

(19)



(11)

EP 2 897 230 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.2015 Patentblatt 2015/30

(51) Int Cl.:
H01R 12/73^(2011.01) H01R 13/05^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14000208.0**

(22) Anmeldetag: **21.01.2014**

(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

(72) Erfinder:
• **Niederer, Michael**
76889 Kapellen-Drusweiler (DE)
• **Walz, Kurt**
76767 Hagenbach (DE)

(71) Anmelder: **Eberspächer catem GmbH & Co. KG**
76863 Herxheim (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(54) **Elektrische Steckverbindung insbesondere einer elektrischen Heizvorrichtung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Elektrische Steckverbindung zwischen einer mit zumindest einem (weiblichen) Anschlussstück (4) versehenen Leiterplatte (2) und einer durch eine Ausnehmung (10) in der Leiterplatte (2) in das Anschlussstück (4) einbringbaren Kontaktzunge (24) aus einem Blech (18) insbesondere einer elektrischen Heizvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, wobei das Anschlussstück (4) einen auf der Leiterplatte (2) anliegenden Befestigungsabschnitt (6), vom dem Federzungen (8) abragen, die von gegenüberliegenden

Seiten in die Ausnehmung (10) hineinragen, aufweist. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus der EP 2 236 330 B1 bekannte elektrische Steckverbindung zu verbessern. Zur Lösung wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass die Kontaktzunge (24) zumindest eine aus der Ebene des Blechs (18) herausgehobene, sich in Längsrichtung der Kontaktzunge (24) erstreckende Kontaktfläche (30) aufweist, an deren Oberseite (34) im eingeführten Zustand zumindest eine der Federzungen (8) anliegt.

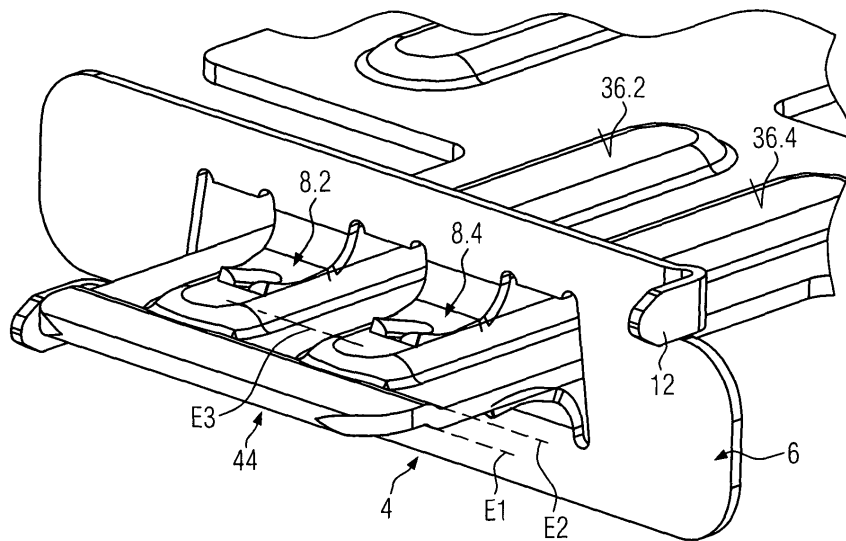


FIG. 4

EP 2 897 230 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Steckverbindung zwischen einer mit zumindest einem Anschlussstück versehenen Leiterplatte und einer durch eine Ausnehmung in der Leiterplatte an das Anschlussstück einbringbaren Kontaktzunge aus einem Blech. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine elektrische Steckverbindung dieser Art in einer elektrischen Heizvorrichtung für ein Kraftfahrzeug. Eine solche elektrische Heizvorrichtung für ein Kraftfahrzeug hat üblicherweise zumindest ein PTC-Heizelement mit im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten und zwischen sich ein PTC-Element aufnehmenden Kontaktblechen. Dabei geht es nach der vorliegenden Erfindung um den elektrischen Kontakt dieser Kontaktbleche an eine Leiterplatte. Die elektrische Heizvorrichtung mit der erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbindung kann aber auch eine Anschlussleiterplatte zum Anschluss verschiedener PTC-Heizelemente an Leiterbahnen und eine weitere bestückte Steuerleiterplatte haben, in welcher Steuer Signale zum Ansteuern der PTC-Heizelemente verarbeitet und an die Anschlussleiterplatte weitergegeben werden. Der elektrische Anschluss der Steuerleiterplatte an die Anschlussleiterplatte erfolgt dabei über die erfindungsgemäße elektrische Steckverbindung.

[0002] Eine elektrische Heizvorrichtung für ein Kraftfahrzeug der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der EP 1 931 176 B1 am Beispiel eines Heizers zur Erwärmung von flüssigem Fluid vorbeschrieben. Bei der aus der EP 2 440 006 A1 der vorliegenden Anmelderin bekannten Lösung, die ebenfalls gattungsgemäß ausgebildet ist, erstreckt sich die Steuerleiterplatte rechtwinklig zu der Anschlussleiterplatte und ist in einem separaten Steuergehäuse vorgesehen. Eine elektrische Heizvorrichtung der eingangs genannten Art für ein Kraftfahrzeug kann aber auch beispielsweise als PTC-Zuheizer zur Lufterwärmung wie beispielsweise in EP 0 901 311 A1 und EP 1 157 867 B1 beschrieben ausgebildet sein.

[0003] Bei elektrischen Einrichtungen, insbesondere bei elektrischen Heizvorrichtungen mit wenigstens einem PTC-Heizelement besteht das Problem eines einfachen und sicheren elektrischen Anschlusses verschiedener den Leistungsstrom vermittelnder Komponenten. Dieses Problem nimmt mit der Anzahl von parallel vorgesehenen elektrischen Steckverbindungen zu. Es ist grundsätzlich eine einfache und kostengünstige Ausgestaltung gewünscht. Speziell im Kraftfahrzeug spielt der Bauraum eine bedeutsame Rolle. Andererseits werden aber mitunter sehr hohe Ströme über die elektrische Steckverbindung geleitet, so dass eine solide elektrische Kontaktierung zwischen den Partnern der elektrischen Steckverbindung, d.h. dem weiblichen Anschlussstück und der in dieses Anschlussstück einbringbaren Kontaktzungen notwendig ist.

[0004] Mit Blick auf insbesondere eine kompakte Ausgestaltung beschreibt die EP 2 236 330 A1 der vorliegenden Anmelderin eine gattungsgemäße elektrische

Steckverbindung zu einer mit zumindest einer Ausnehmung versehenen Leiterplatte. In diese Ausnehmung ist als weibliches Anschlussstück ein gestanztes Bauteil eingesetzt, das einen auf der Leiterplatte aufliegenden Befestigungsabschnitt und mehrere in die Ausnehmung hineinragende Federzungen ausbildet. Die Ausnehmung ist länglich ausgebildet. So erstrecken sich auch mehrere Federzungen alternierend von gegenüberliegenden Seiten in die Ausnehmung und sind in Längsrichtung alternierend hintereinander vorgesehen. Jede erste Federzunge ragt dementsprechend von einer ersten Längsseite der Ausnehmung in diese hinein, wohingegen jede zweite Federzunge von der gegenüberliegenden Längsseite in die Ausnehmung hineinragt. Zur elektrischen Kontaktierung ist in die Ausnehmung eine Kontaktzunge eingeführt, die zwischen die gegenüberliegenden Federzungen vordringt, so dass die Federzungen an gegenüberliegenden Oberflächen an der Kontaktzunge anliegen und hiermit einen soliden elektrischen Kontakt bereitstellen, der kompakt ausgestaltet ist, da das weibliche Anschlussstück lediglich mit seinem flanschartigen Befestigungsabschnitt auf einer Oberfläche der Leiterplatte aufliegt, ansonsten aber sich in der Ausnehmung der Leiterplatte befindet.

[0005] Die vorliegende Erfindung will die aus der EP 2 236 330 B1 bekannte elektrische Steckverbindung verbessern.

[0006] Zur Lösung wird mit der vorliegenden Erfindung eine elektrische Steckverbindung mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen. Bei dieser elektrischen Steckverbindung hat die Kontaktzunge zumindest eine aus der Ebene des Blechs herausgehobene, sich in Längsrichtung der Kontaktzunge erstreckende Kontaktfläche, an deren Oberseite im eingeführten Zustand zumindest eine der Federzungen anliegt. In der von dem vorbekannten Stand der Technik, bei welchem die Kontaktzunge lediglich aus einem ebenen gestanzten Blechstück geringer Breite besteht, hat die Kontaktzunge der erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbindung eine Konturierung. Das Blech ist üblicherweise durch Umformen modifiziert, um die herausgehobene Kontaktfläche auszubilden. So besteht die Möglichkeit, ein relativ kostengünstig herzustellendes und mit geringer Dicke ausgebildetes Blech für die Ausgestaltung der Kontaktzunge zu verwenden, gleichwohl aber durch Herausheben zumindest einer Kontaktfläche an einer Seite der Kontaktzungen einen vergrößerten Abstand zwischen der dort vorgesehenen Kontaktfläche und der auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehenen Kontaktfläche zu schaffen. Durch diesen vergrößerten Abstand werden die Federzungen beim Einbringen der Kontaktzunge gegenüber der vorbekannten Lösung in verstärktem Maße umbogen und somit unter Vorspannung gegen die zugeordneten Kontaktflächen des Blechs angelegt. Dadurch wird die Qualität des elektrischen Kontaktes der elektrischen Steckverbindung verbessert. Diese verbesserte Qualität ist von Bedeutung für jedwede elektrische Steckverbindung, insbesondere für jedwede elektrische Steckver-

bindung in einem Kraftfahrzeug, wo mitunter hohe Vibrationsbelastungen eine solide elektrische Kontaktierung von nicht unmittelbar stoffschlüssig miteinander verbundenen Elementen erschweren.

[0007] Mit Blick auf eine möglichst gleichmäßige und solide Kontaktierung wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, zumindest drei Federzungen in Längsrichtung der Ausnehmung hintereinander vorzusehen. Die mittlere dieser drei Federzungen ist auf einer Seite, die beiden äußeren Federzungen dieser Dreiergruppe auf der anderen Seite der vorzugsweise länglichen Ausnehmung vorgesehen. Die beiden äußeren Federzungen wirken mit korrespondierenden Kontaktflächen des Blechs zusammen, die auf einer anderen Ebene als die mit der mittleren Kontaktzunge zusammenwirkende Kontaktfläche des Blechs vorgesehen ist. Dabei können die mit den beiden äußeren Federzungen der Dreiergruppe zusammenwirkenden Kontaktflächen des ursprünglichen flachen Blech-Halbzeugs gebildet sein oder aber durch Umformen desselben aus dieser Ebene herausgehobene Kontaktflächen sein. Die mit der mittleren Federzunge zusammenwirkende Kontaktfläche des Blechs wird jeweils in anderer Weise gebildet, d.h. ist bei der ersten Fallgestaltung durch eine insbesondere durch Umformen herausgehobene Kontaktfläche gebildet oder aber durch die normale, d.h. nicht umgeformte Oberfläche des flachen Blech-Halbzeugs. Durch diese Ausgestaltung wird eine solide Kontaktierung erreicht, durch welche die Kontaktzunge einerseits solide gelagert und andererseits mit guter Pressung an die Federzungen des Anschlussstücks angelegt ist. Dabei können auch mehrere Dreiergruppen zu einer einzigen Ausnehmung und einer korrespondierend hierzu vorgesehenen Kontaktzunge ausgebildet sein. Die Dreiergruppen können sich jeweils bezogen auf das Anschlussstück die äußeren Federzungen und bezogen auf die Kontaktzunge die äußeren Kontaktflächen teilen. Dabei ist also die letzte Federzunge der ersten Dreiergruppe die erste Federzunge der nachfolgenden, in Längsrichtung der Ausnehmung dahinter vorgesehenen Dreiergruppe.

[0008] Mit Blick auf eine möglichst einfache Herstellung der erfindungsgemäßen Steckverbindung wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, die aus der Ebene des Blechs herausgehobene Kontaktfläche durch die Oberseite einer Anlagerippe auszubilden. Diese Anlagerippe ist durch Umformen des Blechs, insbesondere durch Tiefziehen des Blechs ausgeformt. Die Anlage erstreckt sich in Längsrichtung der Kontaktzunge. Dabei ist die Längsrichtung identische mit der Einführrichtung der Kontaktzunge in das weibliche Anschlussstück beim Herstellen der elektrischen Steckverbindung, nachfolgend auch Steckrichtung bezeichnet.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung hat die Kontaktzunge einen Frontabschnitt, der die Kontaktzunge endseitig, d.h. an

ihrer freien Stirnseite begrenzt. Dieser Frontabschnitt ist der zumindest einen herausgehobenen Kontaktfläche vorgelagert. Die herausgehobene Kontaktfläche schließt sich vorzugsweise unmittelbar an den Frontabschnitt an.

5 Der Frontabschnitt hat Ober- und Unterflächen, die zwischen den auf der Ober- und Unterseite des Blechs ausgebildeten Kontaktflächen angeordnet sind. Mithin befindet sich der Frontabschnitt üblicherweise mit seinen Ober- und Unterflächen jeweils mit Abstand zu den auf der 10 Oberseite und der Unterseite des Blechs angeordneten Kontaktflächen bzw. diese Kontaktflächen enthaltenden Ebenen. Üblicherweise hat die Oberfläche des Kontaktabschnitts den gleichen Höhenabstand zu einer die Kontaktfläche an der Oberseite enthaltenden Ebene wie die 15 Unterfläche zu einer an der Unterseite des Blechs ausgebildeten Kontaktfläche bzw. einer diese enthaltenden Ebene. Bei dieser Ausgestaltung wird davon ausgegangen, dass sämtliche Kontaktflächen der Kontaktzunge entweder auf der herausgehobenen Ebene oder aber eine 20 dazu gegenüberliegende Oberfläche des blechförmigen Halbzeugs vor der Umformung definierten Ebene liegen. Die zuvor diskutierte Ausgestaltung vereinfacht das Positionieren und Einführen der Kontaktzunge zwischen die zunächst im unelastischen Zustand die Ausnehmung ganz oder teilweise verdeckenden Federzungen. Die Federzungen werden durch den Frontabschnitt zunächst geringfügig geweitet. Durch den Frontabschnitt werden die an gegenüberliegenden Seiten vorgesehenen 25 Federzungen voneinander getrennt. Bei fortschreitender Einsteckbewegung gleiten die Federzungen dann an einer zwischen dem Frontabschnitt und dem ober- und unterseitig vorgesehenen Kontaktflächen vorgesehenen Rampenflächen vorbei und werden dadurch weiter elastisch umbogen und mit hoher elastischer Vorspannung an die Kontaktflächen angelegt.

[0010] Mit Blick auf ein leichtes Einstecken in der Kontaktzunge in das Anschlussstück wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, den Frontabschnitt endseitig mit einer Phase vorzusehen. Alternativ kann das freie Ende der Kontaktzunge, d.h. das freie Ende des Frontabschnitts auch lediglich abgerundet sein.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Kontaktzunge einteilig an einem Blech ausgebildet, welches eine Blechbasis größere Breite als die Kontaktzunge ausformt. Diese Blechbasis wird von der Kontaktzunge endseitig überragt. Mit Blick auf eine Verstärkung der Kontaktzungen an ihrem Fuß, d.h. an dem Übergang zu der verbreiterten Blechbasis erstreckt sich die aus der Ebene des Blechs herausgehobene Kontaktfläche bis in die Blechbasis. Durch das Herausheben der Kontaktfläche, d.h. die Umformbearbeitung des Blechs wird dieses versteift. So ist auch bei einem relativ dünnen Blech die Kontaktzunge zusätzlich durch die Umformbearbeitung gegen Umknicken beim Einführen der Kontaktzunge in das Anschlussstück gesichert. Üblicherweise wird das Blech zunächst umformbearbeitet, d.h. als Halbzeug geprägt, um die zu

nächst ebene Tafel dreidimensional zu konturieren. Danach erfolgt das Schneiden bzw. Stanzen. Dabei werden üblicherweise Bereiche des Blechs durch Schlitzte voneinander getrennt, wobei diese Bereiche über Verbindungsstege aneinander gehalten sind. Es verbleibt dementsprechend ein einteiliges, indes mit erheblichen Ausnehmungen versehenes Blech. Nachdem dieses Blech mit einer isolierend ausgebildeten Trägerleiterplatte verbunden ist, werden die verbleibenden Verbindungsstege getrennt, um elektrisch voneinander isolierte Bereiche einer Leiterplatte bestehend aus dem geprägten und beschnittenen Blech und der Trägerleiterplatte auszubilden, die an der Trägerleiterplatte befestigt sind.

[0012] Die Blechbasis bildet dabei vorzugsweise eine stanzbearbeitete Metallplatte aus, wie sie ausführlicher als Teil einer Leiterplatte in der auf die vorliegende Anmelderin zurückgehenden EP 2 505 931 A1 beschrieben ist. Sämtliche dort offenbarten Details zu der dort beschriebenen Metallplatte können das Blech der vorliegenden Erfindung weiterbilden. Durch Verweis auf die frühere Offenbarung wird deren Inhalt in den Inhalt der vorliegenden Anmeldung übernommen. Gleiches gilt für die in der EP 2 505 931 A1 beschriebenen Details der Trägerplatte, die insbesondere als spritzgegossenes Kunststoffteil hergestellt und beispielsweise später mit dem stanzbearbeiteten Blech gefügt ist.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung liegen die Federzungen punktförmig an dem Blech an. Dies wird üblicherweise dadurch erreicht, dass die Federzungen jeweils stanzbearbeitet werden. Hierzu wird an der Federzunge eine linienförmige Einprägung vorgesehen, die an einer üblicherweise konvexen Kontaktfläche der Federzunge vorgesehen ist und diese ebene Fläche nach Art eines Grates überragt. Durch diese Ausgestaltung ergibt sich eine sehr punktuelle Anlage der Federzunge an dem Blech, die eine Stromeinleitung unter hoher Anpresskraft zwischen der Federzunge und dem Blech erlaubt. Dementsprechend ist der elektrische Übergangswiderstand an der Kontaktstelle gering und eine sichere Stromübertragung ohne Erwärmung an der Phasengrenze kann sichergestellt werden.

[0014] Mit der vorliegenden Erfindung wird ferner eine elektrische Heizvorrichtung für ein Kraftfahrzeug unter Schutz gestellt. Die elektrische Heizvorrichtung hat zumindest ein PTC-Heizelement mit im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten und zwischen sich mindestens ein PTC-Element aufnehmenden Kontaktblechen. Des Weiteren hat die elektrische Heizvorrichtung eine Leiterplatte, welche wenigstens eine Ausnehmung ausbildet, die von einer durch ein Kontaktblech ausgebildeten Kontaktzunge zum elektrischen Anschluss des PTC-Heizelementes an die Leiterplatte durchragt ist. Diese Leiterplatte dient dem Anschluss üblicherweise mehrerer PTC-Heizelemente und wird daher als Anschlussleiterplatte bezeichnet. Erfindungsgemäß hat diese elektrische Heizvorrichtung eine zuvor in Bezug auf die vorliegende Erfindung beschriebene elektrische

Steckverbindung. Die Steckverbindung ist dabei zwischen der Kontaktzunge des PTC-Heizelementes und der Anschlussleiterplatte vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich kann die elektrische Steckverbindung auch zwischen dieser Anschlussleiterplatte und einer bestückten Steuerleiterplatte vorgesehen sein. Die bestückte Steuerleiterplatte ist mit elektrischen bzw. elektronischen Bauteilen bestückt und leitet auf der Steuerleiterplatte gesteuerten Leistungsstrom an die Anschlussleiterplatte weiter.

[0015] Das Blech wird in der Regel als einheitliches Stanz-/Biegeteil mit den darin angeformten Anschlussstücken ausgebildet und danach mit der isolierenden Trägerplatte verbunden.

[0016] Üblicherweise folgt erst nach dem Verbinden ein Abtrennen von Stegen, um innerhalb des stanzbearbeiteten Blechs unterschiedliche Heizkreise zu definieren, die elektrisch voneinander getrennt und über die Trägerplatte gehalten sind, wie dies im Detail in EP 2 505 931 A1 beschrieben ist. Jedenfalls aber bildet das mit der Trägerplatte verbundene Blech gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtung, mehrere elektrisch voneinander getrennte und zu unterschiedlichen Kontaktzungen führende Leiterbahnen aus. Diese Leiterbahnen sind durch Stanzbearbeitung hergestellt und elektrisch mit Kontaktzungen verbunden. Die Kontaktzungen sind ebenfalls durch Stanzbearbeitung des Halbzeugsblechs hergestellt. Diese Kontaktzungen sind in der erfindungsgemäßen Weise verwirklicht und haben zumindest eine aus der Ebene des Blechs herausgehobene Kontaktfläche. Die durch die Kontaktzunge gebildeten Kontaktflächen kontaktieren mit Federzungen eines Anschlussstücks, welches als Teil der Steuerleiterplatte verwirklicht ist.

[0017] Die Steuerleiterplatte definiert insbesondere verschiedene Heizkreise zu dem PTC-Heizelement, d.h. kann selektiv unterschiedlich gruppierte PTC-Heizelemente der elektrischen Heizvorrichtung ansteuern. Auch kann der Leistungsstrom für in der Regel gruppierte PTC-Heizelemente üblicherweise mittels PWM (Puls-Weiten-Modulation) moduliert und somit die elektrische Leistung einzelner Heizstufen oder sämtlicher PTC-Heizelemente der elektrischen Heizvorrichtung variiert werden.

[0018] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf die Unterseite einer Steuerleiterplatte und einem Endbereich einer dieser vorgelagerten Anschlussleiterplatte einer PTC-Heizvorrichtung mit einem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbindung vor dem Einstecken;

Figur 2 die in Figur 1 gezeigte Ausgestaltung nach dem Einstecken;

- Figur 3 eine perspektivische Darstellung gemäß den Figuren 1 und 2 von der gegenüberliegenden Seite der Steuerleiterplatte;
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung gemäß Figur 3 für das in Figur 3 gezeigte Details D unter Auslassung der eigentlichen Steuerleiterplatte mit einer Draufsicht auf die Oberseite der Kontaktzunge;
- Figur 5 eine Darstellung nach Figur 4 jedoch mit Draufsicht auf die Unterseite der Kontaktzunge;
- Figur 6 eine Längsschnittansicht des in den Figuren 4 und 5 dargestellten Details; und
- Figur 7 eine Querschnittansicht des in den Figuren 4 und 5 dargestellten Details.

[0019] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine mit Bezugszeichen 2 gekennzeichnete Steuerleiterplatte. Diese Steuerleiterplatte 2 ist mit elektrischen bzw. elektronischen Bauteilen bestückt und dient der Verarbeitung von Steuer signalen. Sie hat eine Vielzahl von Leiterbahnen, die unter anderem dem Anschluss an einen Leistungsstecker bzw. einen Steuerstecker dienen, die jeweils den Leistungsstrom sowie Steuer signale an die Steuerleiterplatte 2 weiterleiten. Die nicht dargestellten Leiterbahnen der Steuerleiterplatte 2 sind elektrisch mit Anschlussstücken 4 verbunden. Diese Anschlussstücke 4 haben einen Befestigungsabschnitt 6, der flanschförmig ausgebildet und an der in Steckrichtung (Pfeil E in Fig. 1) vorderen Oberfläche der Steuerleiterplatte 2 aufliegen und mehrere Federzungen 8, die an dem Befestigungsabschnitt 6 befestigt sind und in eine Ausnehmung 10 der Steuerleiterplatte 2 hineinragen.

[0020] Die Federzungen 8 sind in der in EP 2 236 330 B1 beschriebenen Weise durch Stanzen und Biegen aus einem Blech gebildet. Sie erstrecken sich innerhalb der Ausnehmung 10, überragen diese üblicherweise jedoch nicht. Ebenfalls wie in EP 2 236 330 B1 beschrieben, weist das Anschlussstück 4 an in Längsrichtung gegenüberliegenden Enden Haltestege 12 auf, die in eine separate Bohrung 14 der Steuerleiterplatte 2 eingebracht sind.

[0021] Der Steuerleiterplatte 2 vorgelagert ist in den Figuren 1 und 2 ein Endbereich einer Anschlussleiterplatte 16 dargestellt. Diese Anschlussleiterplatte 16 hat mehrere elektrisch voneinander getrennte Leitungswege, die durch ein stanzbearbeitetes Blech 18 ausgeformt werden, wie dies in der EP 2 505 931 A1 der vorliegenden Anmelderin beschrieben ist. In der Darstellung nach Figur 1 fehlt eine dieses Blech 18 unterseitig abstützende isolierend ausgebildete Trägerplatte. Tatsächlich sind das Blech 18 und die Trägerplatte innig miteinander verbunden. In den Figuren 1 und 2 sind noch Trennstege 22 zu erkennen, die zunächst bei der Stanzbearbeitung

des Blechs 18 stehen gelassen werden, um das Blech 18 als stabile Einheit mit der Trägerplatte zu verbinden. Diese Trennstege 22 werden nach dem Verbinden durchtrennt, um unterschiedliche Leitungswege durch das Blech 18 zu definieren. Jeder einzelne Leitungsweg ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel mit einer Kontaktzunge 24 versehen, welche die Trägerplatte endseitig überragt. Die Kontaktzungen 24 sind ebenfalls im Rahmen der Blechbearbeitung des Blechs 18 (Stanzen und Biegen) ausgebildet und einteilig an dem Blech 18 angeformt. Die Kontaktzungen 24 haben eine Breite, die geringer ist als die Breite einer länglichen Aufnahmeöffnung 26 der länglichen Anschlussstücke 4.

[0022] Details des jeweiligen Anschlussstücks 4 und der Kontaktzunge 24 sind insbesondere den Figuren 4 bis 7 zu entnehmen, auf die nachstehend Bezug genommen wird. Die Figuren 4 bis 6 zeigen vergrößert den eingesteckten Zustand nach Figur 2 für das gezeigte Ausführungsbeispiel und für die mit Bezugszeichen 4.2 und 24.2 in den Figuren 1 und 2 gekennzeichneten Steckelemente der elektrischen Steckverbindung.

[0023] Zunächst werden die Details der Kontaktzunge 24 unter Bezugnahme auf die Figuren 4 bis 7 erläutert. Diese Kontaktzunge 24 ist - wie bereits vorstehend erwähnt - als einstückiger Bestandteil des Blechs 18 ausgeformt. Die in Figur 5 gezeigte Unterseite 28 bildet drei sich parallel in Steckrichtung E erstreckende untere Kontaktflächen 30.1 bis 30.3 aus. Wie ersichtlich liegen diese unteren Kontaktflächen 30 in einer Ebene, die durch die originäre Oberfläche des unbearbeiteten, d.h. ebenen Halbzeugs liegen, als welches das Blech 18 zunächst zugeliefert (im Folgenden Halbzeug-Ebene E1) wird. Zwischen diesen unteren Kontaktflächen sind durch Umformen des Blechs 18 ausgebildete Anlagerippen 32 vorgesehen, die die Halbzeug-Oberfläche an der Oberseite 34 des Blechs 18 überragen und jeweils sich in Steckrichtung E erstreckende herausgehobene Kontaktflächen 36 ausbilden. Durch das Tiefziehen der Anlagerippen 32 ist auf der Oberseite 34 eine zu den herausgehobenen Kontaktflächen 36 führende umlaufende Rampefläche 38 ausgebildet. Die herausgehobenen Kontaktflächen 36 sämtlicher Anlagerippen 32 liegen auf einer herausgehobenen Ebene, die in Figur 6 mit E3 gekennzeichnet ist und welche eine überragte Halbzeug-Ebene E2 des Blechs 18 überragt. Diese überragte Halbzeug-Ebene E2 wird durch eine originäre Oberfläche des Halbzeugmaterials vor der Biegebearbeitung definiert. Die auf der Unterseite 28 durch die Oberfläche des Blechhalbzeugs gebildeten Kontaktflächen 30 liegen auf der dieser herausgehobenen Ebene E3 gegenüberliegend vorgesehenen Halbzeug-Ebene E1. Im Rahmen der Blechbearbeitung wird beim Tiefziehen ein mit Bezugszeichen 44 gekennzeichnete Frontabschnitt biegebearbeitet, so dass sich der Frontabschnitt 44 parallel zu den beiden Ebenen E1, E3, jedoch mit seinen Ober- und Unterflächen 46; 48 zwischen diesen beiden Ebenen E1, E3 befindet. Durch die Biegebearbeitung ist auch auf der Unterseite 28 am Übergang zwischen dem Frontab-

schnitt 44 und der Halbzeug-Ebene 42 eine weitere Rampenfläche 50 ausgeformt. Das freie Ende des Frontabschnitts 44, d.h. das vordere Ende der Kontaktzunge 24 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel abgerundet. Wie Figur 6 zu entnehmen ist, hat die Oberfläche 46 den gleichen Abstand zu der herausgehobenen Ebene E3 wie die Unterfläche 48 zu der Halbzeug-Ebene E1.

[0024] Die Figuren 4 und 5, insbesondere die Figuren 1 und 2 lassen benachbart zu den Kontaktzungen 24 ferner an dem Blech 18 ausgeformte Versteifungsrippen 52 erkennen, die sich in Längsrichtung teilweise mit den Anlagerippen 32 überlagern und das Blech 18 im Bereich von relativ großflächigen ausgestanzten Ausnehmungen 54 versteifen. Wie im Übrigen aus Figur 1 ersichtlich, erstrecken sich beispielsweise für die Kontaktzunge 24.2 vorgesehene Anlagerippen 32 bis in eine verbreiterte Basis 60 des Blechs 18, die von der Kontaktzunge 24 überragt ist. Durch diese Ausgestaltung wird der Übergangsbereich zwischen der Kontaktzunge 24 und dem verbreiterten Blech 18 versteift und gegen Knicken gesichert, wenn die Kontaktzunge 24 in das Anschlussstück 4 eingesteckt wird. In entsprechender Weise versteift die Versteifungsrippe 52 das Blech 18 im Bereich der ausgestanzten Ausnehmung 54.

[0025] Die Figuren 4 und 5 verdeutlichen auch Details des Anschlussstücks 4.2 gemäß der Darstellung in den Figuren 1 und 2. Dieses Anschlussstück 4.2 hat fünf Federzungen 8.1 bis 8.5. Die mit Bezugszeichen 8.2 und 8.4 in Figur 4 gekennzeichneten Federzungen ragen von einer ersten Längsseite in die längliche Ausnehmung 10 hinein; die mit Bezugszeichen 8.1, 8.3 und 8.5 gekennzeichneten Federzungen von einer gegenüberliegenden Längsseite der Ausnehmung 10. Wie sich aus den Figuren 4 und 5 ergibt, sind die Federzungen 8 mit einer Einprägung 56 versehen. Durch diese Einprägung 56 ist auf einer konvexen Federzungen-Kontaktfläche 58 der jeweiligen Kontaktzunge ein sich in deren Längsrichtung im Wesentlichen erstreckender Grat vorgesehen. Dieser Grat bildet beim Anliegen an die untere Kontaktfläche 30 mit dieser Kontaktfläche einen linienförmigen, üblicherweise indes nahezu punktförmigen Kontaktpunkt aus. Dementsprechend ergibt sich eine punktuelle definierte und genaue Fläche für die Stromübertragung. Diese punktuelle Anlage lagert die Federkraft insgesamt wieder, so dass die Federzunge 8 mit hoher Flächenpressung gegen die untere Kontaktfläche 30 anliegt. Eine solche Ausgestaltung verbessert die Stromübertragung zwischen beiden Elementen des Steckkontakts.

[0026] Im entspannten Zustand, d.h. vor dem Fügen des weiblichen Anschlussstücks 4 und der männlichen Kontaktzunge 24, ragen die Federzungen 8 so in die Ausnehmung 10 hinein, dass deren gegenüberliegenden Federzungen-Kontaktflächen 58 im Wesentlichen in einer Ebene liegen. Ein freier Durchgang durch die Ausnehmung 10 ist jedenfalls durch die Federzungen 8 verlegt. Beim Einstecken trifft zunächst der Frontabschnitt 44 mit seiner abgerundeten Stirnfläche gegen die konvex gekrümmten Federzungen 8. Diese führen die Kontaktzun-

ge 24 mittig zwischen die Federzungen 8. Bei fortschreitender Einbringbewegung in Steckrichtung E werden die Federzungen 8 mit ihren konvexen Federzungen-Kontaktflächen 58 zunächst gegen die Oberfläche 46 bzw. Unterfläche 48 des Frontabschnitts 44 angelegt. Sie gleiten mit fortschreitender Einsteckbewegung an diesen Ober- und Unterflächen 46; 48 entlang und treffen schließlich im Grunde zeitgleich einerseits an der Oberseite 34 auf die Rampenfläche 38 und andererseits an der Unterseite 28 auf die weitere Rampenfläche 50 (vgl. Fig. 6). Bei fortschreitender Steckbewegung werden die Federzungen 8 geführt über die entsprechenden Rampenflächen 38, 50 weiter elastisch umbogen und auf die herausgehobene Kontaktfläche 36 einerseits und die untere Kontaktfläche 30 andererseits überführt. Danach liegen die Federzungen 8.2 und 8.4 an der Oberseite des Blechs 18 an den herausgehobenen Kontaktflächen 36 an (vgl. Figur 4), wohingegen die Federzungen 8.1, 8.3 und 8.5 an den unteren Kontaktflächen 30 anliegen. In Längsrichtung der Ausnehmung 10 alternieren die Federzungen 8 daher hinsichtlich ihrer jeweiligen Anlageebene E1, E3. Die erste, dritte und fünfte Kontaktzunge 8.1, 8.3 und 8.5 liegen mit ihren konvexen Federzungen-Kontaktflächen 58 am höchsten Punkt an den unteren Kontaktflächen 30.1 bzw. 30.2 bzw. 30.3 an. Die zweite und vierte Kontaktzunge 8.2 und 8.4 liegen mit ihren konvexen Federzungen-Kontaktflächen 58 am tiefsten Punkt an den oberen Kontaktflächen 36.2 bzw. 36.4 an. **[0027]** Die ersten Federzungen 8.1, 8.2 und 8.3 können als Dreiergruppe definiert werden, wobei von dieser Dreiergruppe die Federzungen 8.1 und 8.3 an der unteren Kontaktfläche 30.1 bzw. 30.2 anliegen, wohingegen die dazwischen vorgesehene Federzunge 8.2 an der herausgehobenen Kontaktfläche 36.2 anliegt. Eine zweite Dreiergruppe mag in den Federzungen 8.3, 8.4 und 8.5 in entsprechender Weise gesehen werden. Eine dritte Dreiergruppe wird beispielsweise auf der herausgehobenen Ebene E3 an dem Blech 18 anliegenden Federzungen 8.2 und 8.4 zusammen mit der gegenüberliegend vorgesehenen Federzunge 8.3 gebildet.

Bezugszeichenliste

[0028]

2	Steuerleiterplatte
4	Anschlussstück
6	Befestigungsabschnitt
8	Federzunge
10	Ausnehmung
12	Haltesteg
14	Bohrung
16	Anschlussleiterplatte
18	Blech
22	Trennsteg
24	Kontaktzunge
26	Aufnahmeöffnung
28	Unterseite

30 untere Kontaktfläche
 32 Anlagerippe
 34 Oberseite
 36 herausgehobene Kontaktfläche
 38 Rampenfläche
 44 Frontabschnitt
 46 Oberfläche
 48 Unterfläche
 50 weitere Rampenfläche
 52 Versteifungsrippe
 54 ausgestanzte Ausnehmung
 56 Einprägung
 58 Federzungen-Kontaktfläche
 60 Blechbasis
 E Steckrichtung
 E3 herausgehobene Ebene
 E2 überragte Halbzeug-Ebene
 E1 Halbzeug-Ebene

Patentansprüche

1. Elektrische Steckverbindung zwischen einer mit zumindest einem Anschlussstück (4) versehenen Leiterplatte (2) und einer durch eine Ausnehmung (10) in der Leiterplatte (2) in das Anschlussstück (4) einbringbaren Kontaktzunge (24) aus einem Blech (18) insbesondere einer elektrischen Heizvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, wobei das Anschlussstück (4) einen auf der Leiterplatte (2) anliegenden Befestigungsabschnitt (6) aufweist, vom dem Federzungen (8) abragen, die von gegenüberliegenden Seiten in die Ausnehmung (10) hineinragen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktzunge (24) zumindest eine aus der Ebene (E2) des Blechs (18) herausgehobene, sich in Längsrichtung der Kontaktzunge (24) erstreckende Kontaktfläche (30) aufweist, an deren Oberseite (34) im eingeführten Zustand zumindest eine der Federzungen (8) anliegt.
2. Elektrische Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest drei Federzungen (8.1, 8.2, 8.3) in Längsrichtung der Ausnehmung (10) hintereinander vorgesehen sind, wobei die mittlere Federzunge (8.2) dieser drei Federzungen (8.1, 8.2, 8.3) auf einer anderen Seite als die beiden äußeren Federzungen (8.1, 8.3) dieser drei Federzungen (8.1, 8.2, 8.3) liegt und dass die an der mittleren Federzunge (8.2) anliegende Kontaktfläche (36.2) des Blechs (18) auf einer anderen Ebene (E3) als die an den beiden äußeren Federzungen (8.1, 8.3) anliegenden Kontaktflächen (30.1, 30.2) des Blechs (18) liegt.
3. Elektrische Steckverbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus der Ebene (E2) des Blechs (18) herausgehobene Kontaktfläche

- (36) durch die Oberseite einer durch Umformen des Blechs (18) ausgebildeten, sich in Längsrichtung der Kontaktzunge (24) erstreckende Anlagerippe (32) ausgebildet ist.
4. Elektrische Steckverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein stirnseitig an der Kontaktzunge (24) vorgesehener, der zumindest einen herausgehobenen Kontaktfläche (36) vorgelagerter Frontabschnitt (44) gegenüberliegende ebene Ober- und Unterflächen (46, 48) aufweist, die zwischen den auf der Ober- und der Unterseite (28, 34) des Blechs (18) ausgebildeten Kontaktflächen (30, 36) angeordnet sind.
 5. Elektrische Steckverbindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Frontabschnitt (44) endseitig angefast oder abgerundet ist.
 6. Elektrische Steckverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich zwei, sämtliche Kontaktflächen (30, 36) enthaltende Ebenen (E1, E3) verwirklicht sind.
 7. Elektrische Steckverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktzunge (24) eine Blechbasis (60) größerer Breite als die Kontaktzunge (24) endseitig überragt und dass die aus der Ebene (E2) des Blechs (18) herausgehobene Kontaktfläche (36) sich bis in die Blechbasis (60) erstreckt.
 8. Elektrische Steckverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federzungen (8) punktförmig an dem Blech (18) anliegen.
 9. Elektrische Heizvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einem PTC-Heizelement mit im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten und zwischen sich mindestens ein PTC-Element aufnehmenden Kontaktblechen und einer Anschlussleiterplatte (16), welche wenigstens eine Ausnehmung (10) ausbildet, die von einer durch ein Kontaktblech ausgebildeten Kontaktzunge (24) zum elektrischen Anschluss des PTC-Heizelementes an die Anschlussleiterplatte (16) durchragt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine elektrische Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zwischen der Kontaktzunge (24) des PTC-Heizelementes und der Anschlussleiterplatte (16) und/oder zwischen der Anschlussleiterplatte (16) und einer bestückten Steuerleiterplatte (2) vorgesehen ist.
 10. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussleiterplatte (16) eine aus einem elektrisch isolierenden

Material ausgebildete Trägerplatte und das damit verbundene Blech (18) umfasst, das zur Ausbildung mehrerer Kontaktzungen (24) und mehrerer, elektrisch voneinander getrennter und zu unterschiedlichen Kontaktzungen (24) führender Leiterbahnen stanzbearbeitet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

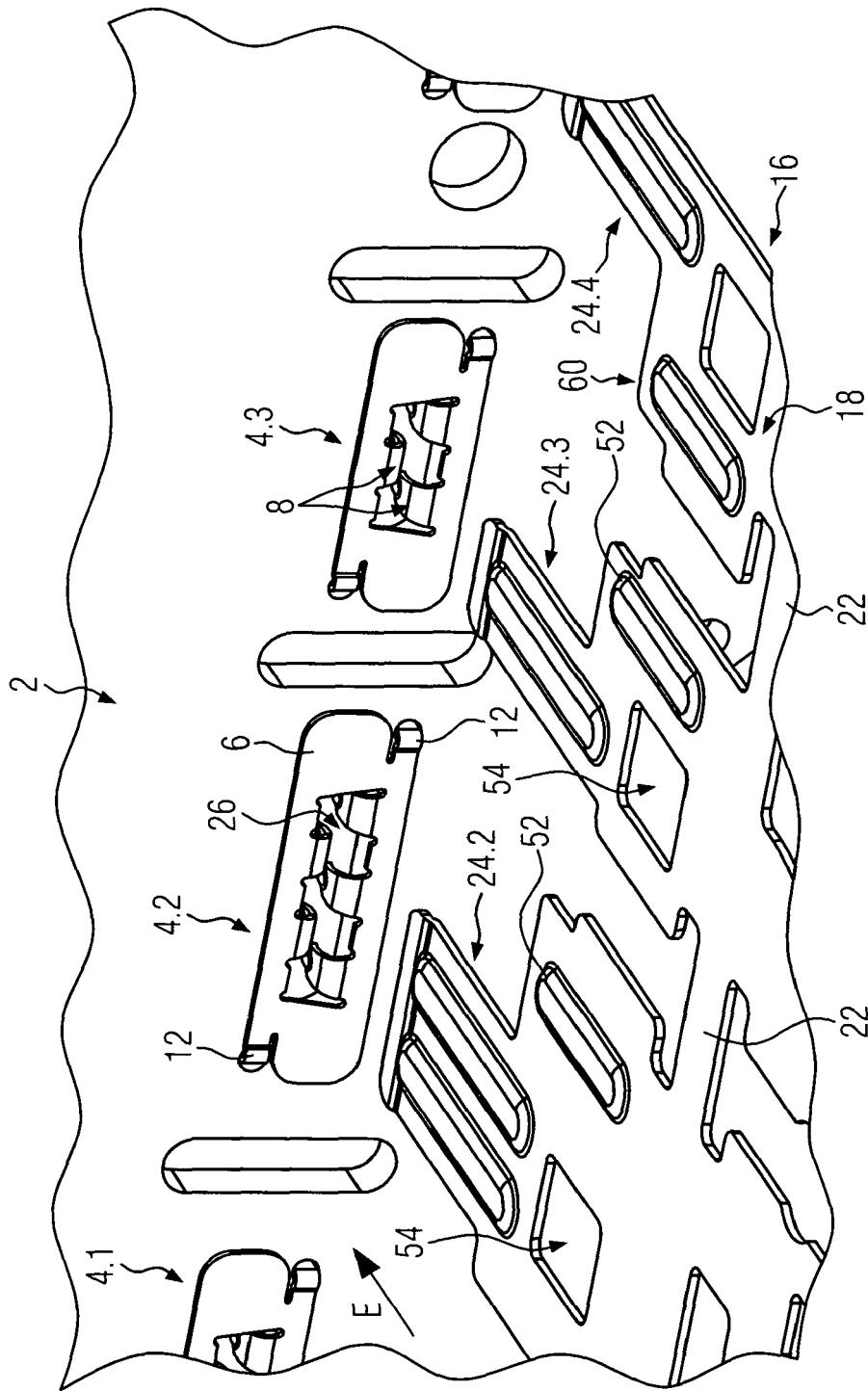


FIG. 1

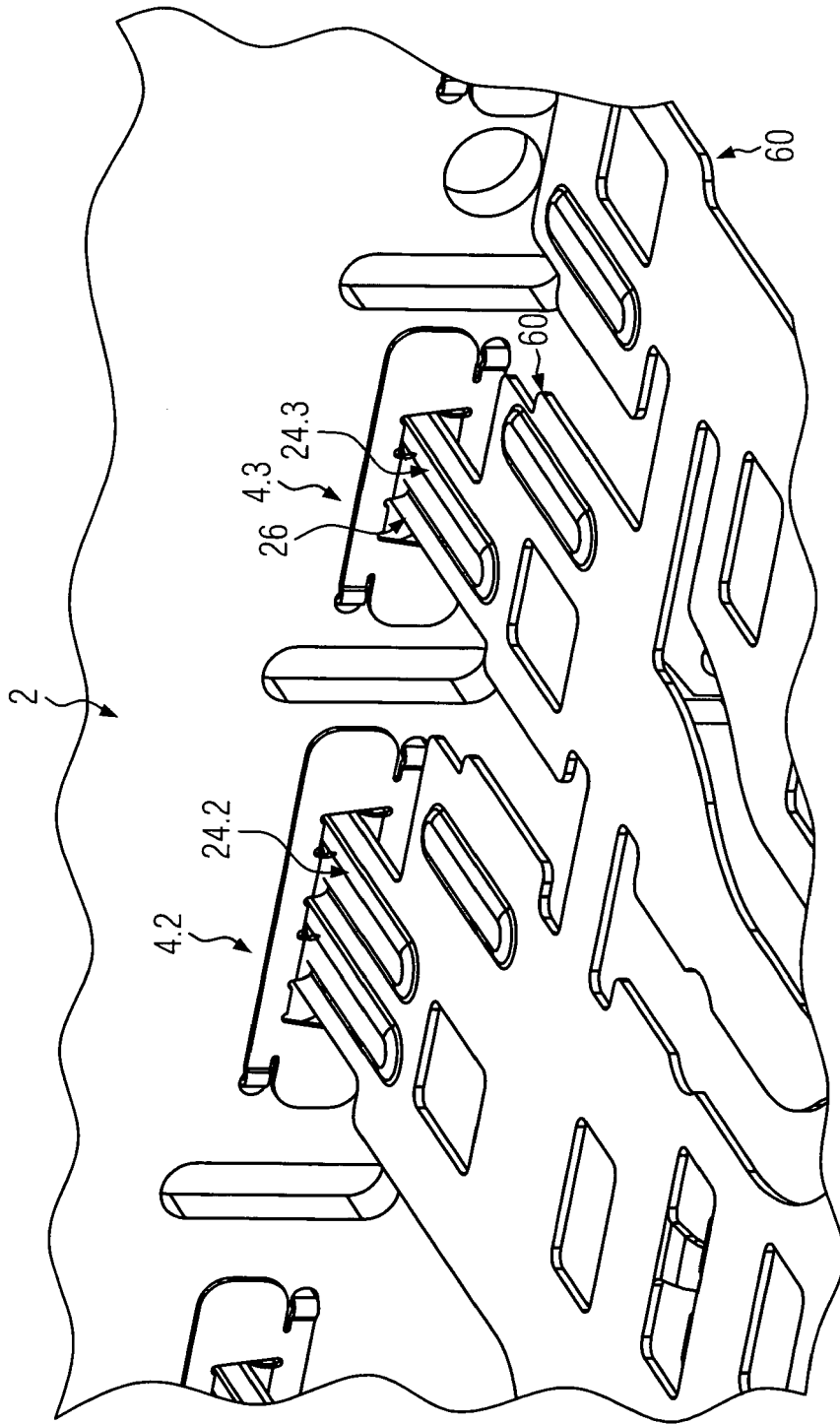


FIG. 2

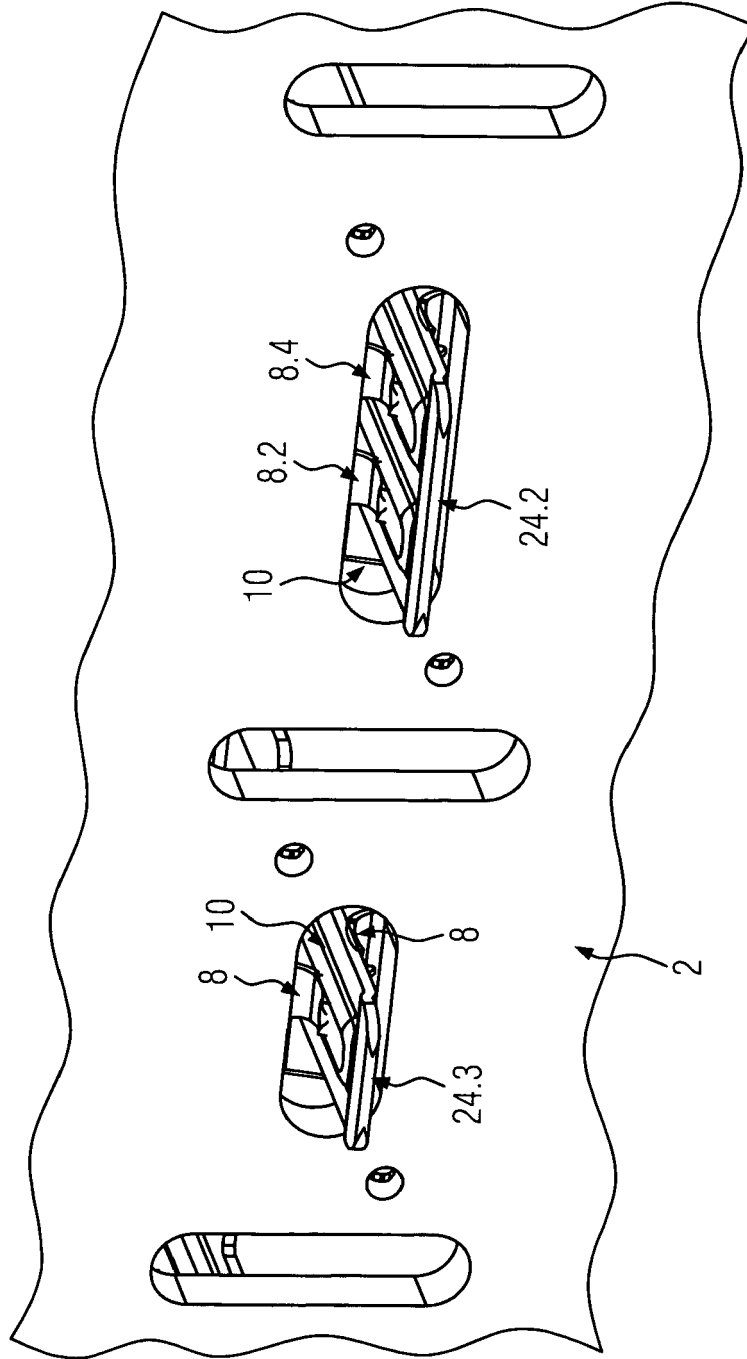


FIG. 3

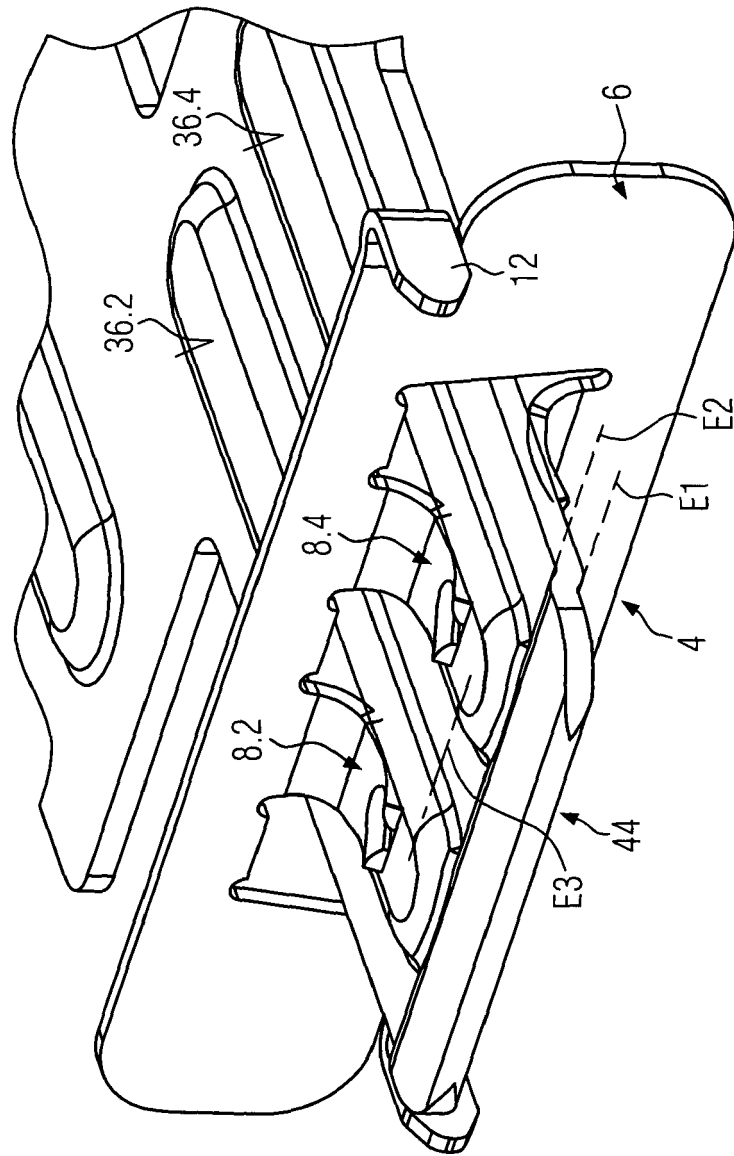


FIG. 4

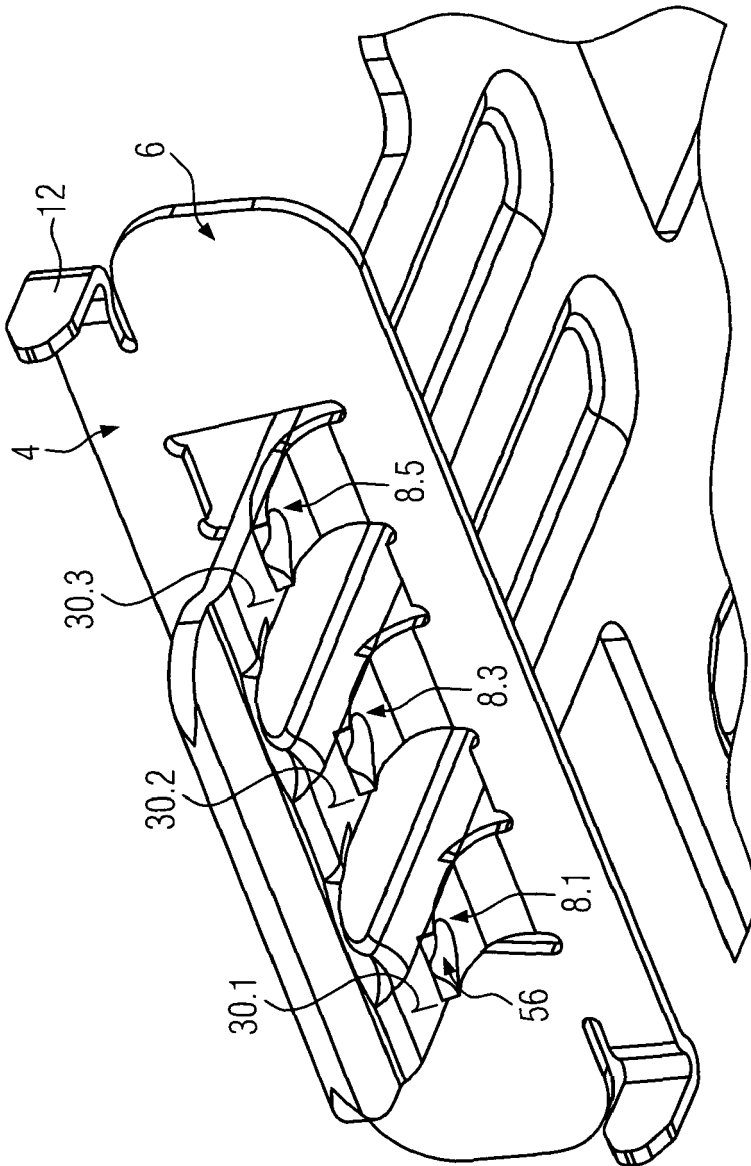


FIG. 5

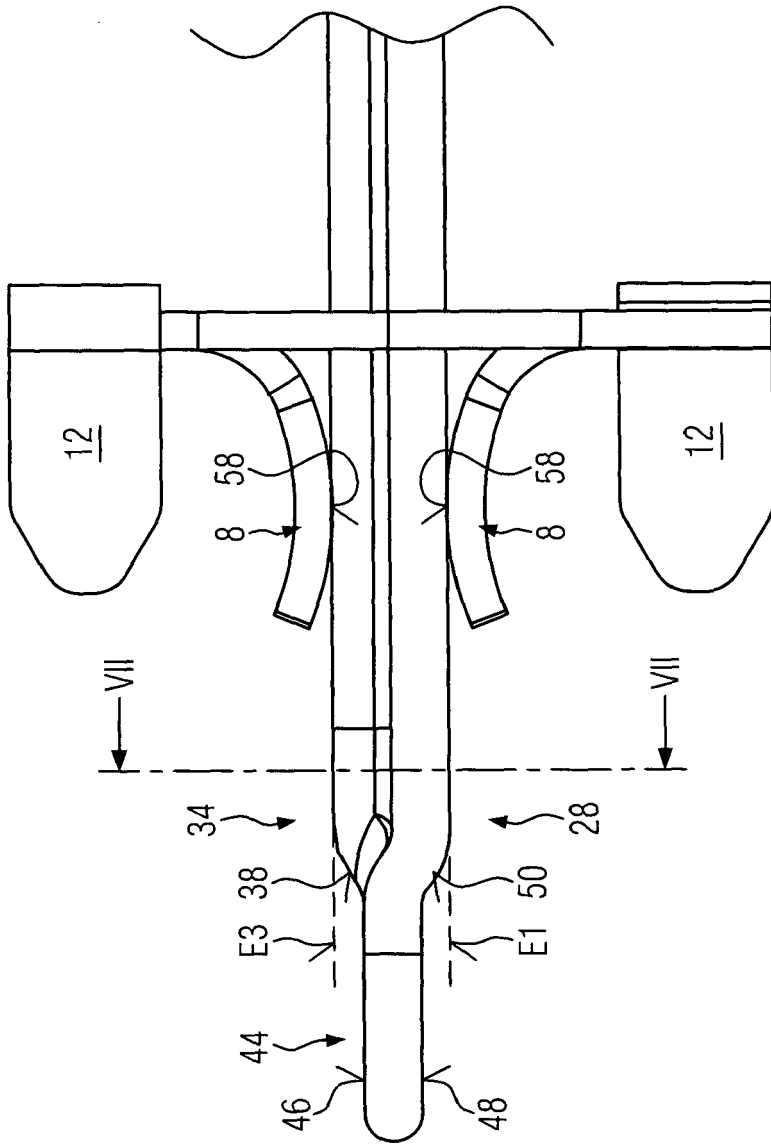


FIG. 6

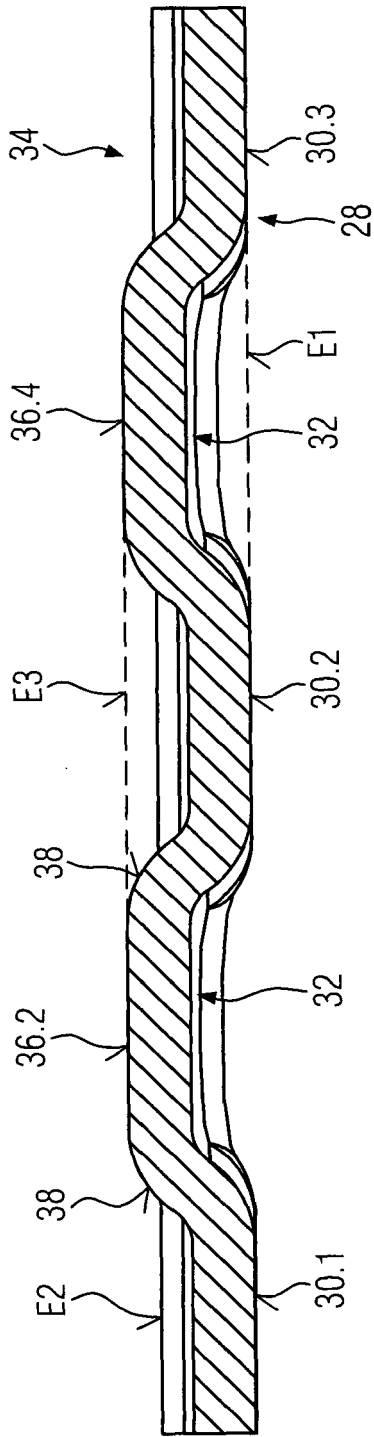


FIG. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 00 0208

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2009/209143 A1 (WU CHIN-PAO [TW] ET AL) 20. August 2009 (2009-08-20) * Absatz [0018] - Absatz [0022]; Abbildungen 2,3 *	1-10	INV. H01R12/73 H01R13/05
A	DE 10 2006 055872 B3 (EICHENAUER HEIZELEMENTE GMBH [DE]; BERU AG [DE]) 13. März 2008 (2008-03-13) * Absatz [0019]; Abbildung 1 *	1	
A	EP 1 983 811 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 22. Oktober 2008 (2008-10-22) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Juni 2014	Prüfer Knack, Steffen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 00 0208

5

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

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

20-06-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009209143 A1	20-08-2009	TW M336582 U	11-07-2008
-----	-----	US 2009209143 A1	20-08-2009
DE 102006055872 B3	13-03-2008	DE 102006055872 B3	13-03-2008
-----	-----	US 2008135536 A1	12-06-2008
EP 1983811 A2	22-10-2008	KEINE	-----

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

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 1931176 B1 [0002]
- EP 2440006 A1 [0002]
- EP 0901311 A1 [0002]
- EP 1157867 B1 [0002]
- EP 2236330 A1 [0004]
- EP 2236330 B1 [0005] [0020]
- EP 2505931 A1 [0012] [0016] [0021]