(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 490 300 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

(51) Int Cl.:
H01R 13/04 *(2006.01)* ***H01R 43/16*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12000798.4**

(22) Anmeldetag: **08.02.2012**

(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: **17.02.2011 DE 202011002790 U**

(71) Anmelder: **BOWA-electronic GmbH & Co. KG**
72810 Gomaringen (DE)

(72) Erfinder: **Böttle, Bernd**
72138 Kirchentellinsfurt (DE)

(74) Vertreter: **Schneider, Peter Christian**
Fiedler, Ostermann & Schneider
Patentanwälte
Obere Karspüle 41
37073 Göttingen (DE)

(54) **Kontaktelement für einen Flachstecker, Kontaktelementestreifen und Flachstecker**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Kontaktelement für einen Flachstecker, umfassend einen flachen Grundkörper aus einem elektrisch leitenden Blechmaterial mit einem hinteren Leitungsabschnitt (104), der im Montageendzustand in einen Kunststoff-Steckerkörper des Flachsteckers eingebettet ist, und mit einem vorderen Kontaktabschnitt (102), der im Montageendzustand den Kunststoff-Steckerkörper vorne überragt.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Kontaktabschnitt (102) als eine um eine axiale Knickkante (118) symmetrisch gefaltete Blechlasche (116) ausgebildet ist, deren freie, von einem zentralen Faltungsschlitz getrennte Seitenkanten gratfrei verrundet sind, sodass ihre Außenkonturen in einem zusammengepressten Zustand gemeinsam einen absatzfreien Bogen bilden.

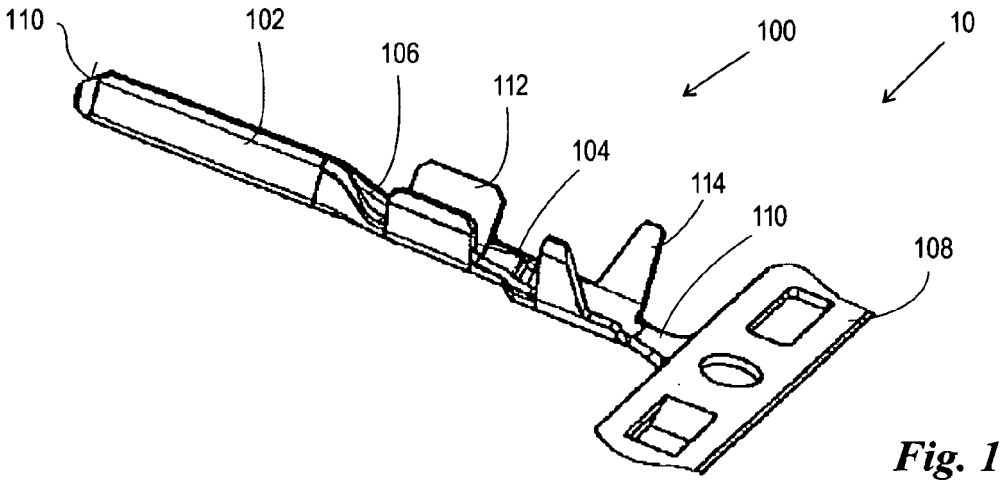

Fig. 1

EP 2 490 300 A2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kontaktelement für einen Flachstecker, umfassend einen flachen Grundkörper aus einem elektrisch leitenden Blechmaterial mit einem hinteren Leitungsabschnitt, der im Montageendzustand in einen Kunststoff-Steckerkörper des Flachsteckers eingebettet ist, und mit einem vorderen Kontaktabschnitt, der im Montageendzustand den Kunststoff-Steckerkörper vorne überragt.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter einen Kontaktelementestreifen mit einer Mehrzahl derartiger parallel zueinander angeordneter Kontaktelemente, die durch einen einstückig mit ihren hinteren Enden verbundenen, quer zu den Axialrichtungen der einzelnen Kontaktelemente verlaufenden Blechstreifen miteinander verbunden sind.

[0003] Die Erfindung betrifft schließlich einen Flachstecker umfassend ein derartiges Kontaktelement, einen elektrischen Leiterabschnitt, der elektrisch leitend mit dem Leitungsabschnitt des Kontaktelementes verbunden ist sowie einen Kunststoff-Steckerkörper, in dem der Leitungsabschnitt des Kontaktelementes und der elektrische Leiterabschnitt eingebettet, insbesondere eingespritzt sind.

Stand der Technik

[0004] Gattungsgemäße Kontaktelemente, mit ihnen aufgebaute Flachstecker sowie gattungsgemäße Kontaktelementestreifen sind dem Fachmann bekannt. Die Kontaktelemente bzw. die Kontaktelementestreifen werden üblicherweise aus Metallblech ausgestanzt oder, beispielsweise mit Laserschneidverfahren, ausgeschnitten. Die zunächst flachen Rohlinge werden mittels Umformverfahren in eine dreidimensionale Struktur gebracht. Insbesondere wird der vordere Teil des Kontaktelementes zum eigentlichen Steckerpol, der zur Anwendung in eine korrespondierende Buchse eingesteckt wird, umgeformt. Hierzu wird üblicherweise der zunächst flache Blechstreifen des Kontaktabschnitts in ein Hohlrohr umgeformt, was beispielsweise durch Umwickeln eines axial eingelegten Hilfsdorns mit dem Blechmaterial des ursprünglichen flachen Kontaktabschnitts erfolgen kann. Im Anschluss wird der Leitungsabschnitt des Kontaktelementes mit einem elektrischen Leiterabschnitt, beispielsweise einem in seinem Endbereich abisolierten Kabel kontaktiert und mechanisch verbunden. Dies kann beispielsweise durch eine Löt- oder Crimp-Verbindung erfolgen, wobei in letzterem Fall eigens hierfür vorgesehene Crimp-Flügel, die seitlich am Leitungsabschnitt des Kontaktelementes abstehen, verwendet werden können. Schließlich wird das derartig vorbereitete Kontaktelement in die Kavität eines Kunststoffspritzguss-Werkzeugs eingelegt, wobei sein Kontaktabschnitt aus der eigentlichen Kavität herausragt. Die eigentliche Kavität, die den Leitungsabschnitt des Kontaktelementes sowie den elektrischen Leiterabschnitt (letzteren nur bereichsweise) enthält, wird anschließend mit verflüssigtem, thermoplastischem Kunststoff gefüllt. So entsteht der Kunststoff-Steckerkörper des Flachsteckers, in den der Leitungsabschnitt des Kontaktelementes eingebettet, insbesondere eingespritzt ist und aus dem vorne der Kontaktabschnitt des Kontaktelementes und hinten der nicht im Steckerkörper eingebettete Anteil des elektrischen Leiters herausragen.

[0005] Nachteilig bei den bekannten Kontaktelementen ist die räumliche Gestaltung des Kontaktabschnitts. So erlaubt es dessen Hohlrohrform, dass Kunststoffmaterial aus der eigentlichen Kavität in das Lumen des Kontaktabschnittes eindringen kann. Dies stellt nicht nur eine Materialverschwendung dar, sondern kann aufgrund resultierender Verschmutzungen auch zu hohen Ausschussmengen führen. Weiter ist es zwingend erforderlich, dass die bekannten Kontaktelemente in einer ganz bestimmten Orientierung in das Spritzgusswerkzeug eingelegt werden. Insbesondere muss die Stoßlinie des Kontaktabschnitts, d.h. diejenige Linie an der die freien Kanten der den Kontaktabschnitt bildenden Blechlasche zusammenstoßen, auf der der Kunststoffinjektion in die Kavität abgewandten Seite liegen. Außer dem eigentlichen Leitungsbereich des Kontaktelementes liegt auch ein Übergangsbereich zu dem den Steckerkörper überragenden Kontaktabschnitt im inneren der eigentlichen Kavität. In diesem Übergangsbereich kann flüssiger Kunststoff entlang der Stoßlinie zwischen die Kanten der aufgerollten Blechlasche dringen und auf diesem Weg aus der Kavität entweichen und den Kontaktabschnitt in unerwünschter Weise verschmutzen. Auch hierdurch erhöht sich der Ausschuss in nachteiliger Weise.

Aufgabenstellung

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gattungsgemäßes Kontaktelement für Flachstecker derart weiterzubilden, dass bei der Produktion entsprechender Flachstecker weniger Ausschuss anfällt.

Darlegung der Erfindung

[0007] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 dadurch gelöst, dass der Kontaktabschnitt als eine um eine axiale Knickkante symmetrisch gefaltete Blechlasche ausgebildet ist, deren freie, von einem zentralen Faltungsschlitz getrennte Seitenkanten gratfrei verrundet sind, sodass ihre Außenkonturen in einem zusammengepressten Zustand gemeinsam einen absatzfreien Bogen bilden.

[0008] Günstigerweise ist im zusammengepressten Zustand der Querschnitt des Kontaktabschnitts wenigstens in seinem leitungsabschnittseitigen Bereich spiegelsymmetrisch zu einer senkrecht zu dem zentralen Faltungsschlitz liegenden Symmetrieebene ausgebildet. Dies erlaubt ein Einlegen in ein Spritzgusswerkzeug in

wenigstens zwei unterschiedlichen Orientierungen.

[0009] Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der übrigen abhängigen Ansprüche.

[0010] Die Erfindung nimmt Abstand von der üblichen, rohrförmigen Gestaltung des Kontaktabschnitts des Kontaktelements. Vielmehr wird vorgeschlagen, die Blechlasche entlang einer axialen Knicklinie symmetrisch zu falten. Damit entsteht keine Stoßlinie zwischen den Seitenkanten der Blechlasche mehr; vielmehr liegen die beiden Hälften der gefalteten Blechlasche parallel zueinander und ihre Seitenkanten, die im gefalteten Zustand eine gemeinsame Oberkante des Kontaktabschnitts bilden, liegen bündig aneinander an. Um die Bündigkeit zu garantieren, ist es erforderlich, die Seitenkanten zu entgraten. Zudem wird die von den Seitenkanten der Blechlasche gebildete gemeinsame Oberkante des Kontaktabschnitts verrundet, sodass ein symmetrischer Querschnitt des Kontaktabschnitts entsteht.

[0011] Ein derartiges Kontaktelement lässt sich in zwei um 180 Grad gegeneinander verdrehten Positionen in ein entsprechendes Kunststoffspritzgusswerkzeug einlegen. Beim Schließen des Werkezugs wird ein seitlicher Druck auf die gefaltete Blechlasche ausgeübt, sodass die parallelen Hälften der gefalteten Blechlasche unmittelbar und spaltfrei aneinander anliegen. Mit anderen Worten wird der Faltungsschlitz zwischen den beiden Laschenhälften vollständig geschlossen. Ein freies Lumen, in welches verflüssigter Kunststoff eindringen könnte, ist somit nicht mehr vorhanden. Durch die bündig, gratfreie und absatzfreie Verrundung kann das Spritzguss-Werkzeug vollumfänglich dicht schließen, sodass es unabhängig von der Orientierung des Kontaktelementes relativ zu den Druckverhältnissen im Inneren der Kavität nicht zu einem Ausdringen von Kunststoff und somit zu keiner Verschmutzung des Kontaktabschnitts kommen kann. Der Produktionsausschuss wird auf diese Weise deutlich reduziert. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die gefaltete Blechlasche an ihrem freien, vorderen Ende eine Anlaufschräge aufweist, deren Schrägungsebene senkrecht zur Faltungsebene verläuft. Eine derartige frontale Anlaufschräge erleichtert das Einführen des fertigen Steckers in eine korrespondierende Buchse.

[0012] Bevorzugt werden Material, Materialstärke sowie die bei dem Verformvorgang wirkenden Kräfte so gewählt, dass der Faltungsschlitz im kräftefreien Zustand elastisch zu einem keilförmigen Federschlitz geöffnet ist. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass im kräftefreien Zustand die Laschenhälften der gefalteten Blechlasche nicht vollständig parallel sondern unter einem sehr spitzen Winkel zueinander stehen. Dieser Spalt wird beim Einlegen in das Spritzguss-Werkzeug in der oben erläuterten Weise geschlossen; beim fertigen Stecker öffnet er sich hingegen wieder geringfügigzumindest im Bereich seines vorderen Endes, wo keine Haltekräfte des Kunststoff-Steckerkörpers wirken. Beim Einführen in eine korrespondierende Buchse werden erneut seitliche Kräfte wirksam, die zum Schließen des Spaltes führen. Aufgrund der Elastizität des Federschlitzes, die material- und oder formbedingt sein kann, ergibt sich eine elastische Gegenkraft, die zu einer sicheren Halterung des Steckerpols in der Buchse führt und in der Lage ist, Fertigungstoleranzen auszugleichen.

[0013] Günstigerweise ist, wie aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt, der Leitungsabschnitt des erfindungsgemäßen Kontaktelementes mit wenigstens einem paar seitlich abstehender Flügel versehen. Diese können zur Kontaktierung des elektrischen Leiterabschnitts über diesen gebogen und mit ihm vercrimpt werden.

[0014] Wie auch die bekannten Kontaktelemente lassen sich die erfindungsgemäßen Kontaktelemente bevorzugt als Kontaktelementestreifen fertigen. Dies erleichtert Herstellung, Lagerung, Transport und automatisierte Weiterverarbeitung bei der Steckerherstellung.

[0015] Die Steckerherstellung erfolgt bevorzugt nach einem Verfahren mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines erfindungsgemäßen Kontaktelementestreifens,
- mechanisches und elektrisches Verbinden, insbesondere Vercrimpen, wenigstens eines Kontaktelementes des Kontaktelementestreifens mit jeweils einem elektrischen Leiterabschnitt,
- Einlegen des wenigstens einen Kontaktelementes in eine Kavität eines Kunststoffspritzguss-Werkzeugs, wobei der Kontaktabschnitt des Kontaktelementes im eingelegten Zustand unter einem quer zur Faltungsebene wirkenden, mechanischen Druck steht,
- Umspritzen des Leitungsabschnitts des wenigstens einen Kontaktelementes und des mit ihm verbundenen elektrischen Leiterabschnitts mit einem thermoplastischen Kunststoff zur Ausbildung des Steckerkörpers.

[0016] Die Vorteile und Wirkungen der Verwendung eines erfindungsgemäßen Kontaktelementes bei diesem im Grunde bekannten Herstellungsverfahrens für Flachstecker sind weiter oben bereits ausführlich erläutert worden.

[0017] Die Entfernung des Verbindungsstreifens zwischen den einzelnen Kontaktelementen kann je nach konkretem Verfahrensablauf zu unterschiedlichen Zeitpunkten, insbesondere unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Spritzvorgang, erfolgen.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus nachfolgenden, speziellen Beschreibung und den Zeichnungen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0019] Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungs-

gemäßen Kontaktelementes als Teil eines ausgeschnitten dargestellten Kontaktelementestreifens,

Figur 2: eine Querschnittsdarstellung durch den Kontaktbereich des Kontaktelementes von Figur 1,

Figur 3: einen Rohling eines Kontaktelementestreifens mit drei Kontaktelemente-Rohlingen,

Figur 4: eine Seitenansicht des Kontaktelementestreifens von Figur 3 nach Umformung der Rohlinge zu Kontaktelementen,

Figur 5: eine Draufsicht auf den Kontaktelementestreifen von Figur 4.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0020] Figur 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktelementes 100 als Bestandteil eines Kontaktelementestreifens 10. Das Kontaktelement 100 umfasst einen vorderen Kontaktabschnitt 102 und einen hinteren Leitungsabschnitt 104, zwischen denen sich ein kurzer Übergangsbereich 106 erstreckt. Am hinteren Ende des Leitungsabschnitts 104 ist ein Verbindungsstreifen 108 dargestellt, der über einen Steg 110 einstückig mit dem Leitungsabschnitt 106 verbunden ist.

[0021] Zur besseren Orientierung zeigt Figur 5 einen Kontaktelementestreifen 10 mit drei Kontaktelementen 100, die einstückig mit einem durchlaufenden Verbindungsstreifen 108 verbunden sind.

[0022] Bei einem fertigen Flachstecker, dessen nicht dargestellter Steckerkörper sich im Montageendzustand in etwa zwischen den in Figur 1 gezeigten, gestrichelten Linien befindet, ragt der Kontaktbereich 102 vorne über den Steckerkörper hinaus. An seinem vorderen Ende weist der Steckerkörper 102 eine Anlaufschräge 110 auf.

[0023] Bei der dargestellten Ausführungsform weist der Leitungsabschnitt 104 ein erstes Crimpflügelpaar 112 sowie ein zweites Crimpflügelpaar 114 auf. Die einzelnen Flügel der Crimpflügelpaare 112, 114 ragen seitlich von der Axiallinie des Leitungsabschnitts 104 ab.

[0024] Figur 2 zeigt einen Querschnitt des Kontaktabschnitts 102 in dessen zentralem Bereich. Man erkennt, dass der Kontaktabschnitt 102 aus einer Blechlasche 116 besteht, die entlang einer axialen Knicklinie 118 symmetrisch gefaltet ist, sodass zwei Laschenhälften 116a, 116b im Wesentlichen parallel zueinander liegen und an ihren freien Enden bündig miteinander abschließen. Die von den Außenkanten der Blechlasche 116 gebildete Oberkante 120 des Kontaktabschnitts 102 ist gradfrei verrundet. Die Verrundungsform ist so gewählt, dass sie spiegelsymmetrisch zu der Rundung der Kontaktabschnitt-Unterkante 122, welche sich in natürlicher Weise durch die Faltung der Blechlasche 116 ergibt, geformt ist. Auf diese Weise entsteht ein insgesamt symmetrischer Querschnitt des Kontaktabschnitts 102.

[0025] Zur Herstellung des Kontaktelementestreifens 10 wird zunächst ein Kontaktelementestreifen-Rohling 10', wie in Figur 3 dargestellt, aus einem elektrisch leitenden Blechmaterial ausgestanzt oder ausgeschnitten. In einem nachfolgenden Umformungsprozess werden die beiden Hälften 116a, 116b der Blechlasche 116 in die in den Figuren 1 und 2 gezeigte, gefaltete Form gefaltet. Im Übergangsbereich 106 zwischen dem Kontaktabschnitt 102 und dem Leitungsabschnitt 104, der im Wesentlichen flach bleibt, entsteht ein entsprechend zulaufender, abfallender Schrägspalt. Zeitlich versetzt oder gleichzeitig mit der erläuterten Faltung werden die Crimpflügelpaare 112, 114 aus ihrer flachen Stellung leicht vorgeknickt, sodass sie, wie in Figur 4 besonders deutlich erkennbar, keilförmige Aufnahmetröge bilden. In diesem vorbereiteten Zustand 10 wird ein elektrischer Leiterabschnitt die keilförmigen Tröge der beiden Crimpflügelpaare 112, 114 eingelegt, wobei der elektrische Leiterabschnitt im Bereich des ersten Crimpflügelpaares 112 bevorzugt abisoliert und ab dem Bereich des zweiten Crimpflügelpaares 114 bevorzugt von einem isolierenden Mantel umgeben ist. In einem nachfolgendem Crimpprozess werden die Crimpflügelpaare 112, 114 über dem eingelegten, elektrischen Leiterabschnitt gefaltet und mit diesem verpresst, sodass eine elektrische, wie auch mechanische feste Verbindung zustande kommt. Der anschließende Spritzvorgang, bei dem der Kontaktelementestreifen 10 oder einzelne Kontaktelemente 100 in die Kavität eines Spritzguss-Werkzeugs eingelegt und im Bereich ihres Leitungsabschnitts mit thermoplastischem Kunststoff zur Bildung eines Steckerkörpers umspritzt werden, ist dem Fachmann im Grunde bekannt.

[0026] Natürlich stellen die in der speziellen Beschreibung diskutierten und in den Figuren gezeigten Ausführungsformen nur illustrative Beispiele der vorliegenden Erfindung dar. Dem Fachmann ist im Lichte der hiesigen Offenbarung ein breites Spektrum an Variationsmöglichkeiten an die Hand gegeben. Insbesondere können Dimensionen, spezielle Formgebungen, Materialien und Prozessabfolgen von den hier genannten Details abweichen. Das erfindungsgemäße Kontaktelement kann selbstverständlich abweichend von der vorwiegend beschriebenen Form als Teil eines Kontaktelementestreifens auch als Einzelelement vertrieben und insbesondere zur Handmontage, insbesondere zur manuellen Vercrimpung verwendet werden.

Bezugszeichenliste

[0027]

10	Kontaktelementestreifen
100	Kontaktelement

102	Kontaktabschnitt von 100
104	Leitungsabschnitt von 100
106	Übergangsbereich zwischen 102 und 104
108	Verbindungsstreifen
110	Steg
112	erstes Crimpflügelpaar
114	zweites Crimpflügelpaar
116	Blechlasche
116a, b	Laschenhälften von 116
118	axiale Knicklinie
120	Oberkante von 102
122	Unterkante von 102

Patentansprüche

1. Kontaktelement für einen Flachstecker,
umfassend einen flachen Grundkörper aus einem elektrisch leitenden Blechmaterial mit einem hinteren Leitungsabschnitt (104), der im Montageendzustand in einen Kunststoff-Steckerkörper des Flachsteckers eingebettet ist, und mit einem vorderen Kontaktabschnitt (102), der im Montageendzustand den Kunststoff-Steckerkörper vorne überragt,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kontaktabschnitt (102) als eine um eine axiale Knickkante (118) symmetrisch gefaltete Blechlasche (116) ausgebildet ist, deren freie, von einem zentralen Faltungsschlitz getrennte Seitenkanten gratfrei verrundet sind, sodass ihre Außenkonturen in einem zusammengepressten Zustand gemeinsam einen absatzfreien Bogen bilden.

2. Kontaktelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass im zusammengepressten Zustand der Querschnitt des Kontaktabschnitts (102) wenigstens in seinem leitungsabschnittseitigen Bereich spiegelsymmetrisch zu einer senkrecht zu dem zentralen Faltungsschlitz liegenden Symmetrieebene ausgebildet ist.

3. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gefaltete Blechlasche (116) an ihrem freien, vorderen Ende eine Anlaufschräge aufweist, deren Schrägungsebene senkrecht zu Faltungsebene verläuft.

4. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Faltungsschlitz im kräftefreien Zustand elastisch zu einem keilförmigen Federschlitz geöffnet ist.

5. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass der Leitungsabschnitt (104) wenigstens ein Paar seitlich abstehender Flügel (112, 114) aufweist.

6. Kontaktelementestreifen mit einer Mehrzahl parallel zueinander angeordneter Kontaktelemente (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, die durch einen einstückig mit ihren hinteren Enden verbundenen, quer zu den Axialrichtungen der einzelnen Kontaktelemente (100) verlaufenden Blechstreifen (108) miteinander verbunden sind.

7. Flachstecker, umfassend ein Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, einen elektrischen Leiterabschnitt, der elektrisch leitend mit dem Leitungsabschnitt (104) des Kontaktelementes (100) verbunden ist, sowie einen Kunststoff-Steckerkörper, in dem der Leitungsabschnitt (104) des Kontaktelementes (10) und der elektrische Leiterabschnitt eingebettet sind.

8. Flachstecker nach Anspruch 7,
hergestellt durch ein Verfahren, umfassend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines Kontaktelementestreifens (10) nach Anspruch 5,
- Mechanisches und elektrisches Verbinden wenigstens eines Kontaktelementes des Kontaktelementestreifens (10) mit jeweils einem elektrischen Leiterabschnitt,
- Einlegen des wenigstens einen Kontaktelementes (100) in eine Kavität eines Kunststoffspritzguss-Werkzeugs, wobei der Kontaktabschnitt (102) des Kontaktelementes (100) im eingelegten Zustand unter einem quer zur Faltungsebene wirkenden, mechanischen Druck steht,
- Umspritzen des Leitungsabschnitts (104) des wenigstens einen Kontaktelementes (100) und des mit ihm verbundenen elektrischen Leiterabschnitts mit einem thermoplastischen Kunststoff zur Ausbildung des Stekkerkörpers.

9. Flachstecker nach Anspruch 8, soweit rückbezogen auf Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Verbinden des elektrischen Leiterabschnitts mit dem Leitungsabschnitt (104) durch Vercrimpen des elektrischen Leiterabschnitt mit den Flügeln (112, 114) der Leitungsabschnitte (104) erfolgt.

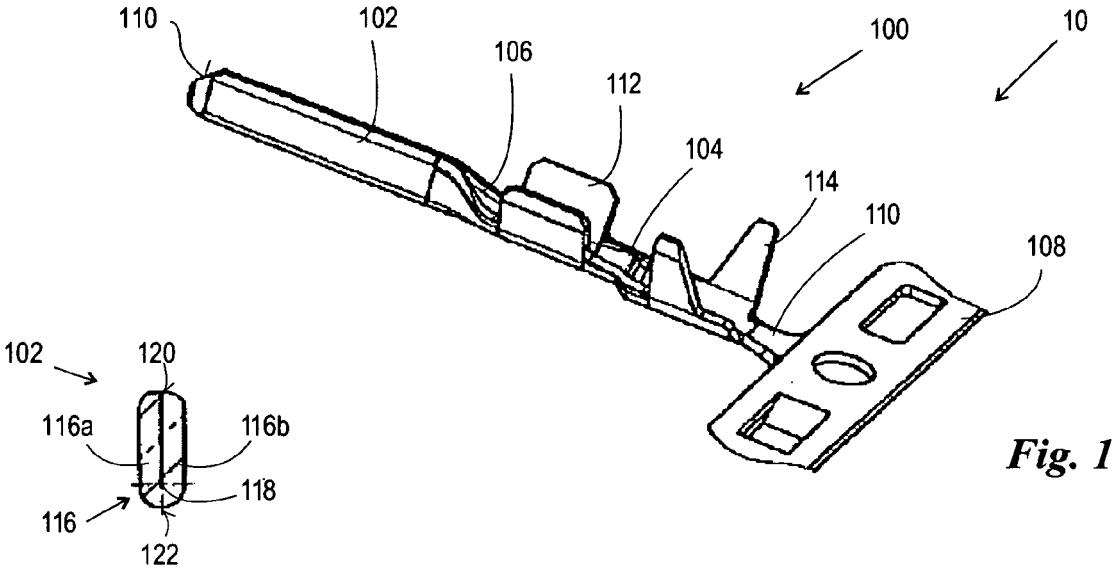

Fig. 1

Fig. 2

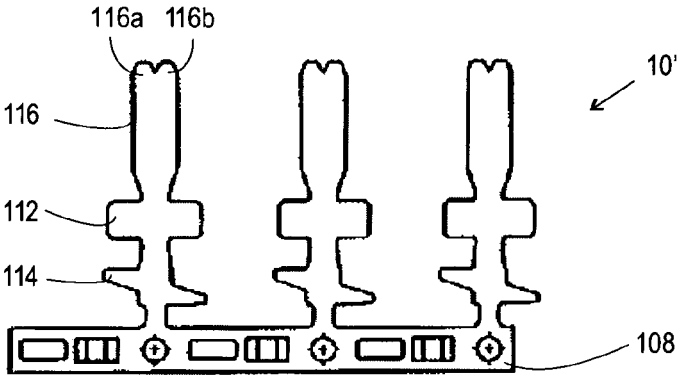

Fig. 3

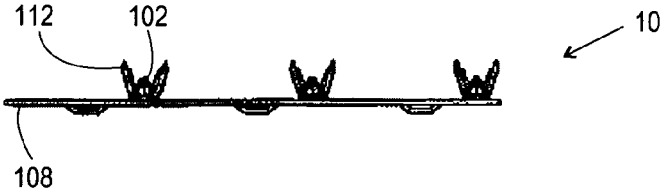

Fig. 4

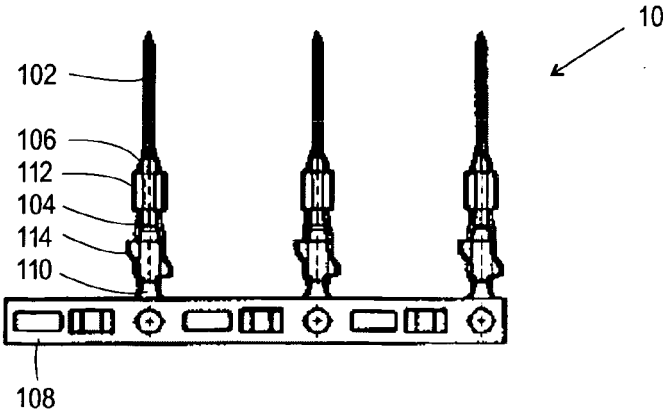

Fig. 5