



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 160 925 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(51) Int Cl.7: **H01R 13/14**

(21) Anmeldenummer: **01109647.6**

(22) Anmeldetag: **19.04.2001**

(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: **31.05.2000 DE 10027125**

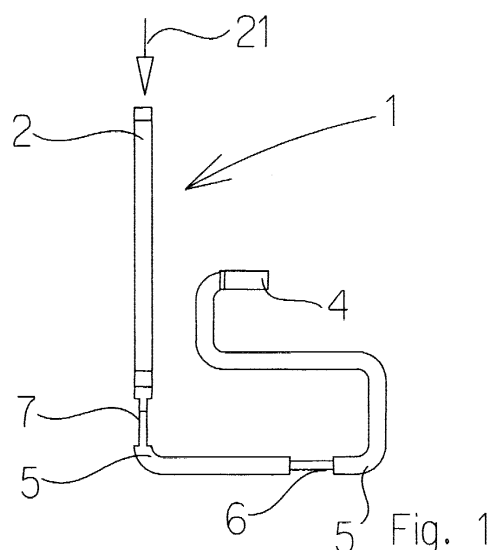
(71) Anmelder: **WABCO GmbH & Co. OHG
30432 Hannover (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dreyer, Werner
30826 Garbsen (DE)**
• **Gröger, Jens
30449 Hannover (DE)**

• **Gründker, Oliver
30900 Wedemark (DE)**
• **Knoke, Stefan
30455 Hannover (DE)**
• **Kiel, Bernd-Joachim
31515 Wunstorf (DE)**
• **Brammer, Christian
29308 Winsen (DE)**
• **Homann, Peter
31535 Neustadt (DE)**
• **Klik, Stefan
30173 Hannover (DE)**
(74) Vertreter: **Schrödter, Manfred
WABCO GmbH & Co. OHG,
Postfach 91 12 62
30432 Hannover (DE)**

(54) **Elektrischer Steckkontakt**

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckkontakt zur elektrischen Verbindung eines dem Steckkontakt als Gegenstück zugeordneten Steckanschlusses mit einem elektrischen Bauteil, beispielsweise einer Leiterplatte. Bei diesem Steckkontakt soll das Problem des Reibverschleisses bzw. der Reibkorrosion, welches infolge von Vibrationen z. B. beim Einsatz in einem Kraftfahrzeug auftritt, vermieden werden. Des weiteren soll der Steckkontakt einfach und preisgünstig herzustellen sein und für das Dickdrahtbenden einsetzbar sein. Der erfindungsgemäße Steckkontakt weist eine Steckzone, eine Zwischenzone und eine Verbindungszone auf, wobei der Steckkontakt einen L-förmigen Bereich aufweist und die gesamte Steckzone in dem L-förmigen Bereich angeordnet ist, die Steckzone unter Verformung der Zwischenzone gegenüber der Verbindungszone in Steckrichtung bewegbar ist und die Zwischenzone wenigstens einen ersten Formänderungsbereich aufweist, welcher einen geringeren Formänderungswiderstand hat als die übrigen Bereiche der Zwischenzone.



EP 1 160 925 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckkontakt zur elektrischen Verbindung eines dem Steckkontakt als Gegenstück zugeordneten Steckanschlusses mit einem elektrischen Bauteil gemäß dem Patentanspruch 1.

[0002] Derartige elektrische Steckkontakte werden häufig in Anwendungsbereichen eingesetzt, in denen sie einer relativ hohen Vibrationsbelastung ausgesetzt sind, z. B. in Kraftfahrzeugen. Da das Verbindungsprinzip bei derartigen Steckkontakten auf einer Klemmwirkung zwischen dem Steckkontakt und dem Steckanschluß beruht, kann es je nach Stärke der Klemmkraft bzw. der dadurch hervorgerufenen Reibkraft zwischen dem Steckanschluß und dem Steckkontakt und der Stärke der Vibrationen zu einer Relativbewegung zwischen dem Steckanschluß und dem Steckkontakt kommen. Diese Relativbewegung führt zu einem unerwünschten Verschleiß und je nach Materialauswahl auch zu einer Korrosion von Steckkontakt und Steckanschluß infolge der Reibung.

[0003] Ein in Kraftfahrzeugen einsetzbarer elektrischer Steckkontakt sollte daher das zuvor beschriebene Problem des Reibverschleißes bzw. der Reibkorrosion vermeiden und sollte möglichst noch weitere Erfordernisse erfüllen. So sollte der Steckkontakt klein und kompakt bauen, einfach und preisgünstig und vorzugsweise einstückig herstellbar sein. Des weiteren sollte er für das in der Kraftfahrzeugtechnik immer beliebter werdende Dickdrahtbonden einsetzbar sein. Verfahren und Vorrichtungen für diese Art der Verbindungstechnik sind beispielsweise aus der EP 0 794 847 B1 und der EP 0 649 701 A1 bekannt.

[0004] Aus der EP 0 678 936 B1 ist eine reibkorrosionsfreie Miniatur-Steckbuchse bekannt. Die dort angegebene Steckbuchse ist jedoch aufgrund ihrer relativ komplizierten Formgebung aufwendig herzustellen und demzufolge relativ teuer. Des weiteren ist die dortige Steckbuchse nicht für das Dickdrahtbonden einsetzbar.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen elektrischen Steckkontakt anzugeben, der einfach und preiswert herzustellen ist, Probleme infolge von Reibung mit einem dem Steckkontakt zugeordneten Steckanschluß vermeidet und für das Dickdrahtbonden einsetzbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die in dem Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Mit der Bezeichnung Formänderungswiderstand sei im folgenden eine Materialeigenschaft gemeint, die sich im wesentlichen umgekehrt proportional zu der Elastizität des Materials verhält.

[0008] Durch die im wesentlichen L-förmige Ausgestaltung des Steckkontakts sowie die Unterbringung der gesamten Steckzone in diesem L-förmigen Bereich wird ein besonders kompakter Aufbau des Steckkontakts er-

reicht. Mit der Bezeichnung L-förmig sollen in diesem Zusammenhang neben einem exakten rechten Winkel zwischen den Schenkeln des L-förmigen Bereichs auch geringe Abweichungen von dem rechten Winkel erfaßt sein.

[0009] Der erfindungsgemäße Steckkontakt kann besonders vorteilhaft zum Anschluß elektromechanischer Komponenten, z. B. Drucksensoren oder Magnetventile, an eine Steuerelektronik eingesetzt werden. In einer bevorzugten Anwendung sind dann die elektromechanischen Komponenten zusammen mit der Steuerelektronik in einem elektronischen Steuergerät angeordnet. Durch die Verformbarkeit des Steckkontakts können auch bei der Fertigung und Montage des elektronischen Steuergeräts auftretende Toleranzen ausgeglichen werden.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die gesamte Steckzone in dem einen Schenkel des L-förmigen Bereichs angeordnet, während der andere Schenkel als ein aus der Mechanik her bekannter Biegebalken fungiert.

[0011] Das Problem des Reibverschleißes bzw. der Reibkorrosion wird bei dem erfindungsgemäßen Steckkontakt durch die Verformbarkeit der Zwischenzone erreicht, die eine Bewegung der Steckzone gegenüber der Verbindungszone in Steckrichtung in gewissem Umfang erlaubt, wodurch kleinere Bewegungen des Steckanschlusses z. B. infolge von Vibrationen kompensiert werden. In vorteilhafter Weise ist dabei in der Zwischenzone wenigstens ein erster Formänderungsbereich mit einem im Vergleich zu den übrigen Bereichen der Zwischenzone geringeren Formänderungswiderstand vorgesehen. Hierdurch erfolgt die Formänderung an einer definierten Stelle nach Art eines Gelenks.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist in der Zwischenzone ein zweiter Formänderungsbereich mit verringertem Formänderungswiderstand vorgesehen, derart, daß die bevorzugte Verformungsrichtung des ersten und des zweiten Formänderungsbereichs entlang von parallel liegenden räumlichen Achsen angeordnet sind. Dies hat gegenüber einem einzelnen Formänderungsbereich den Vorteil, daß eine Verschwenkung der Steckzone bei einer Bewegung derselben infolge von Vibrationen besser vermieden werden kann. Hierdurch können auch Relativbewegungen zwischen der Steckzone und dem Steckanschluß quer zur Steckrichtung besser vermieden werden. Außerdem können Reibkräfte zwischen der Steckzone und den Wandungen einer den Steckkontakt haltenden Aufnahmevorrichtung vermieden oder zumindest reduziert werden.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist der Steckkontakt im Bereich der Verbindungszone und/oder der Zwischenzone mehrfach abgewinkelt, vorzugsweise in einer S-Form bzw. einer Mäanderform. Hierdurch ist der Steckkontakt besonders kompakt und kleinbauend, was den Vorteil hat, daß der Steckkontakt auch in elektronischen Geräten mit gerin-

gem Platzangebot einsetzbar ist.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung dient die Verbindungszone gleichzeitig auch zur mechanischen Befestigung des Steckkontakts, so daß für die mechanische Befestigung kein besonderer Bereich oder Teil des Steckkontakts vorgesehen werden muß. Hierdurch wird insbesondere auch die preisgünstige Herstellbarkeit und der kompakte Aufbau des Steckkontakts gefördert.

[0015] Der erste und/oder der zweite Formänderungsbereich weisen, wie bereits erläutert, einen geringeren Formänderungswiderstand auf als die übrigen Bereiche der Zwischenzone. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß der bzw. die Formänderungsbereiche bei im wesentlichen gleichbleibendem Materialquerschnitt einer Erwärmung unterworfen werden und hierdurch eine höhere Elastizität erreichen. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der geringere Formänderungswiderstand durch eine Verringerung des Materialquerschnitts der Zwischenzone erreicht. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, die Materialdicke zu verringern, da dies zu einer relativ starken Verringerung des Flächenträgheitsmoments bei einer im Vergleich hierzu geringen Verringerung des Materialquerschnitts führt, was den Vorteil hat, daß der elektrische Widerstand im Bereich der Formänderungsbereiche nicht unnötig erhöht wird.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Steckzone wenigstens zwei Aufnahmezungen zur Aufnahme des Steckanschlusses auf, deren außenliegende Kontur sich bei nicht gestecktem Steckanschluß in Richtung zu der der Zwischenzone abgewandten Seite der Steckzone verjüngt. Hierdurch wird gegenüber bekannten Steckkontakten, deren außenliegende Konturen der Steckzone im wesentlichen parallel zueinander verlaufen, der Vorteil erzielt, daß bei gleichem Platzbedarf die Steckkraft bzw. die Klemmkraft, mit der die Aufnahmezungen den Steckanschluß aufnehmen, erhöht wird. Infolge dessen wird auch die Reibkraft erhöht, und es kann Reibverschleiß und Reibkorrosion noch besser vermieden werden.

[0017] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung verändert sich die Querschnittsfläche einer Aufnahmezunge wenigstens in einem Teilbereich linear, vorzugsweise in dem mittleren Bereich der Aufnahmezunge. Dies hat den Vorteil, daß die mechanischen Spannungen, die infolge der Aufweitung des Steckkontakts beim Einstecken des Steckanschlusses auftreten, sich gleichmäßig verteilen und somit keine unerwünschten Spannungsüberhöhungen entstehen. Außerdem wird der Materialbedarf und somit das Gewicht des Steckkontakts minimiert. Hierdurch weist der Steckkontakt eine hohe Lebensdauer und ein geringes Gewicht auf.

[0018] Es ist vorteilhaft, die infolge der Federwirkung der Aufnahmezungen auf den Steckanschluß ausgeübte Reibkraft deutlich höher zu dimensionieren als die

sich aufgrund des Formänderungswiderstands der Formänderungsbereiche ergebende Kraft zur Verformung der Zwischenzone, insbesondere etwa doppelt so hoch.

[0019] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung weist die Verbindungszone des Steckkontakts einen Bondbereich auf, an dem mittels Bonden ein elektrisches Bauteil anschließbar ist. Hierdurch ist der erfindungsgemäße Steckkontakt ohne weiteres auch für eine Anwendung in der Dickdrahtbond-Verbindungstechnik einsetzbar. Der Steckkontakt ist vorzugsweise aus dem Material Kupfer-Beryllium oder Kupfer-Zinn gefertigt. Hierbei tritt in der Praxis das Problem auf, daß dieses Material einer Oxidation unterliegt, was nachteilig für die Anwendung der Dickdrahtbond-Technik ist. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Bondbereich zumindest teilweise eine Beschichtung aus Aluminium auf. Hierdurch kann der Steckkontakt besser in Verbindung mit der Dickdrahtbond-Technik eingesetzt werden, da eine Aluminium-Oxidschicht für das Bonden nicht nachteilig ist. Es ist auch vorteilhaft, den Bondbereich unmittelbar vor dem Bonden einer Laserreinigung zu unterziehen. In diesem Fall kann gegebenenfalls auch auf die Aluminium-Beschichtung verzichtet werden.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung weist die Verbindungszone (4) in dem Bondbereich (12) eine galvanisch aufgebrachte bondbare Beschichtung auf. Hierfür wird vorzugsweise Nickel-Phosphor als Beschichtungsmaterial verwendet.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist eine Aufnahmevorrichtung für den elektrischen Steckkontakt vorgesehen, die Haltemittel aufweist, welche zur Aufnahme der Verbindungszone des Steckkontakts geeignet sind, derart, daß die Verbindungszone unbeweglich gegenüber der Aufnahmevorrichtung gehalten wird. Hierdurch kann der Steckkontakt relativ einfach montiert werden und mittels Umspritzen der Aufnahmevorrichtung in dem mit dem Steckkontakt zu versehenen elektrischen Gerät befestigt werden. Hierbei behält die Steckzone ihre Beweglichkeit gegenüber der Verbindungszone, welche infolge der unbeweglichen Aufnahme in der Aufnahmevorrichtung unbeweglich gegenüber dem elektrischen Gerät angeordnet ist.

[0022] Der Fertigungsschritt des Umspritzens unterscheidet sich beispielsweise von dem Fertigungsschritt des Vergießens dadurch, daß eine Umspritzung immer zu einer starren Befestigung führt, während beim Vergießen auch elastische Befestigungen möglich sind, z. B. durch Verwendung einer permanent elastischen Vergußmasse.

[0023] Die Montage der Aufnahmevorrichtung durch Umspritzen wird einerseits durch Verwendung eines relativ harten bzw. unflexiblen Materials, vorzugsweise harter Kunststoff, für die Aufnahmevorrichtung unterstützt, andererseits durch die Verwendung einer das Innere der Aufnahmevorrichtung vor der Umspritzmasse schützende Labyrinthdichtung, welche einen direkten

Zugang der Umspritzmasse zu dem Inneren der Aufnahmevorrichtung versperrt.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung weist die Aufnahmevorrichtung Bewegungsbegrenzungsmittel auf, welche diese Bewegbarkeit der Steckzone und/oder der Zwischenzone gegenüber der Aufnahmevorrichtung begrenzen. Durch geeignete Dimensionierung der Bewegungsbegrenzungsmittel kann der zu erwartenden Vibrationsbelastung in geeigneter Weise Rechnung getragen werden, ohne daß beliebig große Bewegungen oder gar plastische Verformungen des Steckkontakts auftreten.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besteht die Aufnahmevorrichtung aus zwei Teilen, wobei die Teilungsebene in einer Ausführungsform im wesentlichen senkrecht und in einer weiteren Ausführungsform im wesentlichen parallel zu der räumlichen Achse der bevorzugten Verformungsrichtung des ersten Formänderungsbereichs ist. Dies hat den Vorteil, daß der Steckkontakt einfach in eine Hälfte der Aufnahmevorrichtung eingelegt werden kann, sodann die zweite Hälfte formschlüssig darauf gesteckt wird, womit bereits die Montage des Steckkontakts in der Aufnahmevorrichtung beendet ist. Hierdurch wird somit eine besonders einfache Montage des Steckkontakts und der Aufnahmevorrichtung unterstützt, wobei dieser Arbeitsschritt auch vollautomatisch maschinell ausführbar ist.

[0026] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Verwendung von Zeichnungen näher erläutert.

[0027] Es zeigen

- Fig. 1 bis 3 eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steckkontakts in einer Dreiseiten-Ansicht und
- Fig. 4 die Ansicht des Steckkontakts gemäß Fig. 3 mit gestecktem Steckanschluß und
- Fig. 5 eine Seitenansicht des Steckkontakts und der Aufnahmevorrichtung und
- Fig. 6 eine Frontansicht des Steckkontakts und der Aufnahmevorrichtung in Schnittdarstellung und
- Fig. 7 eine Draufsicht auf den Steckkontakt und die Aufnahmevorrichtung und
- Fig. 8 die Aufnahmevorrichtung in der Darstellung gemäß Fig. 6 und
- Fig. 9 eine perspektivische Darstellung des Steckkontakts und einer Seite

der Aufnahmevorrichtung und

- Fig. 10 zwei Beispiele für die Aneinanderreihung der Aufnahmevorrichtungen und
- Fig. 11 bis 14 verschiedene Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Steckkontakts in schematischer Darstellung und
- Fig. 15 bis 17 eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steckkontakts sowie der Aufnahmevorrichtung in einer Dreiseiten-Ansicht und
- Fig. 18 eine perspektivische Darstellung des Steckkontakts sowie der Aufnahmevorrichtung gemäß Fig. 15 bis 17.

[0028] In den Figuren werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Teile verwendet.

[0029] Der in den Fig. 1 bis 3 dargestellte elektrische Steckkontakt (1) besteht geometrisch aus einem L-förmigen Bereich (2, 5, 6, 7), an den sich ein S-förmiger bzw. mäanderförmiger Bereich (4, 5, 6) anschließt. Der Steckkontakt (1) weist an seinem einen Ende eine vollständig in dem einen Schenkel des L-förmigen Bereichs angeordnete Steckzone (2) auf, die geeignet ist, einen ihr als Gegenstück zugeordneten Steckanschluß (3) aufzunehmen. An seinem anderen Ende weist der Steckkontakt (1) eine vollständig in dem S-förmigen Bereich angeordnete Verbindungszone (4) auf, die zur elektrischen Verbindung des Steckkontakts mit einem elektrischen Bauteil, z. B. einer elektrischen Leiterplatte, dient. In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Verbindungszone (4) ein Bondpad (12) auf, welches vorzugsweise mittels Dickdrahtbonden mit dem elektrischen Bauteil elektrisch verbunden wird. Das Bondpad (12) ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung einstückig mit dem Steckkontakt (1) ausgeführt.

[0030] Als Werkstoff für den Steckkontakt (1) kommt bevorzugt Kupfer-Beryllium oder auch Kupfer-Zinn in Betracht. Das Bondpad (12) ist vorzugsweise mit einer Beschichtung aus Aluminium versehen. Alternativ zu der Aluminium-Beschichtung oder auch zusätzlich dazu kann das Bondpad (12) einer Laserreinigung unterzogen werden.

[0031] Zwischen der Steckzone (2) und der Verbindungszone (4) weist der Steckkontakt (1) eine den L-förmigen und den S-förmigen Bereich überlappende Zwischenzone (5) auf, die verformbar ist, um der Steckzone (2) eine gewisse Bewegbarkeit in Steckrichtung (21) zur Kompensation von Vibrationen zu erlauben. Die Zwischenzone (5) ist als längliches Teil ausgebildet und dient als Biegebalken. Um eine definierte Verformbarkeit zu erzielen, sind im Bereich der Zwischenzone (5)

ein erster (6) und ein zweiter (7) Formänderungsbereich vorgesehen. Der erste Formänderungsbereich (6) ist gemäß Fig. 1 in dem waagerechten Schenkel des L-förmigen Bereichs und der zweite Formänderungsbereich (7) in dem senkrechten Schenkel des L-förmigen Bereichs angeordnet, d.h. die Zwischenzone (5) ist zwischen den Formänderungsbereichen (6, 7) im wesentlichen rechtwinklig abgewinkelt.

[0032] Hierbei sind die bevorzugten Verformungsrichtungen des ersten und des zweiten Formänderungsbereichs (6, 7) entlang von parallel liegenden räumlichen Achsen angeordnet, wie in der Fig. 2 durch die gestrichelten Linien (18, 19) angedeutet ist. Bezüglich der Fig. 1 liegen diese Achsen somit senkrecht zur Papierebene. Durch die Verwendung zweier Formänderungsbereiche (6, 7) in der zuvor beschriebenen Anordnung kann eine Verschwenkung der Steckzone (2) bei einer Bewegung derselben infolge von Vibrationen besser vermieden werden und ein Reibverschleiß somit wirkungsvoller unterdrückt werden.

[0033] Die Formänderungsbereiche (6, 7) haben einen geringeren Formänderungswiderstand als die übrigen Bereiche der Zwischenzone (5), was in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung durch einen verringerten Materialquerschnitt im Vergleich zu den übrigen Bereichen der Zwischenzone (5) erzielt wird. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist in den Formänderungsbereichen (6, 7) insbesondere eine geringere Materialdicke vorgesehen als in den übrigen Bereichen der Zwischenzone (5). Hierdurch kann bei relativ großem Materialquerschnitt in den Formänderungsbereichen (6, 7) ein im Verhältnis hierzu kleines Flächenträgheitsmoment erzielt werden, wodurch ein günstiger Kompromiß zwischen leichter Verformbarkeit der Formänderungsbereiche (6, 7) und dem elektrischen Widerstand, welcher zur Vermeidung unnötiger Verluste möglichst gering sein sollte, erzielt wird.

[0034] Die Formänderungsbereiche (6, 7) sind bevorzugt als Verjüngung des Materials der Zwischenzone (5) ausgebildet, z. B. durch Prägen. Hierbei wird in etwa eine Halbierung der Dicke und der Breite des Materials der Zwischenzone (5) vorgesehen.

[0035] Alternativ können die Formänderungsbereiche (6, 7) auch durch eine lokale Schwächung des Materials der Zwischenzone (5) bei gleichbleibendem Materialquerschnitt realisiert werden, z. B. durch Erwärmung. Auch eine Kombination dieser Methoden ist vorteilhaft.

[0036] Die Verbindungszone (4) dient des weiteren zur mechanischen Befestigung des Steckkontakts in einer dafür vorgesehenen Aufnahmevorrichtung, wie anhand der Fig. 5 bis 8 im folgenden noch näher erläutert wird.

[0037] Die Steckzone (2) weist zwei Aufnahmezungen (8, 9) auf, die zur Aufnahme des Steckanschlusses (3) dienen. Beim Einstecken des Steckanschlusses (3) wird die Steckzone (2) unter Verformung der Aufnahmezungen (8, 9) aufgeweitet, so daß der Steckanschluß

(3) durch die Federwirkung des Materials der Aufnahmezungen (8, 9) festgehalten wird. Infolge von Reibung ist die Steckzone (2) gegenüber dem Steckanschluß (3) auch bei in Steckrichtung (21) wirkenden Kräften unbeweglich, solange die durch die Haftreibung verursachte Haltekraft nicht überwunden wird.

[0038] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Formänderungswiderstand wenigstens des ersten Formänderungsbereichs (6) derart dimensioniert, daß bei Vorhandensein einer in Steckrichtung (21) wirkenden Kraft sich die Steckzone (2) unter Verformung der Zwischenzone (5) bewegt, ohne daß hierbei die Reibkraft zwischen dem Steckanschluß (3) und der Steckzone (2) überwunden wird, so daß sich die Steckzone (2) nicht gegenüber dem Steckanschluß (3) bewegt. Hierfür ist die Reibkraft höher zu wählen als die sich aufgrund des Formänderungswiderstands der Formänderungsbereiche (6, 7) ergebende Kraft zur Verformung der Zwischenzone (5). Vorzugsweise ist die Reibkraft deutlich höher zu wählen, besonders vorteilhaft etwa doppelt so hoch wie die für die Verformung notwendige Kraft. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise eine permanente Reibung zwischen dem Steckanschluß (3) und der Steckzone (2) vermieden werden, z. B. bei Auftreten von Vibrationsbelastungen. Durch das Vermeiden von Reibbewegungen wird die Lebensdauer der Steckverbindung erhöht, da kein Reibverschleiß und keine Reibkorrosion auftreten.

[0039] Wie insbesondere aus der Fig. 3 erkennbar ist, verjüngt sich die außenliegende Kontur (22, 31) der Aufnahmezungen bei nicht gestecktem Steckanschluß (3) in Richtung zu der der Zwischenzone (5) abgewandten Seite, d. h. in der vorliegenden Darstellung entgegen der Steckrichtung (21). Bei gestecktem Steckanschluß (3), wie in der Fig. 4 dargestellt, verlaufen die außenliegenden Konturen (22, 31) im wesentlichen parallel zueinander, so daß bei kompakter Bauweise eine hohe Klemmkraft und infolgedessen auch eine hohe Reibkraft zum Festhalten des Steckanschlusses (3) erzeugt wird. Die Querschnittsfläche einer Aufnahmezunge (8, 9) verändert sich dabei wenigstens in einem Teilbereich (10, 11) der jeweiligen Aufnahmezunge (8, 9) im wesentlichen linear. Hierdurch kann eine gleichmäßige Verteilung der mechanischen Spannungen bei gestecktem Steckanschluß (3) erzielt werden.

[0040] In den Fig. 5 bis 8 ist die Aufnahmevorrichtung (13) zur Aufnahme des Steckkontakts (1) mit darin angeordnetem Steckkontakt dargestellt. Die Aufnahmevorrichtung besteht aus zwei Halbschalen (16, 17), welche eine Teilungsebene aufweisen, die im wesentlichen senkrecht zu der räumlichen Achse (19) der bevorzugten Verformungsrichtung des ersten Formänderungsbereichs (6) ist. Die Halbschalen weisen formschlüssig ineinandergreifende Justiermittel (25) auf, die eine exakte Montage und Justierung der beiden Halbschalen (16, 17) zueinander vereinfachen.

[0041] Aus der Fig. 5 ist ersichtlich, wie der Steckanschluß (1) in der einen Halbschale (16) der Aufnahme-

vorrichtung (13) angebracht ist. Die Verbindungszone (4) wird dabei formschlüssig von Haltemitteln (23, 24) aufgenommen und von diesen unbeweglich gegenüber der Aufnahmevorrichtung (13) gehalten. Die Steckzone (2) sowie die Zwischenzone (5) bzw. zumindest der größte Teil davon ist in begrenztem Umfang bewegbar gegenüber der Aufnahmevorrichtung (13), wobei die Bewegbarkeit der Zwischenzone (5) durch Bewegungsbegrenzungsmittel (14, 15) auf ein erwünschtes Maß begrenzt wird. Durch die Begrenzung der Bewegbarkeit soll beispielsweise eine plastische Verformung der Zwischenzone (5) vermieden werden.

[0042] Zur vollständigen Montage des Steckkontakts (1) in der Aufnahmevorrichtung (13) ist zunächst der Steckkontakt (1) in die eine Halbschale (16) einzulegen, wie in der Fig. 5 dargestellt, und sodann die zweite Halbschale (17) daraufzustecken. Sodann kann die auf diese Weise entstandene Einheit in einem elektronischen Gerät montiert werden, beispielsweise durch Umspritzen der Aufnahmevorrichtung (13) in dem elektronischen Gerät. Die vorzugsweise aus Kunststoff hergestellten Halbschalen (16, 17) dienen hierbei zur allseitigen Kraftabstützung des Steckkontakts (1). Der zuvor beschriebene Montagevorgang läuft vorzugsweise vollautomatisch mittels einer hierfür vorgesehenen Bestückungsmaschine ab.

[0043] Um ein Eindringen von Umspritzmasse in die Aufnahmevorrichtung (13) zu vermeiden, ist diese mit einer Labyrinthdichtung (28) versehen, die einen direkten Zugang der Umspritzmasse zum Inneren der Aufnahmevorrichtung (13) versperrt. Die Labyrinthdichtung (28) ist vorzugsweise als ein an der Halbschale (16) angeordneter umlaufender Vorsprung ausgebildet, der im montierten Zustand der Aufnahmevorrichtung (13) den Rand der Halbschale (17) überlappt.

[0044] In der Fig. 9 ist der in eine der Halbschalen (17) eingelegte Steckkontakt (1) zur anschaulicheren Darstellung noch einmal perspektivisch dargestellt.

[0045] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere Aufnahmevorrichtungen (13) nach Art eines Mehrfachsteckverbinders aneinanderreihbar. In der Fig. 10 sind zwei Beispiele für die Möglichkeit der Aneinanderreihung mehrerer Aufnahmevorrichtungen (13) nach Art eines Mehrfachsteckverbinders dargestellt, im einen Fall mit versetzt angeordneten Aufnahmevorrichtungen (13), in dem anderen Fall in einer fluchtenden Anordnung. In einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Aufnahmevorrichtungen (13) in einem vereinheitlichten Rastermaß aneinanderreihbar.

[0046] In den Fig. 11 bis 14 sind verschiedene Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Steckkontakts (1) sowie dessen Verbindung mittels eines Bonddrahts (26) zu einer als elektrisches Bauteil verwendeten elektrischen Leiterplatte (20) dargestellt. In den Fig. 11 bis 14 wird zur besseren Veranschaulichung des Prinzips eine schematische und nicht maßstabsgerechte Darstellung verwendet. Die Formänderungsbereiche (6, 7) sind dort mit Kreuzen dargestellt.

[0047] Die Ausführungsform gemäß Fig. 11 entspricht der Ausführungsform der Fig. 1. In den Fig. 11 bis 14 ist zusätzlich für jede der dort dargestellten Ausführungsformen ein Bereich (27) angegeben, in welchem der als Gelenk dienende erste Formänderungsbereich (6) vorteilhaft anzuordnen ist.

[0048] In den Figuren 15 bis 17 ist die in der Fig. 12 dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steckkontakts (1) in Verbindung mit einer weiteren Ausführungsform der Aufnahmevorrichtung (13) als Dreiseitenansicht dargestellt, wobei in der Fig. 16 die Aufnahmevorrichtung (13) ausschnittsweise dargestellt ist. Die dortige Aufnahmevorrichtung (13) weist eine parallel zu der räumlichen Achse (19) der bevorzugten Verformungsrichtung des ersten Formänderungsbereichs (6) angeordnete Teilungsebene auf. Die Aufnahmevorrichtung (13) besteht auch dort aus den Teilen (16, 17), die mittels formschlüssig ineinandergreifender Justiermittel (25) auf einfache Weise exakt miteinander montierbar sind. Die Justiermittel (25) entsprechen in ihrer Ausführung und Wirkungsweise den bereits erläuterten Justiermitteln.

[0049] Wie insbesondere aus den Figuren 17 und 18 erkennbar ist, ist die hier beschriebene Ausführungsform der Aufnahmevorrichtung (13) speziell für die Aufnahme mehrerer Steckkontakte (1) vorgesehen. Die Steckkontakte werden dabei als ein zunächst gemeinsames Teil aus einem Blechstück gestanzt und gebogen. Das hierbei entstehende Stanzgitter wird sodann in das mit kanalartigen Materialaushebungen, die als Haltemittel (24, 29, 30) dienen, versehene Unterteil (17) der Aufnahmevorrichtung (13) eingelegt. Das Oberteil (16) verfügt vorzugsweise an den im montierten Zustand den kanalartigen Materialaushebungen gegenüberliegenden Bereichen über erhabene Materialbahnen (nicht dargestellt).

[0050] Sodann wird das Oberteil (16) auf dem Unterteil (17) der Aufnahmevorrichtung montiert, wodurch die Steckkontakte (1) in dem in den Fig. 15 und 18 dargestellten Bereich der Verbindungszone (4) durch die Haltemittel (23, 24, 29, 30) allseitig mechanisch fixiert werden. Die erhabenen Materialbahnen des Oberteils (16) fügen sich hierbei formschlüssig in die kanalartigen Materialaushebungen des Unterteils (17). Hierbei bleibt die Verformbarkeit des Zwischenbereichs (5) erhalten. Sodann kann eine Umspritzung der Aufnahmevorrichtung (13) erfolgen. Das Auftrennen der Kontakte kann wahlweise vor oder nach dem Vorgang des Umspritzens erfolgen.

[0051] Der besseren Übersicht halber ist in der Fig. 18 nur einer der Steckkontakte (1) mit den bereits erläuterten Bezugszeichen versehen.

[0052] Die zuvor beschriebene Anordnungen aus Steckkontakten und Aufnahmevorrichtungen dienen vorzugsweise zur Kontaktierung von in einem elektronischen Steuergerät angeordneten elektromechanischen Komponenten, z. B. Drucksensoren oder Magnetventile, mit einer Steuerelektronik. Durch Anwendung der zu-

vor beschriebenen Anordnungen ergibt sich ein kleinbauendes, kompaktes Gesamtsystem, welches über eine leicht zu montierende und wieder lösbare Verbindung zwischen den elektromechanischen Komponenten und der Steuerelektronik verfügt. Insbesondere können mittels eines einzigen Steckvorgangs eine Vielzahl von Komponenten quasi gleichzeitig angeschlossen werden. Im Gegensatz zu bekannten Kontaktierungsverfahren, z. B. kabelgebundene Steckverbindungen oder flexible Leiterbahnfolien, ist die erfindungsgemäße Steckverbindung preisgünstig, robust und thermisch belastbar.

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckkontakt (1) mit einer Steckzone (2), die geeignet ist, einen dem Steckkontakt (1) als Gegenstück zugeordneten Steckanschluß (3) aufzunehmen, einer Verbindungszone (4), die zur elektrischen Verbindung des Steckkontakts (1) mit einem elektrischen Bauteil (20) dient, sowie einer Zwischenzone (5), welche zwischen der Steckzone (2) und der Verbindungszone (4) angeordnet ist, wobei
 - a) der Steckkontakt (1) einen L-förmigen Bereich (2, 5, 6, 7) aufweist und die gesamte Steckzone (2) in dem L-förmigen Bereich (2, 5, 6, 7) angeordnet ist,
 - b) die Steckzone (2) unter Verformung der Zwischenzone (5) gegenüber der Verbindungszone (4) in Steckrichtung (21) bewegbar ist und
 - c) die Zwischenzone (5) wenigstens einen ersten Formänderungsbereich (6) aufweist, welcher einen geringeren Formänderungswiderstand hat als die übrigen Bereiche der Zwischenzone (5).
2. Elektrischer Steckkontakt nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenzone (5) einen zweiten Formänderungsbereich (7) mit verringertem Formänderungswiderstand aufweist, dessen bevorzugte Verformungsrichtung entlang einer räumlichen Achse (18) liegt, die im wesentlichen parallel zu der räumlichen Achse (19) der bevorzugten Verformungsrichtung des ersten Formänderungsbereichs (6) ist.
3. Elektrischer Steckkontakt nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenzone (5) zwischen dem ersten (6) und dem zweiten (7) Formänderungsbereich abgewinkelt ist.
4. Elektrischer Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine mehrfache Abwinklung im Bereich der Verbindungszone (4) und/oder der Zwischenzone (5).
5. Elektrischer Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungszone (4) zur mechanischen Befestigung des Steckkontakts (1) dient.
6. Elektrischer Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steckzone (2) zur Aufnahme eines als Kontaktzunge ausgebildeten Steckanschlusses (3) geeignet ist.
7. Elektrischer Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste (6) und/oder der zweite (7) Formänderungsbereich einen geringeren Materialquerschnitt aufweist als die übrigen Bereiche der Zwischenzone (5).
8. Elektrischer Steckkontakt nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste (6) und/oder der zweite (7) Formänderungsbereich eine geringere Materialdicke aufweist als die übrigen Bereiche der Zwischenzone (5).
9. Elektrischer Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steckzone (2) wenigstens zwei Aufnahmen (8, 9) zur Aufnahme des Steckanschlusses (3) aufweist, deren außenliegende Kontur (22, 31) sich bei nicht gestecktem Steckanschluß (3) in Richtung zu der der Zwischenzone (5) abgewandten Seite der Steckzone (2) hin verjüngt.
10. Elektrischer Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Querschnittsfläche einer Aufnahmezunge (8, 9) sich wenigstens in einem Teilbereich (10, 11) der Aufnahmezunge (8, 9) linear verändert.
11. Elektrischer Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steckkontakt (1) einstückig herstellbar ist.
12. Elektrischer Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungszone (4) einen Bondbereich (12) aufweist, an dem mittels Bonden das elektrische Bauteil (20) anschließbar ist.
13. Elektrischer Steckkontakt nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungszone (4) in dem Bondbereich (12) eine Beschichtung aus Aluminium aufweist.
14. Elektrischer Steckkontakt nach Anspruch 12, **da-**

durch gekennzeichnet, daß die Verbindungszone (4) in dem Bondbereich (12) eine galvanisch aufgebraachte bondbare Beschichtung aufweist.

15. Aufnahmevorrichtung für einen elektrischen Steckkontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung (13) Haltemittel (23, 24) aufweist, welche zur vorzugsweise formschlüssigen Aufnahme der Verbindungszone (4) des elektrischen Steckkontakts (1) geeignet sind, derart, daß die Verbindungszone (4) unbeweglich gegenüber der Aufnahmevorrichtung (13) gehalten wird. 5 10
16. Aufnahmevorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung (13) Bewegungsbegrenzungsmittel (14, 15) aufweist, welche die Bewegbarkeit der Steckzone (2) und/oder die Verformbarkeit der Zwischenzone (5) gegenüber der Aufnahmevorrichtung (13) begrenzen. 15 20
17. Aufnahmevorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung (13) aus zwei Teilen (16, 17) besteht, wobei die Teilungsebene im wesentlichen senkrecht zu der räumlichen Achse (19) der bevorzugten Verformungsrichtung des ersten Formänderungsbereichs (6) ist. 25 30
18. Aufnahmevorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung (13) aus zwei Teilen (16, 17) besteht, wobei die Teilungsebene im wesentlichen parallel zu der räumlichen Achse (19) der bevorzugten Verformungsrichtung des ersten Formänderungsbereichs (6) ist. 35
19. Aufnahmevorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung (13) durch Umspritzen in einem elektrischen Gerät fixierbar ist. 40 45 50 55

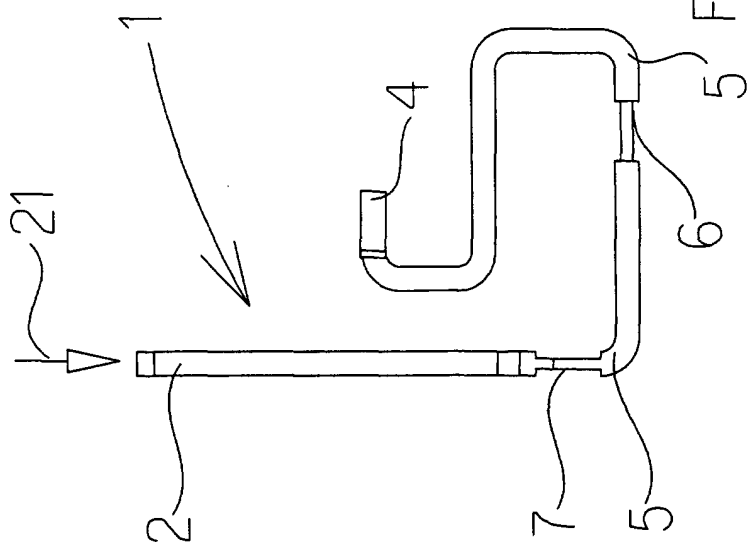


Fig. 1

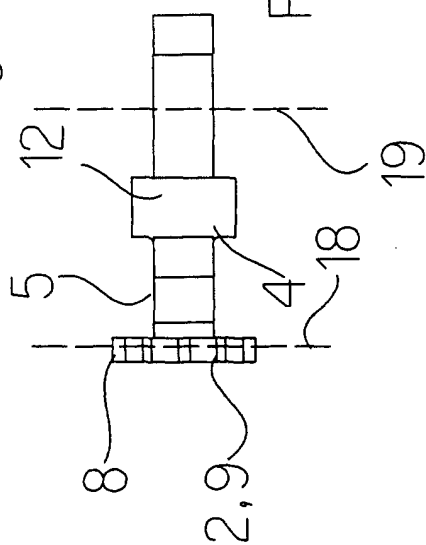


Fig. 2

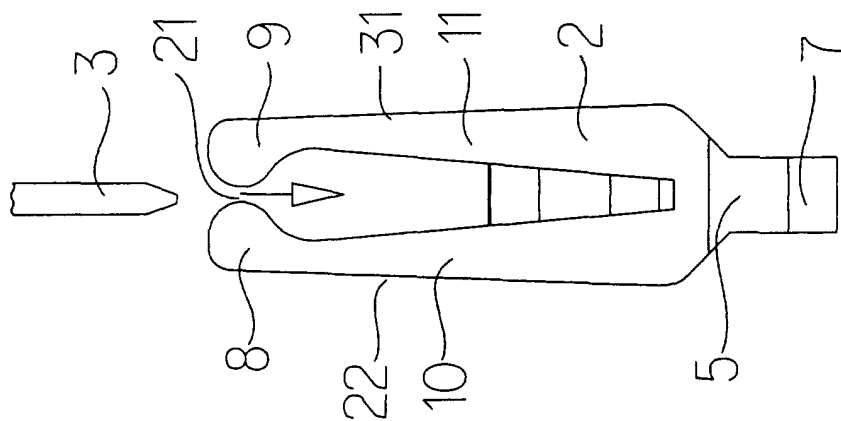


Fig. 3

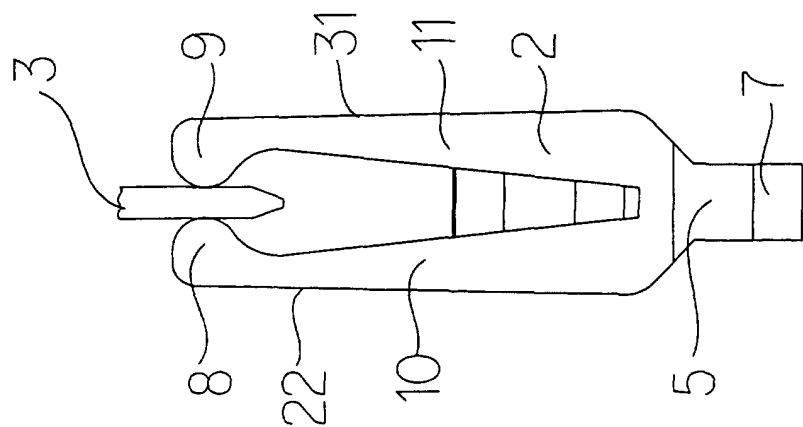
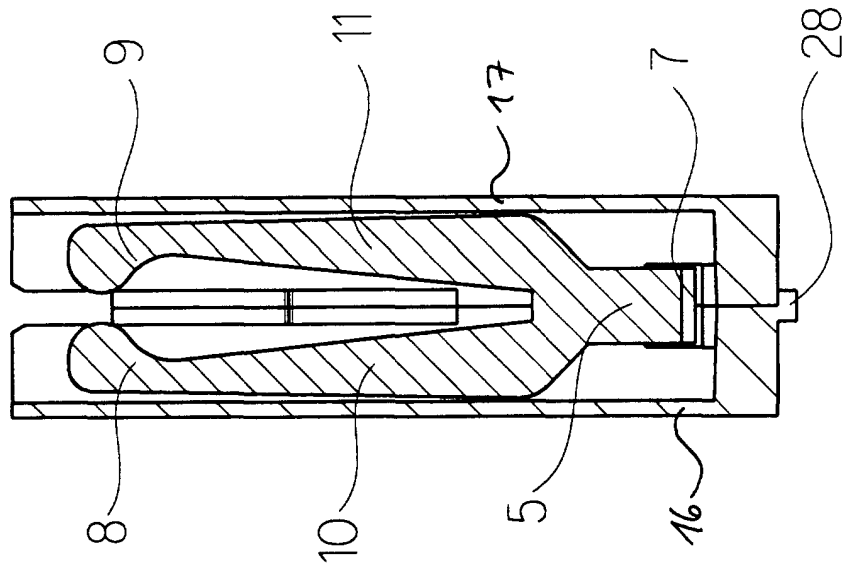
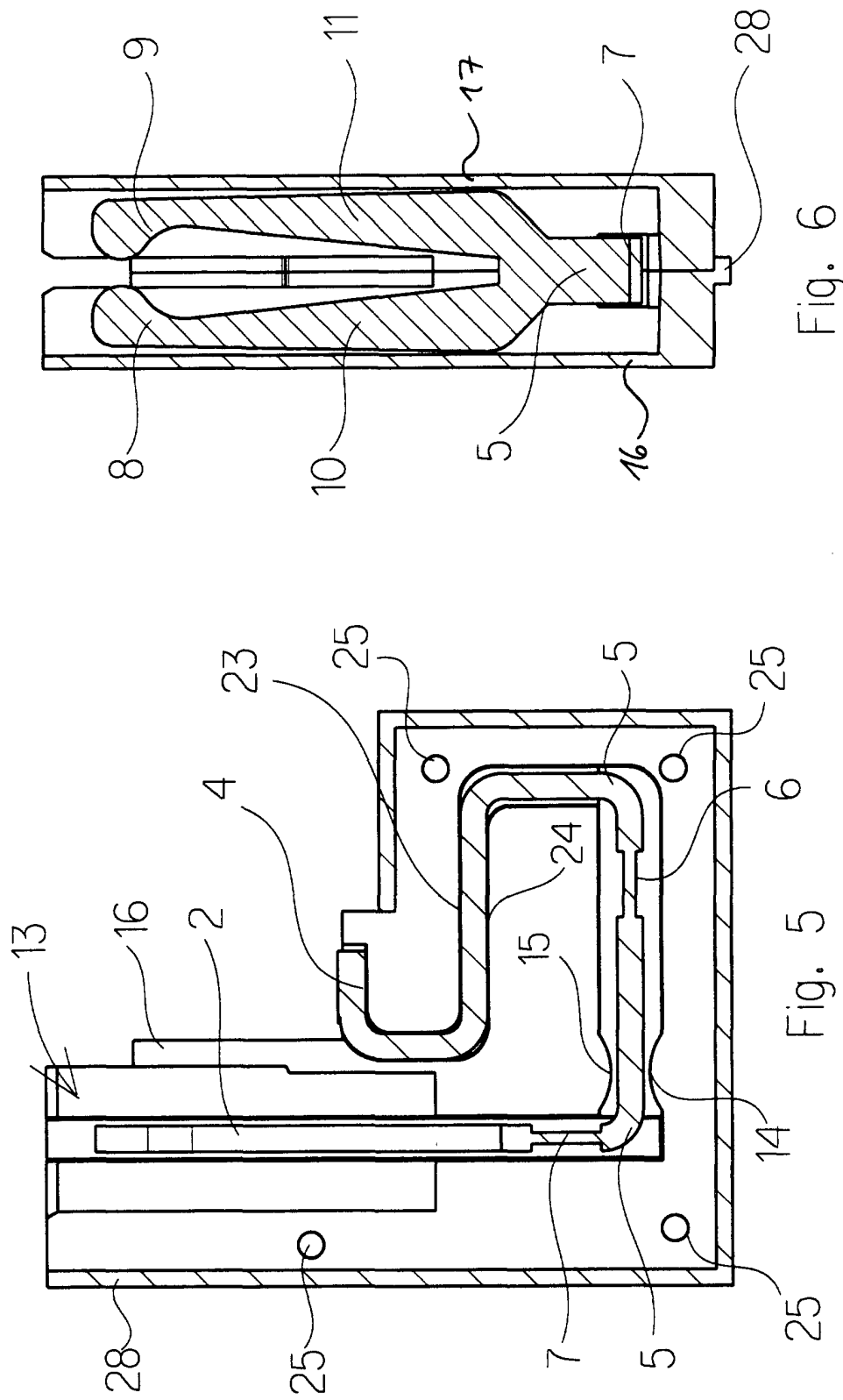


Fig. 4



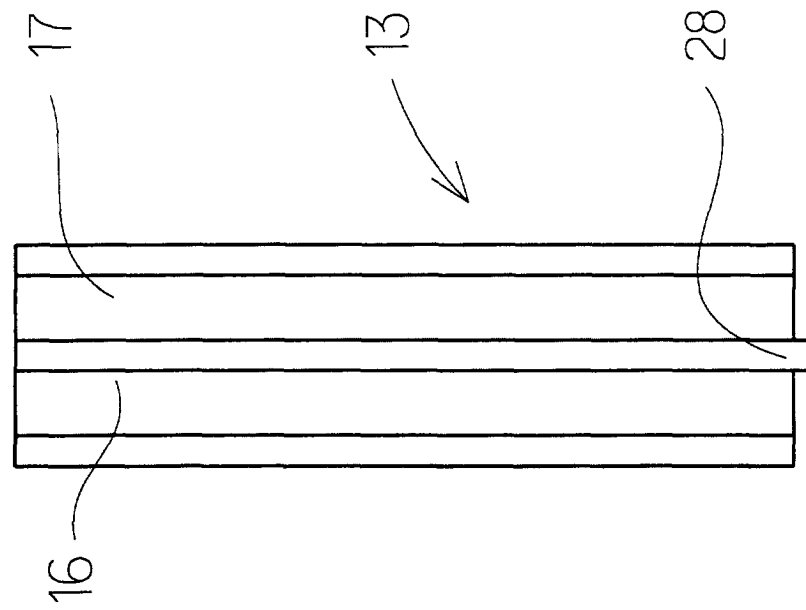


Fig. 8

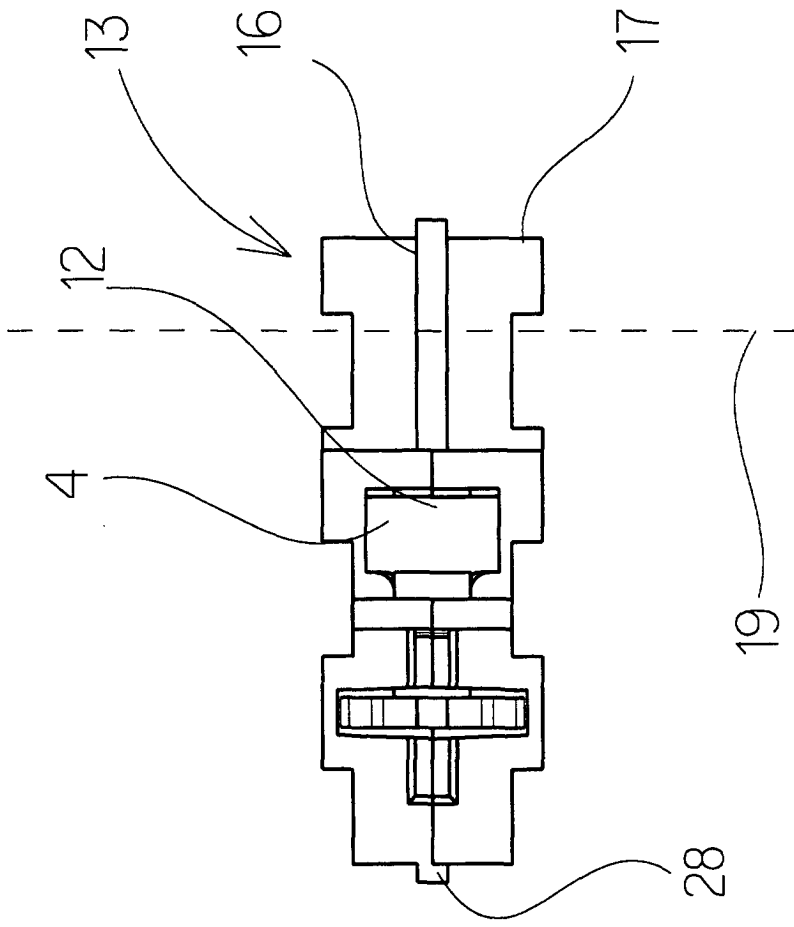
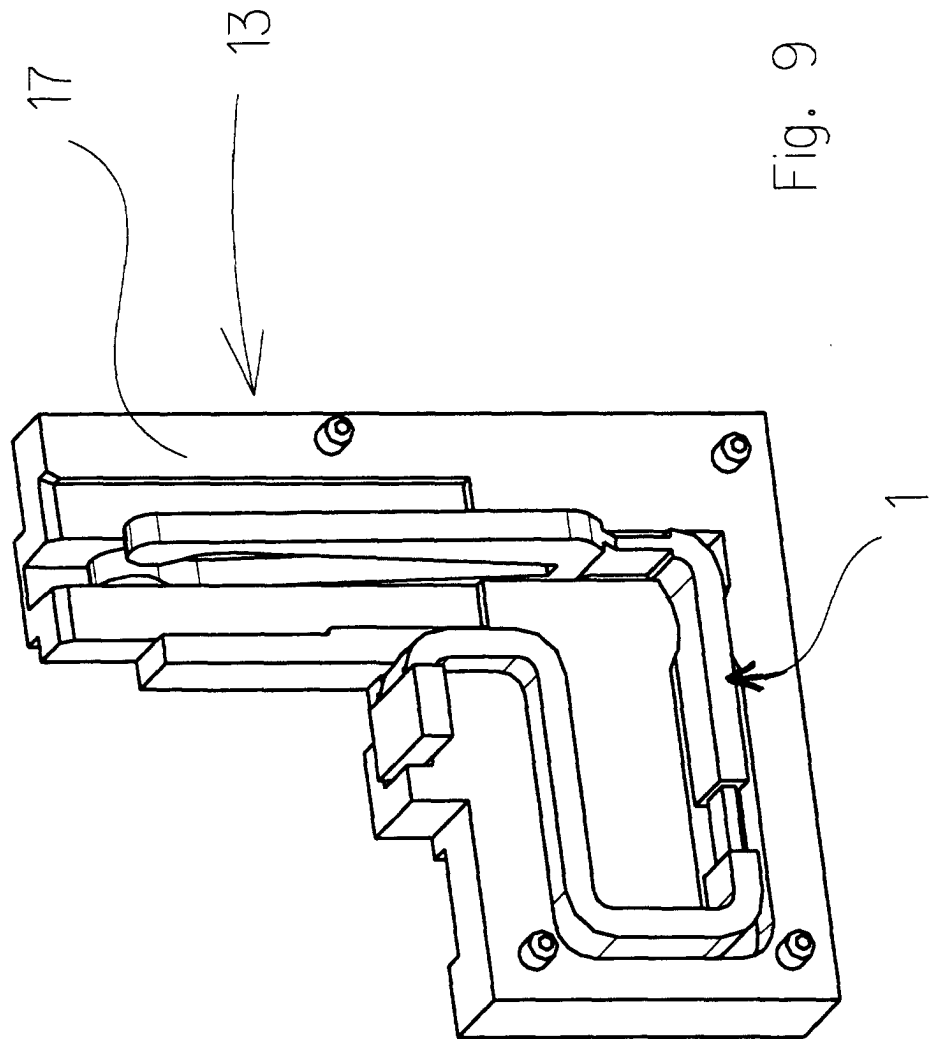


Fig. 7



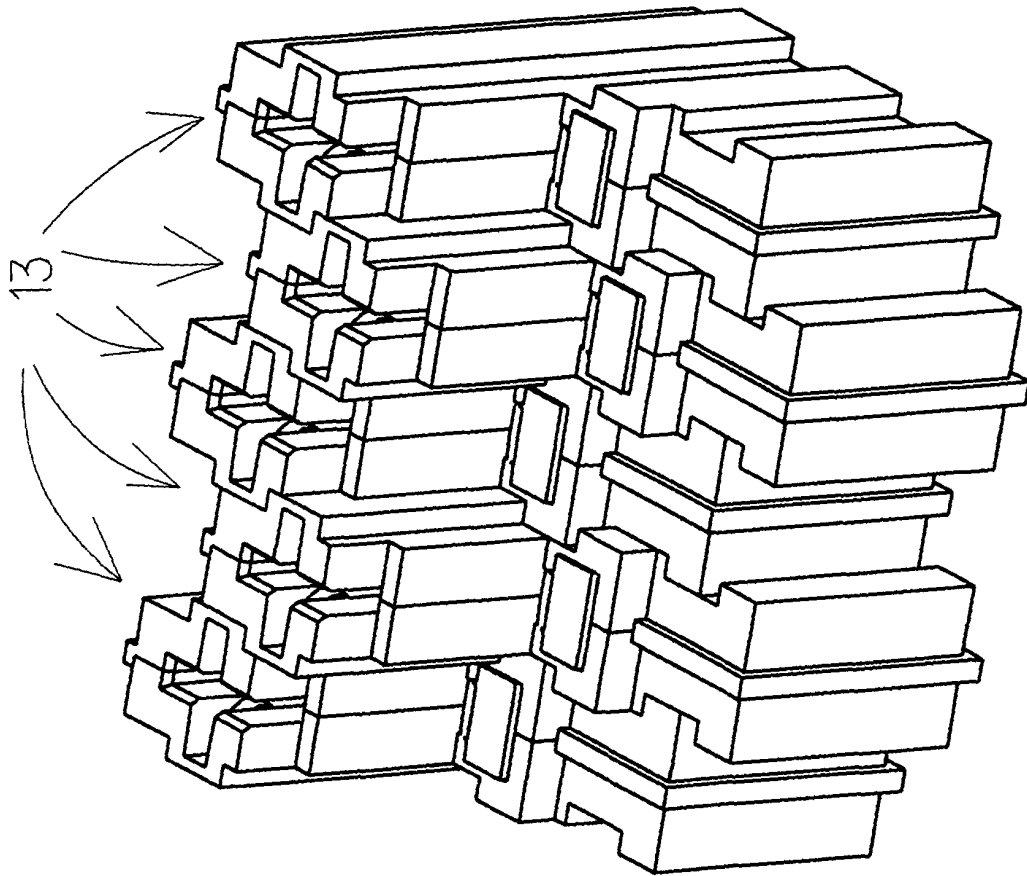
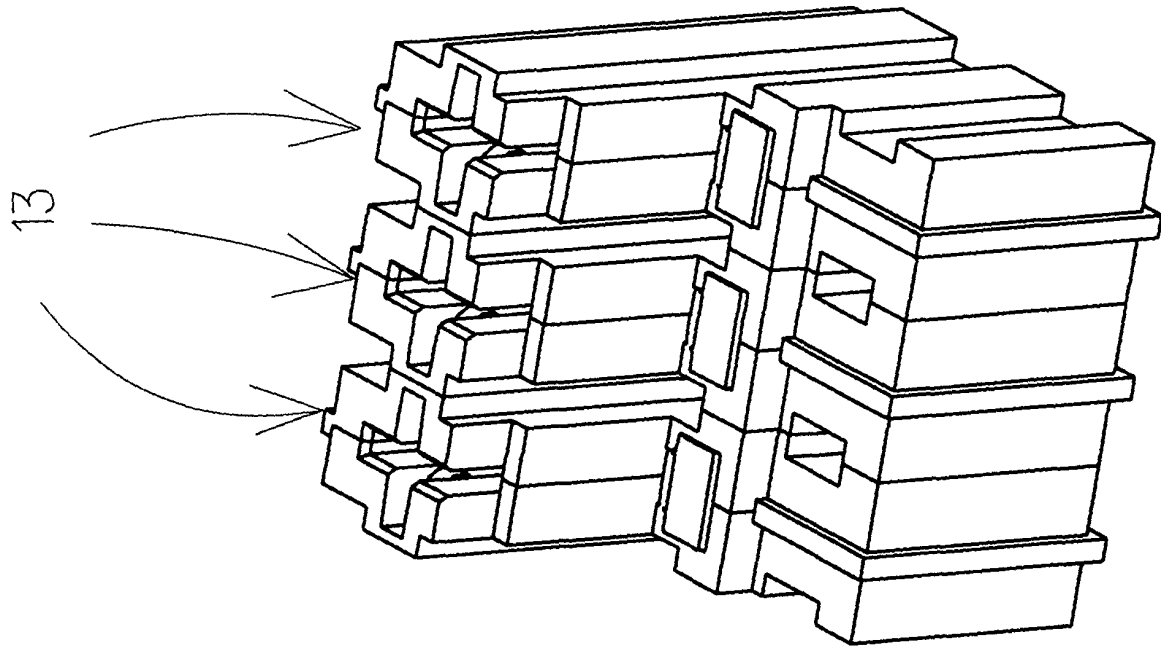


Fig. 10

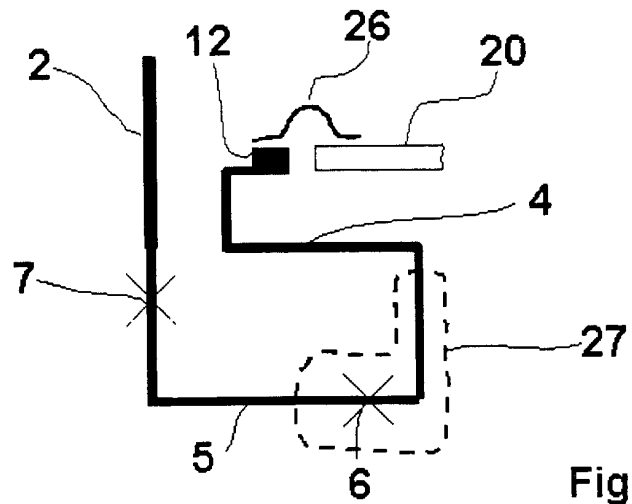


Fig. 11

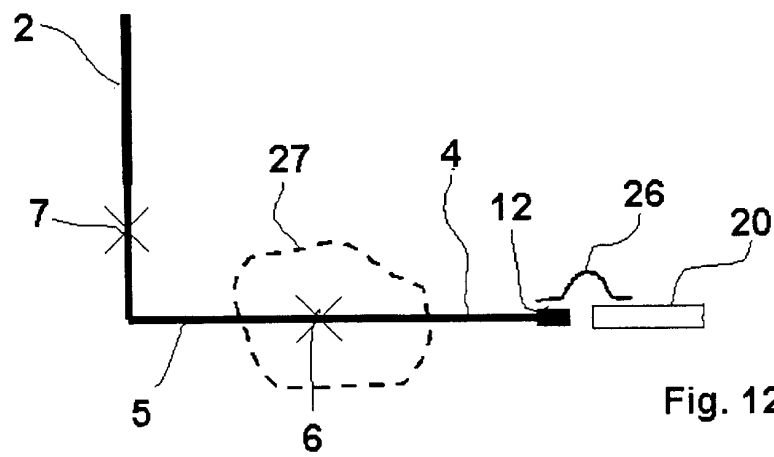


Fig. 12

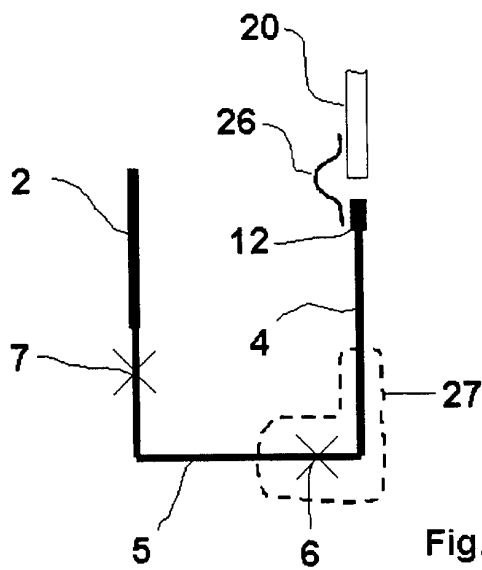


Fig. 13

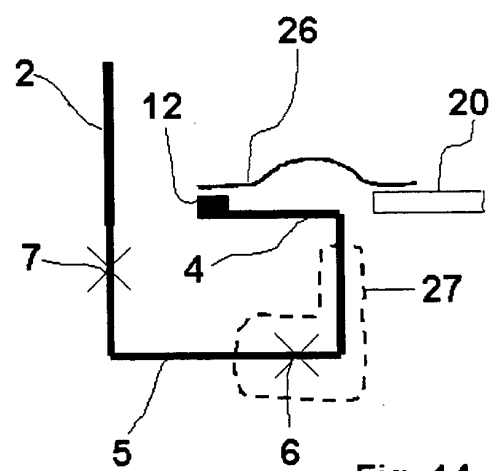


Fig. 14

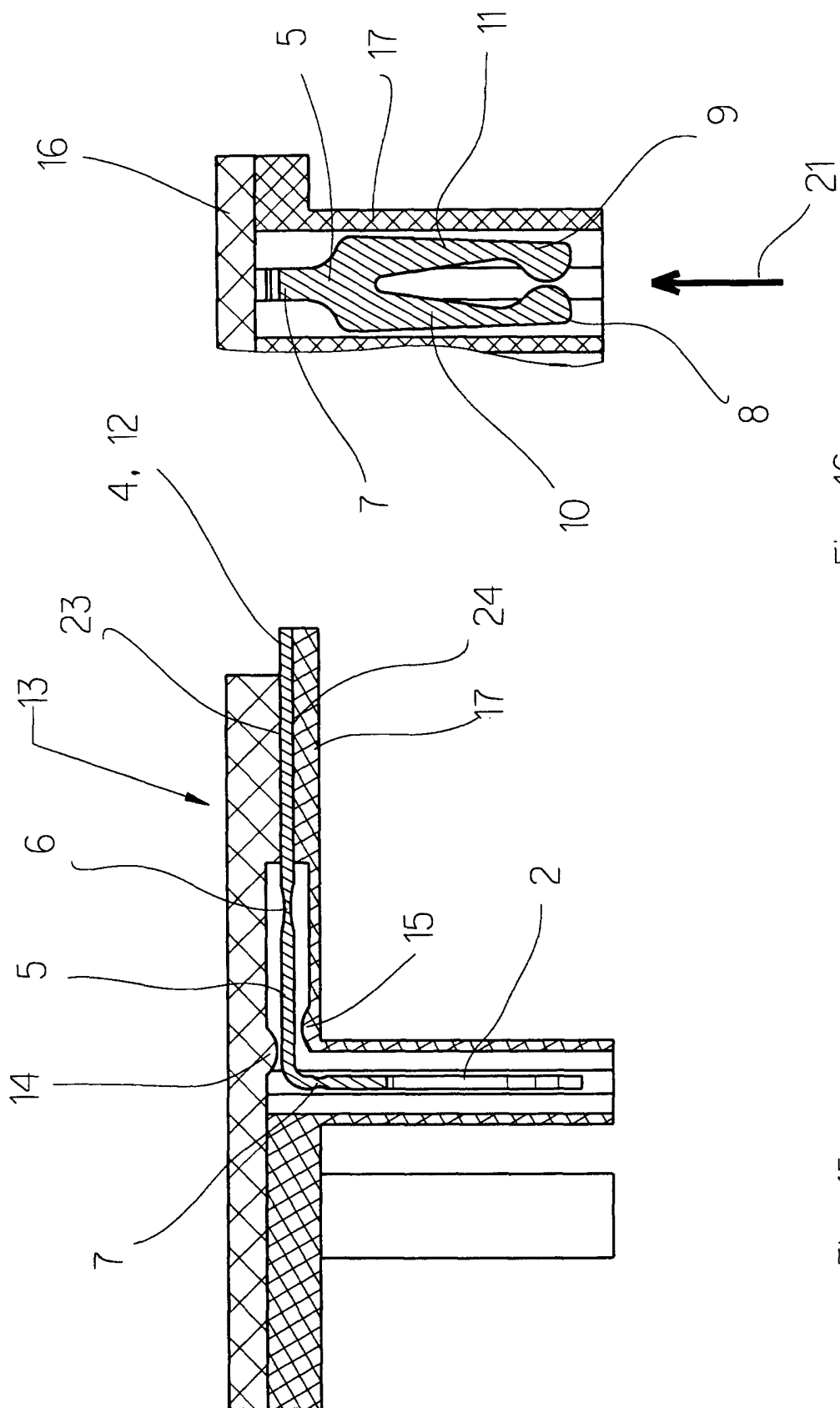


Fig. 16

Fig. 15

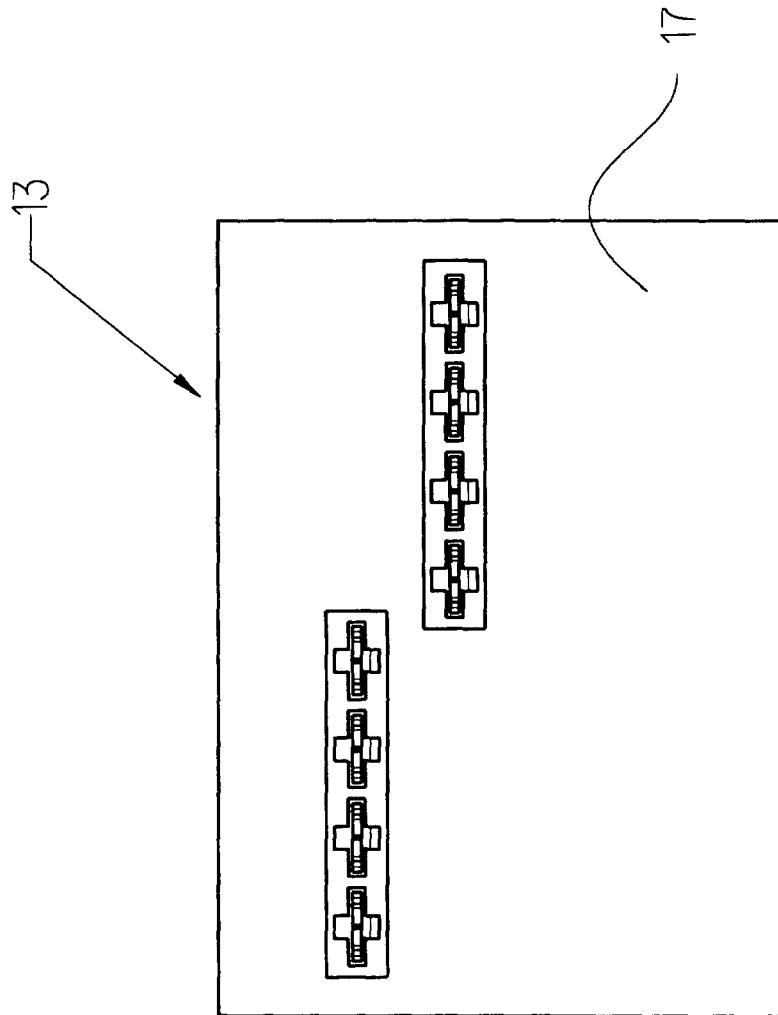


Fig. 17

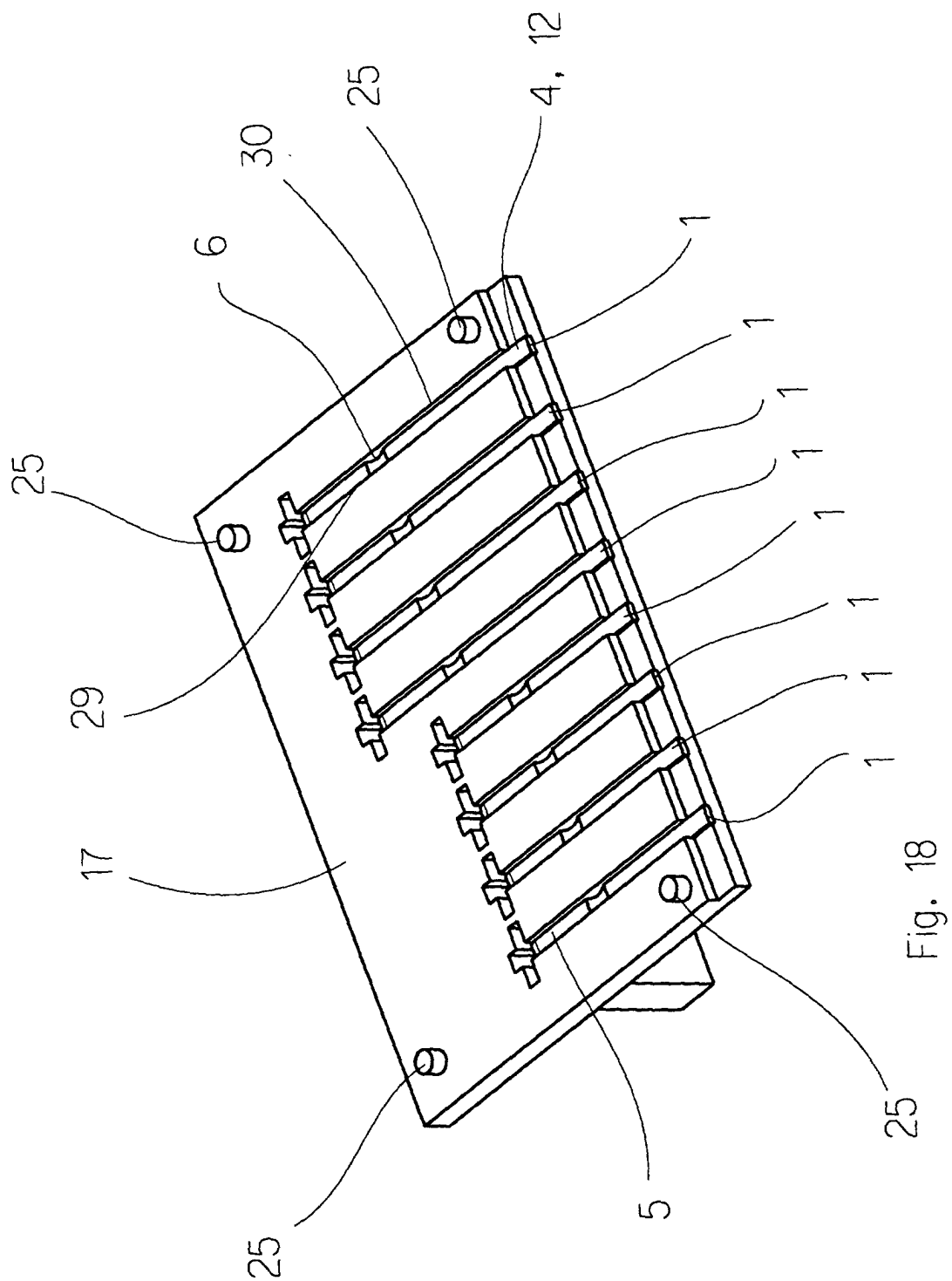


Fig. 18