



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 924 799 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.1999 Patentblatt 1999/25

(51) Int. Cl.⁶: H01R 4/48

(21) Anmeldenummer: 98120449.8

(22) Anmeldetag: 29.10.1998

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

(30) Priorität: 19.12.1997 DE 19756751

(71) Anmelder:
• Brökelmann, Jaeger & Busse GmbH & Co
D-59755 Arnsberg (DE)
• WAGO Kontakttechnik GmbH
32427 Minden (DE)

(72) Erfinder:
• Henrici, Dieter Dipl.-Ing.
59757 Arnsberg (DE)
• Kämper, Karl Friedrich
51702 Bergneustadt (DE)
• Niebecker, Ludger Dipl.-Ing.
58708 Menden (DE)
• Hohorst, Wolfgang Dipl.-Ing.
32429 Minden (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Ostriga & Sonnet
Stresemannstrasse 6-8
42275 Wuppertal (DE)

(54) **Vorrichtung zum Verdrahten von Anschlussstellen von Komponenten elektrischer Geräte oder Anlagen**

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Vorrichtung zum automatischen Verdrahten von Anschlußstellen von Komponenten elektrischer Geräte, mit einem insbesondere robotergesteuerten Leiterverlegekopf, der eine wahlfrei einstellbare Länge eines am führenden Ende abisolierten elektrischen Leiters spendet und das abisolierte Leiterende durch die Leitereinstecköffnung in die Anschlußstelle einsteckt, die eine im wesentlichen schleifenförmige Klemmkontaktfeder umfaßt, die zur Freigabe eines Leiterklemmfensters mittels eines Öffnungswerkzeugs verspannbar ist, welches entsprechend der Erfindung von einer vom Leiterverlegekopf mitgeführten Lanze gebildet ist, die mit Bezug zur Anschlußstelle relativ zur Bewegung des Leiterverlegekopfes und/oder relativ zur Leiterzuführung bewegbar angeordnet ist. Dadurch ist es problemlos möglich, das erforderliche Öffnen der Kontaktklemme in einen seriellen Verdrahtungsbetrieb zu integrieren und die Verdrahtung damit insgesamt zu automatisieren.

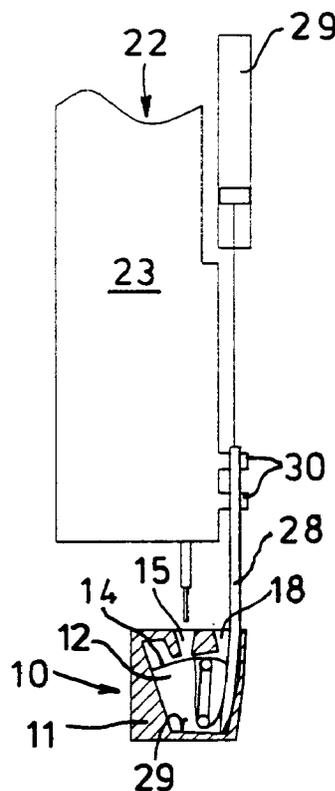


FIG. 6

EP 0 924 799 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verdrahten von Anschlußstellen von Komponenten elektrischer Geräte oder Anlagen entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche, vornehmlich robotergesteuerte, Vorrichtung ist beispielsweise aus DE.44 31 254 C2 bekannt. Dabei ist es wesentlich, daß die Anschlußstellen der Komponenten schraubenlose Anschlußklemmen aufweisen, die so ausgebildet sind, daß durch schlichtes Einstecken der abisolierten Leiterenden in deren Längsrichtung der elektrische Kontakt bei gleichzeitiger mechanischer Fixierung hergestellt wird. Eine beispielhafte Anwendung der Vorrichtung ist die automatische serielle Verdrahtung der elektrischen Komponenten von Leuchtstoffleuchten.

[0003] Andererseits sind elektrische Komponenten bekannt, bei denen die jeweilige Anschlußstelle eine im wesentlichen schleifenförmige Klemmkontaktfeder umfaßt, die zur Freigabe eines Leiterklemmfensters mittels eines Öffnungswerkzeugs verspannbar ist. Wesentlich ist hierbei die Tatsache, daß die Klemm-Anschlußstelle der Klemmkontaktfeder erst mittels eines besonderen Öffnungswerkzeugs - in der Praxis mit Hilfe eines Schraubendrehers - freizugeben ist, bevor das anzuschließende abisolierte Leiterende eingesteckt werden kann.

[0004] Der Vorteil dieses in der Fachsprache 'Käfigzugfeder'-System (englisch: Cage Clamp System) genannten Klemmkontaktsystems liegt in den enormen Klemmkräften, die die vorgespannte Kontaktfeder auf den Leiter ausüben kann. Dadurch sind insbesondere auch kleinbauende Anschlußklemmen zur sicheren mechanischen Fixierung und elektrischen Kontaktierung selbst großquerschnittiger Leiter hervorragend geeignet.

[0005] Komponenten mit solchen Klemmkontakten werden, vornehmlich als Reihenklemmen, vielfach und in großem Umfang im Schaltschrankbau eingesetzt. Die Verdrahtung wird bis heute manuell vorgenommen, so daß seit langem das dringende Bedürfnis nach einer automatischen Verdrahtung solcher Anschlußstellen besteht.

[0006] Hier setzt die vorliegende Erfindung ein. Ihr liegt daher insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum automatischen Verdrahten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in geschickter Weise so weiterzubilden, daß der vorherigen Öffnung bedürftige Anschlußstellen problemlos in den automatischen Betrieb mit einbezogen werden können.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß zur automatischen Verdrahtung von Komponenten, bei denen die jeweilige Anschlußstelle eine im wesentlichen schleifenförmige Klemmkontaktfeder umfaßt, die zur Freigabe eines Leiterklemmfensters mittels eines Öffnungswerkzeugs

verspannbar ist, das Öffnungswerkzeug von einer vom Leiterverlegekopf mitgeführten Lanze gebildet ist, die mit Bezug zur Anschlußstelle relativ zur Bewegung des Leiterverlegekopfes und/oder relativ zur Leiterzuführung bewegbar angeordnet ist.

[0008] Wesentlich für die Erfindung ist es demnach, daß der Leiterverlegekopf das Öffnungswerkzeug mit sich führt, welches, als Lanze ausgebildet, Bewegungen unabhängig von denen des Leiterverlegekopfes und/oder auch unabhängig von der von ihm bewirkten Leiterzuführung ausführen kann. Dadurch ist es möglich, die Bewegungen von Leiterverlegekopf und/oder der Leiterzuführung mit denen der Lanze optimal einzurichten und aufeinander abzustimmen, dies insbesondere auch im Hinblick auf einen schnellen und sicheren Arbeitsablauf. Dadurch, daß die vom Leiterverlegekopf mitgeführte Lanze Relativbewegungen auszuführen in der Lage ist, läßt sich in vorteilhafter Weise die Anschlußstelle öffnen und solange geöffnet halten, bis das abisolierte Leiterende sicher in der Anschlußstelle untergebracht ist. Der Leiterverlegekopf muß dabei lediglich eine Linearbewegung im Sinne des Einsteckens des Leiterendes ausführen.

[0009] Eine besonders geschickte weitere Ausgestaltung der Vorrichtung besteht darin, daß die Lanze hinsichtlich ihrer Längsachse eigenbeweglich auslenkbar, insbesondere biegeelastisch ausgebildet ist. Die Lanze ist damit in der Lage, nicht nur Relativbewegungen zum Leiterverlegekopf in Einsteckrichtung des Leiterendes, sondern auch quer dazu auszuführen. Damit kann sich die Lanze den innerhalb des Isoliergehäuses befindlichen Führungsflächen folgend anpassen und damit quasi automatisch die Relativbewegung zum Leiterverlegekopf ausgleichen, die ggf. durch das zur Seite gerichtete Verspannen der Klemmkontaktfeder im Sinne der Freigabe des Leiterklemmfensters erforderlich sein könnte. Eine hinsichtlich ihrer Längsachse auslenkbare Lanze paßt sich den örtlichen geometrischen Gegebenheiten, die sich während des Klemmöffnungs- und Leiteranschlußvorgangs einstellen, somit gewissermaßen dynamisch an.

[0010] Vorzugsweise ist die Lanze mittels eines eigenen Bewegungsantriebs relativ zum Leiterverlegekopf bewegbar, wobei der Bewegungsantrieb für die Lanze ein einfacher, lediglich linear wirkender Antrieb sein kann.

[0011] Unabhängig von der Eigenbeweglichkeit bezüglich ihrer Längsachse ist die Lanze gemäß weiterer Ausgestaltung vorteilhafterweise auch relativ zur Einsteckbewegung des abisolierten Leiterendes und im wesentlichen parallel zu dessen Einsteckrichtung bewegbar angeordnet, womit sie vom Verlegekopf und von der Leiterzuführung unabhängige Bewegungen in, wie auch entgegen, der Einsteckrichtung des Leiters ausführen kann.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels noch näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Anschlußklemme ohne Leiter mit einer "Käfigzugfeder" in ihrem entspannten Zustand,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung zur Erläuterung des Öffnens der Klemmkontaktfeder durch Aufbringen einer Spannkraft auf ihren Klemmschenkel,

Fig. 3 bis Fig. 8 in schematischer Darstellung die Vorrichtung zur automatischen Verdrahtung von Anschlußklemmen des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Typs in mehreren ausgewählten Stellungen mit Bezug zu einer mit einem Leiter zu bestückenden Anschlußstelle.

[0013] In den Figuren ist mit 10 eine Anschlußklemme bezeichnet mit einem Isoliergehäuse 11 aus insbesondere Kunststoff und einer in einer Kammer 12 des Isoliergehäuses 11 aufgenommenen, etwa schleifenförmigen Klemmkontaktfeder 13.

[0014] Die Klemmkontaktfeder 13 des Typs "Käfigzugfeder" weist einen Klemmschenkel 14 auf, der sich im wesentlichen quer hinter einer Leitereinstecköffnung 15 im Isoliergehäuse 11 erstreckt und ein Leiterklemmfenster 16 aufweist, welches bei unbestückter Anschlußklemme und entspannter Klemmkontaktfeder 13 entsprechend Fig. 1 nicht mit der Leitereinstecköffnung 15 in Flucht liegt.

[0015] Damit ein abisoliertes Leiterende durch die Leitereinstecköffnung 15 und in das Leiterklemmfenster 16 eingesteckt werden kann, muß das Leiterklemmfenster 16 also zunächst 'geöffnet' werden. Dies geschieht dadurch, daß es in Flucht mit der Leitereinstecköffnung 15 gebracht wird. Dazu ist es erforderlich, den Klemmschenkel 14 etwa in Richtung seines freien Endes vorzuschieben, also auf den Bogen des Federschenkels eine Kraft etwa mit der Resultierenden R (Fig. 2) aufzubringen.

[0016] Dieses Verspannen der Klemmkontaktfeder 13 erfolgt herkömmlich durch Einstecken einer Schraubendreherklinge in Richtung des Pfeiles 17 in Fig. 1 durch eine Werkzeugöffnung 18 im Isoliergehäuse 11, die sich parallel zur Leitereinstecköffnung 15 erstreckt und in dieselbe Richtung wie diese öffnet. Das in Pfeilrichtung 17 eingeführte Öffnungswerkzeug dringt in den mit 19 bezeichneten Spalt zwischen der Klemmkontaktfeder 13 und der Gehäuseinnenwand 20 ein und drängt so den Klemmschenkel 14 der Klemmkontaktfeder 13 in die gewünschte Richtung R, bis das Leiterklemmfenster 16 mit der Leitereinstecköffnung 15 in Flucht gelangt, so daß nunmehr ein abisoliertes Leiterende durch die Leitereinstecköffnung 15 und in das Leiterklemmfenster 16 einführbar ist. Nach Entfernen des Werkzeugs federt der Klemmschenkel 14 der Klemmkontaktfeder 13 wieder zurück und hält das abisolierte Leiterende gegen das zweite Kontaktende der Klemmkontaktfeder, welches mit 21 bezeichnet ist.

[0017] Zum automatischen Verdrahten von Anschlußstellen, die nach dem anhand der Fig. 1 und 2 geschilderten 'Käfigzugfeder'- bzw. 'Cage Clamp'-Prinzip ausgelegt sind, sieht die Erfindung entsprechend den schematischen Darstellungen der Fig. 3 bis 8 eine Vorrichtung 22 vor. Diese umfaßt zunächst einen Leiterverlegekopf 23, der in der Lage ist, eine elektrische Leitung 24 von einem Leitungsvorrat abzuziehen und wie in den Zeichnungen gezeigt, bereitzuhalten, bzw. ein auf Länge konfektioniertes Leitungsstück zu führen. Der Leiterverlegekopf kann an einem Arm eines mehrachsigen Industrieroboters angebracht sein und somit in beliebigen Richtung raumgelenkig bewegt werden.

[0018] Das aus dem Leiterverlegekopf 23 zunächst austretende Ende des Leiters 24 weist einen vorderen abisolierten Abschnitt 25 und einen noch mit Isolierumhüllung 26 versehenen Abschnitt auf. Nun gilt es, diesen bereitgehaltenen Leiterabschnitt 25, 26 der allgemein mit 27 bezeichneten Anschlußstelle zur elektrischen Kontaktierung und mechanischer Fixierung sachgerecht zuzuführen. Dazu werden der Leiterverlegekopf 23 und die Anschlußstelle 27 so zueinander positioniert, daß das abisolierte Leiterende 25 auf die Leitereinstecköffnung 15 der Anschlußklemme 10 zielt.

[0019] Der Leiterverlegekopf 23 führt seitlich neben seiner Austrittsmündung für den Leiter 24 eine Lanze 28 mit, die über einen linearen Bewegungsantrieb 29, z.B. einen Pneumatikzylinder, in Richtung parallel zur Längsachse des Leiters 24 hin- und herbewegbar angeordnet ist. Ausgehend von einer Ausgangsposition, die Fig. 3 darstellen soll, kann also die Lanze 28 nach unten zur Anschlußstelle 27 hin vorgeschoben und auch wieder zurückgezogen werden.

[0020] Die Lanze 28 befindet sich etwa in einem derartigen seitlichen Abstand neben der Austrittsmündung für den Leiter 24, wie es dem Abstand zwischen der Leitereinführungsöffnung 15 und der Werkzeugöffnung 18 im Isoliergehäuse 11 der Anschlußklemme 10 entspricht.

[0021] Nun wird die Lanze 28 in Längsrichtung des Leiters 24 vorgeschoben (Fig. 4) und in die Werkzeugöffnung 18 eingeführt (Fig. 5). Die an ihrem freien Ende vorzugsweise angespitzte oder auch keilförmig verjüngt ausgebildete Lanze 28 zwingt sich, begünstigt durch ihre zur eigenen Längsachse eigenbewegliche Auslenkbarkeit in den Spalt 19 zwischen der Isoliergehäusewand 20 und der Klemmkontaktfeder 13 und folgt dem schrägen Verlauf der Isoliergehäuseinnenwandung 20, bis sie entsprechend Fig. 6 an einer Querwand 29 der Kammer 12 des Isoliergehäuses 11 anstößt.

[0022] Nunmehr hat die Lanze 28 die Klemmkontaktfeder 13 so weit zur Seite gedrängt, daß ihr Kontakt-schenkel 14 weit genug in Richtung ihres freien Endes vorgeschoben worden ist, um das Leiterklemmfenster 16 in Deckung mit der Leitereinführungsöffnung 15 zu bringen. Diese Situation ist in Fig. 6 dargestellt.

[0023] Nunmehr wird der Bewegungsantrieb 29 für die Lanze 28 kraftlos geschaltet, so daß die Lanze 28

bezüglich der Anschlußstelle 27 ihre räumliche Lage noch beibehalten kann, während der Leiterverlegekopf 23 das Leiterende 24 in dessen Längsrichtung durch die Leitereinstecköffnung 15 hindurch und mit dem abisolierten Leiterende 25 in das Leiterklemmfenster 16 des Klemmschenkels 14 der Klemmkontaktfeder 13 einstecken kann. Diesen Zustand veranschaulicht Fig. 7.

[0024] Ein Vergleich der Fig. 6 und 7 zeigt, daß beim gewählten Ausführungsbeispiel das Einstecken des Leiters 24 in die Anschlußstelle 27 ohne besonderen Leitervorschub allein durch Vorbewegen des Leiterverlegekopfes 23 geschieht, aus dem (nur) die benötigte Leiterlänge hervorsticht. Alternativ ist es jedoch auch möglich, durch Leitervorschub das Einführen des Leiters in die Anschlußstelle 27 vorzunehmen, während der Leiterverlegekopf stillsteht. Dabei hat man jedoch eine größere und somit biegeempfindlichere Leiterlänge in Kauf zu nehmen. Wesentlich ist jedenfalls, daß die Erfindung nicht vorschreibt, daß das Einstecken des Leiters 24 in die Anschlußstelle 27 ausschließlich aus der Bewegung des Leiterverlegekopfes resultieren muß.

[0025] Nachdem nunmehr entsprechend Fig. 7 das anzuschließende Leiterende 25 in der Anschlußstelle 27 untergebracht ist, wird die Lanze 28 zurückgezogen und der Leiterverlegekopf 23 von der Anschlußstelle 27 weggefahren, dies selbstverständlich unter Freigabe einer gegebenenfalls bis dahin die Leitung 24 klemmenden Einrichtung. Der Leiterverlegekopf 23 fährt nun längs seinem Fahrweg zur nächsten Anschlußstelle, an der das in den Zeichnungen nicht gezeigte rückwärtige zweite Leitereinsteckende untergebracht wird. Bei diesen Bewegungsabläufen wird entsprechend der Verfahrensbewegungen die erforderliche Leitungslänge nachgefördert.

[0026] Die Konfektion dieses zweiten Leiterendes und seine Bereitstellung für einen Steckanschluß sind nicht Gegenstand vorliegender Erfindung und deshalb hier nicht weiter von Belang. Auszugehen ist jedoch davon, daß zum Anschluß des jeweils zweiten Endes eines Leiterabschnitts vom Leiterverlegekopf in einer vergleichbaren Art und Weise bereitgehalten ist, wie es hier Fig. 3 zeigt, lediglich mit dem Unterschied, daß das andere (erste) Leiterende bereits an einer Anschlußstelle 27 untergebracht worden ist.

[0027] Wie aus der vorstehenden Beschreibung und den Zeichnungen hervorgeht, ist die Lanze 28 hinsichtlich ihrer Längsachse eigenbeweglich auslenkbar, insbesondere biegeelastisch ausgebildet. Dadurch ist es möglich, daß sich ihre ausgelenkte Spitze (vgl. Fig. 6 und 7) selbsttätig auf die Ebene zubewegen kann, in der der Leiter 24 in die Anschlußklemme eingesteckt wird, ohne daß eine gesonderte seitliche Bewegung des Leiterverlegekopfes 23 erforderlich ist. Der Leiterverlegekopf 23 braucht nur eine lineare Bewegung auf die Anschlußstelle 27 zu und von dieser weg durchzuführen. Dasselbe gilt auch für den Bewegungsantrieb 29 für die Lanze 28, der deshalb als einfacher Linearan-

trieb ausgeführt sein kann.

[0028] Die Lanze 28 kann aus einem biegeelastischen Material bestehen und einen runden, vorzugsweise jedoch z.B. rechteckigen oder auch ovalen Querschnitt aufweisen. In diesen Fällen würden die Ansichten der Fig. 3 bis 8 auf die Schmalseite ausgerichtet sein.

[0029] Zu erwähnen ist noch, daß in den Zeichnungen mit 30 sehr schematisch Gleitführungen angedeutet sind, mit denen die Lanze 28 längsverschieblich, in Querrichtung jedoch in fester Zuordnung zum Leiterverlegekopf 23 an diesem geführt ist.

[0030] Wesentlich für den Erfolg der Erfindung ist in erster Linie, daß die Lanze 28 relativ zum Vorschub des Leiterverlegekopfes 23 und/oder der Leitung 24 voreilend bewegt werden kann, um das Leiterklemmfenster 16 für das behinderungsfreie Einstecken des Leiters 24 bzw. des abisolierten Leiterendes 25 zu öffnen. Wichtig ist auch die freie Beweglichkeit der Lanze 28 in Gegenrichtung, damit diese sich zurückziehen kann, um die Klemmkontaktfeder 13 wieder freizugeben, die dann ihre hohe Klemmkraft selbsttätig ausüben kann, bevor eventuell auf Anschlußtrennung zielende Rückzugskräfte auf den Leiter 24 ausgeübt werden könnten.

[0031] Die hinsichtlich ihrer Längsachse eigenbewegliche Auslenkung der Lanze ist im Hinblick darauf noch von Bedeutung, daß sie auch dem bei herkömmlichen Anschlußklemmen 10 typischen schrägen Verlauf der Kammerinnenfläche 20 ohne weiteres folgen kann, so daß es nicht erforderlich ist, die vorhandenen Anschlußklemmen in irgendeiner Art und Weise konstruktiv an die automatische Verdrahtung anzupassen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Verdrahten von Anschlußstellen von Komponenten elektrischer Geräte oder Anlagen, insbesondere von schraubenlosen Anschlußklemmen, mit je wenigstens einer in einem Isoliergehäuse vorhandenen Einstecköffnung für ein abisoliertes Leiterende, mit einem gesteuerten Leiterverlegekopf, der eine wahlfrei einstellbare Länge eines am führenden Ende abisolierten elektrischen Leiters spendet und das abisolierte Leiterende durch die Leitereinstecköffnung in die Anschlußstelle einsteckt, dadurch gekennzeichnet, daß zur automatischen Verdrahtung von Komponenten, bei denen die jeweilige Anschlußstelle (27) eine im wesentlichen schleifenförmige Klemmkontaktfeder (13) umfaßt, die zur Freigabe eines Leiterklemmfensters (16) mittels eines Öffnungswerkzeugs verspannbar ist, das Öffnungswerkzeug von einer vom Leiterverlegekopf (23) mitgeführten Lanze (28) gebildet ist, die mit Bezug zur Anschlußstelle (27) relativ zur Bewegung des Leiterverlegekopfes (23) und/oder relativ zur Leiterzuführung bewegbar angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Lanze (28) hinsichtlich ihrer Längsachse eigenbeweglich auslenkbar, insbesondere biegeelastisch ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze (28) mittels eines eigenen Bewegungsantriebs (29) relativ zum Leiterverlegekopf (23) bewegbar ist. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungsantrieb (29) für die Lanze (28) ein lediglich linear wirkender Antrieb ist. 10
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze (28) relativ zur Einsteckbewegung des abisolierten Leiterendes (25) und im wesentlichen parallel zu dessen Einsteckrichtung bewegbar angeordnet ist. 15

20

25

30

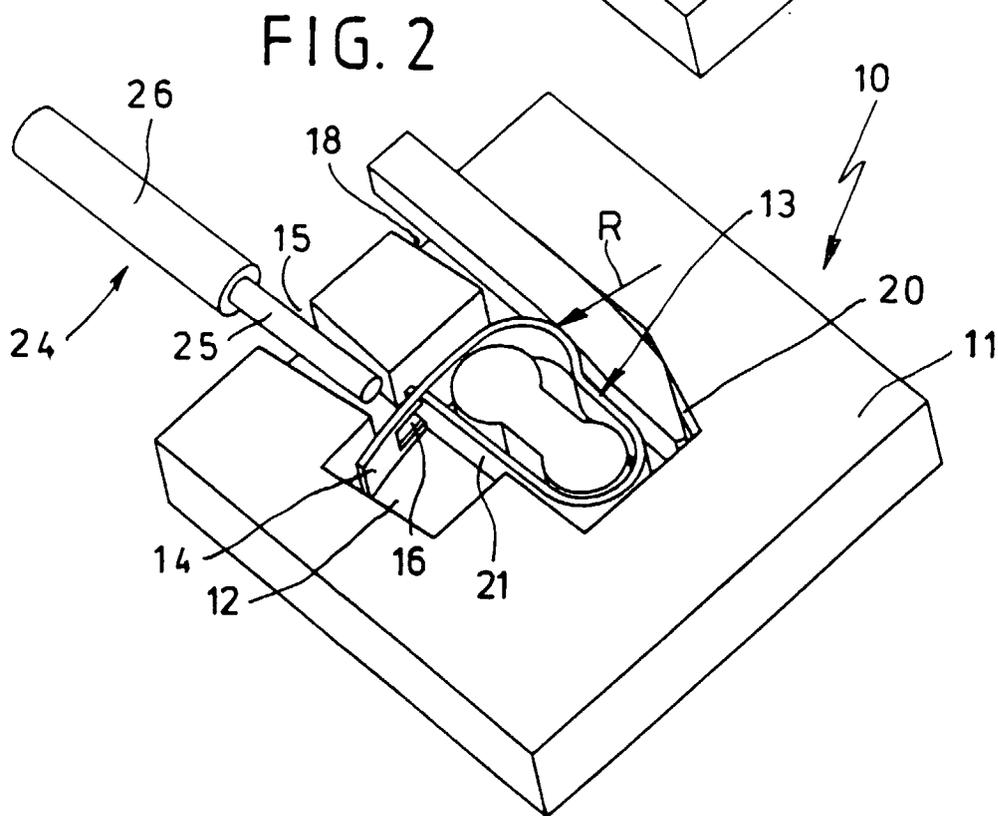
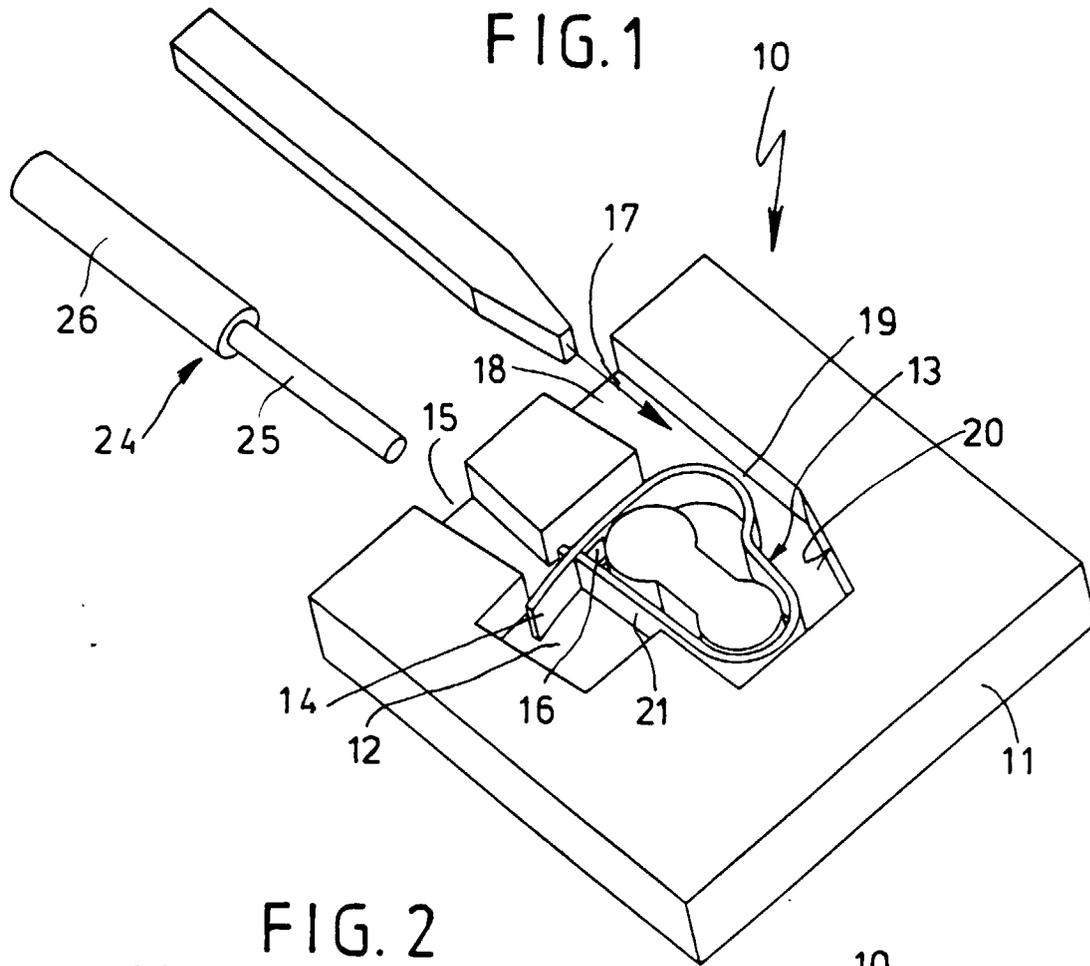
35

40

45

50

55



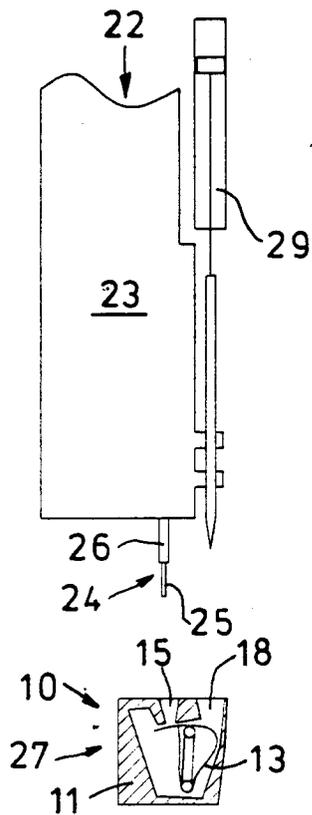


FIG. 3

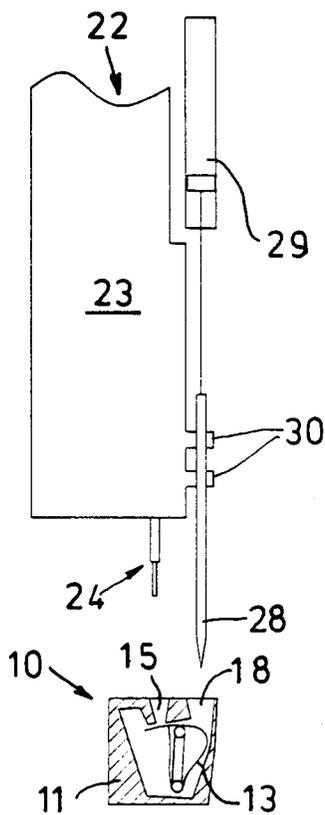


FIG. 4

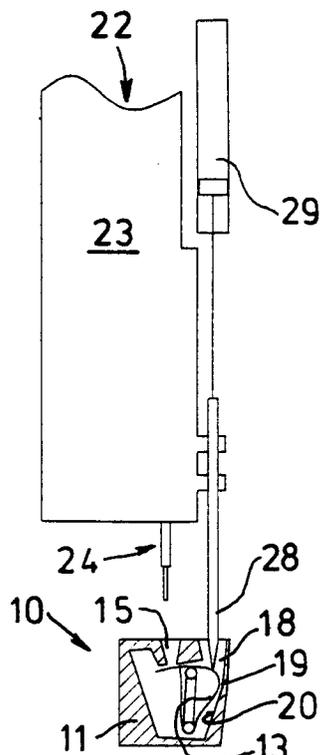


FIG. 5

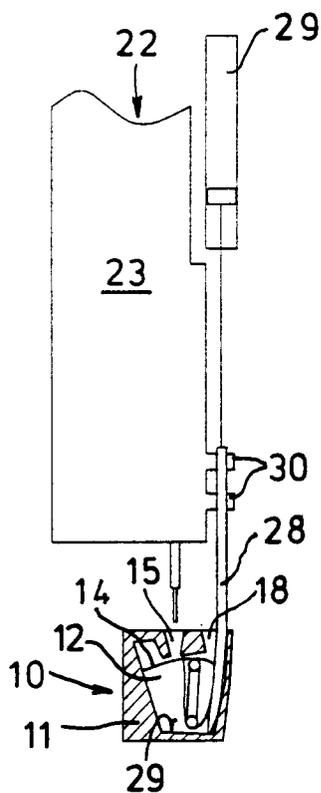


FIG. 6

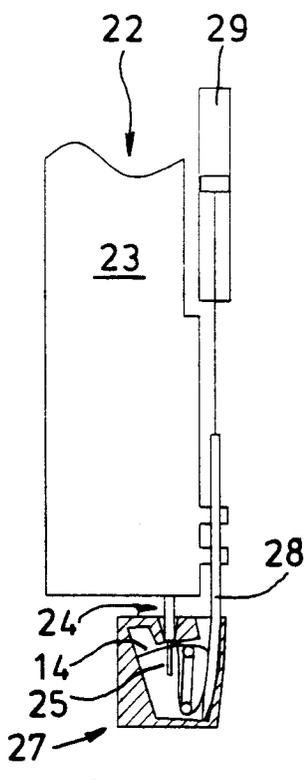


FIG. 7

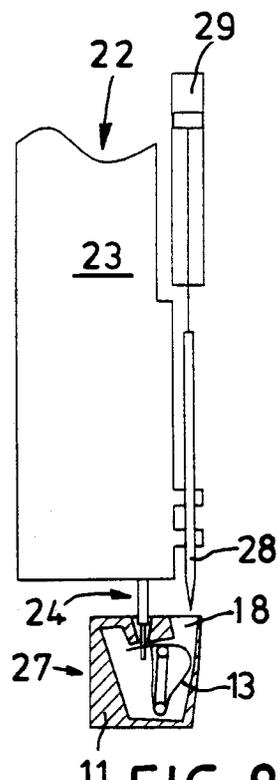


FIG. 8