

(19)



(11)

EP 2 453 526 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2012 Patentblatt 2012/20

(51) Int Cl.:
H01R 4/18 (2006.01) H01R 12/58 (2011.01)

(21) Anmeldenummer: **11189051.3**

(22) Anmeldetag: **14.11.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **12.11.2010 DE 102010051069**

(71) Anmelder: **Illinois Tool Works Inc.**
Glenview, IL 60026-1215 (US)

(72) Erfinder:
• **Schwan, Rainer**
64683 Einhausen (DE)
• **Störkel, Wolfgang**
61267 Neu-Anspach (DE)

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**
Patentanwälte
Cronstettenstraße 66
60322 Frankfurt am Main (DE)

(54) **Verbindungsvorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung**

(57) Es wird eine Verbindungsvorrichtung zur Befestigung mindestens einer Leitung (17) auf einer Leiterplatte (15) und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Leiter (16) der Leitung (17) und mindestens einem entsprechenden Anschluss (35) der Leiterplatte (15) beschrieben, wobei die Verbindungsvorrichtung ein Gehäuse (11, 41, 42) aufweist. Zur Herstellung einer mechanisch und elektrisch sicheren

Verbindung zwischen Leitung und Leiterplatte ist in dem Gehäuse (11, 41, 42) mindestens ein Kontaktelement (13, 43) angeordnet, wobei das Kontaktelement (13, 43) jeweils erste Mittel (31, 53) zur Festlegung der Leitung (17), zweite Mittel (33, 53) zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Leiter (16) und dritte Mittel (25, 39, 49) zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung mit mindestens einem entsprechenden Anschluss (35) der Leiterplatte (15) aufweist.

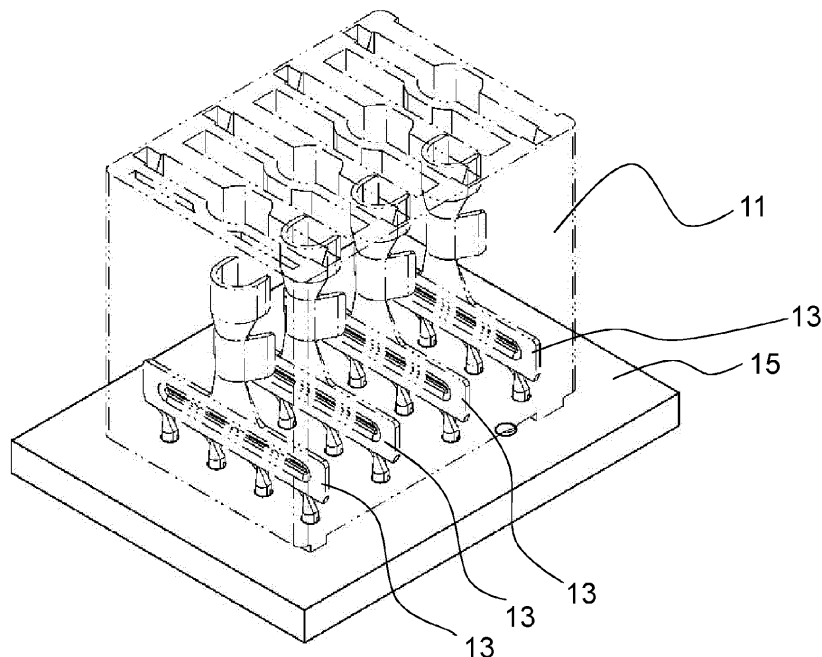


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zur Befestigung mindestens einer Leitung auf einer Leiterplatte und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Leiter der Leitung und entsprechenden Anschlüssen der Leiterplatte, wobei die Verbindungsvorrichtung ein Gehäuse aufweist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Befestigung der Leitung auf der Leiterplatte und zur Herstellung der genannten elektrisch leitenden Verbindung.

[0002] Es sind bereits Verbindungsvorrichtungen bekannt, welche auch als Steckverbinder bezeichnet werden. Diese Steckverbinder verfügen über ein Gehäuse, in dem ein Federkontakt zur Herstellung einer Schneidklemmverbindung mit den Adern einer Flachbandleitung angeordnet ist.

[0003] Im Zusammenhang mit der Verwendung von einadrigen Leitungen oder mehradrigen Leitungen wie Rasterstegleitungen besteht ebenfalls der Wunsch, diese mittels einer Verbindungsvorrichtung sicher auf der Leiterplatte mechanisch befestigen und mit entsprechenden Anschlüssen elektrisch leitend verbinden zu können.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht demnach darin, eine einfach aufgebaute und kostengünstig herstellbare Verbindungsvorrichtung zu schaffen, welche eine mechanisch und elektrisch sichere Verbindung einer einadrigen Leitung oder einer Rasterstegleitung mit einer Leiterplatte bzw. mit entsprechenden Anschlüssen einer Leiterplatte herstellt. Die Aufgabe besteht ferner darin, ein einfaches Verfahren für die Herstellung einer solchen Verbindung anzugeben.

[0005] Die obige Aufgabenstellung wird gelöst durch eine Verbindungsvorrichtung, bei der in dem Gehäuse mindestens ein Kontaktelement angeordnet ist, wobei das Kontaktelement jeweils erste Mittel zur Festlegung der Leitung, zweite Mittel zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Leiter (Litze) und dritte Mittel zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung mit mindestens einem entsprechenden Anschluss der Leiterplatte aufweist. Hierbei kann die Leitung als Einzeladerleitung oder Rasterstegleitung ausgebildet sein.

[0006] Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung ist dazu geeignet, eine oder mehrere Leitungen auf einer Leiterplatte zu befestigen. Durch die Verwendung des vorzugsweise einstückig ausgeführten Kontaktelements ist der Aufbau der Verbindungsvorrichtung einfach und kostengünstig. Ein Kontaktelement ist vorzugsweise für die Verbindung genau eines Leiters mit einem oder mehreren Anschlüssen der Leiterplatte vorgesehen.

[0007] Die Leitung kann mittels einer Crimp-, Schweiß- oder Lötverbindung an dem Kontaktelement befestigt werden.

[0008] In einer Weiterbildung der Erfindung sind die dritten Mittel des Kontaktelements als mindestens ein Kontaktpin, vorzugsweise eine Vielzahl von Kontaktpins, ausgebildet. Dabei weist jeder Kontaktpin eine Einpres-

szone oder eine Lötflanke auf. Mittels des Kontaktpins kann die Leitung mit einem Anschluss der Leiterplatte verbunden werden. Entsprechend dienen mehrere Kontaktpins dazu, das Kontaktelement mit mehreren Anschlüssen der Leiterplatte zu verbinden. Hierbei ist die Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung eines Leiters der Leitung mit zwei oder mehr Anschlüssen der Leiterplatte von Vorteil, da durch Aufteilung der Ströme auf mehrere Stellen hohe Ströme, d.h. Ströme bis 18 A, übertragen werden können. Eine solche Verbindungsvorrichtung ist auch für die Anwendung bei hohen Temperaturen, d.h. bis 125°C, geeignet.

[0009] Die Verwendung von Kontaktelementen mit Einpresszone, vorzugsweise einer nadelöhrförmigen Einpresszone, ermöglicht eine bessere Wartung der Verbindung zwischen Leitung und Leiterplatte, da die Einpresszone mehrfach in entsprechende Öffnungen der Anschlüsse der Leiterplatte eingedrückt und aus diesen wieder ausgedrückt werden kann. Die Verbindung zwischen Einpresszone des Kontaktpins und entsprechender Öffnung der Leiterplatte wird auch als Einpressverbindung oder Press-Fit-Verbindung bezeichnet.

[0010] Mit der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung können auf einfache Weise eine Vielzahl von Varianten der Verbindungsvorrichtung realisiert werden. Einerseits kann bei einem Kontaktelement die Gestaltung der dritten Mittel zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung und andererseits die Anzahl der in einer Verbindungsvorrichtung angeordneten Kontaktelemente und deren Anordnung (hintereinander und/oder nebeneinander) den entsprechenden Bedürfnissen der Verbindungsaufgabe angepasst werden. Besonders bevorzugt ist daher in dem Gehäuse eine Vielzahl von Kontaktelementen, vorzugsweise parallel nebeneinander, angeordnet.

[0011] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Kontaktelement mittels einer Rastverbindung mit dem Gehäuse oder einem Gehäuseteil verbunden ist. Hierfür weist entweder das Gehäuse bzw. das Gehäuseteil oder das Kontaktelement eine Lasche oder mehrere vorstehende Laschen auf, die hinter einen entsprechenden Vorsprung oder Kante des jeweils anderen Teils, welcher oder welche gegebenenfalls am Rand eines Fensters angeordnet ist, einrasten.

[0012] Es ist weiter bevorzugt, wenn das Gehäuse an seiner Unterseite mindestens einen Positionierungsfinger (Positionierungspin, Zentrierzapfen) aufweist, welcher eine korrekte Positionierung des Gehäuses in Bezug auf die Leiterplatte ermöglicht.

[0013] In einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird ein Kontaktelement verwendet, welches in seinem mittleren Abschnitt im Wesentlichen laschenförmig ausgebildet ist. Die Kontaktelemente können aufgrund ihrer einfachen und flachen Struktur während ihrer Herstellung leicht auf eine Rolle aufgerollt werden, so dass die spätere Verarbeitung zur erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung erleichtert wird. Die Kontaktelemente werden wäh-

rend ihres Herstellungsprozesses auf eine Rolle mit Zwischenlagenpapier aufgerollt zur Weiterverarbeitung in Galvanik und Montage.

[0014] Vorzugsweise in einem oberhalb der Lasche liegenden oberen Abschnitt werden die ersten und zweiten Mittel als Crimp-, Schweiß- oder Lötverbindung realisiert. Besonders bevorzugt sind die ersten Mittel und die zweiten Mittel in dem oberen Abschnitt jeweils als Laschen für eine Crimpverbindung ausgebildet. Der Anschluss der Leitung bzw. der Leitungen erfolgt daher bei diesem Ausführungsbeispiel in eine Richtung senkrecht zur Leiterplattenoberfläche. An ihrer Unterseite weist die Lasche vorzugsweise eine Vielzahl von Lötflächen oder Einpress-Kontaktpins als dritte Mittel auf, die mit entsprechenden Anschlüssen der Leiterplatte verbunden werden können. Ein Kontaktelement oder mehrere Kontaktelemente können in einem Gehäuse angeordnet werden und sind in diesem beispielsweise durch einen Schnappmechanismus festgelegt.

[0015] In einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung ist das Gehäuse zweiteilig, vorzugsweise aus einem Unterteil und einem Deckel zusammengesetzt.

[0016] Bevorzugt ist das Kontaktelement im Wesentlichen U-förmig ausgebildet, insbesondere für die Verwendung in einer Verbindungsvorrichtung, in der das Gehäuse zweiteilig gestaltet ist.

[0017] Das zweiteilige Gehäuse hat den Vorteil, dass der Gehäusedeckel die Kontakte zwischen den Leitungen und den Kontaktelementen vor Beschädigungen schützt. Ferner dient der Gehäusedeckel als Einführhilfe für die Leitungen in das Gehäuse. Zudem dient der Deckel als zusätzlicher Schutz gegen Ausreißen der Leitung aufgrund der durch den Deckel realisierten Zugentlastung. Der Deckel wird bei dem zweiten Ausführungsbeispiel insbesondere dafür verwendet, die Leitungen in eine definierte Tiefe in die Schneidklemmen, welche durch die Kontaktelemente ausgebildet werden, einzupressen.

[0018] Es ist ferner bevorzugt, wenn die ersten Mittel und die zweiten Mittel in dem gleichen Abschnitt des Kontaktelements als vorzugsweise U-förmige Schneide oder Kante ausgebildet sind, wobei die Schneide einen Schlitz in einer Wand des Kontaktelements umgibt. Die U-förmige Schneide dient zur Ausbildung einer an sich bekannten Schneid-Klemm-Verbindung, welche sich durch eine besonders große Sicherheit der elektrischen und mechanischen Verbindung auszeichnet. Ferner ist eine Schneid-Klemm-Verbindung einfach, schnell und kostengünstig herzustellen, da sie eine löt-, schraub- und abisolierfreie Technik darstellt. Außerdem erlaubt die Schneid-Klemm-Verbindungstechnik den Anschluss der Leitung bzw. der Leitungen in eine Richtung parallel zur Leiterplattenoberfläche, so dass die Verbindung zwischen Leitung und Leiterplatte insgesamt sehr flach ausgebildet ist.

[0019] Bei dem oben bereits beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verbin-

dungsvorrichtung bilden die beiden gegenüber liegenden Schenkel der U-Form des Kontaktelements in entsprechenden schlitzförmigen Ausnehmungen jeweils eine Schneidzone aus, in welche die jeweilige Leitung, mit der das Kontaktelement verbunden werden soll, mittels des Deckels des Gehäuses zur Ausbildung der Schneid-Klemm-Verbindung eingepresst wird. Die Realisierung von zwei einander gegenüber liegenden Schneid-Klemm-Zonen in einem Kontaktelement ist von Vorteil, da hierdurch die übertragenen Stromstärken erhöht werden können. Auch in mechanischer Hinsicht ist die Schneid-Klemm-Verbindung vorteilhaft, da sie die notwendigen Kräfte, die zum Ausreißen der Leitung führen, erhöht.

[0020] An der Unterseite des Kontaktelements sind vorzugsweise ein Kontaktpin oder mehrere Kontaktpins, vorzugsweise zwei Kontaktpins, mit jeweils einer Einpresszone ausgebildet, die zur Verbindung mit entsprechenden Anschlüssen der Leiterplatte dienen. Alternativ oder zusätzlich kann auch eine entsprechende Anzahl von Kontaktpins mit Lötflächen vorgesehen sein.

[0021] Im Bereich einer Basis der U-Form weist das Kontaktelement ferner eine vorstehende Lasche auf, welche beim Einschieben des Kontaktelements in das Gehäuseunterteil in eine entsprechende Ausnehmung einschnappt. Hierdurch wird das jeweilige Kontaktelement in dem Gehäuse befestigt.

[0022] Ein weiterer Vorteil des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass die Kontaktelemente im Gehäuse, vorzugsweise im Gehäuseunterteil, vormontiert werden können. Dies vereinfacht die Herstellung der Verbindungsvorrichtung. Ferner kann das Gehäuse mit dem oder den vormontierten Kontaktelement(en) mit der Leiterplatte verbunden werden, bevor die Leitung(en) an dem oder den Kontaktelement(en) befestigt werden. Hierdurch werden Kosten gespart, da die Leitungen nicht den zur Befestigung der Kontaktelemente gegebenenfalls aufzubringenden höheren Temperaturen, z.B. beim Löten, standhalten müssen. Das Material der Leitungen muss demnach nicht besonders temperaturfest gewählt werden.

[0023] Die obige Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Befestigung mindestens einer Leitung auf einer Leiterplatte und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Leiter der Leitung und mindestens einem entsprechenden Anschluss der Leiterplatte mittels einer Verbindungsvorrichtung, vorzugsweise mit einem der oben beschriebenen Merkmale, wobei die Verbindungsvorrichtung ein Gehäuse und mindestens ein Kontaktelement aufweist, mit den folgenden Schritten:

- a) Herstellung einer elektrischen leitenden und einer mechanischen Verbindung einer Leitung mit einem Kontaktelement,
- b) gegebenenfalls Wiederholung des Schrittes a) mit weiteren Leitungen und weiteren Kontaktelementen,
- c) Einführen des Kontaktelements oder der Kontak-

telemente in das Gehäuse und Befestigen des Kontaktelements oder der Kontaktelemente darin,
 d) Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Kontaktelement oder den Kontaktelementen und mindestens einem entsprechenden Anschluss der Leiterplatte.

[0024] Diese Variante eines erfindungsgemäßen Verfahrens kann für beide oben beschriebene erste und zweite Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung verwendet werden. In Schritt a) wird vorzugsweise die Crimptechnik oder die Schneid-Klemm-Technik verwendet. In Schritt d) wird die Verbindung, wie oben bereits erläutert wurde, vorzugsweise mittels Einpress-Technik, Löten oder Schweißen hergestellt.

[0025] Alternativ löst die obige Aufgabenstellung ein Verfahren zur Befestigung mindestens einer Leitung auf einer Leiterplatte und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Leiter der Leitung und mindestens einem entsprechenden Anschluss der Leiterplatte mittels einer Verbindungsvorrichtung, vorzugsweise mit einem der oben beschriebenen Merkmale, wobei die Verbindungsvorrichtung ein Gehäuse und mindestens ein Kontaktelement aufweist, mit den folgenden Schritten:

- A) Einführen eines Kontaktelements oder mehrerer Kontaktelemente in das Gehäuse und Befestigen dieses oder dieser in dem Gehäuse,
- B) Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Kontaktelement oder den Kontaktelementen und dem mindestens einen entsprechenden Anschluss der Leiterplatte,
- C) Herstellung einer elektrischen leitenden und einer mechanischen Verbindung einer Leitung oder mehrerer Leitungen mit einem Kontaktelement oder mehreren Kontaktelementen.

[0026] Die zweite Variante eines erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich besonders für das oben beschriebene zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung mit den oben beschriebenen Vorteilen.

[0027] Analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird auch bei dieser Variante in Schritt B) die Verbindung, wie oben bereits beschrieben wurde, vorzugsweise mittels Einpress-Technik, Löten oder Schweißen hergestellt. In Schritt C) wird vorzugsweise die Schneid-Klemm-Technik verwendet, wobei jeder Leiter mit einem Kontaktelement verbunden wird.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter der Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfindung unabhängig von deren Zusammenfassung in

den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0029] Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung von der Seite, wobei die Verbindungsvorrichtung mit einer Leiterplatte verbunden ist,
- Fig. 2 die Unterseite des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht von der Seite,
- Fig. 3 ein mit einer einadrigen Leitung verbundenes Kontaktelement für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht von der Seite,
- Fig. 4 das in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendete Kontaktelement in einer perspektivischen Ansicht von der Seite,
- Fig. 5 die bereits in Fig. 3 gezeigte zweite Variante eines Kontaktelements für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht von der Seite,
- Fig. 6 vier parallel angeordnete Kontaktelemente gemäß Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht von der Seite, analog der Anordnung der Kontaktelemente in dem Gehäuse des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1,
- Fig. 7 eine weitere perspektivische Ansicht der vier parallel angeordneten Kontaktelemente angeordnet in dem mittels Strich-Doppelpunkt-Linie angedeuteten Gehäuse des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1,
- Fig. 8 einen vertikalen Querschnitt entlang der Linie A-A (siehe Fig. 7) durch die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung gemäß Fig. 1, welche mit einer Leiterplatte verbunden ist,
- Fig. 9 die in Fig. 1 und 8 gezeigte Leiterplatte in einer perspektivischen Ansicht von der Seite,
- Fig. 10 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kontaktelements mit darin angeordneten Leitungen in einer perspektivischen Ansicht von der Seite, teilweise aufgeschnitten,
- Fig. 11 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 in einem vertikalen Schnitt entlang der Linie B-B (siehe Fig. 10),

- Fig. 12 ein Kontaktelement des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 10 in zwei perspektivischen Ansichten von der Seite (in Fig. 12a) und 12b)),
- Fig. 13 das Unterteil des Gehäuses des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 10 mit vormontierten Kontaktelementen in einer perspektivischen Ansicht von der Seite,
- Fig. 14 einen vertikalen Querschnitt entlang der Linie C-C (siehe Fig. 13) durch das Gehäuseunterteil der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung gemäß Fig. 10 zusammen mit vier darin eingelegten Leitungen und einem darüber angeordneten Gehäusedeckel,
- Fig. 15 die Anordnung gemäß Fig. 14 in einer perspektivischen Ansicht von der Seite, teilweise aufgeschnitten,
- Fig. 16 die Anordnung gemäß Fig. 14 und 15 in einem vertikalen Schnitt entlang der Linie D-D (siehe Fig. 16),
- Fig. 17 die Anordnung gemäß Fig. 14 bis 16 mit einem vorverrasteten Deckel in einem vertikalen Schnitt entlang der Linie E-E (vgl. Fig. 15),
- Fig. 18 die Anordnung gemäß Fig. 10 in einem vertikalen Schnitt entlang der Linie F-F (vgl. Fig. 10),
- Fig. 19 die in Fig. 10 und 18 gezeigte Anordnung in einer perspektivischen Ansicht von der Seite ohne Gehäusedeckel und
- Fig. 20 mehrere Möglichkeiten der Anordnung der Leitungen bzw. der Kontaktelemente in dem Gehäuse analog zu Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10.

[0030] Anhand der Figuren 1 bis 8 wird ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung dargestellt.

[0031] Die Verbindungsvorrichtung weist ein Gehäuse 11 auf, in dem vier Kontaktelemente 13 parallel zueinander angeordnet sind. Alternative Verbindungsvorrichtungen können auch lediglich ein Kontaktelement, zwei, drei oder mehr als vier parallel und/oder nebeneinander angeordnete Kontaktelemente aufweisen. In der Darstellung der Fig. 1 ist das erfindungsgemäße Verbindungselement mit einer Leiterplatte 15 verbunden.

[0032] Jedes Kontaktelement 13 kann mit einer einadrigen Leitung 17 verbunden werden. Dies ist in Fig. 1 nicht dargestellt. Stattdessen zeigt Fig. 3 die Verbindung einer einadrigen Leitung 17 mit einer zweiten Variante eines Kontaktelements 13' separat.

[0033] Bei dem (nicht dargestellten) Anschluss einer Rasterstegleitung mit der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung wird jeder Leiter mit einem Kontaktelement 13, 13' verbunden.

5 **[0034]** Das in Fig. 3 gezeigte, aus einem metallischen Material, vorzugsweise aus einer Kupferlegierung, einstückig gefertigte Kontaktelement 13' weist als mittleren Abschnitt eine Lasche 21 auf, welcher einen oberen Abschnitt 23 und einen unteren Abschnitt 24 mit Kontaktpins 10 25 elektrisch leitend miteinander verbindet. Der obere Abschnitt 23 beinhaltet erste Mittel zur Festlegung der Leitung im ersten Abschnitt 27 und zweite Mittel zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Leiter 16 im zweiten Abschnitt 28 und schließt sich über 15 einen Hals oben an der Lasche 21 an.

[0035] In dem ersten Abschnitt 27 sind zwei gegenüber liegende Laschen 31 vorgesehen, zwischen welche die Leitung 17 eingelegt werden kann. Zur Festlegung (Befestigung) der Leitung 17 an dem Kontaktelement 13' 20 werden die Laschen 31 nach innen umgebogen und bilden eine Crimpverbindung aus. Die Crimpverbindung hat den Vorteil, dass sie eine homogene, schwer lösbare Verbindung darstellt, die eine hohe mechanische Sicherheit gewährleistet.

25 **[0036]** Der freigelegte Leiter 16 bzw. gegebenenfalls freigelegte Adern der Leitung 17 sind in dem zweiten Abschnitt 28 elektrisch leitend mit dem Kontaktelement 13' verbunden. Auch an dem zweiten Abschnitt sind zwei einander gegenüber liegende Laschen 33 ausgebildet, 30 welche den abisolierten Leiter 16 bzw. freigelegte Litzen zwischen sich aufnehmen und zur Ausbildung einer Crimpverbindung nach innen umgebogen oder umgebördelt werden. In Bezug auf den durch die Crimpverbindung ausgebildeten elektrischen Kontakt zwischen Leiter 16 und Kontaktelement 13' gewährleistet die Crimpverbindung neben der oben erwähnten mechanischen Sicherheit auch ein hohes Maß an elektrischer Sicherheit. Die Kontaktpins 25 der in Fig. 3 und 4 dargestellten Variante eines Kontaktelements 13' weisen eine nadel- 35 öhrförmige Einpresszone 25 zur Herstellung einer Einpressverbindung mit der Leiterplatte 15 auf.

[0037] Fig. 5 zeigt eine weitere Möglichkeit eines zusammen mit dem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung verwendbaren 40 Kontaktelements 13. Dieses weist in dem unteren Abschnitt 24 anstelle der Einpresskontakte Kontaktpins 29 mit jeweils einer Lötflanke auf, die mittels einer Lötverbindung mit entsprechenden Anschlüssen, beispielsweise Ausnehmungen 35 (siehe Fig. 9), der Leiterplatte 15 50 verbunden werden können.

[0038] Zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Leitung 17 oder mehreren Leitungen mittels der anhand der Fig. 1 bis 8 beschriebenen erfindungsgemäßen 55 Verbindungsvorrichtung wird zunächst die an ihrem Ende abisolierte Leitung 17 mittels der zwei Crimpverbindungen in dem ersten Abschnitt 27 und dem zweiten Abschnitt 28 mit dem Kontaktelement 13 oder 13' verbunden. Für die Herstellung jeder Crimpverbindung wird je-

weils ein Crimpwerkzeug, beispielsweise eine Crimpzange, verwendet, welches hinsichtlich der Form und der Presskraft genau auf die jeweilige Crimpverbindung abgestimmt sein muss. Anschließend werden ein Kontaktelement 13, 13' oder mehrere dieser Kontaktelemente 13, 13' gemeinsam oder nacheinander in das Gehäuse 11 eingeführt und dort verrastet. Hierfür weist das Gehäuse 11 Laschen 20 auf, die in den Kanal des Gehäuses 11, in den die Kontaktelemente 13, 13' eingeführt werden, vorstehen. Nachdem das Kontaktelement 13, 13' vollständig in das Gehäuse 11 eingeführt ist, liegt das untere Ende der Lasche 20 am oberen Rand 21 a der Lasche 21 des Kontaktelements 13, 13' derart an, dass es die Bewegung des Kontaktelements 13, 13' nach oben aus dem Gehäuse hinaus verhindert. Der obere Rand 21 a der Lasche 21 des Kontaktelements 13, 13' ist hinter der Lasche 20 des Gehäuses 11 verrastet. Dies ist in Fig. 8 gezeigt.

[0039] Anschließend wird die so zusammengesetzte Verbindungsvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel mit der Leiterplatte 15 verbunden. Um die Verbindungsvorrichtung korrekt auf der Leiterplatte 15 positionieren zu können, weist das Gehäuse 11 der Verbindungsvorrichtung an seiner Unterseite zwei einander schräg gegenüberliegende Positionierungsfinger 18 auf. Diese werden in entsprechende Öffnungen 19 der Leiterplatte 15 eingesteckt. Gleichzeitig werden die Einpresszonen der Kontaktpins 25 der Kontaktelemente 13' bzw. die Lötflächen der Kontaktpins 39 der Kontaktelemente 13 elektrisch leitend mit den Anschlüssen der Leiterplatte 15 (Öffnungen 35) verbunden. Dies geschieht im Fall der Einpressverbindung mittels Einpressen der Kontaktpins 25 in die Öffnungen 35. Bei der Alternative der Lötverbindung werden die Lötflächen der Kontaktpins 39 in die Öffnungen 35 eingelötet.

[0040] Ein zweites, in den Fig. 10 bis 20 dargestelltes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung setzt sich zusammen aus einem Gehäuseunterteil 41, einem Gehäusedeckel 42 sowie einem oder vorzugsweise mehreren Kontaktelementen 43.

[0041] Die in Fig. 12 separat gezeigten Kontaktelemente 43 bestehen aus einem metallischen Material, vorzugsweise einer Kupferlegierung, sind im Wesentlichen U-förmig ausgebildet und weisen einen ersten Schenkel 45, einen zweiten Schenkel 46 sowie einen dazwischen liegenden Basisabschnitt 47 auf. An der Unterseite des Basisabschnitts 47 sind jeweils zwei Kontaktpins 49 mit einer nadelöhrförmigen Einpresszone angeordnet. Alternativ können die Kontaktpins 49 auch als Lötflächen ausgebildet sein (analog zu den Kontaktpins 39 mit den Lötflächen des ersten Ausführungsbeispiels).

[0042] Mittels einer im Basisabschnitt 47 des Kontaktelements 43 angeordneter vorstehenden Lasche 51 wird das Kontaktelement 43 in dem Unterteil 41 des Gehäuses verrastet. Hierzu schnappt die Lasche 51 in eine entsprechende Ausnehmung des Gehäuseunterteils 41 derart ein, dass die Lasche 51 hinter einem entsprechenden Vorsprung 52 des Gehäuseunterteils 41 einrastet

(siehe Fig. 14).

[0043] In der anhand der Figuren 10 bis 20 dargestellten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels sind acht Kontaktelemente 43 in dem Gehäuseunterteil 41 angeordnet, wobei jeweils zwei Kontaktelemente 43 nebeneinander liegen.

[0044] Jedes Kontaktelement 43 weist an seinem ersten Schenkel 45 und seinem zweiten Schenkel 46 eine U-förmige Schneide (Kante) 53 auf, die in dem jeweiligen Schenkel 45, 46 einen Schlitz 54 ausbildet. In dem Schlitz 54 wird die Leitung 17 mittels der sogenannten Schneidklemmtechnik in dem Kontaktelement 43 befestigt und eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Leiter der Leitung 17 und dem Kontaktelement 43 hergestellt. Der Schlitz 54 weist dabei eine geringere Weite als der Durchmesser des in der Leitung 17 angeordneten Leiters 16 auf.

[0045] Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung nach dem zweiten Ausführungsbeispiel und einer Verbindung zwischen einer Leitung 17 und einer Leiterplatte 15 werden zunächst die Kontaktelemente 43 in das Unterteil 41 des Gehäuses eingesteckt und dort mittels der jeweiligen Lasche 51 und hinter einem Vorsprung 52 in dem Gehäuseunterteil 41 verrastet (siehe Fig. 14).

[0046] Anschließend wird, wie in Fig. 15 bis 17 dargestellt, in jeden, durch jeweils zwei nebeneinander angeordnete Kontaktelemente 43 und eine entsprechende schlitzförmige Ausnehmung 57 in der Seitenwand des Gehäuseunterteils 41 ausgebildeten Kanal 55 (vgl. Fig. 19) eine Leitung 17 eingelegt, und zwar so, dass diese mit ihrem vorderen Ende an die gegenüber liegende Seitenwand des Gehäuseunterteils 41 anschlägt.

[0047] Anschließend wird der Gehäusedeckel 42 auf das Gehäuseunterteil 41 aufgesetzt (siehe Fig. 15 bis 17) und, wie in Fig. 17 dargestellt, in dem Gehäuseunterteil 41 vorverrastet. Die Vorverrastung des Gehäusedeckels 42 an dem Gehäuseunterteil 41 erfolgt mittels hinterschnittener Rastfinger 59, welche hinter entsprechenden ersten Vorsprüngen (Rastnasen) 61 in dem Gehäuseunterteil 41 einrasten. In dieser Stellung liegen die vier Leitungen 17 auf dem oberen Ende der durch die Schneide 53 ausgebildeten Schlitz 54 auf. Dieser Zwischenzustand der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel bei der Herstellung wird auch als erster Zustand bezeichnet.

[0048] Im nächsten Schritt wird der Deckel 42 nach unten in Richtung des Gehäuseunterteils 41 gedrückt. Hierdurch schneiden die Schneiden 53 die außen liegende Isolierung der jeweiligen Leitung 17 auf. Ferner bilden die Schneiden 53 einen elektrischen Kontakt mit den innen liegenden Litzen 16 und verpressen diese. Der Schneidklemmtechnik entsprechend wird hierdurch sowohl eine mechanische Befestigung der Leitung 17 in dem zweiteiligen Gehäuse 41, 42 als auch eine elektrisch leitende Verbindung des in der Leitung 17 angeordneten Leiters 16 mit dem jeweiligen Kontaktelement 43 ausgebildet. Dieser zweite Zustand des zweiten Ausführungs-

beispiels einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung mit der befestigten und elektrisch verbundenen Leitung 17 wird in Fig. 10, 11, 18 und 19 gezeigt.

[0049] Fig. 18 ist zu entnehmen, dass in dem zweiten Zustand die Rastfinger 59 des Gehäusedeckels 42 hinter entsprechende zweite, an dem Gehäuseunterteil 41 vorstehende Rastnasen (Vorsprünge) 62 einrasten. Die zweiten Rastnasen 62 liegen dabei weiter von dem Gehäusedeckel 42 entfernt als die ersten Rastnasen 61.

[0050] Ein besonders hervorzuhebender Vorteil des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung besteht darin, dass die noch nicht mit Leitungen verbundene Verbindungsvorrichtung mit Gehäuseunterteil 41 und in dem Gehäuseunterteil 41 angeordneten Kontaktelementen 43 (siehe Fig. 13) bereits mit der Leiterplatte 15 über eine Einpress-, Schweiß- oder Lötverbindung verbunden werden kann analog zu dem Verfahren, das bereits oben in Bezug auf das erste Ausführungsbeispiel beschrieben wurde. Die Leitungen 17 werden in diesem Fall erst nach Herstellung der Verbindung zwischen Verbindungsvorrichtung und Leiterplatte in die Verbindungsvorrichtung eingelegt und mittels des Gehäusedeckels 42 in dem Gehäuseunterteil 41 festgelegt bzw. mit den Kontaktelementen 43 elektrisch verbunden. Dies ermöglicht die Nutzung von Herstellungstechniken wie das Löten, welche den Einsatz höherer Temperaturen bedingen, ohne dass die Leitungen ebenfalls diesen hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Die verwendeten Leitungen müssen daher nicht so temperaturstabil sein und können daher kostengünstiger hergestellt werden.

[0051] Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass die Leiter bei dem anhand der Fig. 10 bis 20 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung parallel zur Oberfläche der Leiterplatte 15 verlaufen. Demgegenüber sind die Leiter bei der Verbindung mit dem in den Fig. 1 bis 8 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel derart angeordnet, dass ihre Längsachse im Wesentlichen senkrecht zu der Leiterplattenoberfläche verläuft.

[0052] In Fig. 20 sind mehrere Varianten dargestellt, wie die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel gestaltet und eindrigte Leitungen in Bezug auf diese angeordnet werden können. Die in den Figuren 20 c) und d) gezeigten Anordnungen sind sogenannte Endsteck-Verbinder. Bei diesen werden die Leitungen 17 mit ihrem vorderen Ende an die gegenüber liegende Seitenwand des Gehäuseunterteils 41 angeschlossen. Die in Fig. 20 a) und b) gezeigten Möglichkeiten stellen demgegenüber sogenannte Durchgangsstecker dar, welche in einem beliebigen Abschnitt der Leitungen 17 angeordnet werden können. Hier durchdringen die Leitungen 17 beide gegenüber liegende Seitenwände des Gehäuseunterteils 41.

[0053] Die in den Figuren 20 b) und d) dargestellten Varianten unterscheiden sich von den Beispielen, gezeigt in Fig. 20 a) und c), in der Anzahl ihrer nebeneinander angeordneten Kontaktelemente 43. Selbstver-

ständlich ist es auch möglich, drei oder mehr Kontaktelemente 43 nebeneinander anzuordnen.

Bezugszeichenliste:

[0054]

11	Gehäuse
13	Kontaktelement
15	Leiterplatte
16	Leiter
17	Leitung
18	Positionierungsfinger
19	Öffnung für Positionierungsfinger in der Leiterplatte 15
20	Lasche des Gehäuses 11
21	Lasche des Kontaktelements 13
21 a	oberer Rand der Lasche 21
23	oberer Abschnitt
24	unterer Abschnitt
25	Kontaktpin mit nadelöhrförmiger Einpresszone
27	erster Abschnitt
28	zweiter Abschnitt
31	Lasche
33	Lasche
35	Ausnehmung
39	Kontaktpin mit Lötfläche
41	Gehäuseunterteil
42	Gehäusedeckel
43	Kontaktelement
45	erster Schenkel
46	zweiter Schenkel
47	Basisabschnitt

49 Kontaktpin mit Einpresszone

bildet ist.

51 Lasche

5. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (13, 43) mittels einer Rastverbindung mit dem Gehäuse (11) oder einem Teil (41) des Gehäuses verbunden ist.

52 Vorsprung des Gehäuseunterteils 41

5

53 Schneide

54 Schlitz

10

55 Leitungskanal

57 Ausnehmung in Seitenwand des Gehäuseunterteils 41

15

59 Rastfinger

7. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (13) in einem mittleren Abschnitt eine Lasche (21) aufweist.

61 erste Rastnase

62 zweite Rastnase

20

8. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Mittel (31) und die zweiten Mittel (33) in einem oberen Abschnitt des Kontaktelements jeweils als Laschen für eine Crimpverbindung ausgebildet sind.

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung zur Befestigung mindestens einer Leitung (17) auf einer Leiterplatte (15) und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Leiter (16) der Leitung (17) und mindestens einem entsprechenden Anschluss (35) der Leiterplatte (15), wobei die Verbindungsvorrichtung ein Gehäuse (11, 41, 42) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (11, 41, 42) mindestens ein Kontaktelement (13, 43) angeordnet ist, wobei das Kontaktelement (13, 43) jeweils erste Mittel (31, 53) zur Festlegung der Leitung (17), zweite Mittel (33, 53) zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Leiter (16) und dritte Mittel (25, 39, 49) zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung mit mindestens einem entsprechenden Anschluss (35) der Leiterplatte (15) aufweist.

25

9. Verbindungsvorrichtung nach einem vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Mittel und die zweiten Mittel in dem gleichen Abschnitt des Kontaktelements als vorzugsweise U-förmige Schneide (53) ausgebildet sind, wobei die Schneide (53) einen Schlitz (54) in einer Wand des Kontaktelements (43) umgibt.

30

10. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse zweiteilig, vorzugsweise als Gehäuseunterteil (41) und Gehäusedeckel (42), ausgebildet ist.

35

2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritten Mittel (25, 39, 49) als mindestens ein Kontaktpin, vorzugsweise eine Vielzahl von Kontaktpins (25, 39, 49), ausgebildet sind, wobei jeder Kontaktpin vorzugsweise eine Einpresszone oder eine Lötfläche aufweist.

45

11. Verfahren zur Befestigung mindestens einer Leitung (17) auf einer Leiterplatte (15) und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Leiter (16) der Leitung (17) und mindestens einem entsprechenden Anschluss (35) der Leiterplatte (15) mittels einer Verbindungsvorrichtung, vorzugsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verbindungsvorrichtung ein Gehäuse (11, 41, 42) und mindestens ein Kontaktelement (13, 43) aufweist, mit den folgenden Schritten:

3. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (11, 41, 42) eine Vielzahl von Kontaktelementen (13, 43), vorzugsweise parallel nebeneinander, angeordnet ist.

50

a) Herstellung einer elektrischen leitenden und einer mechanischen Verbindung einer Leitung (17) mit einem Kontaktelement (13, 43),

4. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (13, 43) einteilig ausge-

55

b) gegebenenfalls Wiederholung des Schrittes a) mit weiteren Leitungen (17) und weiteren Kontaktelementen (13, 43),

c) Einführen des Kontaktelements oder der Kontaktelemente (13, 43) in das Gehäuse (11, 41,

42) und Befestigen des Kontaktelements (13, 43) oder der Kontaktelemente (13, 43) darin,
 d) Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Kontaktelement (13, 43) oder den Kontaktelementen (13, 43) und mindestens einem Anschluss (35) der Leiterplatte (15). 5

- 12.** Verfahren zur Befestigung mindestens einer Leitung (17) auf einer Leiterplatte (15) und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Leiter (16) der Leitung (17) und mindestens einem entsprechenden Anschluss (35) der Leiterplatte (15) mittels einer Verbindungsvorrichtung, vorzugsweise nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Verbindungsvorrichtung ein Gehäuse (11, 41, 42) und mindestens ein Kontaktelement (13, 43) aufweist, mit den folgenden Schritten: 10 15

A) Einführen eines Kontaktelements (13, 43) oder mehrere Kontaktelemente (13, 43) in das Gehäuse (11, 41, 42) und Befestigen dieses oder dieser in dem Gehäuse (11, 41, 42), 20
 B) Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Kontaktelement (13, 43) oder den Kontaktelementen (13, 43) und dem mindestens einen entsprechenden Anschluss (35) der Leiterplatte (15), 25
 C) Herstellung einer elektrischen leitenden und einer mechanischen Verbindung einer Leitung (17) oder mehrerer Leitungen (17) mit einem Kontaktelement (13, 43) oder mehreren Kontaktelementen (13, 43). 30

35

40

45

50

55

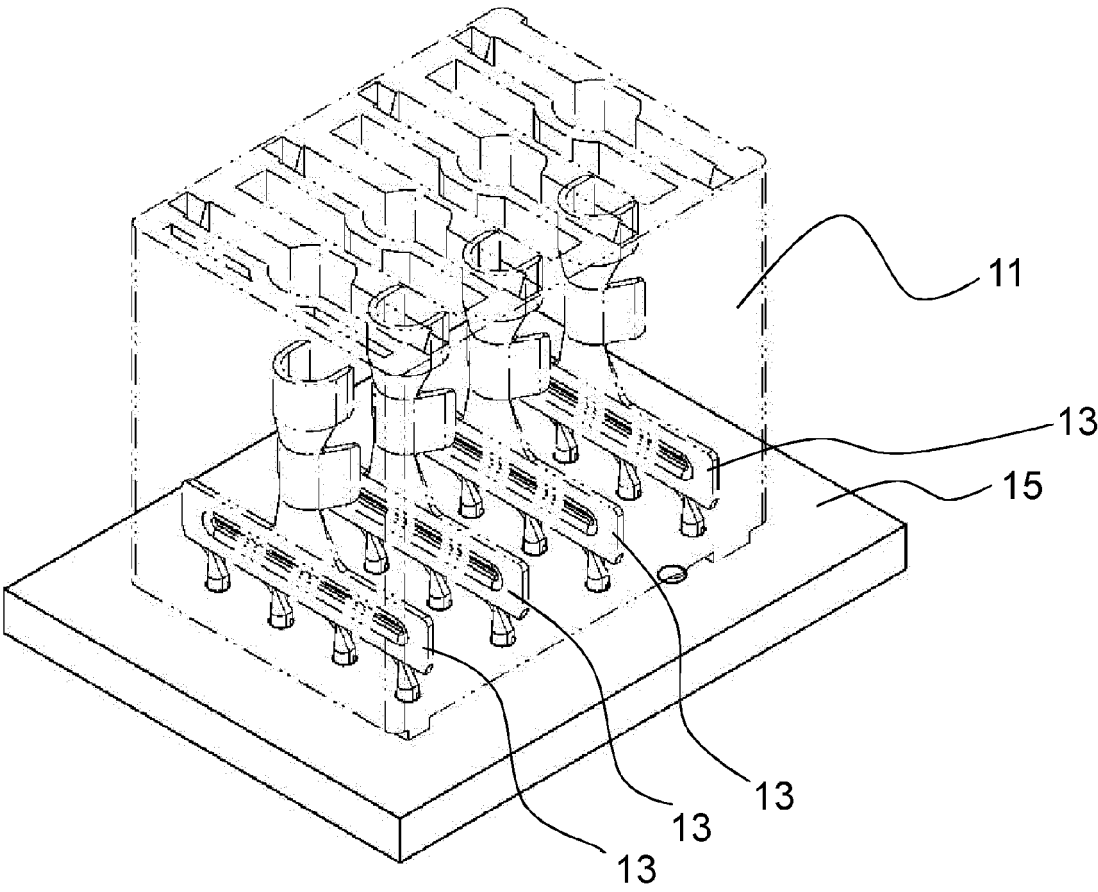


Fig. 1

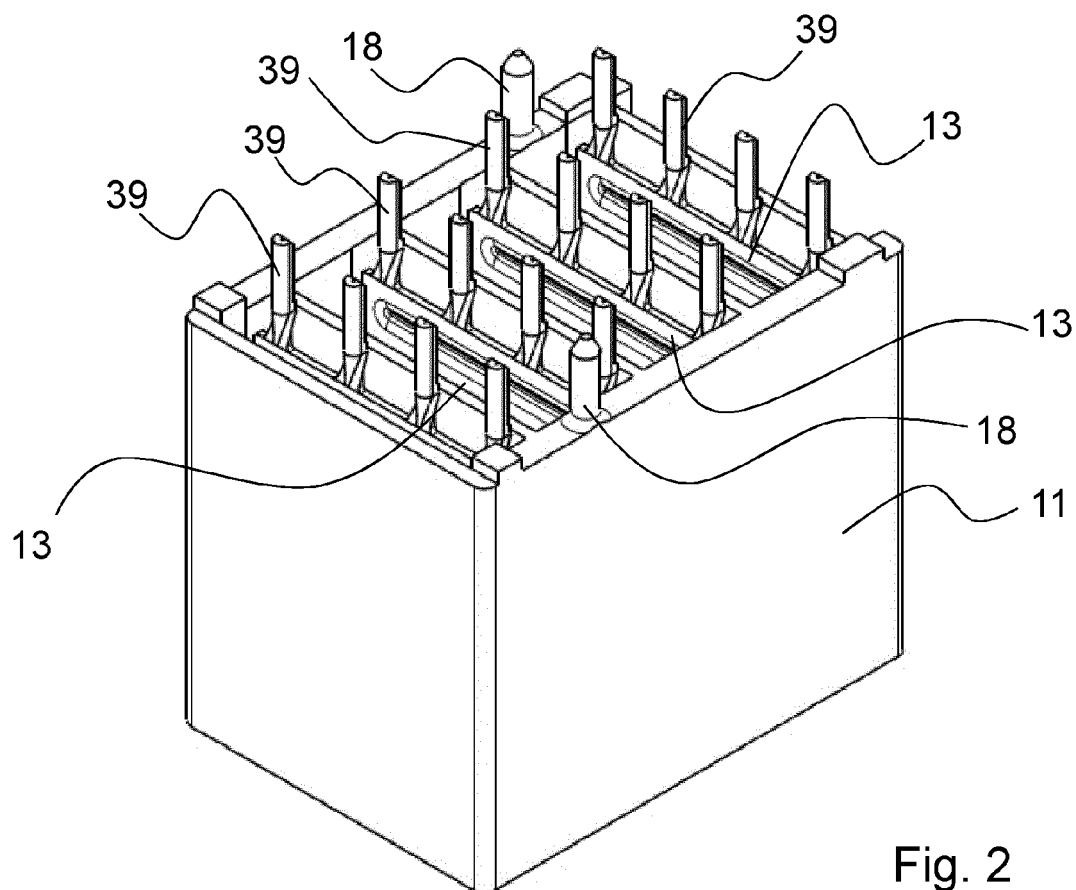


Fig. 2

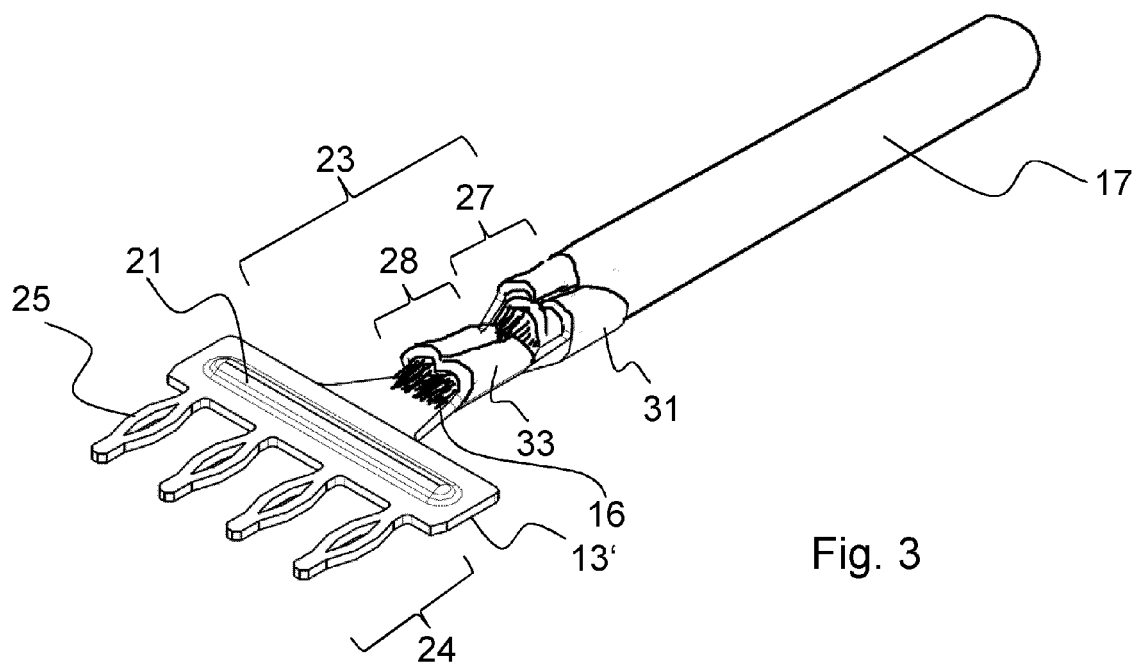


Fig. 3

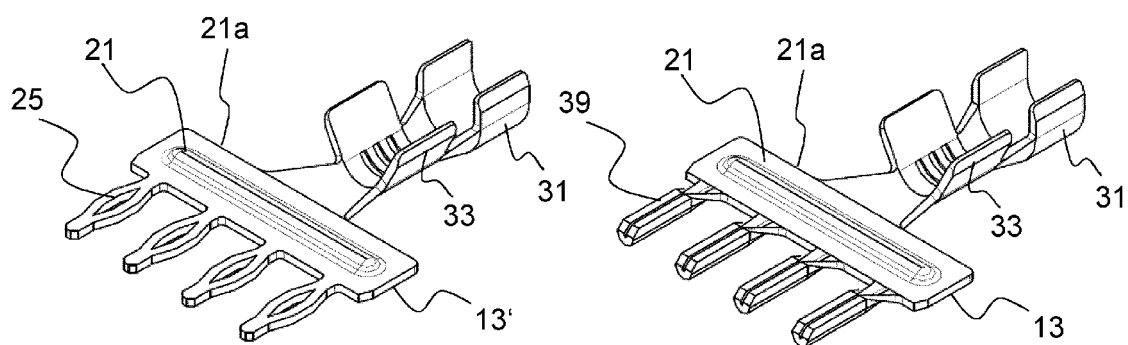


Fig. 5

Fig. 4

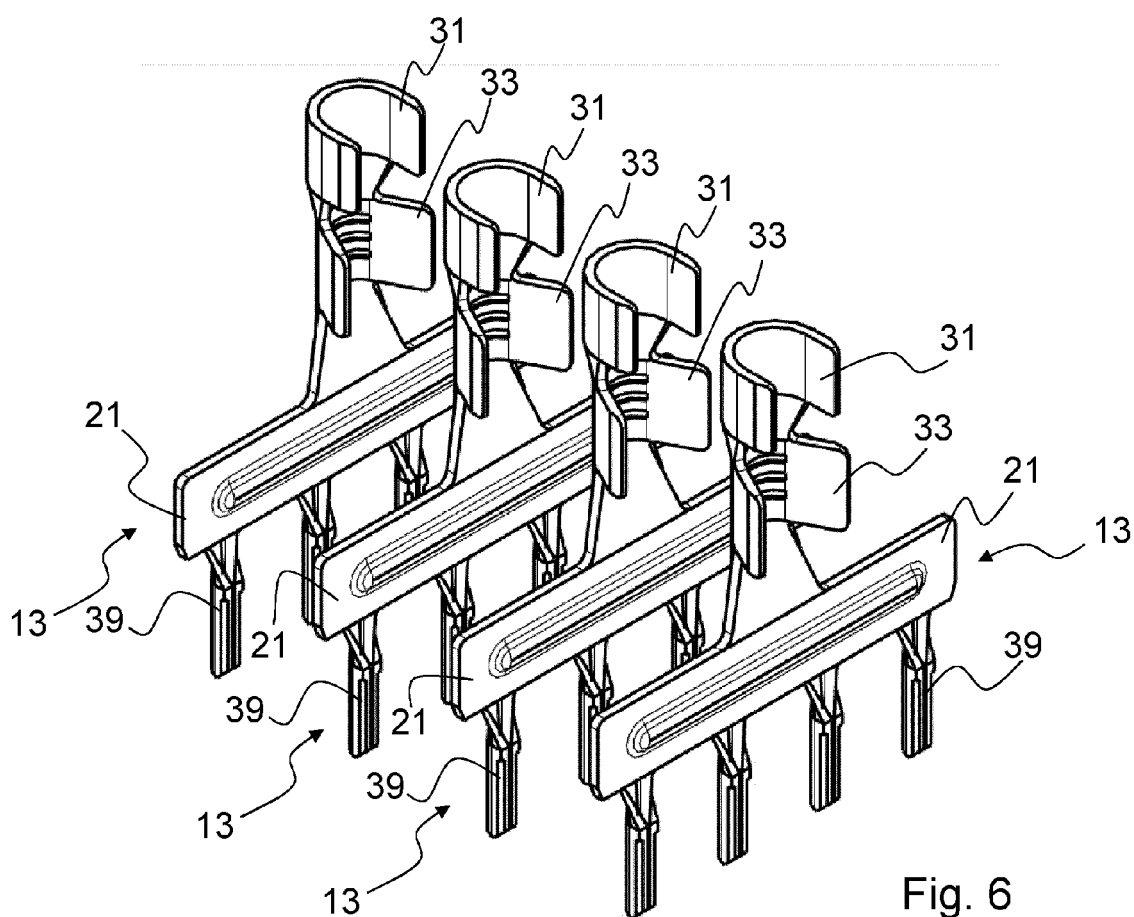


Fig. 6

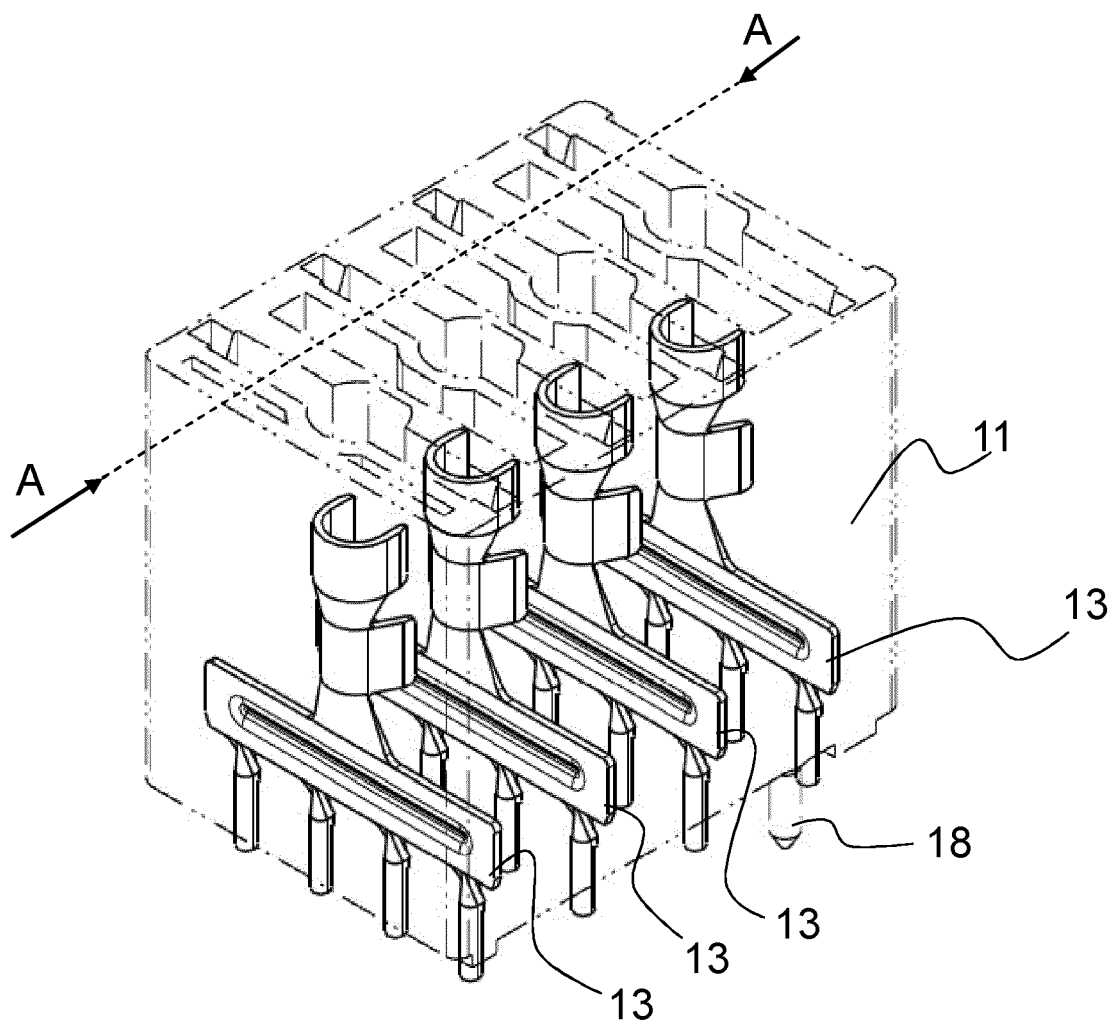


Fig. 7

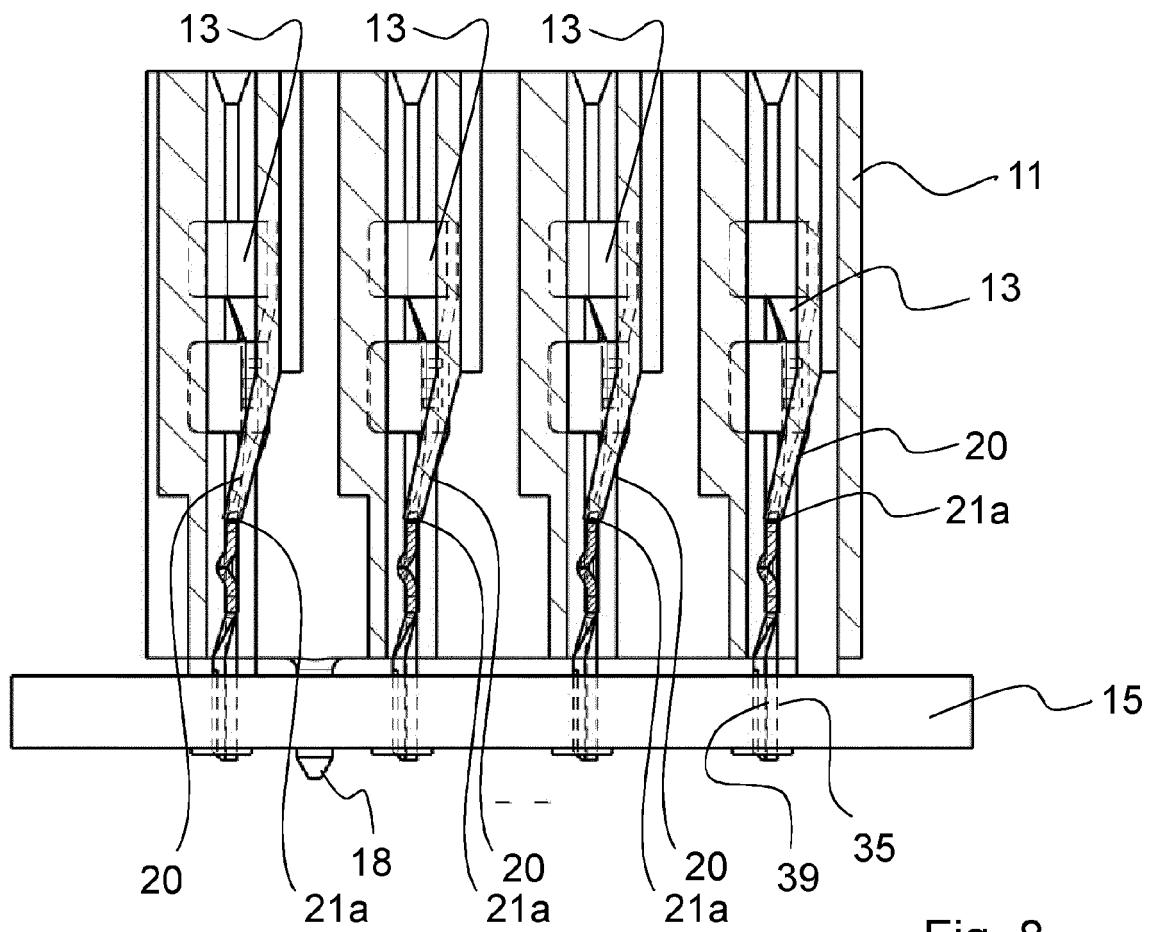


Fig. 8

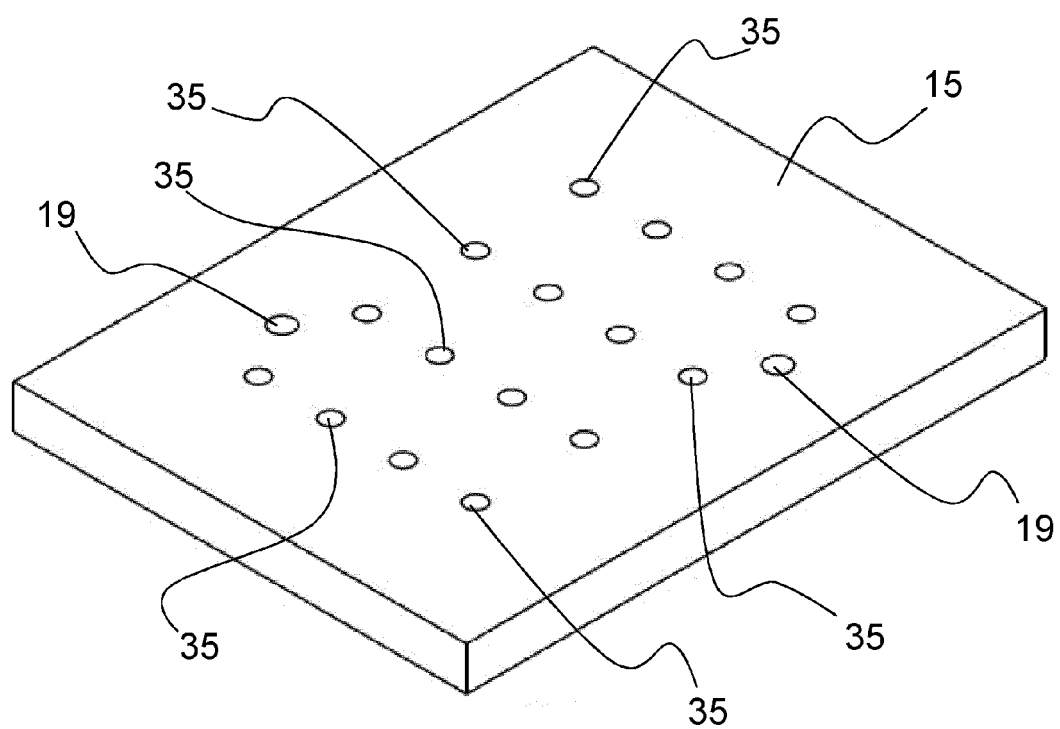


Fig. 9

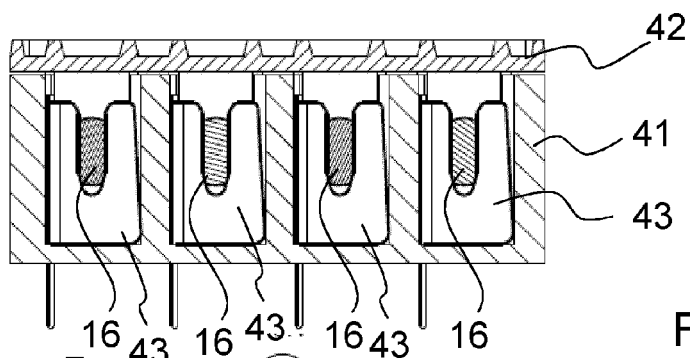


Fig. 11

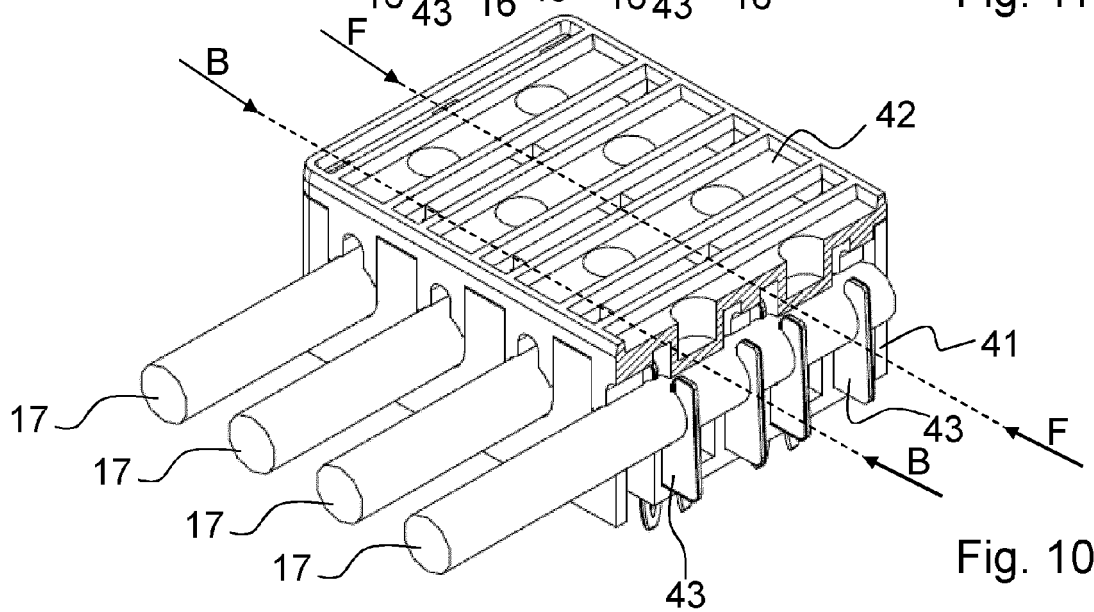


Fig. 10

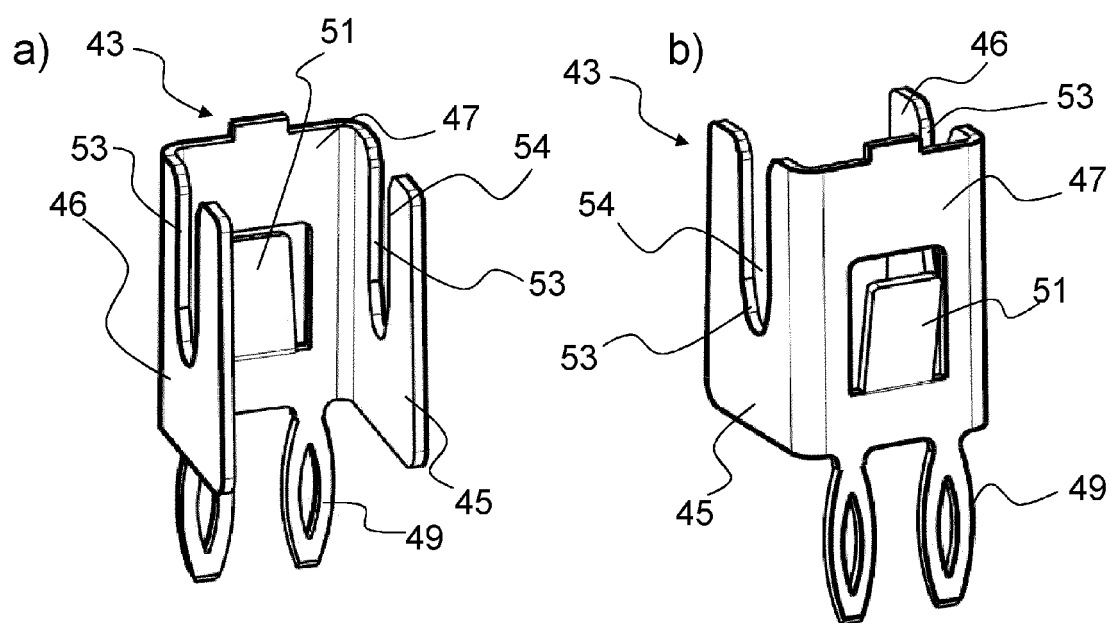


Fig. 12

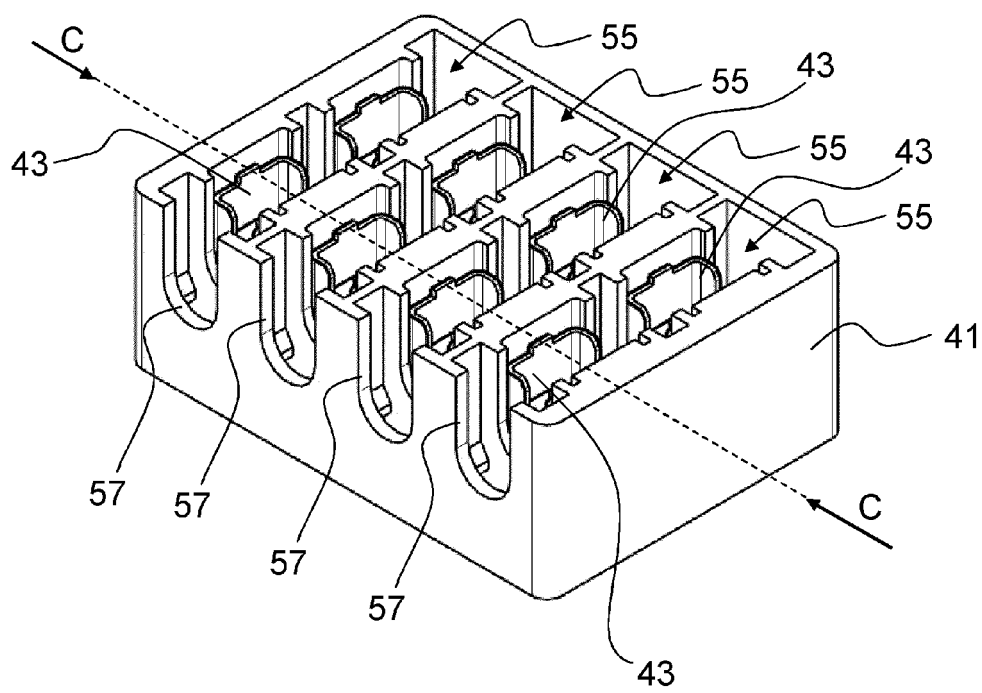


Fig. 13

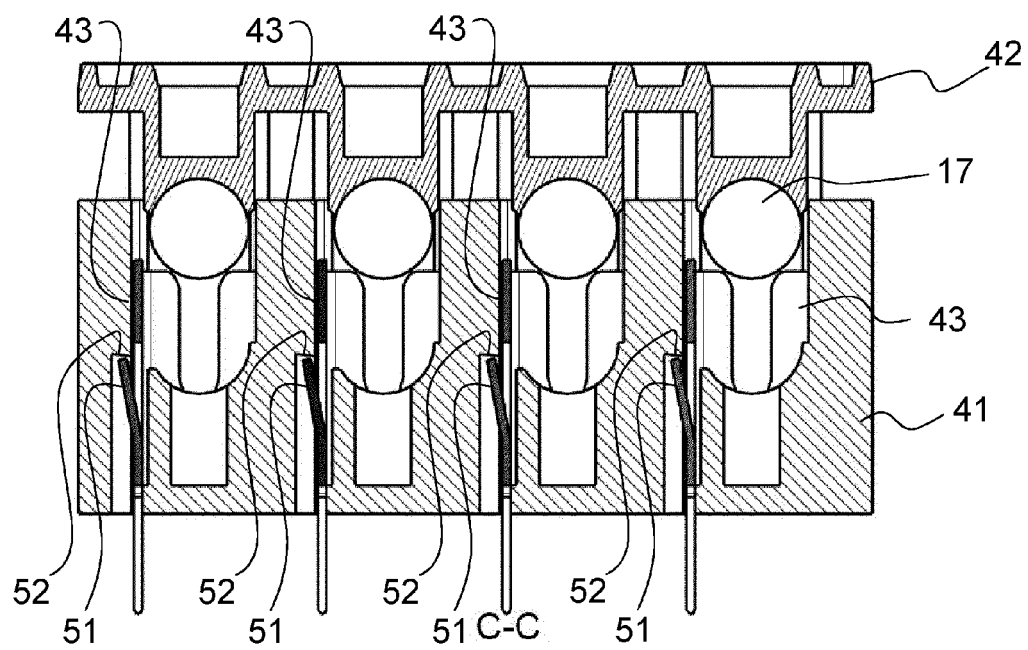


Fig. 14

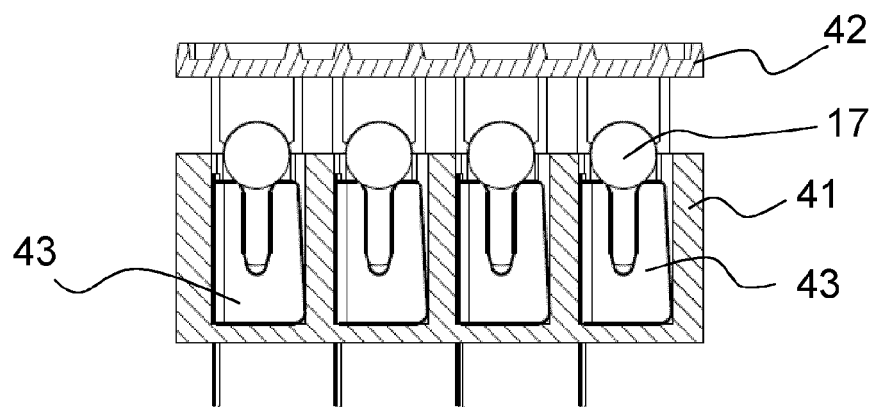


Fig. 16

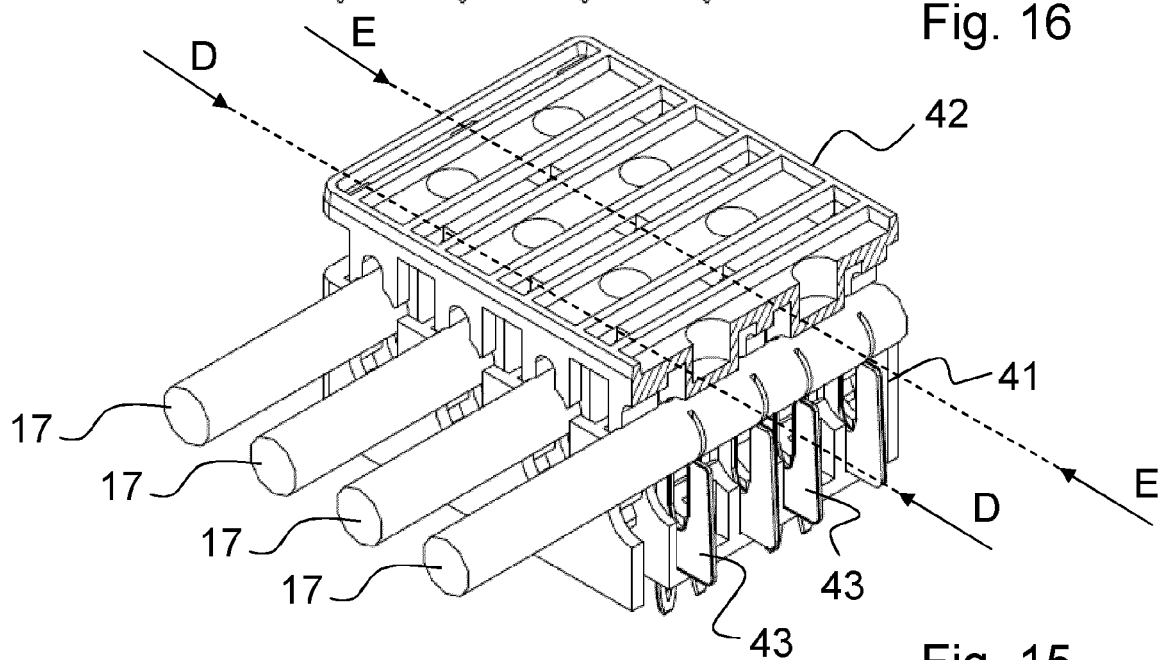


Fig. 15

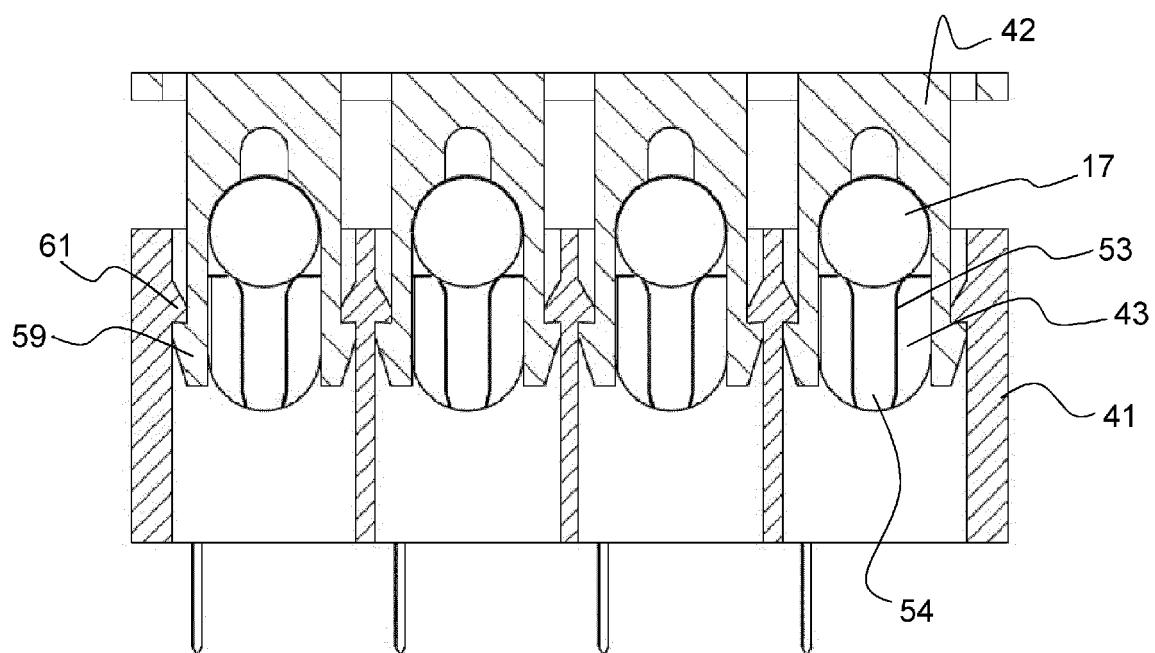


Fig. 17

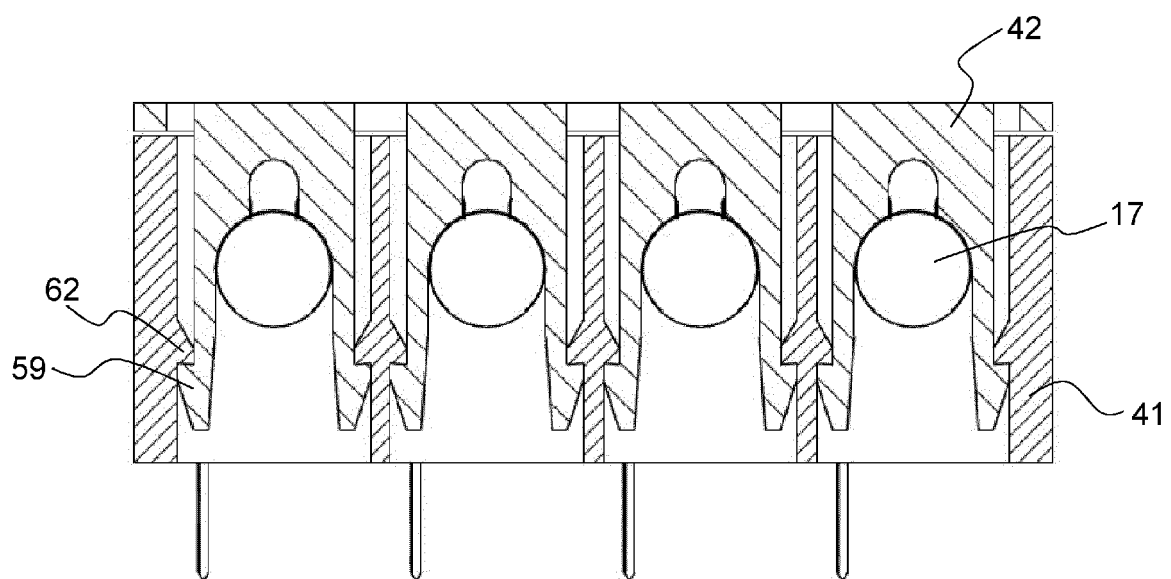


Fig. 18

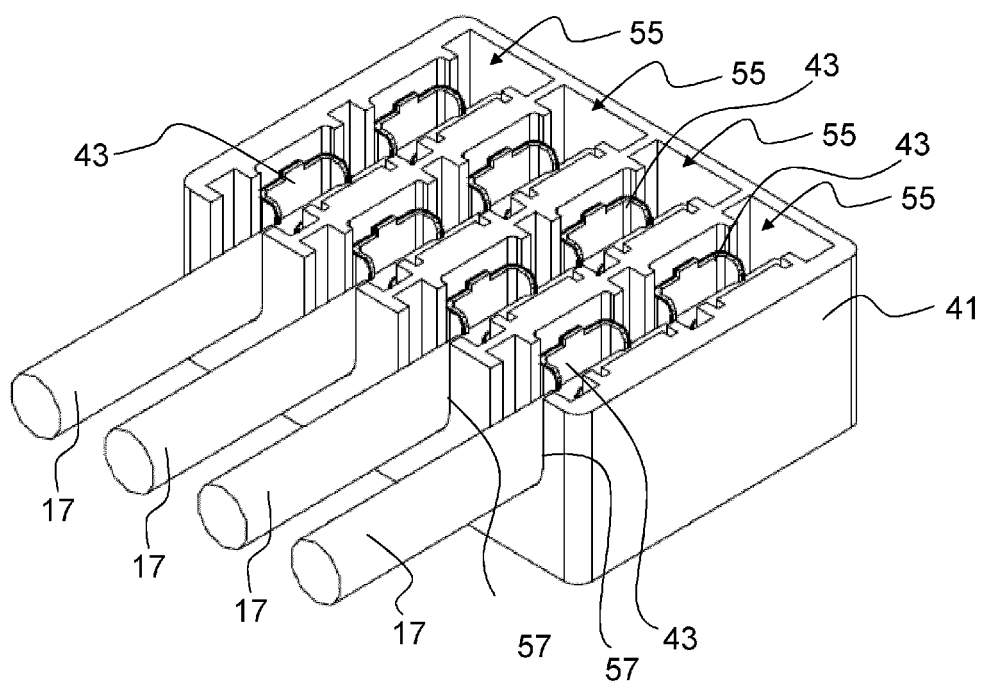


Fig. 19

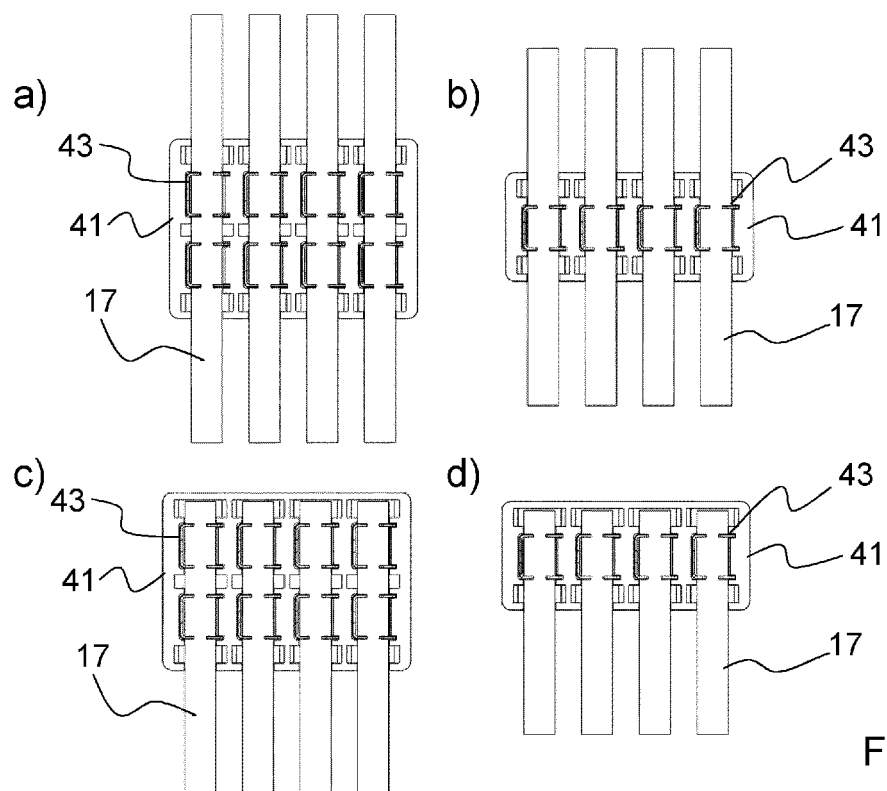


Fig. 20



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 18 9051

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 20 2010 011546 U1 (ERNI ELECTRONICS GMBH [DE]) 4. November 2010 (2010-11-04) * Abbildungen 1-6 * * Absatz [0026] - Absatz [0033] * -----	1-5,11, 12 6-10	INV. H01R4/18 H01R12/58
X	US 5 910 031 A (GOTO KAZUHIRO [CA]) 8. Juni 1999 (1999-06-08) * Abbildungen 1, 3 * * Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 64 * -----	1-4,11, 12	
X	WO 2010/063459 A1 (WUERTH ELEKTRONIK ICS GMBH & C [DE]; WITTIG KLAUS [DE]; KALLEE WERNER) 10. Juni 2010 (2010-06-10) * Abbildungen 29-32 * * Seite 51, Zeile 1 - Zeile 29 * -----	1-4,11, 12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. März 2012	Prüfer Mier, Ana
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 18 9051

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202010011546 U1	04-11-2010	KEINE	
US 5910031 A	08-06-1999	KEINE	
WO 2010063459 A1	10-06-2010	CN 102239601 A	09-11-2011
		EP 2353208 A1	10-08-2011
		WO 2010063459 A1	10-06-2010

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82