

(19)



(11)

EP 3 465 836 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.12.2020 Patentblatt 2020/52

(51) Int Cl.:
H01R 4/48 ^(2006.01) **H01R 13/24** ^(2006.01)
H01R 43/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17723713.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/062067

(22) Anmeldetag: **19.05.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/202709 (30.11.2017 Gazette 2017/48)

(54) KONTAKTELEMENT

CONTACT ELEMENT

ÉLEMENT DE CONTACT

(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**

(30) Priorität: **25.05.2016 EP 16171340**
25.05.2016 EP 16171346
25.05.2016 EP 16171341

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.2019 Patentblatt 2019/15

(73) Patentinhaber: **Stäubli Electrical Connectors AG**
4123 Allschwil (CH)

(72) Erfinder:
• **KUFNER, Tom**
4125 Riehen (CH)

- **STREHLER, Philipp Alexander**
4053 Basel (CH)
- **HILTI, Fabian**
4417 Ziefen (CH)
- **WIRZ, Lucas**
4055 Basel (CH)

(74) Vertreter: **Frischknecht, Harry Ralph**
Isler & Pedrazzini AG
Giesshübelstrasse 45
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 119 077 WO-A1-2008/092284
US-B1- 7 078 614 US-B1- 8 821 170

EP 3 465 836 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kontaktelement zur Vermittlung eines elektrischen Kontaktes zwischen zwei Kontaktstücken gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1.

STAND DER TECHNIK

- 10 **[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Kontaktelemente, die auch als Kontaktlamellen bezeichnet werden können, bekannt geworden. Beispielsweise zeigt die EP 0 716 474 ein Kontaktelement, das ein einteiliges sich entlang einer Längsrichtung erstreckendes Kontaktband umfasst, mit welchem zwei gegenüberliegende Kontaktflächen elektrisch kontaktierbar sind. Das Kontaktband lässt sich in seiner Länge leicht verformen, so dass dieses einfach einbaubar ist.
- 15 **[0003]** Auch wenn die Verformung des Kontaktbandes beim Einbau sehr vorteilhaft ist, weist die Kontaktlamelle nach der EP 0 716 474 einige Nachteile auf.
- [0004]** Einerseits ist die Skalierbarkeit bezüglich der zu übertragenen elektrischen Ströme sehr begrenzt. Typischerweise geht eine Vergrösserung des Stromes auch eine Vergrösserung des Querschnittes des Kontaktelementes einher. Eine derartige Skalierung ist nicht ohne weiteres möglich, weil ansonsten vorteilhafte Eigenschaften verloren gehen. Beispielsweise wird das Kontaktelement bei einer Vergrösserung steifer.
- 20 **[0005]** Aus der EP 2 115 820 ist ein Kontaktelement bekannt geworden, bei welchem die den elektrischen Kontakt herstellenden Kontakteile an einem Trägerband befestigt sind. Die Befestigung der Kontakteile am Trägerband ist vergleichsweise aufwändig.
- [0006]** EP 1 119 077 A1 offenbart ein Kontaktelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ähnliche Kontaktelemente sind aus WO 2008/092284 A1 bekannt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

- 30 **[0007]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung eine Aufgabe zugrunde, ein Kontaktelement anzugeben, welches die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere soll das Kontaktelement effizienter herstellbar sein. Weiter ist es eine bevorzugte Aufgabe, dass der Freiheitsgrad bei der Dimensionierung grösser sein soll.
- [0008]** Diese Aufgabe löst ein Kontaktelement nach Anspruch 1. Demgemäss umfasst ein Kontaktelement zur Vermittlung eines elektrischen Kontaktes zwischen zwei Kontaktstücken ein sich in einer Längsrichtung erstreckendes Trägerband und eine Mehrzahl von Kontakteilen mit jeweils mindestens einem ersten Kontaktabschnitt zur Kontaktierung eines der beiden Kontaktstücke, mindestens einem zweiten Kontaktabschnitt zur Kontaktierung des anderen der beiden Kontaktstücke, sowie mit mindestens einem Befestigungsabschnitt zur Befestigung des Kontakteils an einer Befestigungsstelle am Trägerband. Jedes Kontakteil umfasst mindestens ein plastisch verformbares Verbindungselement zur Befestigung des Kontakteils am Trägerband.
- 35 **[0009]** Durch die Anordnung des plastisch verformbaren Verbindungselementes ergeht der Vorteil, dass das Kontakteil einfach mit dem Trägerband verbunden werden kann. Dadurch kann das Kontaktelement einfach hergestellt werden.
- 40 Weiter ergeht durch die separate Ausbildung zwischen Trägerband und Kontakteil der Vorteil, dass die Dimensionierung der Kontakteile unabhängig vom Trägerband erfolgen kann. Insbesondere kann das Kontakteil mit einem hohen Materialanteil ausgebildet werden, was den Vorteil hat, dass grössere Ströme übertragen werden können.
- [0010]** Das mindestens eine Verbindungselement ist ein integraler Bestandteil des Kontakteils bzw. des Befestigungsabschnittes. Weiter weist das mindestens eine Verbindungselement einen vom Befestigungsabschnitt abstehenden Schaft auf, welcher Schaft in einem Umformvorgang derart plastisch verformt wird, dass der Schaft eine mechanisch feste Verbindung mit dem Trägerband eingeht.
- 45 **[0011]** Unter der Ausdrucksweise "integraler Bestandteil" wird verstanden, dass das Kontakteil und das Verbindungselement bzw. der Schaft einstückig ausgebildet sind. Das heisst, das Verbindungselement und das Kontakteil bilden eine einstückige Struktur. Mit anderen Worten ist das Verbindungselement dem Kontakteil integral angeformt.
- 50 **[0012]** Durch die Einstückigkeit des Kontakteils ergeht der Vorteil, dass in der Montage ein einziges Element, nämlich das Kontakteil mit dem Trägerband, verbunden werden muss. Das heisst, das Vorsehen und die Handhabung von zusätzlichen Befestigungselementen entfällt.
- [0013]** Zudem kann das Kontakteil selbst durch ein Umformverfahren sehr einfach und in grosser Stückzahl effizient hergestellt werden.
- 55 **[0014]** Das mindestens eine Verbindungselement ist über den Befestigungsabschnitt einstückig am Kontakteil angeformt.
- [0015]** Das mindestens eine Verbindungselement wird aus dem Befestigungsabschnitt geformt.
- [0016]** Das mindestens eine Verbindungselement wird aus dem Befestigungsabschnitt über einen Prägevorgang oder

einen Durchsetzvorgang herausgedrückt. Das heisst, das Verbindungselement kann durch ohnehin am Befestigungsabschnitt vorhandenes Material gebildet werden.

[0017] Der Befestigungsabschnitt weist nach dem Herausdrücken des Verbindungselementes gegenüberliegend zum Verbindungselement eine Einbuchtung auf, wobei das Volumen der Einbuchtung im Wesentlichen dem Volumen des herausgedrückten Verbindungselementes entspricht. Der Befestigungsabschnitt wird also zur Bildung des Verbindungselementes im Bereich des Verbindungselementes plastisch verformt. Vorzugsweise ist der Befestigungsabschnitt im Bereich des Verbindungselementes vorzugsweise nicht mit einem erhöhten Materialanteil ausgebildet, wodurch durch die plastische Verformung die besagte Einbuchtung entsteht.

[0018] Unter der Ausdrucksweise "mechanisch fest" wird bezüglich aller Ausbildungen verstanden, dass über den plastisch verformten Schaft das Kontaktteil fest, also im Wesentlichen nicht lösbar, mit dem Trägerband verbunden wird. Die mechanisch feste Verbindung ist vorzugsweise eine kraftschlüssige und/oder eine formschlüssige und/oder eine stoffschlüssige Verbindung.

[0019] Das Verbindungselement bzw. der Schaft wird in allen Ausführungsformen im Wesentlichen auf der dem Kontaktteil gegenüberliegenden Seite des Trägerbandes verformt, wobei sich der Schaft im Wesentlichen vollständig durch die Befestigungsöffnung hindurch erstreckt. Im nicht-verformten Zustand ragt der Schaft von der besagten gegenüberliegenden Seite des Trägerbandes weg und wird dann gegen das Trägerband hin verformt.

[0020] Vorzugsweise wird zum Zweck der mechanischen Verbindung in allen Ausbildungen der Schaft durch den Umformvorgang gegen die Wandung der Befestigungsöffnung gedrückt. Der Schaft wird also beim Umformvorgang plastisch verformt, wodurch sein Durchmesser grösser wird. Das heisst, der Schaft wird mit seiner Mantelfläche quer zur Schaftachse gegen die Wandung der Befestigungsöffnung gedrückt. Hierdurch kann die besagte kraftschlüssige Verbindung bereitgestellt werden.

[0021] Alternativ dazu steht zum Zweck der mechanischen Verbindung das Verbindungselement vor der plastischen Verformung mit seinem Schaft über das Trägerband hervor und es wird am überstehenden Ende des Schafts durch den Umformvorgang ein Kopfabschnitt gebildet, dessen Ausdehnung quer zur Schaftachse grösser als der Querschnitt der Befestigungsöffnung ist. Hierdurch kann die besagte formschlüssige Verbindung bereitgestellt werden.

[0022] In einer weiteren Alternative wird zum Zweck der mechanischen Verbindung der Schaft durch den Umformvorgang gegen die Wandung der Befestigungsöffnung gedrückt und es wird am überstehenden Ende des Schafts durch den Umformvorgang ein Kopfabschnitt gebildet, dessen Ausdehnung quer zur Schaftachse grösser als der Querschnitt der Befestigungsöffnung ist. Hierdurch kann die besagte kraftschlüssige und formschlüssige Verbindung bereitgestellt werden.

[0023] Mit anderen Worten gesagt: Die Verbindungselemente erstrecken sich von einer Unterseite des Kontaktteils, die dem Trägerband zugewandt ist, weg, ragen durch Befestigungsöffnungen im Trägerband und werden auf der Seite des Trägerbandes gegenüber von der Auflage des Kontaktteils plastisch verformt.

[0024] Vorzugsweise wird in allen hierin beschriebenen Ausbildungen der Schaft bezüglich des hervorstehenden Teils über seinen ganzen Querschnitt verformt. Das heisst, der Schaft wird mit einem Werkzeug über seinen Querschnitt vollständig plastisch zusammengedrückt. Alternativ dazu kann der Schaft auch an verschiedenen Teilbereichen seines Querschnittes selektiv verformt werden. Das heisst, dass gerade bei grösseren Querschnitten auch nur Teilbereiche des Schaftes plastisch verformt werden können. Beispielsweise kann ein Werkzeug an unterschiedlichen Stellen am Schaftende angreifen, so dass nicht der gesamte Schaftquerschnitt umgeformt wird.

[0025] Unterstützend zur plastischen Verformung kann das Verbindungselement auch noch geschweisst oder gelötet werden.

[0026] Vorzugsweise weist in allen hierin beschriebenen Ausbildungen der vom Befestigungsabschnitt abstehende Schaft im unverformten Zustand eine Länge auf, welche mindestens der Dicke des Trägerbandes entspricht, und/oder welche maximal Dicke, insbesondere der halben Dicke, des Befestigungsabschnittes entspricht.

[0027] Die Dicke des Trägerbandes ist die Ausdehnung des Trägerbandes in Richtung der Ausdehnung des Schaftes.

[0028] Vorzugsweise sind in allen hierin beschriebenen Ausbildungen pro Kontaktteil genau zwei Verbindungselemente oder mehr als zwei Verbindungselemente vorhanden. Alternativ kann auch ein einziges Verbindungselement vorhanden sein.

[0029] Vorzugsweise liegen die genau zwei oder die mehr als zwei Verbindungselemente beabstandet zueinander, wobei der Abstand insbesondere derart ausgebildet ist, dass sich die Verbindungselemente im verformten Zustand nicht berühren. Das heisst, dass die Verbindungselemente unabhängig voneinander und vor allem ohne negative Beeinflussung untereinander verformt werden können.

[0030] Vorzugsweise erstreckt sich das Verbindungselement in allen hierin beschriebenen Ausbildungen vom Befestigungsabschnitt her gesehen entlang einer Schaftachse, wobei die Ausdehnung in eine erste Querachse, die quer zur Schaftachse liegt, grösser ist als die Ausdehnung in eine zweite Querachse, die quer zur Schaftachse und zur ersten Querachse liegt. Alternativ kann die Ausdehnung auch gleich sein. Das Verbindungselement ist als unrund bzw. nicht-rund ausgebildet. Der Vorteil von dieser Ausbildung ist, dass der Querschnitt des Verbindungselementes optimiert werden kann, insbesondere möglichst gross gewählt werden kann.

[0031] Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung erstreckt sich das Verbindungselement vom Befestigungsabschnitt her gesehen entlang einer Schaftachse, wobei die Ausdehnung in eine erste Querachse, die quer zur Schaftachse liegt, grösser ist als die Ausdehnung in eine zweite Querachse, die quer zur Schaftachse und quer zur ersten Querachse liegt, wobei der Schaft an verschiedenen Teilbereichen seines Querschnittes selektiv verformt wird. Durch die selektive Verformung ergeht in diesem Zusammenhang der Vorteil, dass die Verformung besser kontrolliert werden kann und insbesondere in mechanisch günstige Richtungen gelenkt werden kann.

[0032] Vorzugsweise wird der Schaft an mindestens zwei Teilbereichen oder exakt zwei Teilbereichen verformt, welche bezüglich der zweiten Querachse gegenüberliegend sind.

[0033] Besonders bevorzugt ist die Verformung kreisrund oder polygonal.

[0034] Vorzugsweise verläuft die erste Querachse in einem Winkel winklig geneigt zur Längsrichtung des Trägerbandes. Die erste Querachse kann aber auch rechtwinklig zur Längsachse stehen.

[0035] Vorzugsweise weist das mindestens eine Verbindungselement in allen hierin beschriebenen Ausbildungen einen kreisrunden oder einen ovalen oder einen polygonartigen oder einen n-eckigen Querschnitt auf. Besonders bevorzugt weist das mindestens eine Verbindungselement einen Querschnitt auf, der zu einem Langloch komplementär ist. Das heisst, der Querschnitt hat im Wesentlichen die Gestalt eines Rechtecks, wobei zwei gegenüberliegende Seitenkanten gerundet ausgebildet sind.

[0036] Vorzugsweise entspricht die Form der Befestigungsöffnung der Form des Verbindungselementes. Zwischen Verbindungselement und Befestigungsöffnung kann ein kleines Spiel mit Bereich von maximal 0.1 Millimeter vorhanden sein.

[0037] Vorzugsweise hat das Verbindungselement in allen hierin beschriebenen Ausbildungen einen vollen Querschnitt. Das heisst, der Schaft weist einen vollen Querschnitt auf. Es kann aber auch sein, dass der Schaft hohl ausgebildet ist.

[0038] Das Verbindungselement kann auch als Niete bezeichnet werden.

[0039] In einer Weiterbildung umfasst das sich in Längsrichtung erstreckende Trägerband eine Mehrzahl von in Längsrichtung mit einem Abstand beabstandet zueinander angeordnete Befestigungsstellen in der Gestalt von Befestigungslaschen, wobei das Trägerband derart ausgebildet ist, dass bei Anlegen einer Kraft auf das Trägerband in Längsrichtung eine Relativverschiebung der Befestigungslaschen zueinander möglich ist. Die Kontaktteile umfassen jeweils einen ersten Kontaktabschnitt zur Kontaktierung eines der beiden Kontaktstücke, einen zweiten Kontaktabschnitt zur Kontaktierung des anderen der beiden Kontaktstücke, sowie einen Befestigungsabschnitt zur Befestigung des Kontaktteils an einer Befestigungslasche.

[0040] Vorzugsweise ist pro Befestigungslasche genau ein einziges Kontaktteil angeordnet. Die Zahl der Befestigungslaschen entspricht der Zahl der Kontaktteile.

[0041] Die Kontaktteile sind separat vom Trägerband ausgebildet und werden über den Befestigungsabschnitt fest mit dem Trägerband verbunden. Das Kontaktteil steht mit dem mindestens einen Verbindungselement mit dem Trägerband in Verbindung.

[0042] Das Material des Trägerbandes ist vorzugsweise unterschiedlich zum Material des Kontaktteils. Das Material des Trägerbandes weist bevorzugt gute elastische Verformungseigenschaften auf und das Material des Kontaktteils weist bevorzugt eine gute elektrische Leitfähigkeit auf.

[0043] Das Material des Trägerbandes ist vorzugsweise aus Metall, insbesondere Stahl, besondere bevorzugt Federstahl oder nicht-rostender Federstahl. Das Material des Kontaktteils ist vorzugsweise aus Kupfer oder Legierungen davon. Vorzugsweise ist das Kontaktteil mit einer den elektrischen Kontakt verbessernden Beschichtung versehen. Beispielsweise durch eine Silberbeschichtung.

[0044] Vorzugsweise wird das Trägerband durch einen Blechstreifen, der insbesondere mittels eines Stanzvorgangs oder Laserschneidens geformt wird, hergestellt. Der Blechstreifen kann aber auch anderweitig hergestellt werden.

[0045] Vorzugsweise liegt der zweite Kontaktabschnitt des Kontaktteils derart zum Trägerband, dass das Trägerband und ggf. das Verbindungselement in der Kontaktlage nicht mit dem Kontaktstück in Verbindung kommt. Beispielsweise kann der zweite Kontaktabschnitt von der Unterseite des Verbindungsabschnittes, der auf dem Trägerband aufliegt, abgesetzt oder abgekröpft sein. Der zweite Kontaktabschnitt kann also Teil einer Erhebung bezüglich des Befestigungsabschnittes sein.

[0046] Vorzugsweise ist der Querschnitt des Kontaktteils im Bereich des Befestigungsabschnittes grösser als der Querschnitt des Kontaktteils im Bereich des ersten Kontaktabschnittes. Der Querschnitt des ersten Kontaktabschnittes ist also bezüglich des Befestigungsabschnittes verjüngt ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich ist der Querschnitt des Kontaktteils im Bereich des Befestigungsabschnittes grösser als der Querschnitt des Kontaktteils im Bereich des zweiten Kontaktabschnittes. Alternativ kann der Querschnitt des Kontaktteils im Bereich des Befestigungsabschnittes im Wesentlichen gleich zum Querschnitt im Bereich des zweiten Kontaktabschnittes sein.

[0047] Das Kontaktteil kann also abschnittsweise tailliert ausgebildet sein.

[0048] Hierdurch kann unter optimierten Materialeinsatz eine gute Lagerung des Befestigungsabschnittes an der Befestigungslasche erreicht werden.

[0049] Besonders bevorzugt verjüngt sich das Kontaktteil vom Befestigungsabschnitt zum ersten Kontaktabschnitt hin.

[0050] Wie oben erläutert wird das Kontaktteil über den Befestigungsabschnitt an der Befestigungsstelle bzw. an der Befestigungslasche des Trägerbandes befestigt. Der Befestigungsabschnitt kann dabei nach der ersten und der zweiten Ausbildung verschiedenartig ausgebildet sein.

5 **[0051]** Ein Verfahren zur Herstellung eines Kontaktelementes nach der ersten Ausbildung gemäss der obigen Beschreibung ist gekennzeichnet durch die Schritte des

- a) Bereitstellen des Trägerbandes;
- b) Bereitstellen der Kontaktteile; und
- 10 c) Verbindens der Kontaktteile mit dem Trägerband und
- d) des plastischen Verformens des Schaftes des mindestens einen Befestigungselement über einen Prägevorgang bzw. Durchsetzvorgang,

15 wobei der Schritt der Bereitstellung der Kontaktteile das Ausformen des Befestigungselementes aus dem Kontaktteil umfasst.

[0052] Ein Verfahren zur Herstellung eines Kontaktelementes nach der zweiten Ausbildung gemäss der obigen Beschreibung ist gekennzeichnet durch die Schritte des

- a) Bereitstellen des Trägerbandes;
- 20 b) Bereitstellen der Kontaktteile; und
- c) Verbindens der Kontaktteile mit dem Trägerband und
- d) des plastischen Verformens des Schaftes des mindestens einen Befestigungselementes,

25 wobei der Schritt der Bereitstellung der Kontaktteile das feste Befestigen des Befestigungselementes am Kontaktteil umfasst.

[0053] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

30 **[0054]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Kontaktelementes nach der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Kontaktelementes nach Figur 1 von oben;
- 35 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Kontaktelementes nach Figur 1 von unten;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf das Kontaktelement nach Figur 1;
- Fig. 5 eine Schnittansicht durch das Kontaktelement nach der Figur 1 mit noch nicht befestigtem Kontaktteil;
- Fig. 6 eine Schnittansicht durch das Kontaktelement nach Figur 1 mit befestigtem Kontaktteil;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Kontaktelementes nach einer weiteren Ausbildung der vorliegenden Er-
- 40 findung von oben;
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des Kontaktelementes nach Figur 7 von unten;
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines Kontaktelementes nach einer weiteren Ausbildung der vorliegenden Er-
- findung von oben;
- Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des Kontaktelementes nach Figur 9 von unten;
- 45 Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines Kontaktelementes nach einer weiteren Ausbildung der vorliegenden Er-
- findung von oben;
- Fig. 12 eine perspektivische Ansicht des Kontaktelementes nach Figur 11 von unten;
- Fig. 13 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des Kontaktelementes nach einer weiteren Ausbildung der vorlie-
- genden Erfindung von oben;
- 50 Fig. 14 eine perspektivische Ansicht des Kontaktelementes nach Figur 13 von unten; und
- Fig. 15 eine den perspektivische Ansicht eines Kontaktelementes nach den Figuren 13 und 14 von unten.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

55 **[0055]** In den Figuren sind verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemässen Kontaktelementes 1 gezeigt. Das Kontaktelement 1 vermittelt dabei einen elektrischen Kontakt zwischen einem ersten Kontaktstück und einem zweiten Kontaktstück. Hierzu kontaktiert das Kontaktelement 1 eine Kontaktfläche des einen Kontaktstückes und eine Kontaktfläche des anderen Kontaktstückes. Aufgrund seiner federnden Eigenschaften, welche untenstehend noch de-

taillierter beschrieben werden, wird das Kontaktelement in der Kontaktlage immer gegen die beiden Kontaktflächen der Kontaktstücke gedrückt.

[0056] Das Kontaktelement 1 zur Vermittlung des elektrischen Kontaktes zwischen den beiden Kontaktstücken umfasst gemäss allen Ausführungsformen ein sich in Längsrichtung L erstreckendes Trägerband 2 und eine Mehrzahl von Kontaktteilen 5, 5a, 5b die mit dem Trägerband 2 in Verbindung stehen. Das Trägerband 2 dient der Lagerung der Kontaktteile 5 und nicht der Vermittlung eines elektrischen Kontaktes, während die Kontaktteile 5 für die Vermittlung eines elektrischen Kontaktes angeordnet sind. Die Längsrichtung L verläuft in der Figur 1 rechtwinklig zur Zeichnungsblattoberfläche. Die Längsrichtung L kann je nach Einbaulage des Kontaktelementes gekrümmt sein oder sich entlang einer Geraden erstrecken. Beispielsweise ist die Längsrichtung L beim Einbau des Kontaktelementes 1 in eine Buchsen/Steckerkombination um eine Mittelachse umlaufend ausgebildet. Bei der Kontaktierung von zwei Kontaktstücken, die im Wesentlichen flächig ist, kann die Längsrichtung L sich entlang einer Geraden erstrecken.

[0057] Das Trägerband 2 kann in seiner Längsrichtung L, wie dies weiter unten ausgeführt wird, flexibel oder starr ausgebildet sein. In den Figuren 1 bis 6 wird ein in Längsrichtung L flexibel ausgebildetes Trägerband 2 gezeigt, während in den Figuren 7 bis 12 ein in Längsrichtung L im Wesentlichen starres Trägerband 2 gezeigt wird. Unabhängig von der Form des Trägerbandes 2 stehen die Kontaktteile 5, 5a, 5b über Befestigungsstellen 3 mit dem Trägerband 2 in Verbindung.

[0058] Die Kontaktteile 5 umfassen jeweils einen ersten Kontaktabschnitt 6 zur Kontaktierung eines der beiden Kontaktstücke, einen zweiten Kontaktabschnitt 7 zur Kontaktierung des anderen der beiden Kontaktstücke sowie einen Befestigungsabschnitt 8 zur Befestigung des Kontaktteils 5 an einer Befestigungsstelle 3 des Trägerbandes 2.

[0059] Jedes der Kontaktteile umfasst mindestens ein Verbindungselement 50 zur Befestigung des Kontaktteils 5, 5a, 5b am Trägerband 2. Das Verbindungselement 50 ist am Befestigungsabschnitt 8 vorgesehen.

[0060] In allen gezeigten Ausführungsformen ist das mindestens eine Verbindungselement 50 ein integraler Bestandteil des Kontaktteils 5, 5a, 5b. Das heisst, das mindestens eine Verbindungselement 50 ist dem Kontaktteil 5, 5a, 5b einstückig angeformt. Das Kontaktteil 5 und das Verbindungselement 50 bilden also eine einstückige Struktur. Das mindestens eine Verbindungselement 50 weist einen vom Befestigungsabschnitt 8 abstehenden Schaft 51 auf, welcher Schaft 51 in einem Umformvorgang derart plastisch verformt wird, dass eine mechanisch feste Verbindung zwischen dem Kontaktteil 5a, 5b und dem Trägerband 2 bereitgestellt wird.

[0061] In der Figur 5 wird das Kontaktteil 5b beabstandet zum Trägerband 2 dargestellt. Das Verbindungselement 50 ist hier noch nicht umgeformt. Das Kontaktteil 5b wird zum Trägerband 2 hin bewegt und das Verbindungselement 50 ragt dann durch die Befestigungsöffnung 53 hindurch.

[0062] In den Figuren 1 bis 4 und 6 sowie in den Figuren 7 bis 12 wird das Verbindungselement im umgeformten Zustand gezeigt. In der gezeigten Ausführungsform wird der Schaft 51 derart umgeformt, dass ein Kopfabschnitt 54 gebildet wird, wobei der Kopfabschnitt 54 gegen das Trägerband 2 gedrückt wird. Der Schaft 51 erstreckt sich, wie in der Figur 5 und 6 gezeigt, durch eine im Trägerband 2 angeordnete Nietöffnung 53 hindurch. Zusätzlich wird aber auch der Aussendurchmesser des Schaftes 51 verformt und dabei gegen die Wandung 55 der Befestigungsöffnung gedrückt. Gleiches gilt auch für die Ausführungsformen der Figuren 7 bis 12.

[0063] In einer nicht gezeigten Alternative wäre es auch denkbar, dass nur der Schaft 51 umgeformt wird, wobei der Schaft 51 dann eine Durchmesserergrößerung erfährt, so dass der Schaft 51 im Inneren der Befestigungsöffnung 53 gegen die Wandung 55 gedrückt wird. Der Schaft 51 wird hier kraftschlüssig im Inneren der Befestigungsöffnung 53 gehalten.

[0064] Das Verbindungselement 50 wird hier im Bereich der Unterseite 25 des Trägerbandes derart plastisch verformt, so dass ein Kopfabschnitt 54 gebildet wird, mit welchem das Trägerband 2 zum Kontaktteil 5, 5a, 5b geklemmt wird. Das Verbindungselement 50 ragt durch eine Befestigungsöffnung 53 durch das Trägerband 2 hindurch. Die Befestigungsöffnung 50, insbesondere der Schaft 51, als auch die Befestigungsöffnung 53 weisen im Wesentlichen den gleichen Querschnitt auf. Die Befestigungsöffnung 53 weist hier die Gestalt eines Langlochs auf und der Schaft 51 ist komplementär bzw. passend dazu ausgebildet.

[0065] Wie erwähnt ist in allen gezeigten Ausführungsformen das mindestens eine Verbindungselement 50 über den Befestigungsabschnitt 8 einstückig am Kontaktteil 5, 5a, 5b angeformt. In der gezeigten Ausführungsform wird das mindestens eine Verbindungselement 50 aus dem Befestigungsabschnitt 8 geformt. Das mindestens eine Verbindungselement 50 wird dabei über einen Prägevorgang bzw. Durchsetzvorgang aus dem Befestigungsabschnitt 8 herausgedrückt. Mit dem Prägewerkzeug bzw. einem Durchsetzwerkzeug wird den Befestigungsabschnitt 8 plastisch von der Oberseite 22 her verformt und die Verbindungselemente werden auf der Unterseite 26 des Kontaktelementes 5, 5a, 5b herausgedrückt.

[0066] Durch dieses Herausdrücken entsteht gegenüberliegend zum Verbindungselement 50 eine Einbuchtung 52. Das Volumen der Einbuchtung 52 entspricht im Wesentlichen dem Volumen des herausgedrückten Verbindungselementes 50.

[0067] In der Ausführungsform nach den Figuren 1 bis 6 sind pro Kontaktteil 5, 5a, 5b zwei Verbindungselemente 50 angeordnet. In der Ausführungsform nach den Figuren 7 bis 8 und den Figuren 11 bis 12 sind pro Kontaktteil 5 ebenfalls

zwei Verbindungselemente 50 angeordnet, wobei jeweils eines der Verbindungselemente 50 an je einem Befestigungsabschnitt 8 angeordnet sind. In der Ausführungsform nach den Figuren 9 bis 10 ist ein Verbindungselement 50 angeordnet.

[0068] Das Trägerband 2 weist zur Aufnahme der Verbindungselemente 50 Befestigungsöffnungen 53 auf. Die Zahl der Befestigungsöffnungen 53 und deren Lage ist der Zahl und der Lage der Verbindungselemente 50 angepasst. Die Befestigungsöffnungen 53 im Trägerband werden beispielsweise durch einen Stanzvorgang hergestellt. Vor der plastischen Verformung steht das Verbindungselement 50 mit ihrem Schaft 51 über das Trägerband 2 hervor. Nach der plastischen Verformung erstreckt sich der Schaft 51 durch die Befestigungsöffnung 53 hindurch und der Kopfabschnitt 54 steht über das Trägerband 2 hervor.

[0069] Vorzugsweise wird der Schaft 51 bezüglich des hervorstehenden Teils über seinen ganzen Querschnitt verformt. Alternativ kann der Schaft 51 an verschiedenen Teilbereichen seines Querschnittes selektiv verformt werden. Dabei wird nicht der gesamte Querschnitt des Schaftes 51 verformt, sondern es wird nur ein Teilquerschnitt des Schaftes 51 verformt.

[0070] Die Verbindungselemente 50 liegen hier beabstandet zueinander, wobei der Abstand insbesondere derart ausgebildet ist, dass sich die Verbindungselemente 50 im verformten Zustand nicht berühren.

[0071] Das Verbindungselement 50 erstreckt sich vom Befestigungsabschnitt 8 her gesehen entlang einer Mittelachse S.

[0072] Nach der Ausführungsform der Figuren 1 bis 6 ist das Verbindungselement 50 wie folgt ausgebildet: Die Ausdehnung des Verbindungselementes 50 in eine erste Querachse Q1, die quer zur Mittelachse S liegt, ist hier grösser als die Ausdehnung in eine zweite Querachse Q2, die quer zur Mittelachse S und zur ersten Querachse Q1 liegt. Die erste Querachse Q1 ist mit einem Winkel δ winklig geneigt zur Längsrichtung des Trägerbandes 2 orientiert. Die Querachse Q1 kann aber auch rechtwinklig zur Längsrichtung verlaufen.

[0073] Das Verbindungselement 50 hat nach der Ausführungsform der Figuren 1 bis 6 sowie nach der Ausführungsform der Figuren 7 bis 8 einen Querschnitt, der passend zur Form der Befestigungsöffnung 53 ist, welche hier die Form eines Langlochs aufweist.

[0074] Das Verbindungselement 50 hat nach der Ausführungsform der Figuren 9 bis 10 einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt, wobei das Rechteck an den längeren Kanten eine Einschnürung aufweist. Der Querschnitt kann auch als kreuzförmig bezeichnet werden. Unter der Massgabe, dass genügend Material für die Verformung vorhanden ist, kann der Querschnitt grundsätzlich beliebig sein.

[0075] Das Verbindungselement 50 hat nach der Ausführungsform der Figuren 11 bis 12 einen im Wesentlichen runden Querschnitt.

[0076] Der Querschnitt des Verbindungselementes 50 kann unter den Ausführungsformen vertauscht werden. Das Verbindungselement 50 kann aber auch einen ovalen oder einen n-eckigen oder polygonalen Querschnitt aufweisen.

[0077] Die Befestigung mit dem mindestens einen Verbindungselement 50 könnte zusätzlich zur mechanischen Befestigung mit einer Schweiss- oder Lötverbindung unterstützt werden. Das Verbindungselement 50 könnte also mit dem Trägerband 2 verschweisst oder verlötet werden.

[0078] In einer zweiten Ausbildung des Verbindungselementes wird das mindestens eine Verbindungselement vor der Vernietung und vor der Verbindung mit dem Trägerband fest am Kontaktteil angeordnet. Diese zweite Ausbildung kann in allen hierin gezeigten Ausführungsformen eingesetzt werden. Das heisst das Kontaktteil 5, 5a, 5b kann vor der Verbindung mit dem Trägerband 2 mit dem Verbindungselement 50 verbunden werden. Vorzugsweise ist das mindestens eine Verbindungselement gemäss der zweiten Ausführungsform mit dem Schaft durch eine Öffnung im Befestigungsabschnitt hindurchragt und fest zum Befestigungsabschnitt befestigt, wobei die Befestigung formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig ist.

[0079] In der Ausführungsform der Figuren 1 bis 6 wird ein beispielhaftes Trägerband 2, an welchem die Kontaktteile 5 befestigt werden, gezeigt. Das Trägerband 2 ist hier derart ausgebildet, dass es sich bei Anlegen einer Kraft F auf das Trägerband 2 in Längsrichtung L staucht oder streckt. Das Trägerband 2 ist also in seiner Länge veränderlich ausgebildet. Die Veränderung der Länge des Trägerbandes 2 erfolgt vorzugsweise im elastischen Bereich. Die Kraft F wird in der Figur 2 als Doppelpfeil symbolisiert. Das Trägerband kann aber auch anders ausgebildet sein. Beispielsweise starr.

[0080] Das Trägerband 2 umfasst in der gezeigten Ausführungsform mehrere Befestigungsstellen in der Gestalt von Befestigungslaschen 3. Die Befestigungslaschen 3 sind dabei in Längsrichtung L gesehen in einem Abstand beabstandet zueinander angeordnet. In der gezeigten Ausführungsform sind zwei Reihen von Befestigungslaschen 3 angeordnet. Eine Reihe umfasst erste Befestigungslaschen 3a, welche in Längsrichtung L nacheinander angeordnet sind und die andere Reihe umfasst zweite Befestigungslaschen 3b, welche in Längsrichtung L ebenfalls nacheinander angeordnet sind. Die beiden Reihen erstrecken sich somit in Längsrichtung L, wobei die Reihen in einer Querrichtung, die quer zur Längsrichtung verläuft, beabstandet zueinander sind. Der Abstand zwischen den Befestigungslaschen 3 bei beiden Reihen ist identisch. Die ersten Befestigungslaschen 3a sind aber in Längsrichtung L um einen Versatz versetzt zu den zweiten Befestigungslaschen 3b angeordnet.

[0081] In den Figuren wird eine symmetrische Anordnung der Befestigungsglaschen 3 bezüglich der Längsrichtung L gezeigt. Eine asymmetrische Anordnung ist ebenfalls denkbar.

[0082] Mittig zwischen der Reihe der ersten Befestigungsglaschen 3a und der Reihe der zweiten Befestigungsglaschen 3b liegt eine Mittellinie M, welche sich ebenfalls in Längsrichtung L erstreckt. Die ersten Befestigungsglaschen 3a und die zweiten Befestigungsglaschen 3b stehen bezüglich der Querrichtung mit einem Querabstand beabstandet zur Mittellinie M.

[0083] An den Befestigungsglaschen 3 werden die Kontaktteile 5 zum Trägerband 2 befestigt. Wird nun das Trägerband 2 mit der Kraft F beaufschlagt, so ändert sich der Abstand zwischen den Befestigungsglaschen 3 und somit kommt es auch zu einer Veränderung des Abstandes zwischen den Kontaktteilen 5.

[0084] In der gezeigten Ausführungsform sind jeweils zwei in Längsrichtung L unmittelbar aufeinander folgende Befestigungsglaschen 3 über einen Steg 4 miteinander verbunden. Der Steg 4 erstreckt sich hier in einem Winkel winklig geneigt zur Längsrichtung L. In der gezeigten Ausführungsform erstreckt sich ein erster Steg 4a von einer ersten Befestigungsglasche 3a zu einer zweiten Befestigungsglasche 3b. Der Steg 4 ist jeweils an den inneren Kanten 21 der jeweiligen Befestigungsglasche 3a, 3b angeformt. Die innere Kante 21 ist dabei die Kante der Befestigungsglasche 3a, 3b, welche der jeweils anderen Befestigungsglasche 3b, 3a zugewandt ist. Ein zweiter Steg 4b erstreckt sich zu einer weiteren ersten Befestigungsglasche 3a. Der Steg 4b erstreckt sich dabei von der gleichen inneren Kante 21 von der zweiten Befestigungsglasche 3b weg, wie der erste Steg 4a angeformt ist. Der zweite Steg 4b steht ebenfalls in einem Winkel geneigt zur Längsrichtung L.

[0085] Mit anderen Worten: Die Stege 4a, 4b erstrecken sich alternierend von einer Befestigungsglasche 3a in der ersten Reihe zu einer Befestigungsglasche in der zweiten Reihe 3b und umgekehrt. Durch die derartige Anordnung der Befestigungsglaschen 3a, 3b sowie der Stege 4a, 4b wird eine mäanderförmige Struktur des Trägerbandes 2 erreicht, welche leicht in ihrer Länge verformbar ist.

[0086] Diese Anordnung der Stege 4 und der Befestigungsglasche 3 wiederholt sich dann über die Längsrichtung L viele Male, sodass das eigentliche Trägerband 2 bereitgestellt werden kann, welches eine Vielzahl von Befestigungsglaschen 3 und Stegen 4 aufweist.

[0087] Wie oben erwähnt kann das Trägerband auch anderes ausgebildet sein. Alternativ kann das Trägerband 2 derart ausgebildet sein, dass es sich bei Anlegen einer Kraft F auf das Trägerband 2 in Längsrichtung L im Wesentlichen nicht verformt. Das Trägerband 2 ist in dieser Variante in seiner Länge nicht veränderlich ausgebildet. Ein solches Trägerband 2 kann aus einem flachen Band ausgebildet sein, dessen Dicke um ein Vielfaches kleiner ist als dessen Breite.

[0088] In der gezeigten Ausführungsform nach den Figuren 1 bis 6 steht jeweils ein erstes Kontaktteil 5a mit seinem Befestigungsabschnitt 8 mit einer ersten Befestigungsglasche 3a in Verbindung. Ein zweites Kontaktteil 5b steht jeweils mit seinem Befestigungsabschnitt 8 mit einer zweiten Befestigungsglasche 3b in Verbindung. Das mit der ersten Befestigungsglasche 3a in Verbindung stehende erste Kontaktteil 5a ist mit seinem ersten Kontaktabschnitt 6 zu dem mit der zweiten Befestigungsglasche 3b in Verbindung stehenden zweiten Kontaktteil 5b hin orientiert. Der erste Kontaktabschnitt 6 ragt also zum zweiten Kontaktteil 5b hin. Gleichermassen ist das mit der zweiten Befestigungsglasche 3b in Verbindung stehende zweite Kontaktteil 5b mit seinem ersten Kontaktabschnitt 6 zu dem mit der ersten Befestigungsglasche 3a in Verbindung stehenden ersten Kontaktteil 5a hin orientiert. Die Kontaktteile 5a, 5b sind dabei derart angeordnet, dass die jeweiligen ersten Kontaktabschnitte 6 sich von der Befestigungsglasche 3a, 3b über die Mittellinie M, die mittig zwischen den beiden Befestigungsabschnitten 3a, 3b sich in Längsrichtung L erstreckt, hinweg erstrecken. Das heisst, die ersten Kontaktabschnitte 6 der jeweiligen Kontaktteile liegen mindestens teilweise auf der anderen Seite bezüglich der Mittellinie M.

[0089] In der Figur 1 wird zudem gezeigt, dass die Stege 4 um eine zwischen den Befestigungsglaschen 3a, 3b liegende Mittellinie M einfach gebogen oder mehrfach gebogen ausgebildet sind, so dass die Oberfläche 24 der Befestigungsglaschen 3a, die auf einer Seite der Mittellinie M angeordnet sind, winklig geneigt zur Oberfläche 24 der Befestigungsglaschen 3b, die auf der anderen Seite der Mittellinie M angeordnet sind, liegen. Die Biegestelle trägt jeweils das Bezugszeichen 23 und der Winkel zwischen den ersten Befestigungsglaschen 3a und den zweiten Befestigungsglaschen 3b ist mit β angegeben.

[0090] In den Figuren 1 bis 6 wird zudem gezeigt, dass sich jeweils ein zweites Kontaktteil 5b in den zwischen zwei benachbarten ersten Kontaktteilen 5a liegenden Zwischenraum Z1, Z2 hinein erstreckt. Ein erstes Kontaktteil 5a erstreckt sich zwischen zwei benachbart angeordnete zweite Kontaktteile 5b in den Zwischenraum Z2 hinein. Es entsteht also eine sich verschränkende Struktur.

[0091] In der Ausführungsform gemäss den Figuren 1 bis 6 bildet der erste Kontaktabschnitt 6 des Kontaktteils 5, 5a, 5b ein freies Ende 9, welches vom Trägerband 2 absteht. Das freie Ende 9 liegt also nicht am Trägerband 2 an, sondern erstreckt sich vom Befestigungsabschnitt 8 vom Trägerband 2 weg.

[0092] Im eingefederten Zustand kann das freie Ende 9 durch eine Ausnehmung 35 im Trägerband 2 durch das Trägerband 2 hindurch ragen. Die Ausnehmung 35 wird vorzugsweise durch den Zwischenbereich zwischen zwei Stegen 4 bereitgestellt.

[0093] Der Befestigungsabschnitt 8 liegt flächig am Trägerband 2 an.

[0094] Der zweite Kontaktabschnitt 7 ist je nach Art der Befestigung des Kontaktteils 5, 5a, 5b ebenfalls ein freies Ende oder er liegt auf der Unterseite 25 des Trägerbandes 2 an. Dies wird unten im Zusammenhang mit der Befestigung der Kontaktteile 5, 5a, 5b weiter ausgeführt.

[0095] In der Ausführungsform nach den Figuren 1 bis 6 ist der zweite Kontaktabschnitt 7 des Kontaktteils 5, 5a, 5b derart zum Trägerband 2 angeordnet, dass das Trägerband 2 in der Kontaktlage nicht mit dem Kontaktstück in Verbindung kommt. Der zweite Kontaktabschnitt 7 ist als eine Art Erhebung 29 ausgebildet und liegt beabstandet zur Unterseite des Trägerbandes 2.

[0096] In der Ausführungsform gemäss den Figuren 1 bis 6 ist das Kontaktteil 5 im ersten Kontaktabschnitt 6 mit einer Rundung 11 ausgebildet. Die Rundung 11 betrifft insbesondere die Oberseite 22 des Kontaktteils im ersten Kontaktabschnitt 6, da über die Oberseite 22 auch die Kontaktierung an der jeweiligen Kontaktfläche erfolgt. Je nach Ausbildung kann auch die Unterseite 26 des Kontaktteils 5, 5a, 5b gerundet sein. Die Rundung 11 erstreckt sich mit konstantem oder sich verändernden Rundungsradius um eine Rundungsachse R11. Die Rundungsachse R11 erstreckt sich vorzugsweise parallel zur Längsrichtung L.

[0097] In der Ausführungsform gemäss den Figuren 1 bis 6 ist auch der zweite Kontaktabschnitt 7 des Kontaktteils 5, 5a, 5b mit einer Rundung 12 gerundet ausgebildet. Die Rundung 12 erstreckt sich mit konstantem oder sich veränderndem Rundungsradius um eine Rundungsachse R12. Die Rundungsachse R12 erstreckt sich vorzugsweise parallel zur Längsrichtung L.

[0098] In der Ausführungsform gemäss den Figuren 1 bis 6 liegt der zweite Kontaktabschnitt 7 im Bereich des Befestigungsabschnittes 8. Das heisst, der zweite Kontaktabschnitt 7 und der Befestigungsabschnitt 8 liegen räumlich nahe.

[0099] In der Ausführungsform gemäss den Figuren 1 bis 6 kann der Rundungsradius R11 der Rundung 11 des ersten Kontaktabschnittes 6 unterschiedlich vom Rundungsradius R12 der Rundung 12 des zweiten Kontaktabschnittes 7 sein. Die Rundungsradien R11, R12 können auch gleich sein.

[0100] In der Ausführungsform gemäss den Figuren 1 bis 6 ist der Querschnitt des Kontaktteils 5, 5a, 5b im Bereich des Befestigungsabschnittes 8 grösser als im Bereich des ersten Kontaktabschnittes 6. Der erste Kontaktabschnitt 6 ist also verjüngt zum Befestigungsabschnitt 8 ausgebildet. Die Querschnittsänderung kann verschiedene Geometrien aufweisen.

[0101] In der Ausführungsform gemäss den Figuren 1 bis 6 ist der Querschnitt des Kontaktteils 5, 5a, 5b gesehen im Bereich des Befestigungsabschnittes 8 grösser als der Querschnitt des Kontaktteils 5, 5a, 5b im Bereich des zweiten Kontaktabschnittes 7. Der zweite Kontaktabschnitt 7 ist also verjüngt zum Befestigungsabschnitt 8 ausgebildet. Die Querschnittsänderung kann verschiedene Geometrien aufweisen. Der Grad der Verjüngung im zweiten Kontaktabschnitt 7 ist aber vorzugsweise kleiner als im ersten Kontaktabschnitt 6.

[0102] Der zweite Kontaktabschnitt 7 weist in der gezeigten Ausführungsform eine optionale Einbuchtung 28 auf, welche sich mittig durch den zweiten Kontaktabschnitt 7 und quer zur Längsrichtung L gesehen, in den zweiten Kontaktabschnitt 7 hinein erstreckt. Mit der Einbuchtung 28 kann eine definierte Aufteilung der Kontaktflächen erreicht werden, wodurch der Kontaktwiderstand genauer definierbar wird.

[0103] Im Bereich der äusseren Kante 13 der Befestigungslasche 3 weist das Kontaktteil 5 weiter eine Erhebung 29 auf. Der Erhebung 29 schliesst sich dann der zweite Kontaktabschnitt 7 an. Durch die Erhebung 29 liegt der Befestigungsabschnitt 8 rückwärtig versetzt vom Kontaktabschnitt 7, so dass die Befestigungslasche 3 und der Kopfabschnitt 54 ebenfalls vom Kontaktabschnitt 7 versetzt sind, derart, dass diese den Kontaktvorgang nicht negativ beeinflussen.

[0104] In der Ausführungsform der Figuren 7 und 8 ist das Kontaktteil 5 als Bügel ausgebildet. Im Bereich des Bügelknicks 60 ist dabei der erste Kontaktabschnitt 6 angeordnet und an den freien Enden 61 des Bügels ist jeweils ein zweiter Kontaktabschnitt 7 angeordnet. In jedem Bereich der beiden zweiten Kontaktabschnitte 7 ist jeweils je ein Befestigungsabschnitt 8 angeordnet. In jedem Befestigungsabschnitt 8 ist jeweils ein Verbindungselement 50 wie oben beschrieben angeordnet.

[0105] Das Trägerband 2 umfasst in der Ausführungsform der Figuren 7 und 8 von einem Hauptsteg 62 beidseitig abstehende Befestigungsstege 63. Die Befestigungsstege 63 bilden endseitig eine Befestigungslasche 3 mit der Befestigungsöffnungen 53. Die Befestigungsstege 63 wirken zudem als Federelement, insbesondere als Torsionsfederelement.

[0106] In der Ausführungsform der Figuren 9 und 10 ist das Kontaktteil 5 als Rechteckteil ausgebildet. Der erste Kontaktabschnitt 6 wird im Wesentlichen durch eine der längeren Seitenkanten gebildet, wobei der Kontaktabschnitt 6 leicht bombiert ausgebildet ist. In der gezeigten Ausführungsform sind pro Kontaktteil 5 jeweils zwei zweite Kontaktabschnitte 7 angeordnet. Der Befestigungsabschnitt 8 mit dem Verbindungselement 50 liegt im Wesentlichen in der Mitte des Kontaktteils 5 und ist wie oben beschrieben angeordnet.

[0107] Das Trägerband 2 umfasst in der Ausführungsform der Figuren 9 und 10 von zwei parallelen Hauptstegen 62 abstehende Befestigungsstege 63, welche die beiden Hauptstege 62 verbindet. Die Befestigungsstege 63 bilden mittig eine Befestigungslasche 3 mit der Befestigungsöffnung 53. Die Befestigungsstege 63 wirken zudem als Federelement, insbesondere als Torsionsfederelement.

[0108] In der Ausführungsform der Figuren 11 und 12 ist das Kontaktteil 5 als Dreieck ausgebildet. Im Bereich der

Dreiecksspitze 64 ist dabei der erste Kontaktabschnitt 6 angeordnet und an den anderen Spitzen 65 ist jeweils ein zweiter Kontaktabschnitt 7 angeordnet. In jedem Bereich der beiden zweiten Kontaktabschnitte 7 ist jeweils je ein Befestigungsabschnitt 8 angeordnet. In jedem Befestigungsabschnitt 8 ist jeweils ein Verbindungselement 50 wie oben beschrieben angeordnet.

[0109] Das Trägerband ist gemäss der Ausführungsform nach den Figuren 7 und 8 ausgebildet.

[0110] In den Figuren 13 bis 15 wird eine weitere Ausführungsform gezeigt. Gleiche Teile tragen gleiche Bezugszeichen. Diese weitere Ausführungsform unterscheidet sich von der im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 6 beschriebener Ausführungsform im Wesentlichen durch die Verformung des Verbindungselementes 50.

[0111] Das Verbindungselement 50 erstreckt sich vom Befestigungsabschnitt 8 her gesehen entlang einer Schaftachse S. Die Ausdehnung in eine erste Querachse Q1, die quer zur Schaftachse S liegt, ist hier grösser als die Ausdehnung in eine zweite Querachse Q2, die quer zur Schaftachse S und quer zur ersten Querachse Q1 liegt. Der Schaft 51 wird an verschiedenen Teilbereichen 70 seines Querschnittes selektiv verformt. In der gezeigten Ausführungsform wird der Schaft 51 an exakt zwei Teilbereichen 70 verformt, welche bezüglich der zweiten Querachse Q2 gegenüberliegend sind.

[0112] Die Verformung ist in der gezeigten Ausführungsform polygonal und schmiegt sich im Bereich der Aussenseite des Schaftes 51 der Form des Schaftes 51 an. Im Bereich 71 zwischen den beiden Teilbereichen 70, die verformt werden, ist die Verformung mit einer Rundung 72 versehen. Zwischen den beiden Teilbereichen ist im Bereich 71 eine optionale Einbuchtung vorhanden, welche durch die Verformung entstehen kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0113]

1	Kontaktelement		
2	Trägerband	60	Bügelknick
3, 3a, 3b	Befestigungslaschen	61	freie Enden
4	Steg	62	Hauptsteg
5, 5a, 5b	Kontaktteil	63	Befestigungssteg
6	erster Kontaktabschnitt	64	Dreiecksspitze
7	zweiter Kontaktabschnitt	65	Spitze
8	Befestigungsabschnitt		
9	freies Ende	70	Teilbereich
11	Rundung	71	Bereich
12	Rundung	72	Rundung
13	äussere Kante	S	Schaftachse
21	innere Kante	Q1	erste Querachse
22	Oberseite	Q2	zweite Querachse
23	Biegestelle		
24	Oberfläche	C	Querabstand
25	Unterseite	L	Längsrichtung
26	Unterseite	M	Mittellinie
28	Einbuchtung	P, P'	Pfeil
29	Erhebung	Z1	Zwischenraum
35	Ausnehmung	Z2	Zwischenraum
50	Verbindungselement	F	Kraft
51	Schaft	X	Länge
52	Einbuchtung	R11	Rundungsachse
53	Befestigungsöffnung	R12	Rundungsachse
54	Kopfabschnitt		
55	Wandung	δ	Winkel

Patentansprüche

1. Kontaktelement (1) zur Vermittlung eines elektrischen Kontaktes zwischen zwei Kontaktstücken (K1, K2) umfassend ein sich in einer Längsrichtung (L) erstreckendes Trägerband (2)

und

eine Mehrzahl von Kontaktteilen (5, 5a, 5b) mit jeweils mindestens einem ersten Kontaktabschnitt (6) zur Kontaktierung eines der beiden Kontaktstücke (K1, K2), mindestens einem zweiten Kontaktabschnitt (7) zur Kontaktierung des anderen der beiden Kontaktstücke (K2, K1), sowie mit mindestens einem Befestigungsabschnitt (8) zur Befestigung des Kontaktteils (5, 5a, 5b) an einer Befestigungsstelle (3) am Trägerband (2),

wobei jedes Kontaktteil (5, 5a, 5b) mindestens ein plastisch verformbares Verbindungselement (50) zur Befestigung des Kontaktteils (5, 5a, 5b) am Trägerband (2) umfasst,

wobei das mindestens eine Verbindungselement (50) ein integraler Bestandteil des Kontaktteils (5, 5a, 5b) ist,

wobei das mindestens eine Verbindungselement (50) einen vom mindestens einen Befestigungsabschnitt (8) abstehenden Schaft (51) aufweist, welcher durch eine Befestigungsöffnung (53) im Trägerband hindurchgeführt wird, wobei der Schaft (51) in einem Umformvorgang derart plastisch verformt wird, dass der Schaft (51) eine mechanisch feste Verbindung mit dem Trägerband (2) eingeht,

wobei das mindestens eine Verbindungselement (50) aus dem Befestigungsabschnitt (8) geformt wird, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das mindestens eine Verbindungselement (50) aus dem Befestigungsabschnitt (8) über einen Prägevorgang oder einen Durchsetzvorgang herausgedrückt wird, und

dass der Befestigungsabschnitt (8) gegenüberliegend zum Verbindungselement (50) eine Einbuchtung (52) aufweist, wobei das Volumen der Einbuchtung (52) im Wesentlichen dem Volumen des herausgedrückten Verbindungselementes (50) entspricht.

2. Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanisch feste Verbindung eine kraftschlüssige oder eine formschlüssige oder eine stoffschlüssige Verbindung ist.

3. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Schaft (51) von der Seite des Trägerbandes, auf welcher die Kontakteile angeordnet sind, im Wesentlichen vollständig durch die Befestigungsöffnung (53) hindurch erstreckt und dass der Schaft (51) auf der Seite des Trägerbandes plastisch verformt wird, welche dem Kontaktteil gegenüberliegt.

4. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Zweck der mechanischen Verbindung der Schaft (51) durch den Umformvorgang gegen die Wandung (55) der Befestigungsöffnung (53) gedrückt wird.

5. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Zweck der mechanischen Verbindung das Verbindungselement vor der plastischen Verformung mit seinem Schaft (51) über das Trägerband (2) hervorsteht und wobei am überstehenden Ende des Schafts (51) durch den Umformvorgang ein Kopfabschnitt (54) gebildet wird, dessen Ausdehnung quer zur Schaftachse (S) grösser als der Querschnitt der Befestigungsöffnung (53) ist.

6. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Zweck der mechanischen Verbindung der Schaft (51) durch den Umformvorgang gegen die Wandung (55) der Befestigungsöffnung (53) gedrückt wird und dass zum Zweck der mechanischen Verbindung das Verbindungselement vor der plastischen Verformung mit seinem Schaft (51) über das Trägerband (2) hervorsteht und wobei am überstehenden Ende des Schafts (51) durch den Umformvorgang ein Kopfabschnitt (54) gebildet wird, dessen Ausdehnung quer zur Schaftachse (S) grösser als der Querschnitt der Befestigungsöffnung (53) ist.

7. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (51) bezüglich des hervorstehenden Teils über seinen ganzen Querschnitt verformt wird.

8. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (51) an verschiedenen Teilbereichen seines Querschnittes selektiv verformt wird.

9. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vom Befestigungsabschnitt (8) abstehende Schaft (51) im unverformten Zustand eine Länge (X) aufweist, welche mindestens der Dicke des Trägerbandes (2) entspricht, oder welche maximal der Dicke, insbesondere der halben Dicke, des Befestigungsabschnittes (8) entspricht.

10. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Kontaktteil (5, 5a, 5b) genau zwei Verbindungselemente (50) oder mehr als zwei Verbindungselemente (50) vorhanden sind.

11. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Verbindungselement (50) vom Befestigungsabschnitt (8) her gesehen entlang einer Schaftachse (S) erstreckt, wobei die Ausdehnung in eine erste Querachse (Q1), die quer zur Schaftachse (S) liegt, grösser oder gleich ist als die Ausdehnung in eine zweite Querachse (Q2), die quer zur Schaftachse (S) und zur ersten Querachse (Q1) liegt.
12. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Verbindungselement (50) vom Befestigungsabschnitt (8) her gesehen entlang einer Schaftachse (S) erstreckt, wobei die Ausdehnung in eine erste Querachse (Q1), die quer zur Schaftachse (S) liegt, grösser ist als die Ausdehnung in eine zweite Querachse (Q2), die quer zur Schaftachse (S) und quer zur ersten Querachse (Q1) liegt, wobei der Schaft (51) an verschiedenen Teilbereichen seines Querschnittes selektiv verformt wird.
13. Kontaktelement (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (51) an mindestens zwei Teilbereichen oder exakt zwei Teilbereichen verformt wird, welche bezüglich der zweiten Querachse (Q2) gegenüberliegend sind.
14. Kontaktelement (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung kreisrund oder polygonal ist.
15. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Querachse (Q1) in einem Winkel (δ) winklig geneigt zur Längsrichtung des Trägerbandes orientiert ist; oder dass die erste Querachse (Q1) rechtwinklig zur Längsachse steht.
16. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verbindungselement (50) einen kreisrunden oder einen einem Langloch komplementären Querschnitt oder einen n-eckigen oder einen polygonartigen Querschnitt aufweist
17. Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verbindungselement einen vollen Querschnitt oder einen hohlen Querschnitt aufweist.
18. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktelementes (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Schritte des
- a) Bereitstellen des Trägerbandes (2);
 - b) Bereitstellen der Kontakteile (5, 5a, 5b); und
 - c) Verbindens der Kontakteile (5, 5a, 5b) mit dem Trägerband (2) und
 - d) des plastischen Verformens des Schaftes (51) des mindestens einen Verbindungselementes (50) über einen Prägevorgang bzw. Durchsetzvorgang,
- wobei der Schritt der Bereitstellung der Kontakteile (5, 5a, 5b) das Ausformen des Verbindungselementes (50) aus dem Kontaktteil (5, 5a, 5b) umfasst.

Claims

1. A contact element (1) for establishing electrical contact between two contact pieces (K1, K2), comprising a carrier strip (2) that extends in a longitudinal direction (L) and a plurality of contact parts (5, 5a, 5b) each having at least one first contact section (6) for making contact with one of the two contact pieces (K1, K2), at least one second contact section (7) for making contact with the other of the two contact pieces (K2, K1), and also having at least one fastening section (8) for fastening the contact part (5, 5a, 5b) to a fastening spot (3) at the carrier strip (2), wherein each contact part (5, 5a, 5b) comprises at least one plastically deformable connecting element (50) for fastening the contact part (5, 5a, 5b) to the carrier strip (2), wherein the at least one connecting element (50) is an integral constituent part of the contact part (5, 5a, 5b), wherein the at least one connecting element (50) has a shaft (51) that protrudes away from the at least one fastening section (8) and that is guided through a fastening opening (53) in the carrier strip, wherein the shaft (51) is plastically deformed in a forming process in such a way that the shaft (51) forms a mechanically fixed connection with the carrier strip (2), wherein the at least one connecting element (50) is formed from the fastening section (8), **charac-**

terized in that the at least one connecting element (50) is pressed out of the fastening section (8) by means of a stamping process or a punch-through process, and that the fastening section (8) comprises an indentation (52) opposite the connecting element (50), wherein the volume of the indentation (52) corresponds substantially to the volume of the connecting element (50) that has been pressed out.

2. The contact element (1) according to claim 1, **characterized in that** the mechanically fixed connection is a force-fitting connection or an interlocking connection or a cohesive connection.
3. The contact element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the shaft (51), from the side of the carrier strip on which the contact parts are arranged, extends substantially completely through the fastening opening (53), and in that the shaft (51) is plastically deformed on that side of the carrier strip that is situated opposite the contact part.
4. The contact element (1) according to one of the preceding claims 1 to 3, **characterized in that**, for the purpose of mechanical connection, the shaft (51) is pressed against the wall (55) of the fastening opening (53) owing to the forming process.
5. The contact element (1) according to one of the preceding claims 1 to 3, **characterized in that**, for the purpose of mechanical connection, the connecting element, by way of its shaft (51), protrudes beyond the carrier strip (2) before the plastic deformation, and wherein a head section (54) is formed at the protruding end of the shaft (51) by the forming process, the dimension of said head section transverse to the shaft axis (S) being larger than the cross section of the fastening opening (53).
6. The contact element (1) according to one of the preceding claims 1 to 3, **characterized in that**, for the purpose of mechanical connection, the shaft (51) is pressed against the wall (55) of the fastening opening (53) owing to the forming process, and **in that**, for the purpose of mechanical connection, the connecting element, by way of its shaft (51), protrudes beyond the carrier strip (2) before the plastic deformation, and wherein a head section (54) is formed at the protruding end of the shaft (51) owing to the forming process, the dimension of said head section transverse to the shaft axis (S) being larger than the cross section of the fastening opening (53).
7. The contact element (1) according to one of the preceding claims 1 to 6, **characterized in that** the shaft (51) is deformed over its entire cross section with respect to the protruding part.
8. The contact element (1) according to one of the preceding claims 1 to 6, **characterized in that** the shaft (51) is selectively deformed at different subregions of its cross section.
9. The contact element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the shaft (51) that protrudes away from the fastening section (8) has, in the undeformed state, a length (X) that corresponds at least to the thickness of the carrier strip (2) or that corresponds at most to the thickness, in particular to half the thickness, of the fastening section (8).
10. The contact element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** there are precisely two connecting elements (50) or more than two connecting elements (50) for each contact part (5, 5a, 5b).
11. The contact element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connecting element (50) extends along a shaft axis (S) as seen from the fastening section (8), wherein the dimension in a first transverse axis (Q1), which lies transverse to the shaft axis (S), is larger than or equal to the dimension in a second transverse axis (Q2) that lies transverse to the shaft axis (S) and to the first transverse axis (Q1).
12. The contact element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connecting element (50) extends along a shaft axis (S) as seen from the fastening section (8), wherein the dimension in a first transverse axis (Q1), which lies transverse to the shaft axis (S), is larger than the dimension in a second transverse axis (Q2) that lies transverse to the shaft axis (S) and transverse to the first transverse axis (Q1), wherein the shaft (51) is selectively deformed at various subregions of its cross section.
13. The contact element (1) according to claim 12, **characterized in that** the shaft (51) is deformed at at least two subregions or exactly two subregions that are situated opposite one another with respect to the second transverse axis (Q2).

14. The contact element (1) according to claim 12 or 13, **characterized in that** the deformation is round or polygonal.
15. The contact element according to one of claims 12 to 14, **characterized in that** the first transverse axis (Q1) is oriented in a manner angularly inclined at an angle (δ) in relation to the longitudinal direction of the carrier strip; or **in that** the first transverse axis (Q1) is at a right angle in relation to the longitudinal axis.
16. The contact element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one connecting element (50) has a round cross section or a cross section that complements an elongate hole or an n-gonal cross section or a polygonal cross section.
17. The contact element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** in that the at least one connecting element (50) has a full cross section or a hollow cross section.
18. A method for producing a contact element (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterized by** the steps of
- a) providing the carrier strip (2);
 - b) providing the contact parts (5, 5a, 5b); and
 - c) connecting the contact parts (5, 5a, 5b) to the carrier strip (2), and
 - d) plastically deforming the shaft (51) of the at least one connecting element (50) by means of a stamping process or punch-through process, respectively,

wherein the step of providing the contact parts (5, 5a, 5b) comprises forming the connecting element (50) from the contact part (5, 5a, 5b).

Revendications

- Élément de contact (1) pour établir un contact électrique entre deux pièces de contact (K1, K2) comprenant une bande de support (2) s'étendant dans une direction longitudinale (L) et une pluralité de parties de contact (5, 5a, 5b) ayant chacune avec au moins une première section de contact (6) pour venir en contact avec l'une des deux pièces de contact (K1, K2), au moins une seconde section de contact (7) pour venir en contact avec l'autre des deux pièces de contact (K2, K1), ainsi qu'avec au moins une section de fixation (8) pour la fixation de la partie de contact (5, 5a, 5b) à un point de fixation (3) sur la bande de support (2), dans lequel chaque partie de contact (5, 5a, 5b) comporte au moins un élément de connexion déformable plastiquement (50) pour fixer la partie de contact (5, 5a, 5b) à la bande de support (2), dans lequel au moins un élément de connexion (50) fait partie intégrante de la partie de contact (5, 5a, 5b) et dans lequel l'au moins un élément de connexion (50) présente un arbre (51) qui fait saillie à partir d'au moins une section de fixation (8) qui passe à travers une ouverture de fixation (53) dans la bande de support, l'arbre (51) étant déformé plastiquement lors d'un processus de formage de telle sorte que l'arbre (51) entre dans une connexion mécaniquement ferme avec la bande de support (2), dans lequel l'au moins un élément de connexion (50) est formé à partir de la section de fixation (8), **caractérisé en ce que** l'au moins un élément de connexion (50) est poussé hors de la section de fixation (8) par un processus de gaufrage ou un processus de renforcement, et la section de fixation (8) opposée à l'élément de connexion (50) présente une échancrure (52), dans lequel le volume de l'échancrure (52) correspondant essentiellement au volume de l'élément de connexion poussé (50).
- Élément de contact (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la connexion mécaniquement ferme est une connexion à verrouillage à force et / ou à verrouillage de forme et / ou à verrouillage de matériau.
- Élément de contact (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arbre (51) s'étend du côté de la bande de support, sur lequel les parties de contact sont disposées, s'étend essentiellement complètement à travers l'ouverture de fixation (53) et **en ce que** l'arbre (51) est plastiquement déformé du côté de la bande de support qui se situe en face de la partie de contact.
- Élément de contact (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** aux fins de la connexion mécanique, l'arbre (51) est poussé contre la paroi (55) de l'ouverture de fixation (53) par le processus de formage.

- 5 5. Elément de contact (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** aux fins de la connexion mécanique, l'élément de connexion fait saillie au-delà de la bande de support (2) avec son arbre (51) avant la déformation plastique et **en ce que** une section de tête (54) est formée à l'extrémité de l'arbre (51) faisant saillie par le processus de formation, dont l'étendue transversale à l'axe de l'arbre (S) est supérieure à la section transversale de l'ouverture de fixation (53).
- 10 6. Elément de contact (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** aux fins de la connexion mécanique, l'arbre (51) est poussé contre la paroi (55) de l'ouverture de fixation (53) par le processus de formation et que aux fins de la connexion mécanique l'élément de connexion fait saillie au-delà de la bande de support (2) avec son arbre (51) avant la déformation plastique et en ce que une section de tête (54) est formée à l'extrémité de l'arbre (51) faisant saillie par le processus de formation, dont l'étendue transversale à l'axe de l'arbre (S) est supérieure à la section transversale de l'ouverture de fixation (53).
- 15 7. Elément de contact (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'arbre (51), par rapport à la partie faisant saillie, est déformé sur sa section transversale entière.
- 20 8. Elément de contact (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'arbre (51) est déformé de manière sélective sur des différentes zones partielles de sa section transversale.
- 25 9. Elément de contact (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arbre (51) faisant saillie au-delà de la section de fixation (8) présente une longueur (X) à l'état non déformé, qui correspond au moins à l'épaisseur de la bande de support (2) ou qui correspond au plus à l'épaisseur, en particulier à la moitié de l'épaisseur, de la section de fixation (8).
- 30 10. Elément de contact (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** existe exactement deux éléments de connexion (50) ou plus de deux éléments de connexion (50) par partie de contact (5, 5a, 5b).
- 35 11. Elément de contact (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (50) s'étend le long d'un axe d'arbre (S), vu depuis la section de fixation (8), **en ce que** l'extension dans un premier axe transversal (Q1), qui est transversal à l'axe d'arbre (S), est supérieure ou égale à l'extension dans un deuxième axe transversal (Q2) qui est transversal à l'axe d'arbre (S) et au premier axe transversal (Q1).
- 40 12. Elément de contact (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de connexion (50) s'étend le long d'un axe d'arbre (S), vu depuis la section de fixation (8), **en ce que** l'extension dans un premier axe transversal (Q1), qui est transversal à l'axe d'arbre (S), est supérieure à l'extension dans un deuxième axe transversal (Q2), qui s'étend transversalement à l'axe d'arbre (S) et transversalement au premier axe transversal (Q1), **en ce que** l'arbre (51) est déformé de manière sélective sur des différentes zones partielles de sa section transversale.
- 45 13. Elément de contact (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'arbre (51) est déformé en au moins deux zones partielles ou exactement deux zones partielles, opposées par rapport au deuxième axe transversal (Q2).
- 50 14. Elément de contact (1) selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** la déformation est circulaire ou polygonale.
- 55 15. Elément de contact selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** le premier axe transversal (Q1) est incliné selon un angle (δ) incliné par rapport à la direction longitudinale de la bande de support; ou que le premier axe transversal (Q1) est perpendiculaire à l'axe longitudinal.
16. Elément de contact (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un élément de connexion (50) présente une section transversale circulaire ou une section transversale complémentaire à un trou allongé ou une section transversale à n angles ou de type polygonale.
17. Elément de contact (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un élément de connexion présente une section transversale complète ou une section transversale creuse.
18. Procédé de fabrication d'un élément de contact (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** les étapes de

EP 3 465 836 B1

- a. fournir la bande de support (2);
 - b. fournir les parties de contact (5, 5a, 5b); et
 - c. connecter les parties de contact (5, 5a, 5b) à la bande de support (2) et
 - d. la déformation plastique de l'arbre (51) de l'au moins un élément de connexion (50), par un processus de
- 5 gaufrage respectivement un processus de renforcement,

dans lequel l'étape de fourniture des parties de contact (5, 5a, 5b) comprend le moulage de l'élément de connexion (50) à partir de la partie de contact (5, 5a, 5b).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

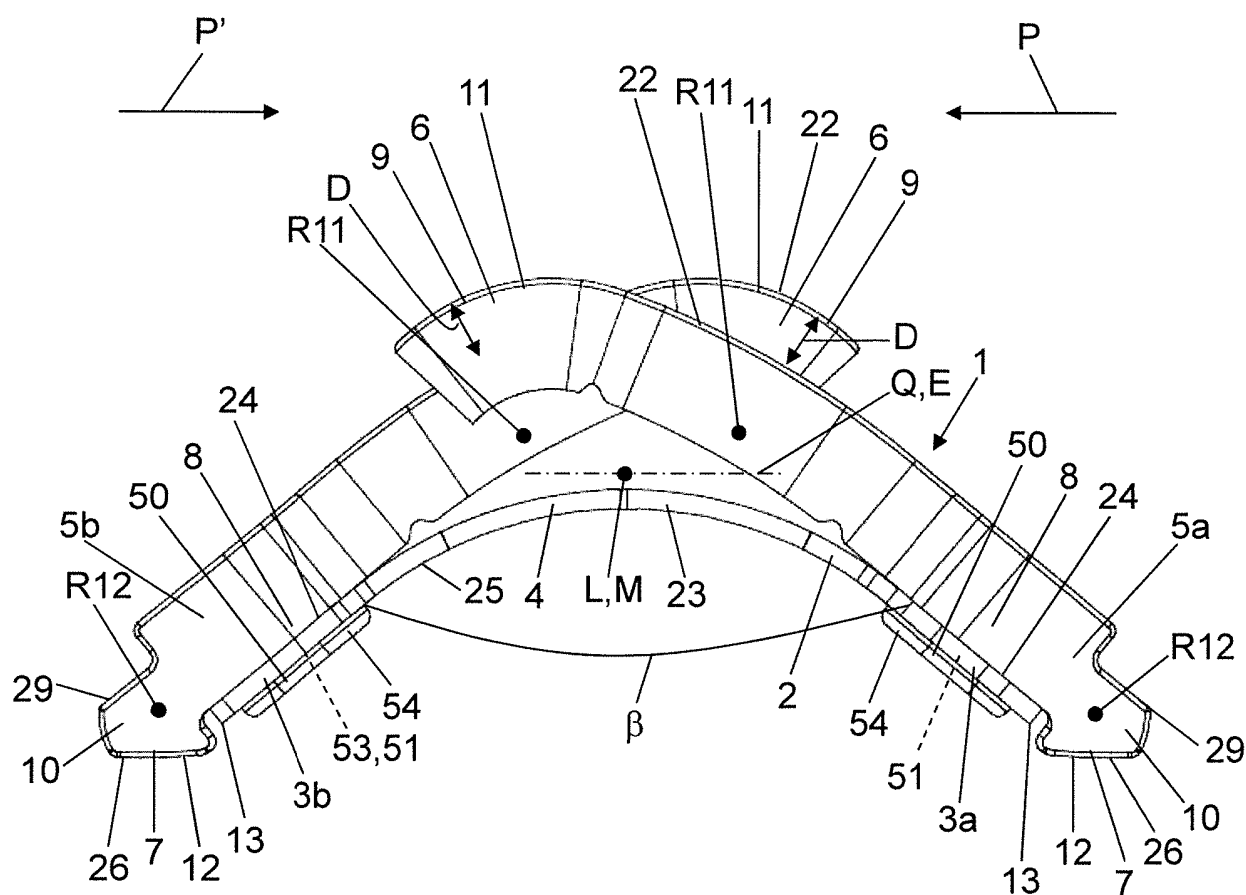
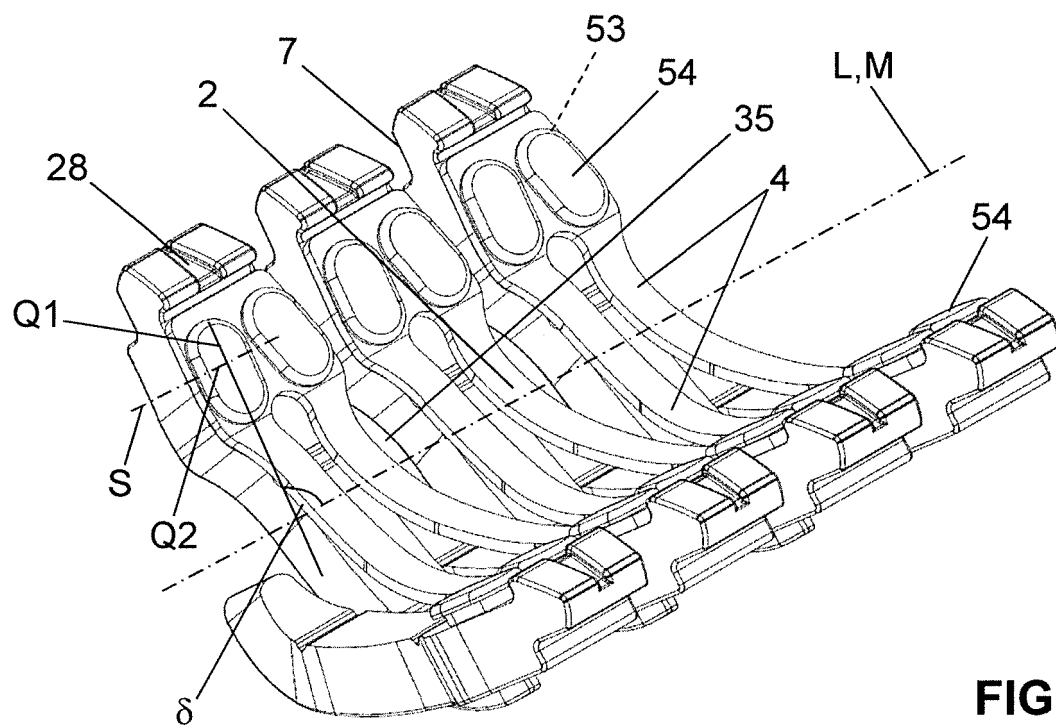
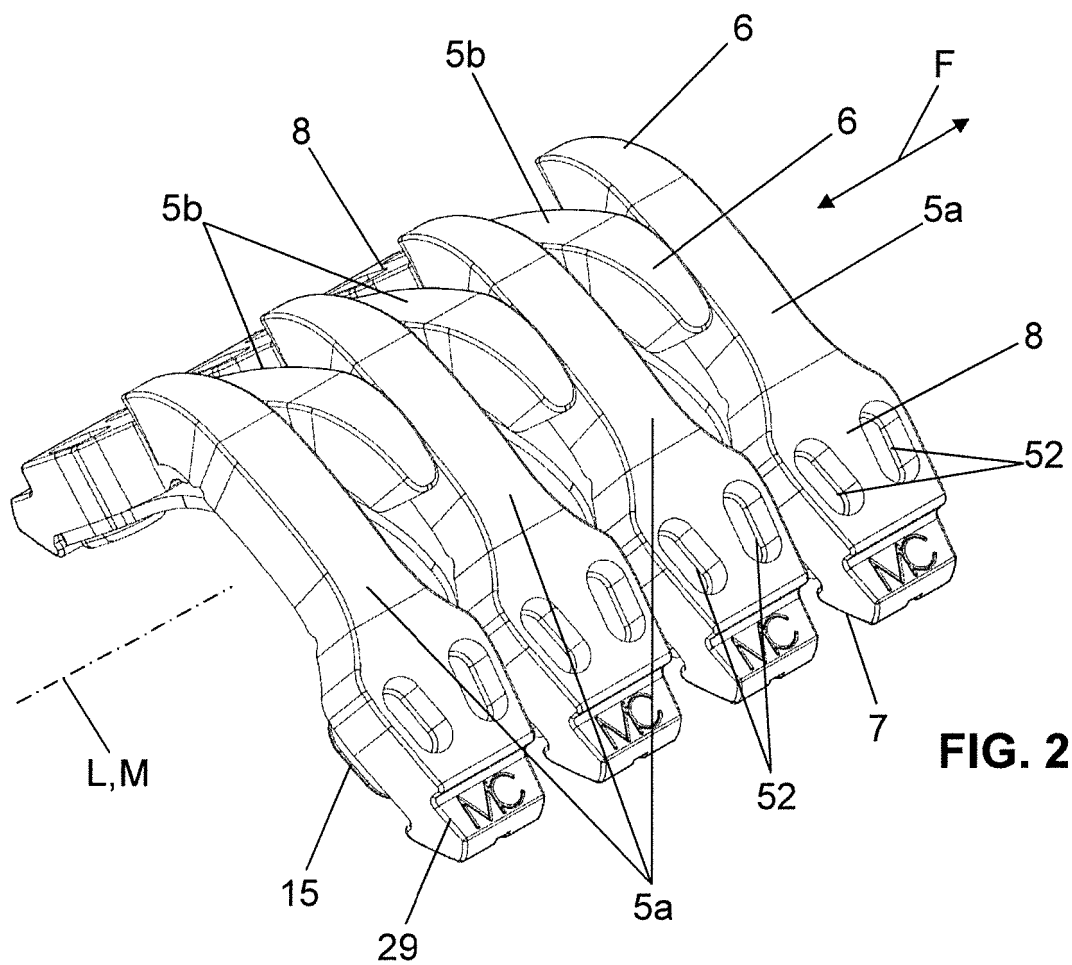


FIG. 1



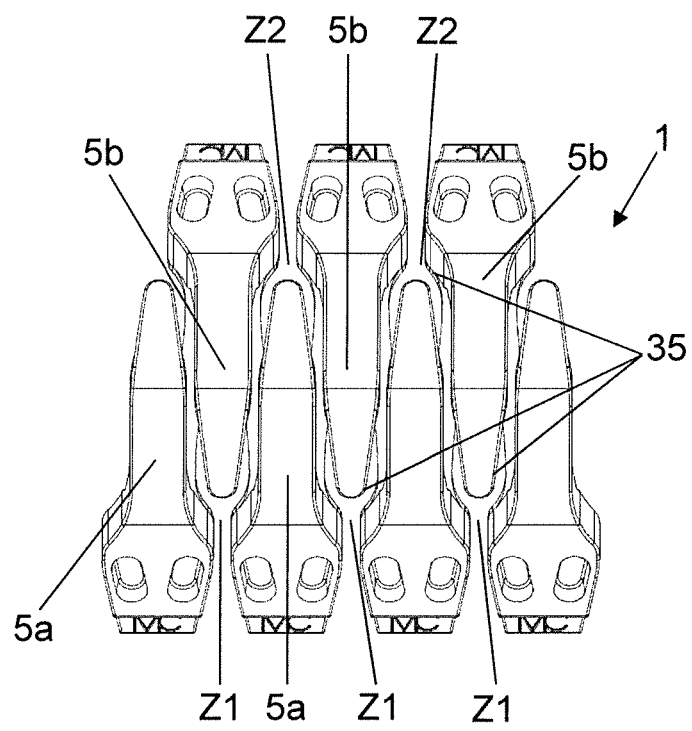


FIG. 4

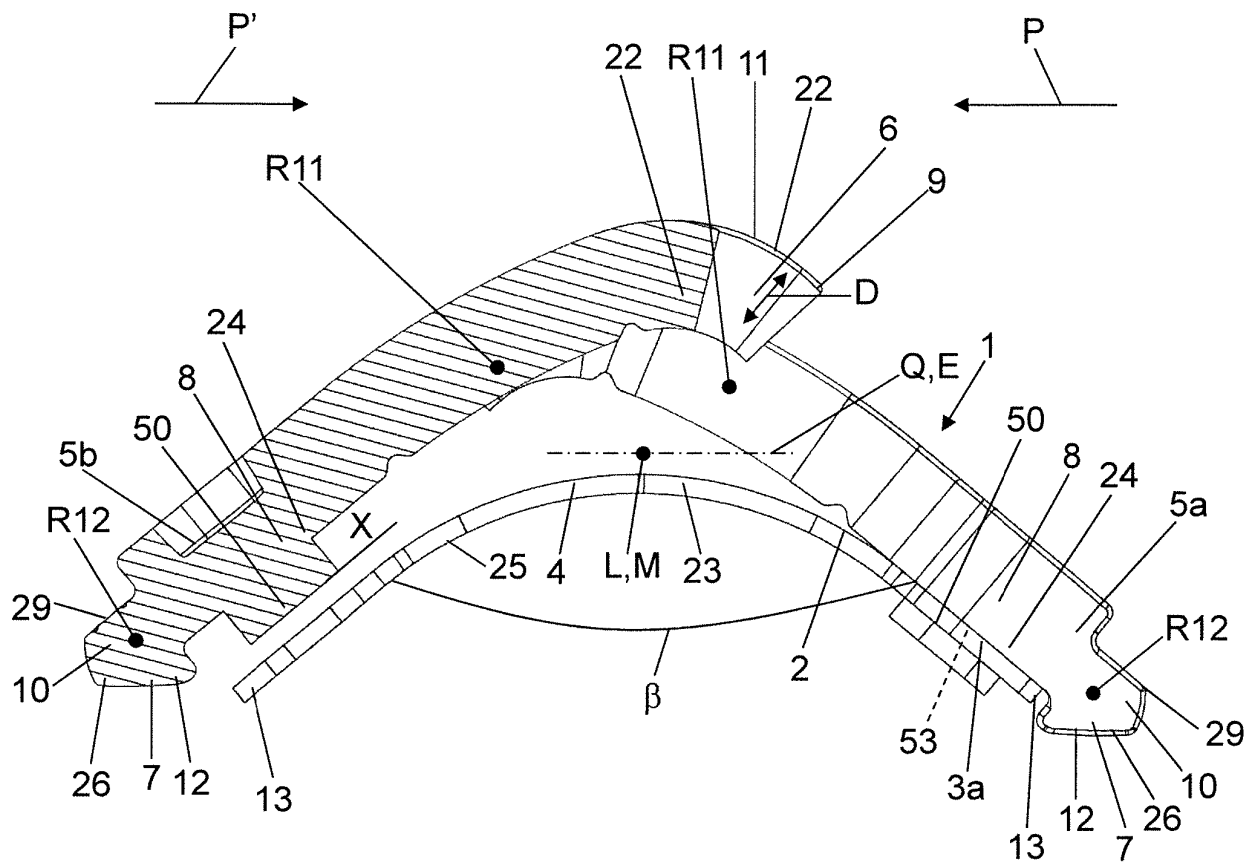


FIG. 5

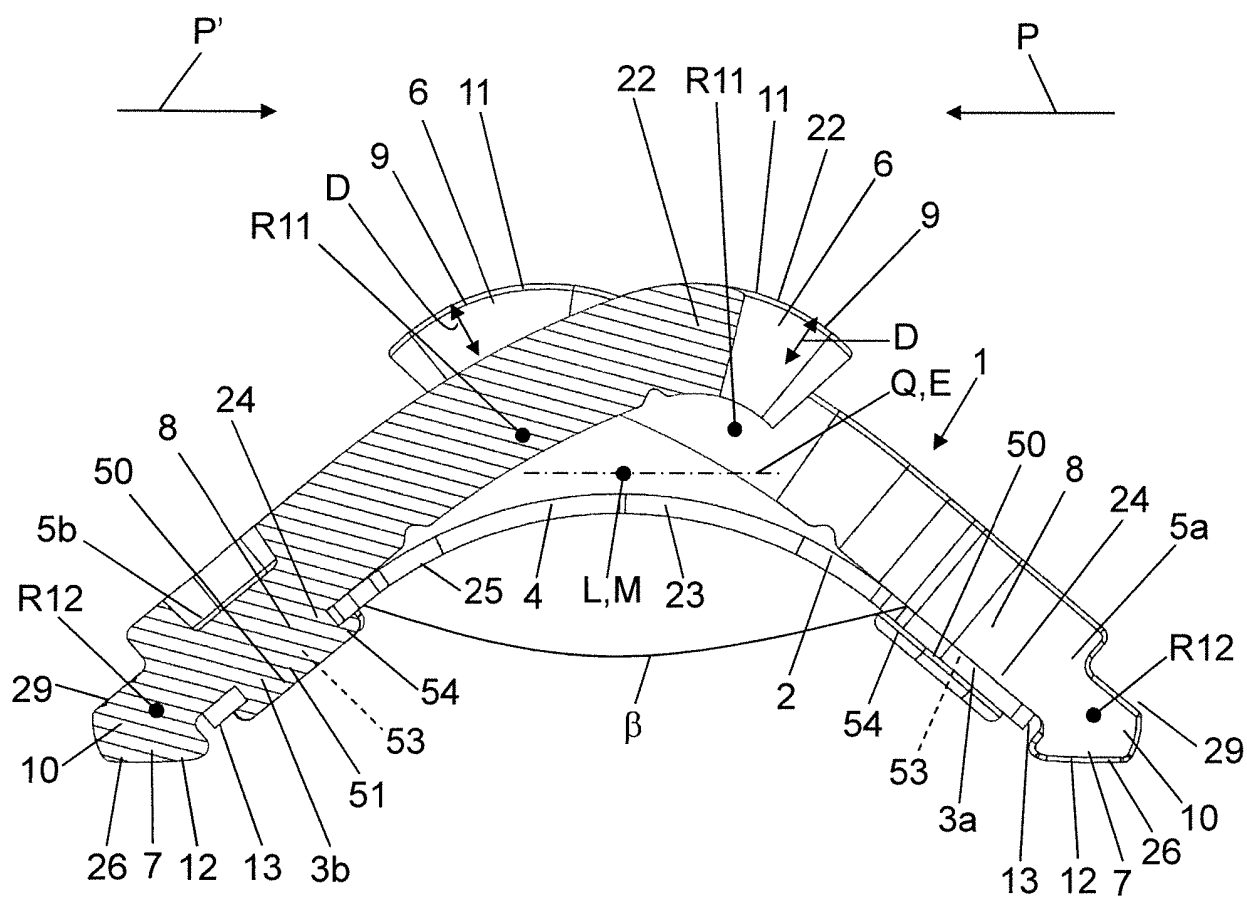


FIG. 6

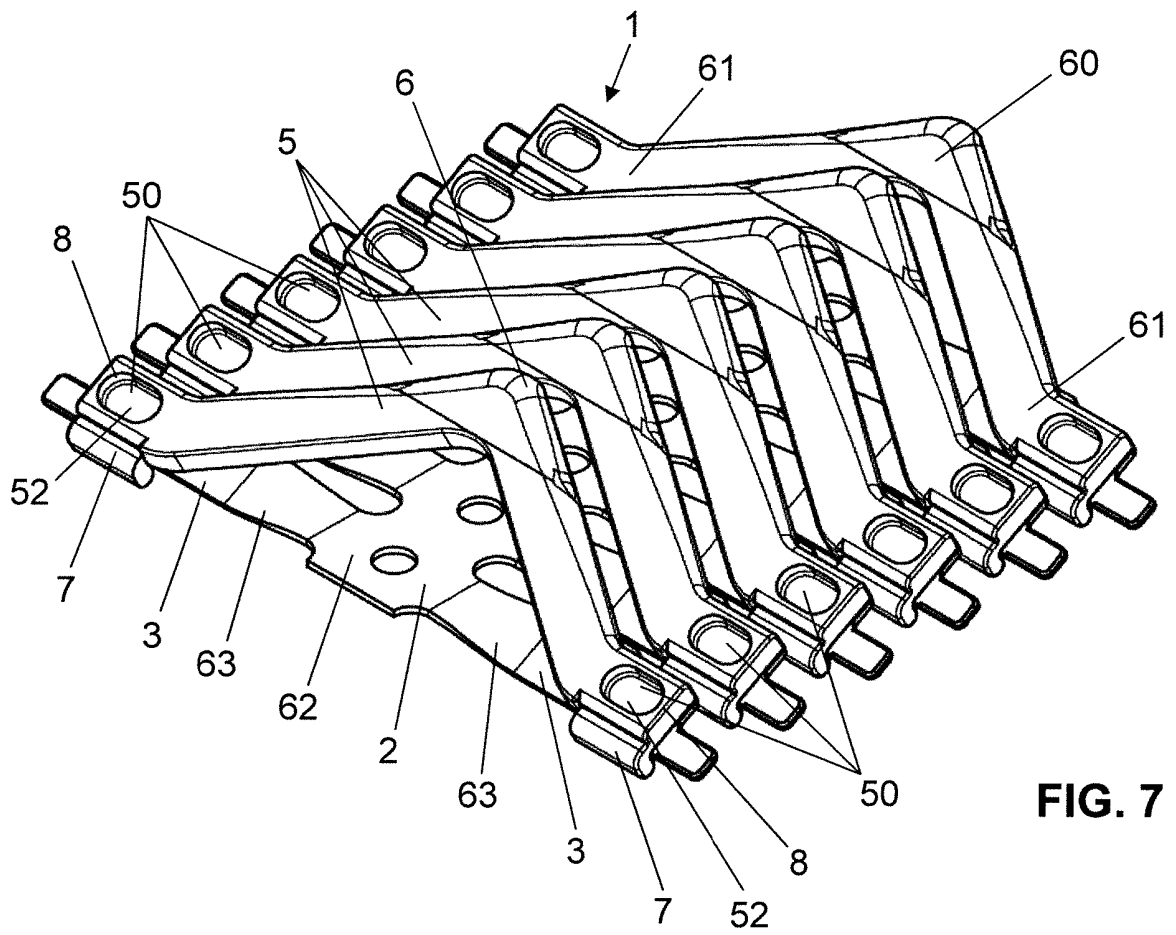


FIG. 7

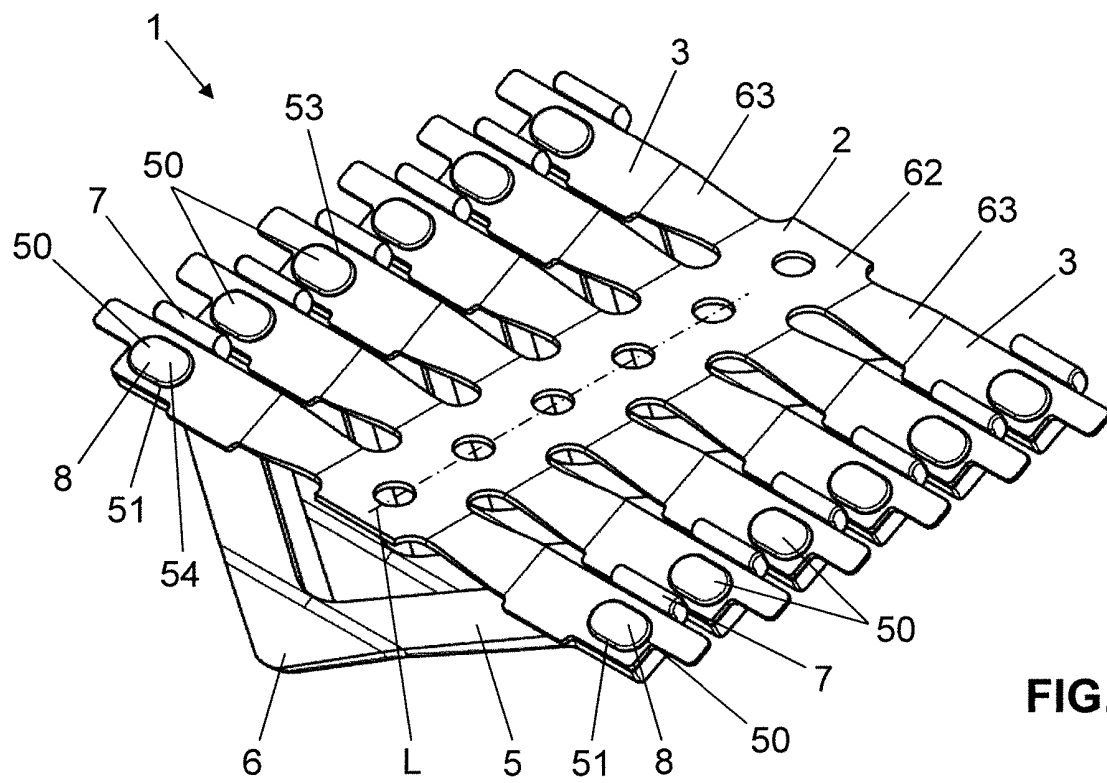


FIG. 8

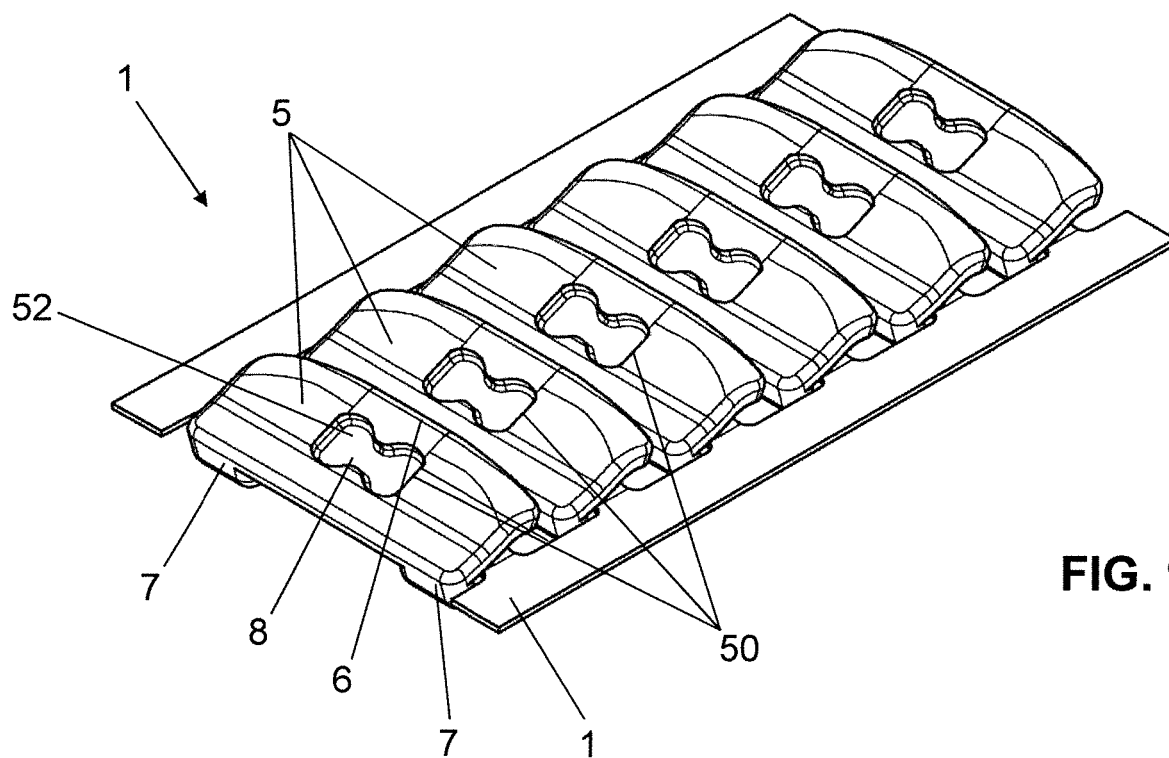


FIG. 9

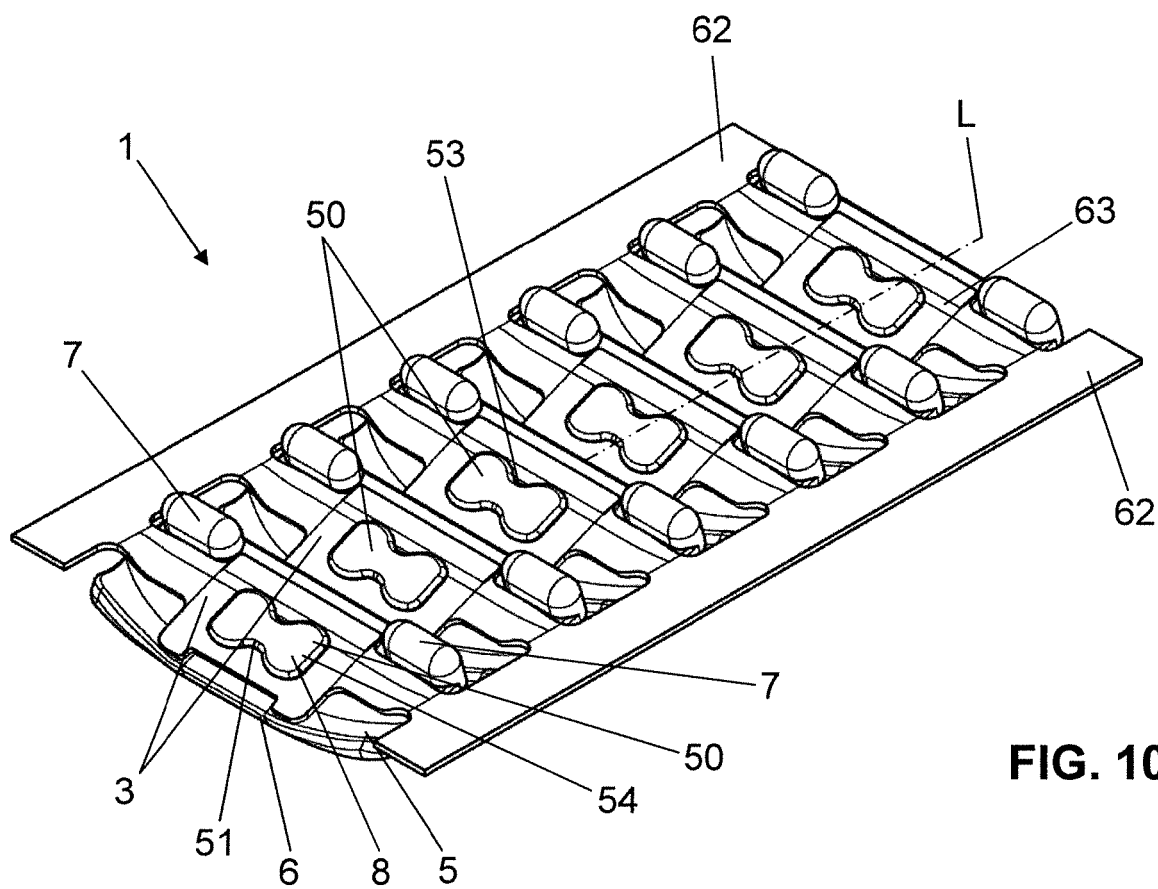
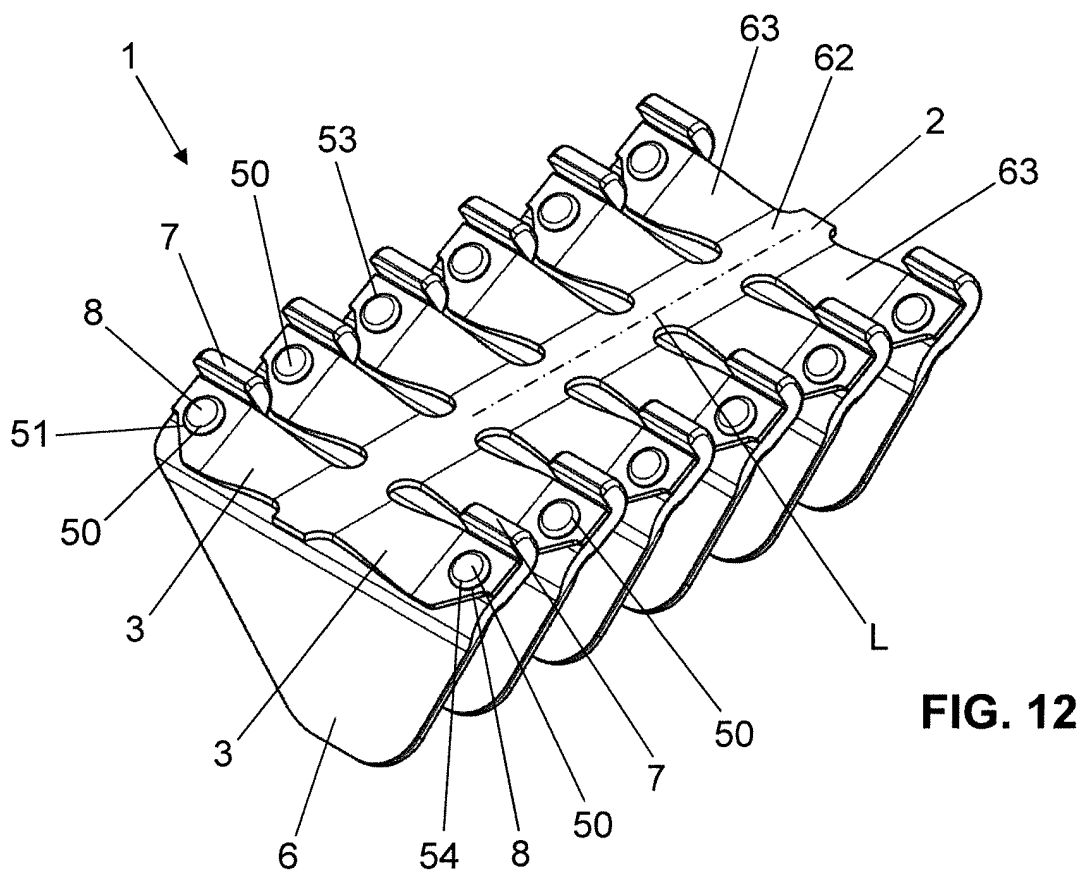
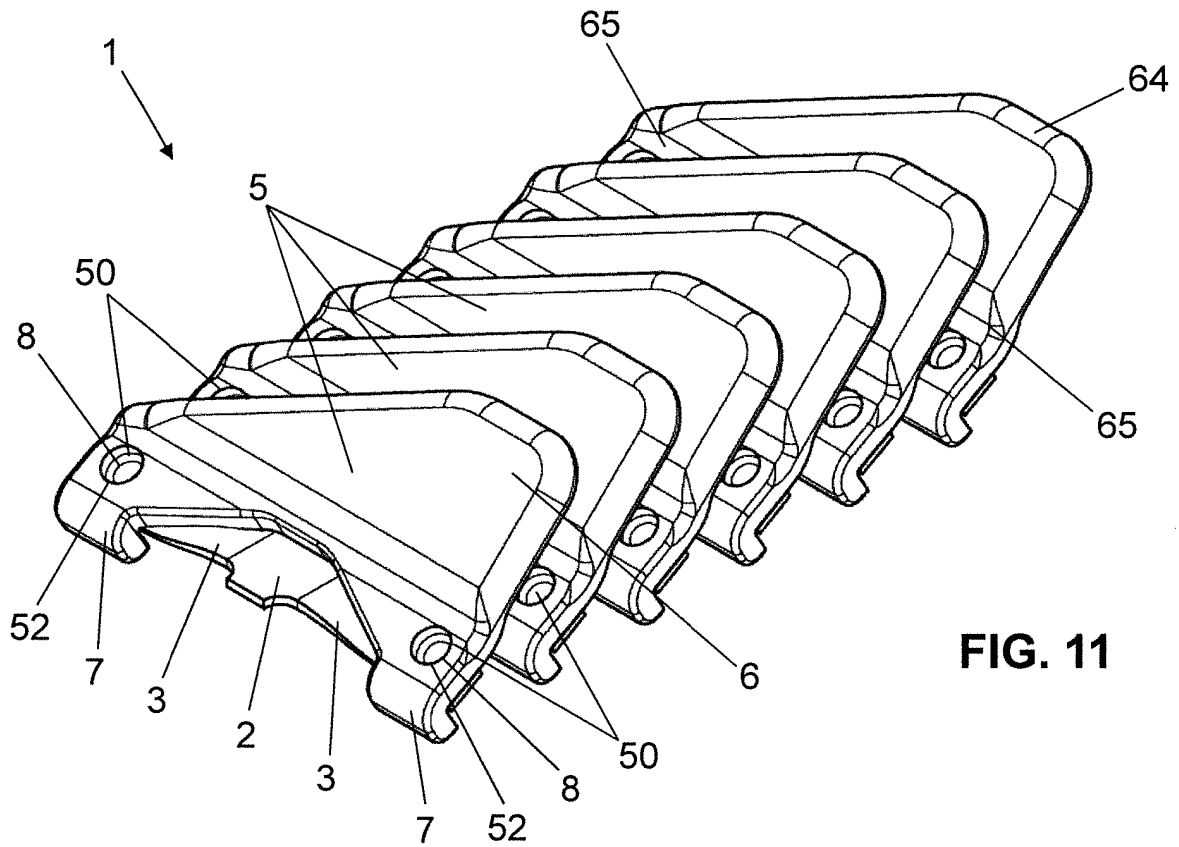


FIG. 10



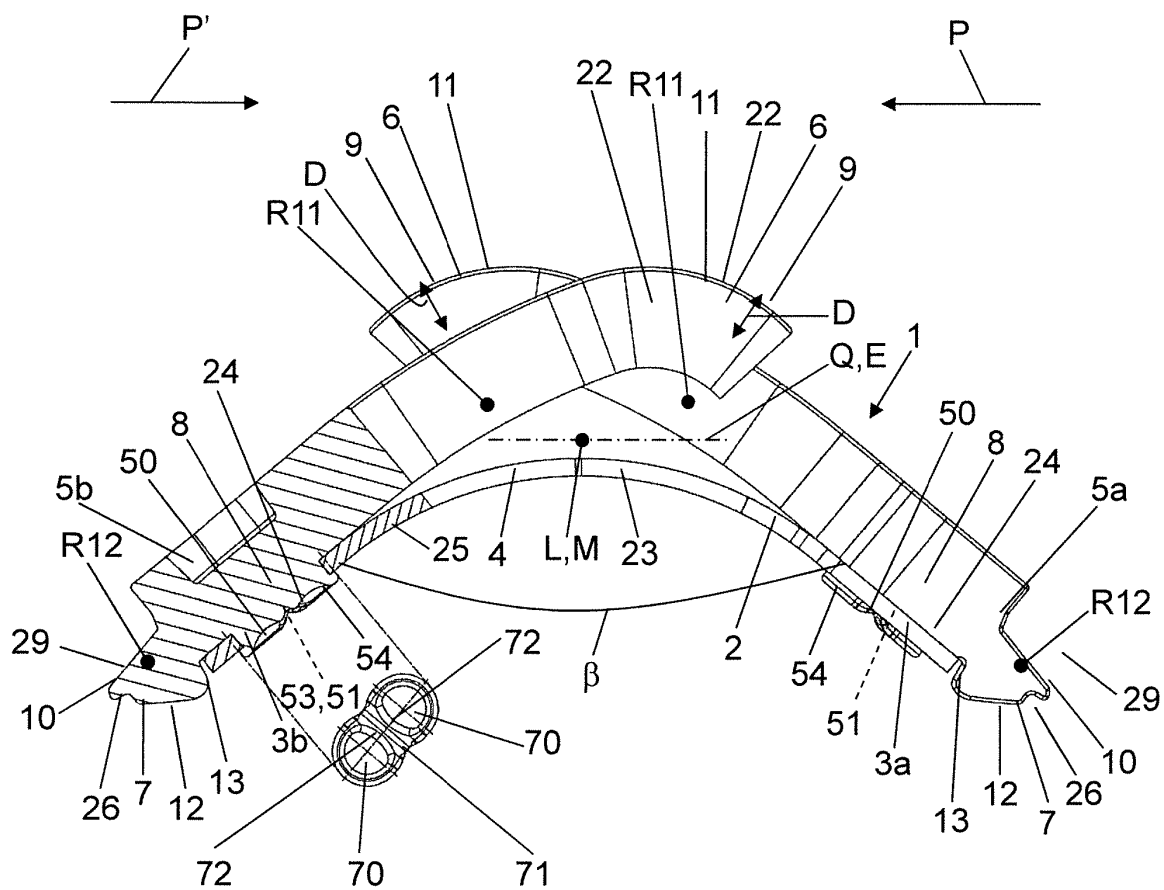


FIG. 13

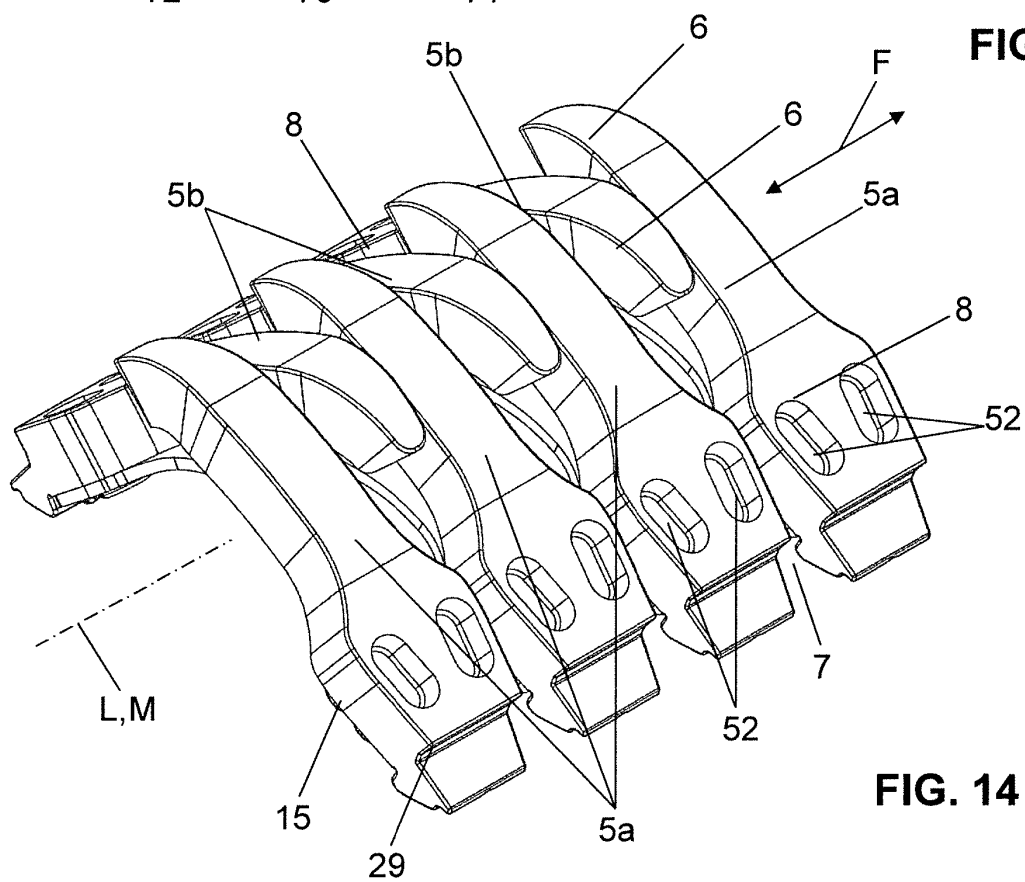


FIG. 14

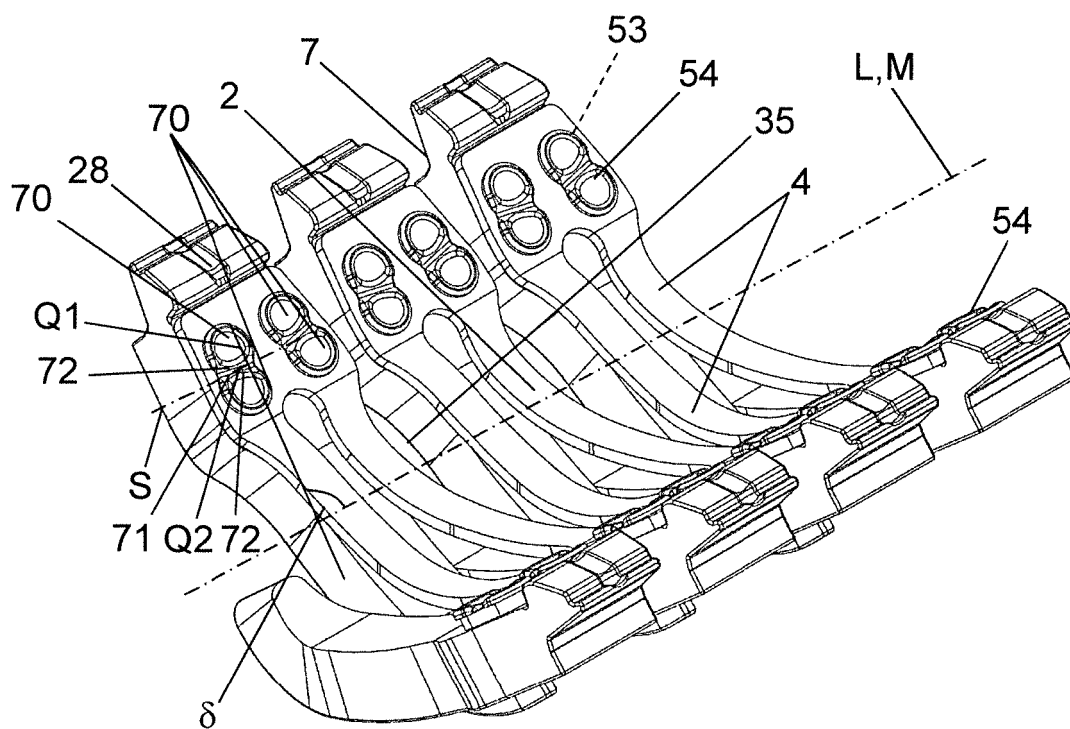


FIG. 15

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0716474 A [0002] [0003]
- EP 2115820 A [0005]
- EP 1119077 A1 [0006]
- WO 2008092284 A1 [0006]