressen von bekannten, z. B. 96-poligen, Steckverbindern 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 Kontaktelementen vorzusehen. Die dafür beim gleichzeitigen Einpressen der Kontaktelemente 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 Kontaktelemente 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 Kontaktelemente in mindestens zwei Arbeitsschritten in die Bohrungen der Leiterplatte 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 des Steckverbinders gegen die Leiterplattenoberfläche gedrückt wird und die nicht mit der Einpreßkraft beaufschlagten Kontaktelemente 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 ggfs. folgenden Arbeitsschritt die Einpreßkraft auf die restlichen hochgeschobenen oder ggfs. auf einen Teil der hochgeschobenen Kontaktelemente ausgeübt wird, wobei diese in die Ausnehmungen des Isolierkörpers zurückgedrückt und gleichzeitig deren Einpreßabschnitte in die Bohrungen der Leiterplatte gepreßt 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 Kontaktelemente nicht eingepreßt werden sollen, Ausnehmungen vorgesehen sind, in die die Halterungsbereiche dieser Kontaktelemente 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 Kontaktelemente in zwei oder ggfs. 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 Kontaktelemente, 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 Kontaktelemente 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 Steckverbinders 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 Kontaktelemente 2 mit Hilfe eines Werkzeuges 3 in die Bohrungen 4 einer Leiterplatte 5 einpreßbar sind, während in der Fig. 2 das Werkzeug in Verbindung mit dem Steckverbinder und der Leiterplatte nach Durchführung eines ersten Arbeitsschrittes des Einpreßvorganges 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 Einpreßabschnitt 6 versehenen Kontaktelemente in einen Isolierkörper 7 eingesetzt, wobei dieser Ausnehmungen 8 zur Aufnahme eines Halterungsabschnittes 9 der Kontaktelemente aufweist, in die die Kontaktelemente eingeschoben und dort reibschlüssig gehalten sind. Die Anordnung der Kontaktelemente 2 ist in Spalten und Reihen vorgesehen, wobei das Raster dieser Anordnung dem Raster R der Leiterplattenbohrungen 4 entspricht, in die die Enden der Kontaktelemente eingepreßt werden sollen.

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

Zum Einpressen der Kontaktelemente 2 in die Leiterplattenbohrungen 4 wird der mit den Kontaktelementen vormontierte Steckverbinder so auf die Leiterplatte gesetzt, daß die Enden 10 der Kontaktelemente in die Leiterplattenbohrungen ragen, und anschließend wird das Einpreßwerkzeug 3 auf die Kontaktelemente geschoben und diese eingepreßt.

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

In den Kontaktelement-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 Kontaktelemente dieser Spalten beim Niederdrücken des Werkzeuges in diese

eintauchen können.

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

Dabei wird auf die Kontaktelemente der 2., 4., 6., usw. Spalte kein Einpreßdruck ausgeübt, sondern deren Einpreßabschnitte 6 stützen sich an den Rändern der Leiterplatten-Bohrungen 4 ab, so daß die Halterungsabschnitte dieser Kontaktelemente beim Niederdrücken 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 Anschlagsschulter 19 begrenzt, und gegen Ende des Einpreßhubes gelangen die Schultern 14 der Halterungsbereiche hier zur Anlage, so daß jetzt eine Einpreßkraft auf die hier positionierten Kontaktelemente ausgeübt wird und der vordere Bereich der Einpreßabschnitte ein geringes Stück in die Leiterplattenbohrungen eingedrückt wird. Diese Maßnahme ist vorgesehen, damit die nicht in diesem Arbeitsschritt vollständig eingepreßten Kontaktelemente 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 Kontaktelementpositionen mit denen der 2., 4., 6. usw. Spalte vertauscht, so daß jetzt Einpreßschultern mit den Schultern der Halterungsabschnitte der noch nicht eingepreßten Kontaktelemente in Eingriff gelangen und beim Niederdrücken des Werkzeuges die Halterungsabschnitte in die Ausnehmungen 8 des Isolierkörpers zurückgeschoben und die Einpreßabschnitte dieser Kontaktelemente gleichzeitig in die Leiterplattenbohrungen eingepreßt werden.

Nach Durchführung dieses zweiten Arbeitsschrittes sind somit sämtliche Kontaktelemente des Steckverbinders eingepreßt.

Gegebenenfalls kann vorgesehen sein, daß die Kontaktelemente in mehr als zwei Arbeitsschritten eingepreßt werden. Hierzu sind dann mehrere Einpreßwerkzeuge vorgesehen, wobei in jedem Arbeitsschritt (Einpreßhub) ein Teil der Kontaktelemente eingepreßt wird.

Vorzugsweise ist das Einpressen des Kontaktelementes 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 Spaltenrasters 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 Steckverbinders 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 Reibschluß 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 Steckverbinders 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) hochgeschoben 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 Anschlagsschultern (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 Anschlag-
schulter (19) aufweisen, an der der Halte-
rungsabschnitt (9) eines hochgeschobenen
Kontaktelementes 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 Kontaktelemente in die Leiterplatten-
bohrungen (4) eingedrückt wird. 5 10 15
4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beim Einpreßvorgang in den Ausneh-
mungen (8) des Isolierkörpers hochgescho-
benen Kontaktelemente in entsprechend aus-
gebildeten Führungen aufgenommen und ge-
gen seitliches Wegkippen gesichert gehalten
sind. 20 25
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß für jede zweite Kontaktelementspalte im
Werkzeug Ausnehmungen (18) vorgesehen
sind. 30
6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Werkzeug auf einem Träger (20) ver-
schiebbar gehalten ist. 35
7. Werkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Werkzeug (3) einen entge-
gengesetzt zur Einpreßrichtung verschiebbaren
Endbereich (25) aufweist, 40
daß dieser Endbereich in einer ersten Stellung
des Werkzeuges (3) arretiert ist und beim
Auftreffen auf Kontaktelemente des Steckver-
binders diese einpreßt, und
daß dieser Endbereich in einer zweiten, ver-
schobenen Stellung des Werkzeuges freige-
geben ist und beim Auftreffen auf einen Ge-
häuserand des Steckverbinders zurückgleitet. 45
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, 50
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 Kon-
taktelemente, die beim ersten Einpreßhub in
die Leiterplattenbohrungen eingepreßt wurden,
nach der Drehung des Werkzeuges sich in 55
- einer solchen Position zum Werkzeug befin-
den, daß sie beim zweiten Einpreßhub in die
vergrößerten Ausnehmungen (18) des Werk-
zeuges eintauchen, wobei bei diesem Ein-
preßhub die anderen (restlichen) Kontaktele-
mente in die Bohrungen der Leiterplatte ein-
gepreßt werden.
9. Werkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekenn-
zeichnet,
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 End-
stücke (23) vorgesehen sind, mittels derer die
Kontaktelemente der äußeren Spalten des
Steckverbinders einpreßbar sind.

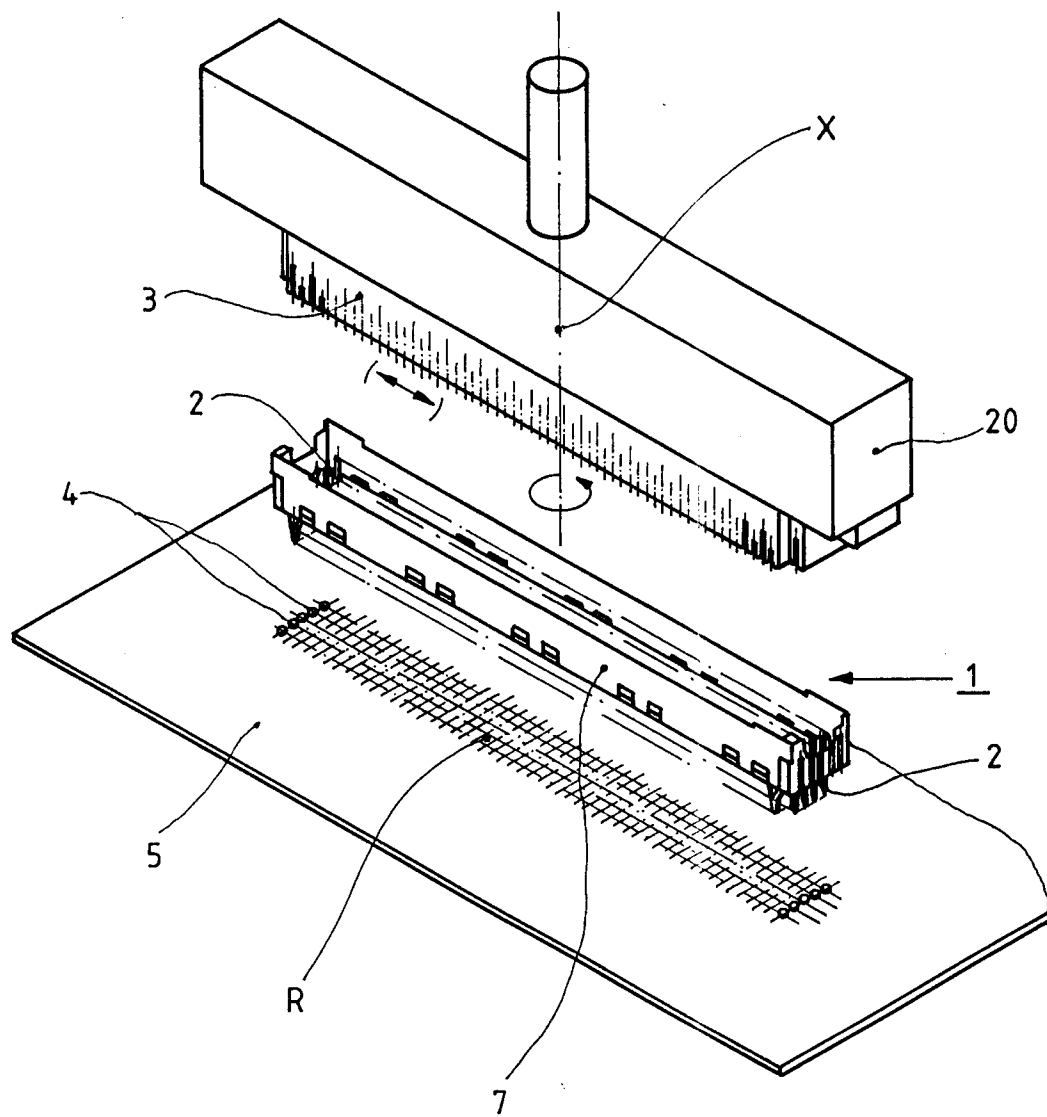


Fig. 1

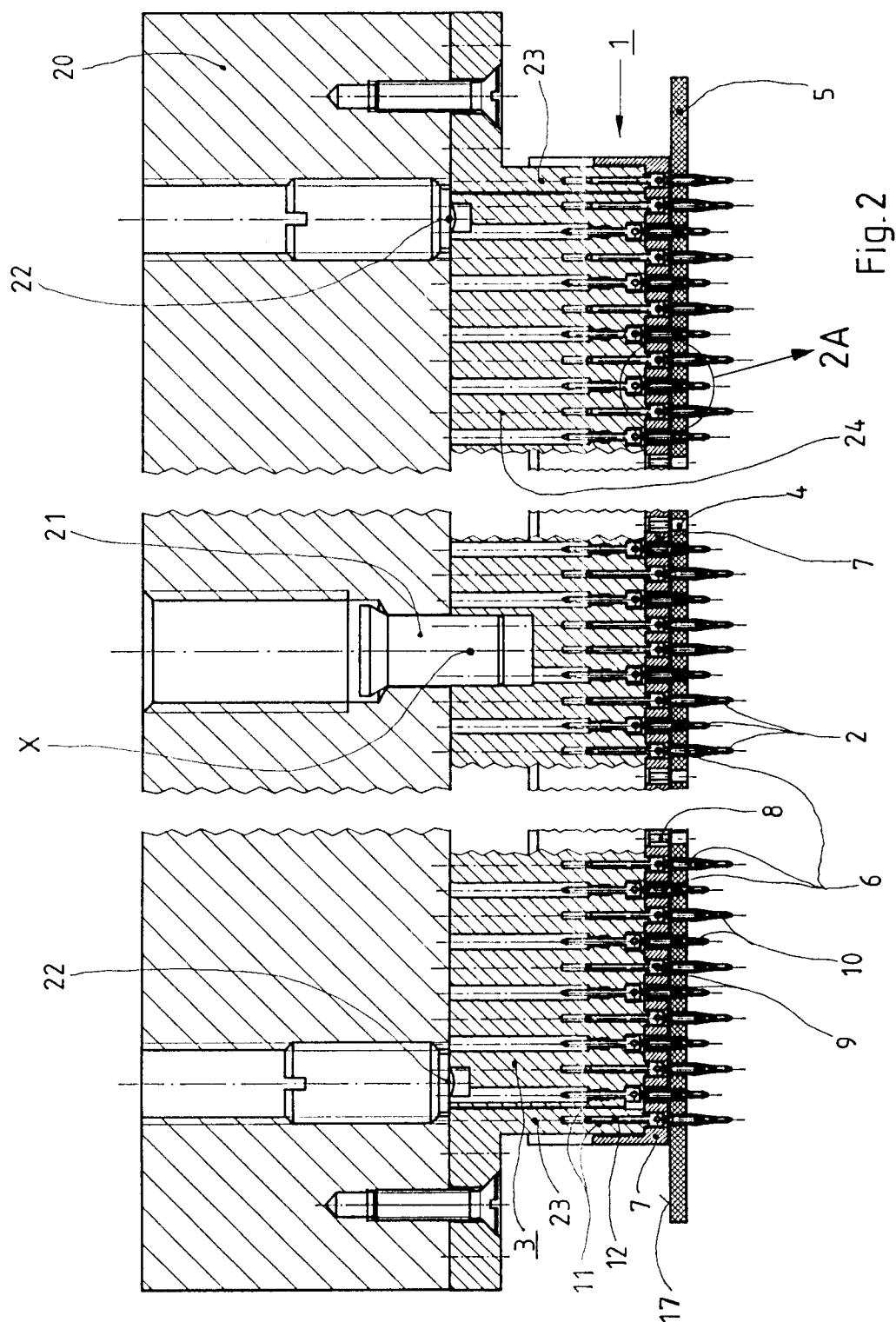


Fig. 2

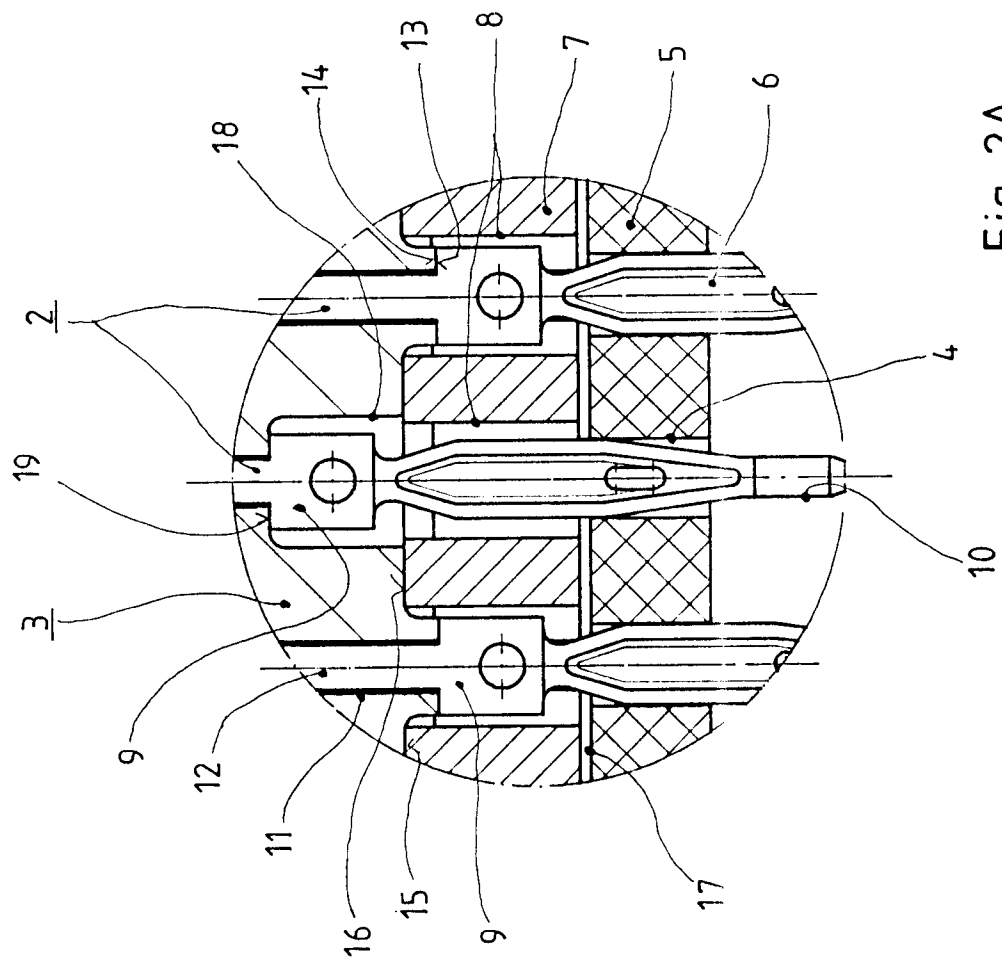


Fig. 2A

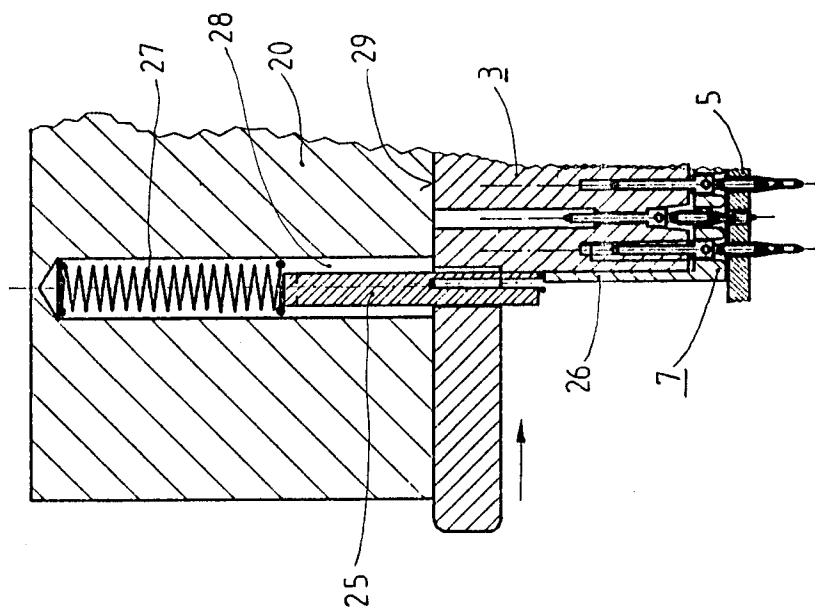


Fig. 4

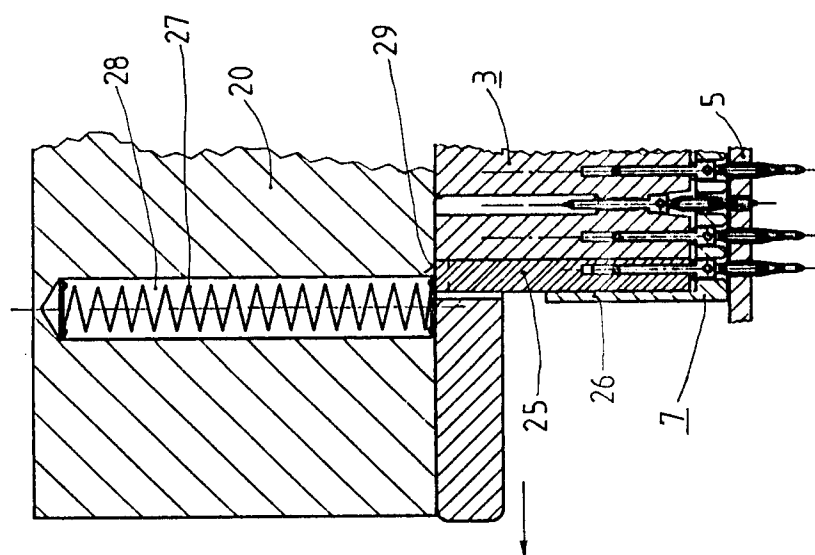


Fig. 3