



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2021 Patentblatt 2021/52

(51) Int Cl.:
H01R 12/58 ^(2011.01) **H01R 13/6594** ^(2011.01)
H01R 13/6474 ^(2011.01) **H01R 24/50** ^(2011.01)
H01R 12/72 ^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **20181898.6**

(22) Anmeldetag: **24.06.2020**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Blakborn, Willem**
83334 Inzell (DE)

(74) Vertreter: **Lorenz, Markus**
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(71) Anmelder: **Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG**
83413 Fridolfing (DE)

(54) **AUSSENLEITERBAUGRUPPE, ELEKTRISCHER STECKVERBINDER UND ELEKTRISCHE VERBINDUNGSANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Außenleiterbaugruppe (6) für einen elektrischen Steckverbinder (2). Die Außenleiterbaugruppe (6) weist eine erste Schnittstelle (9) zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines Außenleiters eines korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinders und eine zweite Schnittstelle (10) zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung metallisierter Ausnehmungen (11) einer elektrischen Baugruppe (3) auf. Die zweite Schnittstelle (10) weist für die

Kontaktierung der elektrischen Baugruppe (3) eine Mehrzahl Kontaktelemente (12, 13) auf. Es ist vorgesehen, dass eine erste Gruppe der Kontaktelemente als Einpressstifte (12) zur Übermaßpassung in den metallisierten Ausnehmungen (11) der elektrischen Baugruppe (3), und eine zweite Gruppe der Kontaktelemente als gefederte Kontaktelemente (13) zum Einfügen in die metallisierten Ausnehmungen (11) der elektrischen Baugruppe (3) ausgebildet ist.

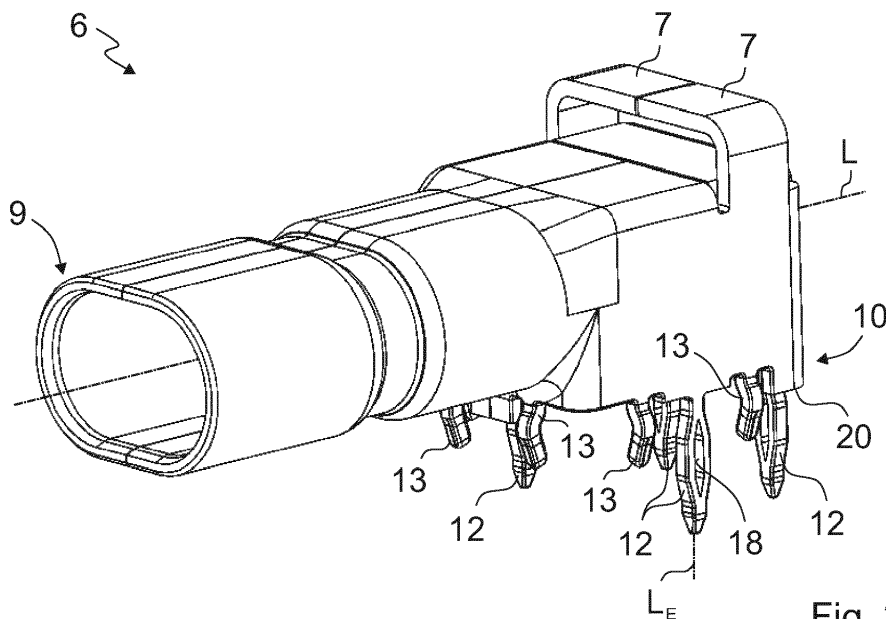


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Außenleiterbaugruppe für einen elektrischen Steckverbinder, aufweisend eine erste Schnittstelle zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines Außenleiters eines korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinders und eine zweite Schnittstelle zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung metallisierter Ausnehmungen einer elektrischen Baugruppe, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem einen elektrischen Steckverbinder.

[0003] Die Erfindung betrifft auch eine elektrische Verbindungsanordnung, aufweisend einen elektrischen Steckverbinder und eine elektrische Baugruppe, insbesondere eine elektrische Leiterplatte.

[0004] Aus der Elektrotechnik sind diverse elektrische Steckverbinder bekannt. Elektrische Steckverbinder dienen bekanntermaßen dazu, elektrische Versorgungssignale und/oder Datensignale an korrespondierende elektrische Gegensteckverbinder zu übertragen. Bei einem Steckverbinder bzw. Gegensteckverbinder kann es sich insbesondere um einen Stecker, einen Leiterplattenstecker, einen Einbaustecker, eine Buchse oder eine Kupplung handeln. Die im Rahmen der Erfindung verwendete Bezeichnung "Steckverbinder" bzw. "Gegensteckverbinder" steht stellvertretend für alle Varianten.

[0005] Insbesondere an die Robustheit und die Sicherheit von Steckverbindern für die Automobilindustrie bzw. für Fahrzeuge werden hohe Anforderungen gestellt. So muss eine Steckverbindung mitunter hohen Belastungen, beispielsweise mechanischen Belastungen, standhalten sowie definiert geschlossen bleiben, so dass die elektrische Verbindung nicht unbeabsichtigt, beispielsweise während des Betriebs des Fahrzeugs, getrennt wird. Insbesondere beim autonomen Betrieb von Fahrzeugen und für Fahrerassistenzsysteme ist die Gewährleistung der Sicherheit vorrangig.

[0006] Mitunter müssen beim autonomen Betrieb eines Fahrzeugs bzw. bei Verwendung von Assistenzsystemen hohe Datenmengen von mehreren Kameras, diversen Sensoren und Navigationsquellen miteinander kombiniert und transportiert werden, üblicherweise in Echtzeit. Der Betrieb vieler Geräte, Bildschirme und Kameras erfordert demnach eine leistungsfähige Infrastruktur in der Fahrzeugelektronik. Demnach sind die Anforderungen an die Steckverbinder und die Kabelverbindungen innerhalb eines Fahrzeugs bezüglich der erforderlichen Datenrate mittlerweile sehr hoch. Zur Einsparung von Bauraum und Gewicht ist es außerdem wichtig, die Steckverbinder möglichst kompakt auszubilden.

[0007] Eine weitere Anforderung an Steckverbinder für die Automobilindustrie besteht darin, dass diese in hohen Stückzahlen wirtschaftlich herstellbar, sowie einfach und zuverlässig montierbar sein sollen.

[0008] Ein elektrischer Steckverbinder weist häufig eine Außenleiterbaugruppe auf, insbesondere zur elektro-

magnetischen Abschirmung der Signalübertragung und zur Weitergabe einer Referenzspannung zwischen Gegensteckverbinder und elektrischer Baugruppe als Beitrag zur Signalübertragung. Die Qualität der elektromagnetischen Abschirmung und insbesondere der Übergangswiderstand zwischen Außenleiterbaugruppe und elektrischer Baugruppe definieren dabei in nicht unerheblicher Weise die elektrischen Eigenschaften des gesamten Steckverbinders und dessen Verwendbarkeit zur Übertragung hochfrequenter elektrischer Signale. Wohingegen eine ausreichende Schirmwirkung im Bereich der ersten Schnittstelle zur Verbindung mit dem korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder und innerhalb des elektrischen Steckverbinders vergleichsweise einfach sichergestellt werden kann, ist die Weitergabe der elektromagnetischen Abschirmung im Bereich der zweiten Schnittstelle zur Verbindung mit der elektrischen Baugruppe, insbesondere einer elektrischen Leiterplatte, in der Praxis häufig schwierig, wenn gleichzeitig die Massentauglichkeit des Steckverbinders beibehalten und der Aufwand für die Montage des Steckverbinders an der elektrischen Baugruppe geringgehalten werden soll.

[0009] Die elektrische und mechanische Kontaktierung zwischen der Außenleiterbaugruppe des elektrischen Steckverbinders und der elektrischen Baugruppe erfolgt in der Praxis vielfach über eine so genannte Übermaßpassung bzw. "Presspassung". Hierzu werden mehrere Einpressstifte der Außenleiterbaugruppe unter einem bestimmten Einpressdruck in zugehörige metallisierte Ausnehmungen der elektrischen Baugruppe eingepresst. Auf diese Weise wird eine Kaltverschweißung verursacht und es kommt zwischen den Einpressstiften und den Ausnehmungen zu einer stoffschlüssigen Verbindung.

[0010] Allerdings ist der maximal zuführende Einpressdruck zur Vermeidung von Riss- und Bruchbildung in der elektrischen Baugruppe, insbesondere einer elektrischen Leiterplatte, begrenzt. Aus diesem Grunde sollte ein definierter Mindestabstand zwischen zwei benachbarten Einpressstiften nicht unterschritten werden. Ein möglichst geringer Abstand zwischen den Einpressstiften ist zur Bereitstellung einer hohen Schirmwirkung und einem geringen Übergangswiderstand allerdings wünschenswert, insbesondere wenn der Steckverbinder zur Übertragung von hochfrequenten elektrischen Signalen verwendet werden soll.

[0011] In Anbetracht des bekannten Stands der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung somit darin, eine Außenleiterbaugruppe bereitzustellen, die eine besonders hohe Schirmwirkung bietet, insbesondere im Übergangsbereich zu einer elektrischen Baugruppe, und die vorzugsweise im Rahmen einer Massenfertigung wirtschaftlich herstellbar und einfach montierbar ist.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Steckverbinder bereitzustellen, der eine besonders hohe Schirmwirkung bietet, insbesondere im Übergangsbereich zu einer elek-

trischen Baugruppe, und der vorzugsweise im Rahmen einer Massenfertigung wirtschaftlich herstellbar und einfach montierbar ist.

[0013] Schließlich ist es auch Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte elektrische Verbindungsanordnung bereitzustellen, die sich vorzugsweise zur Verwendung in der Hochfrequenztechnik vorteilhaft eignen kann.

[0014] Die Aufgabe wird für die Außenleiterbaugruppe mit den in Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst. Bezüglich des elektrischen Steckverbinders wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 8 gelöst. Betreffend die elektrische Verbindungsanordnung wird die Aufgabe durch Anspruch 12 gelöst.

[0015] Die abhängigen Ansprüche und die nachfolgend beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

[0016] Es ist eine Außenleiterbaugruppe für einen elektrischen Steckverbinder vorgesehen. Die Außenleiterbaugruppe weist eine erste Schnittstelle zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines Außenleiters eines korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinders und eine zweite Schnittstelle zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung metallisierter Ausnehmungen einer elektrischen Baugruppe auf. Für die Kontaktierung der elektrischen Baugruppe weist die zweite Schnittstelle eine Mehrzahl Kontaktelemente auf.

[0017] Die Außenleiterbaugruppe ist vorzugsweise einteilig ausgebildet, kann gegebenenfalls aber auch mehrteilig ausgebildet sein.

[0018] Die Außenleiterbaugruppe kann optional angrenzend an die erste Schnittstelle einen Federkorb zur Verbindung mit dem Außenleiter eines korrespondierenden Gegensteckverbinders aufweisen.

[0019] Die Außenleiterbaugruppe ist vorzugsweise vollständig aus einem elektrisch leitfähigen Material ausgebildet. Grundsätzlich kann die Außenleiterbaugruppe allerdings auch elektrisch isolierende Komponenten aufweisen, beispielsweise Dichtungen und/oder Rastelemente aus Kunststoff. Die Außenleiterbaugruppe ist vorzugsweise ausgebildet, um Steckverbinderkomponenten des elektrischen Steckverbinders elektromagnetisch abzuschirmen. Die Außenleiterbaugruppe ist vorzugsweise außerdem ausgebildet, um einen impedanzkontrollierten elektrischen Übergang zwischen der elektrischen Baugruppe und dem Gegensteckverbinder bereitzustellen.

[0020] Die Außenleiterbaugruppe kann teilweise, im Wesentlichen oder vorzugsweise vollständig aus einem Metall, vorzugsweise einem Metallblech, ausgebildet sein.

[0021] Die erste Schnittstelle kann insbesondere im Bereich des "vorderen" Endes der Außenleiterbaugruppe bzw. im Bereich des vorderen Endes des mit der Außenleiterbaugruppe bestückten elektrischen Steckverbinders ausgebildet sein. Die zweite Schnittstelle kann insbesondere im Bereich des "hinteren" Endes der Außenleiterbaugruppe bzw. im Bereich des hinteren Endes des mit der Außenleiterbaugruppe bestückten elektri-

schen Steckverbinders ausgebildet sein. Die beiden Schnittstellen können bevorzugt an sich (entlang der Längsachse oder Mittelachse) gegenüberliegenden Enden der Außenleiterbaugruppe bzw. des mit der Außenleiterbaugruppe bestückten elektrischen Steckverbinders angeordnet sein.

[0022] Die Außenleiterbaugruppe ist bevorzugt hülsenförmig ausgebildet, um elektromagnetisch abzuschirmende Steckverbinderkomponenten des elektrischen Steckverbinders entsprechend zu ummanteln.

[0023] Die Außenleiterbaugruppe kann einen geradlinigen, kurvigen oder winkligen Verlauf aufweisen, insbesondere auch einen rechtwinkligen Verlauf zur Verwendung in einem Winkelsteckverbinder.

[0024] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine erste Gruppe der Kontaktelemente als Einpressstifte (auch unter dem Begriff "Pressfit-Pins" bekannt) zur Übermaßpassung in den metallisierten Ausnehmungen der elektrischen Baugruppe ausgebildet ist.

[0025] Diese Einpresstechnik ist insbesondere als Verbindungstechnik im Bereich elektrischer Leiterplatten bekannt und hat sich bewährt, um lötfreie elektrische Verbindungen herzustellen. Der Außendurchmesser der Einpressstifte ist bei dieser Technik geringfügig größer als der Innendurchmesser der metallisierten Ausnehmungen. Die beim Einpressen entstehende "Überpressung" kann durch die Verformung in der Ausnehmung und/oder durch Verformung des Einpressstiftes aufgenommen werden. Durch die aufgebaute Kraftwirkung kommt es zu einer stoffschlüssigen, kaltverschweißten bzw. gasdichten Verbindung.

[0026] Die Verwendung der Übermaßpassung zur Verbindung des elektrischen Steckverbinders mit der elektrischen Baugruppe kann vorteilhaft sein, da beispielsweise keine thermische Belastung der beteiligten Komponenten stattfindet. Die Einpressverbindungen können außerdem sehr einfach und schnell hergestellt werden. Ferner kann die gasdichte Verbindung nachhaltig der Alterung und Korrosion des Steckverbinders entgegenwirken.

[0027] Wie eingangs bereits erwähnt, ist es allerdings ein Nachteil der Übermaßpassung, dass für das Einpressen naturgemäß vergleichsweise hohe Einpresskräfte erforderlich sind, was die elektrische Baugruppe und die Außenleiterbaugruppe bei der Montage entsprechend mechanisch beansprucht. Demnach sollte ein bauteilabhängiger Mindestabstand zwischen benachbarten Kontaktelementen und damit auch eine maximale Anzahl von Kontaktelementen nicht unterschritten werden.

[0028] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass eine zweite Gruppe der Kontaktelemente als gefederte Kontaktelemente zum Einfügen in die metallisierten Ausnehmungen der elektrischen Baugruppe ausgebildet ist.

[0029] Die gefederten Kontaktelemente sind vorzugsweise in der Art von angewinkelten Kontaktfüßen oder Federlaschen ausgebildet. Insbesondere können die gefederten Kontaktelemente angewinkelt sein und zumindest abschnittsweise von der Außenleiterbaugruppe

seitlich abstehen.

[0030] Die gefederten Kontaktelemente verlaufen vorzugsweise nicht koplanar mit der Wandung der Außenleiterbaugruppe.

[0031] Dadurch, dass erfindungsgemäß zwei unterschiedliche Gruppen von Kontaktelementen vorgesehen sind, wobei die erste Gruppe Einpressstifte für die Übermaßpassung und die zweite Gruppe gefederte Kontaktelemente aufweist, kann die Anzahl bzw. die Dichte an Kontaktelementen vorteilhaft erhöht werden, ohne eine montagebedingte Beschädigung bzw. einen Bruch der elektrischen Baugruppe, beispielsweise einer elektrischen Leiterplatte, zu riskieren. Durch die erhöhte Dichte an Kontaktelementen bzw. die Verringerung des Mindestabstands zwischen den Kontaktelementen kann schließlich die Schirmwirkung der Außenleiterbaugruppe ausreichend erhöht und der Übergangswiderstand verringert werden, um einen elektrischen Steckverbinder zur Übertragung hochfrequenter elektrischer Signale bereitzustellen. Ferner kann ein impedanzkontrollierter Übergang zwischen der Außenleiterbaugruppe und der elektrischen Baugruppe bereitgestellt werden.

[0032] Die Außendurchmesser der Einpressstifte sind vorzugsweise größer als die Innendurchmesser der metallisierten Ausnehmungen der elektrischen Baugruppe, um die Übermaßpassung zu ermöglichen.

[0033] Hingegen sind die Außendurchmesser der gefederten Kontaktelemente vorzugsweise kleiner als die Innendurchmesser der metallisierten Ausnehmungen der elektrischen Baugruppe. Dadurch, dass die gefederten Kontaktelemente in die metallisierten Ausnehmungen ohne nennenswerten Kraftaufwand eingefügt werden können, wird die elektrische Baugruppe mechanisch entlastet. Gleichzeitig bewirkt die Vorspannung des gefederten Kontaktelements eine mechanisch und elektrisch sichere Verbindung zwischen der Außenleiterbaugruppe und der elektrischen Baugruppe.

[0034] Die Einpressstifte können an ihren freien Enden einen Einführabschnitt aufweisen, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser der metallisierten Ausnehmungen. Es kann vorgesehen sein, dass sich der Querschnitt des Einpressstiftes ausgehend von dem Einführabschnitt erweitert. Hierdurch kann das Einführen des Einpressstiftes erleichtert sein. Außerdem kann sich dadurch der für das Einpressen des Einpressstiftes in die Ausnehmung erforderliche Einpressdruck stetig während des Einpressens erhöhen, was die mechanische Belastung für die beteiligten Bauteile weiter verringern kann.

[0035] Es kann vorgesehen sein, dass die Einpressstifte länger ausgebildet sind als die gefederten Kontaktelemente, vorzugsweise zumindest um 10% länger ausgebildet sind, besonders bevorzugt zumindest um 20% länger ausgebildet sind, ganz besonders bevorzugt zumindest um 50% länger ausgebildet sind und noch weiter bevorzugt zumindest um 100% länger ausgebildet sind.

[0036] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Einpressstifte zu-

mindest entlang eines Abschnitts ihrer Längsachse eine elastische Verformungszone aufweisen. Die Verformungszone ist vorzugsweise durch eine zentrale Materialausnehmung gebildet.

[0037] Die Einpressstifte können insbesondere eine längliche Materialausnehmung bzw. einen entlang der Längsachse des Einpresskontakts orientierten Schlitz aufweisen, vorzugsweise in der Art eines Nadelöhrs.

[0038] Es kann vorgesehen sein, dass sich die Materialausnehmung nicht vollständig durch das Material des Einpressstiftes erstreckt, sondern beispielsweise nur als Vertiefung bzw. Nut, beispielsweise auch als beidseitige Vertiefung, ausgebildet ist.

[0039] Es können auch mehrere Materialausnehmungen vorgesehen sein, die vorzugsweise entlang der Längsachse des jeweiligen Einpressstiftes verteilt angeordnet sind.

[0040] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Einpressstifte keine Verformungszone aufweisen, sondern hingegen massiv ausgebildet sind.

[0041] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die zweite Schnittstelle an einem der elektrischen Baugruppe stirnseitig zugewandten Endabschnitt einer hülsenförmig umlaufenden Wandung der Außenleiterbaugruppe ausgebildet ist. Vorzugsweise erstrecken sich die Kontaktelemente ausgehend von dem Endabschnitt in Richtung auf die Baugruppe.

[0042] Vorzugsweise verlaufen die Kontaktelemente in Verlängerung der Wandung der Außenleiterbaugruppe.

[0043] Die Kontaktelemente sind im Bereich der zweiten Schnittstelle vorzugsweise ringförmig, beispielsweise rechteckig, oval oder rund, angeordnet.

[0044] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Kontaktelemente entlang des Umfangs der hülsenförmig umlaufenden Wandung verteilt angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Kontaktelemente symmetrisch und/oder gleichmäßig bzw. äquidistant verteilt angeordnet.

[0045] Die Kontaktelemente können entlang des Umfangs vorzugsweise achsensymmetrisch verteilt angeordnet sein. Auch eine punktsymmetrische Anordnung kann allerdings vorgesehen sein. Ganz besonders kann sich außerdem eine äquidistante Verteilung der Kontaktelemente eignen, wobei in Einzelfällen auch eine nicht-äquidistante Verteilung vorgesehen sein kann.

[0046] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zumindest einer der gefederten Kontaktelemente entlang des Umfangs der hülsenförmig umlaufenden Wandung zwischen zwei Einpressstiften angeordnet ist.

[0047] Es ist allerdings nicht unbedingt erforderlich, zwischen allen benachbarten Einpressstiften einen oder mehrere gefederte Kontaktelemente anzuordnen -je nach Abstand der Einpressstifte voneinander.

[0048] Grundsätzlich ist eine hohe Anzahl Einpressstifte zur Reduzierung des Übergangswiderstands zwischen Außenleiterbaugruppe und elektrischer Baugrup-

pe zu bevorzugen, weshalb vorgesehen sein kann, mehr Einpressstifte zu verwenden als gefederte Kontaktelemente. Im Allgemeinen können aber beliebig viele Einpressstifte und beliebig viele gefederte Kontaktelemente vorgesehen sein. Das Verhältnis zwischen der Anzahl Einpressstifte und der Anzahl gefederter Kontaktelemente kann beliebig sein.

[0049] Vorzugsweise sind zwei bis zehn oder mehr gefederte Kontaktelemente vorgesehen, weiter bevorzugt vier bis acht gefederte Kontaktelemente, insbesondere genau sechs gefederte Kontaktelemente. Es kann allerdings auch nur ein einziges gefedertes Kontaktelement vorgesehen sein.

[0050] Vorzugsweise sind zwei bis zehn oder mehr Einpressstifte vorgesehen, besonders bevorzugt vier bis acht Einpressstifte, beispielsweise genau vier Einpressstifte. Es kann allerdings auch nur ein einziger Einpressstift vorgesehen sein.

[0051] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Außenleiterbaugruppe einteilig, vorzugsweise aus einem Stanzbiegeteil, ausgebildet ist.

[0052] Die Außenleiterbaugruppe kann insbesondere einteilig mit den Kontaktelementen (Einpressstifte und/oder gefederte Kontaktelemente) ausgebildet sein. Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die Außenleiterbaugruppe und die Kontaktelemente mehrteilig ausgebildet sind. Eine einteilige Herstellung der Außenleiterbaugruppe aus einem Metallblech kann sich für eine Massenfertigung besonders gut eignen.

[0053] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Außenleiterbaugruppe, insbesondere die Kontaktelemente (Einpressstifte und/oder gefederte Kontaktelemente), aus Aluminiumbronze ausgebildet sind.

[0054] Grundsätzlich kann die Außenleiterbaugruppe bzw. können die Kontaktelemente aus einem beliebigen Metall oder einer beliebigen Metalllegierung ausgebildet sein, beispielsweise aus Messing, Bronze und/oder Berylliumkupfer. Die Erfinder haben allerdings erkannt, dass sich Aluminiumbronze für eine besonders gute Verbindung zwischen dem elektrischen Steckverbinder und der elektrischen Baugruppe eignen kann.

[0055] Die Oberfläche der Außenleiterbaugruppe, insbesondere der Kontaktelemente (Einpressstifte und/oder gefederte Kontaktelemente) kann blank, vernickelt, verzinkt, vergoldet und/oder palladiert sein.

[0056] Die Erfindung betrifft auch einen elektrischen Steckverbinder, aufweisend eine Außenleiterbaugruppe gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen.

[0057] Durch Verwendung der vorgeschlagenen Außenleiterbaugruppe in dem Steckverbinder können in vorteilhafter Weise die Setzkräfte für die Montage des elektrischen Steckverbinders auf bzw. an der elektrischen Baugruppe verringert sein.

[0058] Ein erfindungsgemäßer Steckverbinder kann sich vorteilhaft zur Übertragung von hochfrequenten elektrischen Signalen eignen. Der Steckverbinder und

dessen Befestigung an der elektrischen Baugruppe können außerdem robust und dennoch kompakt ausgebildet sein.

[0059] Der elektrische Steckverbinder kann vorzugsweise als Winkelsteckverbinder ausgebildet sein. Der elektrische Steckverbinder kann allerdings auch nicht-winklig ausgebildet sein.

[0060] Vorzugsweise ist der elektrische Steckverbinder als Leiterplattensteckverbinder (Stecker oder Buchse) oder als Kabelsteckverbinder (Stecker oder Kuppelung) ausgebildet.

[0061] Der elektrische Steckverbinder kann insbesondere ausgebildet sein, um ein modulares Steckverbindersystem bereitzustellen, beispielsweise einen H-MTD-Steckverbinder. Der elektrische Steckverbinder ist allerdings nicht auf einen spezifischen Steckverbindertyp beschränkt, wobei sich die Erfindung im Besonderen für Steckverbinder für die Hochfrequenztechnik eignet. Es kann sich dabei insbesondere auch um Steckverbinder des Typs PL, BNC, TNC, SMBA (FAKRA), SMA, SMB, SMS, SMC, SMP, BMS, HFM (FAKRA-Mini), BMK, Mini-Coax oder MATE-AX handeln.

[0062] Der erfindungsgemäße Steckverbinder kann besonders vorteilhaft innerhalb eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, verwendet werden. Der Begriff "Fahrzeug" beschreibt dabei jegliches Fortbewegungsmittel, insbesondere Fahrzeuge zu Lande, zu Wasser oder in der Luft, eingeschlossen auch Raumfahrzeuge. Mögliche Einsatzgebiete sind autonomes Fahren, Fahrer-Assistenz-Systeme, Navigationssysteme, "Infotainment"-Systeme, Fond-Entertainment-Systeme, Internetverbindungen und Wireless Gigabit (IEEE 802.11ad Standard). Mögliche Anwendungen betreffen hochauflösende Kameras, beispielsweise 4K- und 8K-Kameras, Sensorik, Onboard-Computer, hochauflösende Bildschirme, hochauflösende Armaturenbretter, 3D-Navigationsgeräte und Mobilfunkgeräte.

[0063] Der erfindungsgemäße Steckverbinder eignet sich für beliebige Anwendungen innerhalb der gesamten Elektrotechnik und ist nicht auf den Einsatz in der Fahrzeugtechnik beschränkt zu verstehen. Vorzugsweise ist der elektrische Steckverbinder allerdings ein rein elektrischer Steckverbinder und weist keine optischen Komponenten auf.

[0064] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der elektrische Steckverbinder eine elektrisch isolierende Gehäusebaugruppe mit einer mechanischen Schnittstelle zur Verbindung des elektrischen Steckverbinders mit dem korrespondierenden Gegensteckverbinder aufweist.

[0065] Die mechanische Schnittstelle kann Mittel zur mechanischen Kodierung aufweisen, insbesondere zur Sicherstellung einer korrekten Ausrichtung des Steckverbinders und des Gegensteckverbinders und/oder zur Sicherstellung, dass nur zugelassen Gegensteckverbinder mit dem Steckverbinder mechanisch verbunden werden können.

[0066] Die mechanische Schnittstelle kann Rastmittel

zur Verrastung zwischen dem Steckverbinder und dem Gegensteckverbinder aufweisen.

[0067] Die mechanische Schnittstelle kann eine oder mehrere Dichtungen aufweisen.

[0068] Die Außenleiterbaugruppe kann in der Gehäusebaugruppe aufgenommen sein, vorzugsweise formschlüssig und/oder kraftschlüssig. Es kann allerdings auch eine umgekehrte Anordnung vorgesehen sein, wonach die Gehäusebaugruppe in der Außenleiterbaugruppe aufgenommen ist, vorzugsweise formschlüssig und/oder kraftschlüssig.

[0069] Es kann vorgesehen sein, dass die Außenleiterbaugruppe an einem der mechanischen Schnittstelle gegenüberliegenden zweiten (hinteren) Ende der Gehäusebaugruppe mit einem Endabschnitt aus der Gehäusebaugruppe herausragt. Hierdurch kann eine mechanische und/oder elektrische Verbindung mit der elektrischen Baugruppe (z. B. einem Kabel, einem Gerätegehäuse oder einer elektrischen Leiterplatte) auf besonders einfache Weise ermöglicht werden.

[0070] Die elektrisch isolierende Gehäusebaugruppe ist vorzugsweise einteilig ausgebildet, kann gegebenenfalls aber auch mehrteilig ausgebildet sein. Die Gehäusebaugruppe kann beispielsweise optional Dichtungen und/oder Befestigungselemente aufweisen.

[0071] Vorzugsweise ist die Gehäusebaugruppe ausschließlich aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet. Grundsätzlich kann die Gehäusebaugruppe allerdings auch elektrisch leitfähige Komponenten aufweisen, beispielsweise Verbindungselemente zur Verbindung des Steckverbinders mit einer elektrischen Leiterplatte oder mit einem korrespondierenden Gegensteckverbinder, beispielsweise Federlaschen, Schraubelemente und/oder Rastelemente.

[0072] Die Gehäusebaugruppe kann teilweise, im Wesentlichen oder vorzugsweise vollständig aus einem Kunststoff ausgebildet sein.

[0073] Die Außenleiterbaugruppe kann optional wenigstens eine ausgehend von einem Grundzustand in einen Befestigungszustand umbiegbare Befestigungslasche aufweisen, um die Außenleiterbaugruppe im Rahmen der Steckverbindermontage an der Gehäusebaugruppe zu befestigen. Durch die vorgeschlagene Befestigung kann ein massiver Hinterschnitt zwischen der Gehäusebaugruppe und der Außenleiterbaugruppe bereitgestellt werden. Dadurch kann die Gehäusebaugruppe in bedeutendem Maße auf der Außenleiterbaugruppe gesichert sein (oder umgekehrt), vorzugsweise gegen ein Abziehen nach vorne bzw. entgegen der Steckrichtung eines korrespondierenden Gegensteckverbinders. Alternativ kann allerdings auch eine sonstige Befestigung zwischen der Außenleiterbaugruppe und der Gehäusebaugruppe vorgesehen sein, beispielsweise eine Presspassung oder eine Befestigung mittels Befestigungskralen.

[0074] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der elektrische Steckverbinder wenigstens ein elektrisches Innenleiterkontak-

telement aufweist, das sich ausgehend von einem innerhalb der ersten Schnittstelle angeordneten ersten Ende bis zu einem innerhalb der zweiten Schnittstelle angeordneten zweiten Ende durch die Außenleiterbaugruppe erstreckt, wobei das Innenleiterkontaktelement an seinem ersten Ende zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines korrespondierenden Innenleiters des elektrischen Gegensteckverbinders und an seinem zweiten Ende zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines korrespondierenden Innenleiters der elektrischen Baugruppe ausgebildet ist.

[0075] Grundsätzlich kann der elektrische Steckverbinder beliebig viele Innenleiterkontaktelemente aufweisen, beispielsweise auch nur genau ein Innenleiterkontaktelement. Vorzugsweise weist der elektrische Steckverbinder allerdings zwei bis zwölf Innenleiterkontaktelemente auf, insbesondere zwei Innenleiterkontaktelemente, vier Innenleiterkontaktelemente oder acht Innenleiterkontaktelemente.

[0076] Die Gehäusebaugruppe kann gegebenenfalls ausgebildet sein, um mehr als eine Außenleiterbaugruppe aufzunehmen, beispielsweise zwei Außenleiterbaugruppen oder mehr Außenleiterbaugruppen, drei Außenleiterbaugruppen oder mehr Außenleiterbaugruppen, vier Außenleiterbaugruppen oder noch mehr Außenleiterbaugruppen. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Außenleiterbaugruppe ausgebildet ist, um mehrere Innenleiterkontaktelemente separat voneinander abzuschirmen. Vorzugsweise ist die Außenleiterbaugruppe ausgebildet, um jeweils zwei Innenleiterkontaktelemente gemeinsam von gegebenenfalls vorhandenen weiteren Innenleiterkontaktelementen abzuschirmen.

[0077] Der elektrische Steckverbinder kann auch mehrere Außenleiterbaugruppen aufweisen, beispielsweise zwei oder noch mehr Außenleiterbaugruppen, vier oder noch mehr Außenleiterbaugruppen oder acht oder noch mehr Außenleiterbaugruppen. Vorzugsweise schirmt jede Außenleiterbaugruppe genau zwei Innenleiterkontaktelemente elektromagnetisch ab.

[0078] Der elektrische Steckverbinder kann neben der isolierenden Gehäusebaugruppe und der Außenleiterbaugruppe auch noch weitere Steckverbinderkomponenten aufweisen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der elektrische Steckverbinder eines oder mehrere Isolierteile aus einem elektrisch isolierenden Material aufweist, um das wenigstens eine Innenleiterkontaktelement elektrisch von der Außenleiterbaugruppe zu isolieren und innerhalb der Außenleiterbaugruppe mechanisch zu fixieren. Grundsätzlich kann der elektrische Steckverbinder noch beliebige weitere Komponenten aufweisen, wie Dichtungen oder Befestigungselemente zur Befestigung an einer elektrischen Baugruppe (z. B. einem Kabel oder einer Leiterplatte).

[0079] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der maximale Mitte-Mitte-Abstand zwischen entlang des Umfangs der hülsenförmig umlaufenden Wandung der zweiten Schnittstelle unmittelbar

benachbarten Kontaktelementen einem Viertel der Wellenlänge der zur Signalübertragung mit dem elektrischen Steckverbinder vorgesehenen Signalfrequenz entspricht.

[0080] Die elektromagnetische Abschirmung kann somit auf die zu verwenden Wellenlänge optimiert sein. Die zur Signalübertragung mit dem elektrischen Steckverbinder vorgesehene Signalfrequenz kann beispielsweise 20 GHz betragen.

[0081] Es kann vorgesehen sein, dass der maximale Mitte-Mitte-Abstand zwischen unmittelbar benachbarten Kontaktelementen 0,5 mm bis 4,0 mm beträgt, vorzugsweise 1,0 mm bis 2,0 mm, besonders bevorzugt etwa 1,5 mm, beispielsweise 1,6 mm. Der Mitte-Mitte-Abstand kann allerdings auch kleiner sein als 0,5 mm oder größer sein als 4,0 mm.

[0082] Die Erfindung betrifft auch eine elektrische Verbindungsanordnung, aufweisend einen elektrischen Steckverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen sowie eine elektrische Baugruppe, insbesondere eine elektrische Leiterplatte, mit metallisierten Ausnehmungen zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung mit der zweiten Schnittstelle der Außenleiterbaugruppe des elektrischen Steckverbinders.

[0083] Die erfindungsgemäße elektrische Verbindungsanordnung kann vorzugsweise als Verbindungsanordnung aus einem elektrischen Leiterplattensteckverbinder und einer elektrischen Leiterplatte ausgebildet sein. Grundsätzlich kann allerdings eine beliebige Verbindungsanordnung aus einem elektrischen Steckverbinder und einer elektrischen Baugruppe vorgesehen sein, beispielsweise auch ein elektrischer Kabelsteckverbinder, der an einer als Kabel ausgebildeten elektrischen Baugruppe befestigt ist oder ein elektrischer Gerätesteckverbinder, der an einem Gerätegehäuse einer elektrischen Baugruppe befestigt ist.

[0084] Auf vorteilhafte Weise kann eine elektrische Verbindungsanordnung bereitgestellt werden, bei der die Montage des elektrischen Steckverbinders an der elektrischen Baugruppe mit reduzierter Montagekraft erfolgen kann. Die bekannte Übermaßpassung bzw. Pressfit-Verbindung kann durch die erfindungsgemäß vorgeschlagenen gefederten Kontaktelemente (die auch als "Kontaktfedern" bezeichnet werden können) deutlich verbessert sein.

[0085] Die Schirmwirkung im Übergangsbereich zwischen dem elektrischen Steckverbinder und der elektrischen Baugruppe kann erfindungsgemäß verbessert sein, wobei gleichzeitig eine Riss- oder Bruchbildung in der Leiterplatte bzw. in der elektrischen Baugruppe bei der Montage vermieden wird.

[0086] Es kann vorgesehen sein, dass die gefederten Kontaktelemente in die zugehörigen metallisierten Ausnehmungen lediglich entgegen einer elastischen Rückstellkraft eingefügt und nicht eingepresst werden, gleichzeitig durch die Rückstellkraft in ihrem in die metallisierten Ausnehmungen eingefügten Zustand allerdings für

eine ausreichende mechanische und elektrische Verbindung einen entsprechenden Kontaktdruck auf die Metallbeschichtung der Ausnehmungen ausüben.

[0087] Vorzugsweise sind die gefederten Kontaktelemente und die metallisierten Ausnehmungen ausgebildet, dass durch das Einfügen der gefederten Kontaktelemente in die Ausnehmungen keine Kaltverschweißung, sondern hingegen eine Befestigung basierend auf elastischer Vorspannung erfolgt.

[0088] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die metallisierten Ausnehmungen als Durchkontaktierungen ("Vias") und/oder Sacklochbohrungen in der elektrischen Baugruppe, insbesondere in der elektrischen Leiterplatte, ausgebildet sind. Auch eine Mulde in der elektrischen Baugruppe kann vorgesehen sein.

[0089] Bevorzugt ist die Kontaktierung zwischen den gefederten Kontaktelementen und den metallisierten Ausnehmungen der elektrischen Baugruppe radial ausgebildet. In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann somit vorgesehen sein, dass die gefederten Kontaktelemente ausgebildet sind, um die metallisierten Ausnehmungen unter mechanischer Vorspannung radial an deren Innenfläche zu kontaktieren, wenn die gefederten Kontaktelemente in die metallisierten Ausnehmungen eingefügt sind.

[0090] Insofern die metallisierten Ausnehmungen als Sacklochbohrungen oder Mulden ausgeführt sind, kann alternativ oder zusätzlich aber auch eine Stirnkontaktierung vorgesehen sein.

[0091] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Einpressstifte, die gefederten Kontaktelemente und/oder die metallisierten Ausnehmungen einen runden oder rechteckigen Querschnitt aufweisen. Auch weitere (insbesondere polygonale) Querschnitte können vorgesehen sein.

[0092] Insbesondere ein quadratisches Querschnittsprofil, optional mit abgerundeten Ecken, kann zur Ausbildung der Einpressstifte und/oder der gefederten Kontaktelemente besonders geeignet sein.

[0093] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Durchmesser aller zur Kontaktierung mit der Außenleiterbaugruppe vorgesehenen metallisierten Ausnehmungen identisch ist.

[0094] Hierdurch kann der Herstellungsaufwand der elektrischen Baugruppe bzw. der Leiterplatte weiter vereinfacht sein.

[0095] Merkmale, die im Zusammenhang mit einem der Gegenstände der Erfindung, namentlich gegeben durch die erfindungsgemäße Außenleiterbaugruppe, den erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder und die erfindungsgemäße elektrischen Verbindungsanordnung, beschrieben wurden, sind auch für die anderen Gegenstände der Erfindung vorteilhaft umsetzbar. Ebenso können Vorteile, die im Zusammenhang mit einem der Gegenstände der Erfindung genannt wurden, können auch auf die anderen Gegenstände der Erfindung bezogen verstanden werden.

[0096] Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass Begriffe wie "umfassend", "aufweisend" oder "mit" keine anderen Merkmale oder Schritte ausschließen. Ferner schließen Begriffe wie "ein" oder "das", die auf eine Anzahl von Schritten oder Merkmalen hinweisen, keine Mehrzahl von Merkmalen oder Schritten aus - und umgekehrt.

[0097] In einer puristischen Ausführungsform der Erfindung kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die in der Erfindung mit den Begriffen "umfassend", "aufweisend" oder "mit" eingeführten Merkmale abschließend aufgezählt sind. Dementsprechend kann eine oder können mehrere Aufzählungen von Merkmalen im Rahmen der Erfindung als abgeschlossen betrachtet werden, beispielsweise jeweils für jeden Anspruch betrachtet. Die Erfindung kann beispielsweise ausschließlich aus den in Anspruch 1 genannten Merkmalen bestehen.

[0098] Es sei erwähnt, dass Bezeichnungen wie "erstes" oder "zweites" etc. vornehmlich aus Gründen der Unterscheidbarkeit von jeweiligen Vorrichtungs- oder Verfahrensmerkmalen verwendet werden und nicht unbedingt andeuten sollen, dass sich Merkmale gegenseitig bedingen oder miteinander in Beziehung stehen. Außerdem ist der Begriffsbestandteil "Außenleiter" der Außenleiterbaugruppe nicht dahingehend zu verstehen, dass zwingend ein Innenleiter bzw. ein Innenleiterkontaktelelement vorgesehen sein muss.

[0099] Ferner sei betont, dass die vorliegend beschriebenen Werte und Parameter Abweichungen oder Schwankungen von $\pm 10\%$ oder weniger, vorzugsweise $\pm 5\%$ oder weniger, weiter bevorzugt $\pm 1\%$ oder weniger, und ganz besonders bevorzugt $\pm 0,1\%$ oder weniger des jeweils benannten Wertes bzw. Parameters mit einschließen, sofern diese Abweichungen bei der Umsetzung der Erfindung in der Praxis nicht ausgeschlossen sind. Die Angabe von Bereichen durch Anfangs- und Endwerte umfasst auch all diejenigen Werte und Bruchteile, die von dem jeweils benannten Bereich eingeschlossen sind, insbesondere die Anfangs- und Endwerte und einen jeweiligen Mittelwert.

[0100] Die Erfindung betrifft auch eine von Anspruch 1 unabhängige Außenleiterbaugruppe für einen elektrischen Steckverbinder, aufweisend wenigstens einen Einpressstift zur Übermaßpassung in Ausnehmungen einer elektrischen Baugruppe und wenigstens ein gefederter Kontaktelement zum Einpressen in die Ausnehmungen der elektrischen Baugruppe. Die weiteren Merkmale des Anspruchs 1 und der abhängigen Ansprüche sowie die in der vorliegenden Beschreibung beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten dieser Außenleiterbaugruppe.

[0101] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0102] Die Figuren zeigen jeweils bevorzugte Ausführungsbeispiele, in denen einzelne Merkmale der vorliegenden Erfindung in Kombination miteinander dargestellt sind. Merkmale eines Ausführungsbeispiels sind auch losgelöst von den anderen Merkmalen des gleichen

Ausführungsbeispiels umsetzbar und können dementsprechend von einem Fachmann ohne Weiteres zu weiteren sinnvollen Kombinationen und Unterkombinationen mit Merkmalen anderer Ausführungsbeispiele verbunden werden.

[0103] In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0104] Es zeigen schematisch:

- 5
- 10 Figur 1 eine elektrische Verbindungsanordnung aus einem elektrischen Steckverbinder und einer elektrischen Baugruppe in einer perspektivischen Darstellung;
- 15 Figur 2 die Außenleiterbaugruppe des Steckverbinders der Figur 1 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- 20 Figur 3 ein Isolierteil des Steckverbinders der Figur 1 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- 25 Figur 4 zwei Innenleiterkontaktelemente des Steckverbinders der Figur 1 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- Figur 5 die Außenleiterbaugruppe der Figur 2 in einer Draufsicht auf die zweite Schnittstelle;
- 30 Figur 6 einen Querschnitt durch eine elektrische Baugruppe mit metallisierten Durchkontaktierungen zur Aufnahme von Einpressstiften und gefederten Kontaktelementen während der Montage des elektrischen Steckverbinders auf der elektrischen Baugruppe;
- 35 Figur 7 einen Querschnitt gemäß Figur 6 nach der Montage des elektrischen Steckverbinders auf der elektrischen Baugruppe;
- 40 Figur 8 eine perspektivische Ausschnittsvergrößerung zweier gefederter Kontaktelemente und eines dazwischen angeordneten Einpressstifts der Außenleiterbaugruppe des Steckverbinders der Figur 1 ;
- 45 Figur 9 einen Ausschnitt der zweiten Schnittstelle des Steckverbinders der Figur 1 in einer Seitenansicht; und
- 50 Figur 10 einen Ausschnitt der zweiten Schnittstelle des Steckverbinders der Figur 1 in einer Rückansicht.

55 **[0105]** Figur 1 zeigt eine elektrische Verbindungsanordnung 1, aufweisend einen elektrischen Steckverbinder 2 und eine elektrische Baugruppe 3. Der elektrische Steckverbinder ist in den Ausführungsbeispielen als Lei-

terplattensteckverbinder 2 und die elektrische Baugruppe als elektrische Leiterplatte 3 ausgebildet. Dies ist allerdings nicht einschränkend zu verstehen. Grundsätzlich können im Rahmen der Erfindung ein beliebiger elektrischer Steckverbinder und eine beliebige elektrische Baugruppe vorgesehen sein. Der elektrische Steckverbinder 2 ist in den Ausführungsbeispielen als gewinkelter Steckverbinder 2 ausgebildet, kann grundsätzlich allerdings auch als nicht-winkliger bzw. gerader Steckverbinder ausgebildet sein.

[0106] Der elektrische Steckverbinder 2 weist eine elektrisch isolierende Gehäusebaugruppe 4 mit einer mechanischen Schnittstelle 5 zur Verbindung des elektrischen Steckverbinders 2 mit einem korrespondierenden Gegensteckverbinder (nicht dargestellt) auf. Die Gehäusebaugruppe 4 ist einstückig aus einem Kunststoff ausgebildet.

[0107] Der elektrische Steckverbinder 2 weist außerdem eine formschlüssig in der Gehäusebaugruppe 4 aufgenommene Außenleiterbaugruppe 6 auf. Zur vollständigen Darstellung ist die Außenleiterbaugruppe 6 in Figur 2 in einer Einzeldarstellung gezeigt.

[0108] Die Befestigung zwischen der Außenleiterbaugruppe 6 und der Gehäusebaugruppe 4 kann grundsätzlich beliebig sein. Im Ausführungsbeispiel weist die Außenleiterbaugruppe 6 zwei umbiegbare Befestigungslaschen 7 auf. In ihrem (nicht dargestellten) Grundzustand vermögen die Befestigungslaschen 7 eine Montagebewegung zur Montage der Gehäusebaugruppe 4 auf der Außenleiterbaugruppe 6 entlang der Längsachse L der Gehäusebaugruppe 4 freizugeben. In dem dargestellten umgebogenen Befestigungszustand hingegen vermögen die Befestigungslaschen 7 die Gehäusebaugruppe 4 auf der Außenleiterbaugruppe 6 formschlüssig zu blockieren. Hierzu weist die Gehäusebaugruppe 4 einen Befestigungssteg 8 auf (vgl. Figur 1), hinter dessen Befestigungskante die Befestigungslaschen 7 eingreifen.

[0109] Die Außenleiterbaugruppe 6 weist eine erste Schnittstelle 9 zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines Außenleiters des korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinders auf. Die Außenleiterbaugruppe 6 weist außerdem eine zweite Schnittstelle 10 zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung metallisierter Ausnehmungen 11 (vgl. Figuren 1, 6 und 7) der elektrischen Baugruppe bzw. der Leiterplatte 3 auf. Zur Kontaktierung der Leiterplatte 3 weist die zweite Schnittstelle 10 eine Mehrzahl Kontaktelemente 12, 13 auf.

[0110] Der elektrische Steckverbinder 2 weist vorzugsweise wenigstens ein Innenleiterkontaktelement 14 auf. Im Ausführungsbeispiel weist der elektrische Steckverbinder 2 genau zwei Innenleiterkontaktelemente 14 auf, die in Figur 4 separat dargestellt sind. Die Innenleiterkontaktelemente 14 erstrecken sich ausgehend von einem innerhalb der ersten Schnittstelle 9 angeordneten ersten Ende 15 bis zu einem innerhalb der zweiten Schnittstelle 10 angeordneten zweiten Ende 16 durch die Außenleiterbaugruppe 6 (vgl. insbesondere strichli-

nierte Darstellung in Figur 5). An seinem ersten Ende 15 ist das Innenleiterkontaktelement 14 zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines korrespondierenden Innenleiters des elektrischen Gegensteckverbinders ausgebildet. An seinem zweiten Ende 16 ist das Innenleiterkontaktelement 14 zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines korrespondierenden Leiters / Innenleiters der elektrischen Baugruppe bzw. der elektrischen Leiterplatte 3 ausgebildet (beispielsweise einer Leiterbahn oder einer Durchkontaktierung).

[0111] Der elektrische Steckverbinder 2 kann außerdem auch noch weitere Steckverbinderkomponenten aufweisen. Der elektrische Steckverbinder 2 des Ausführungsbeispiels weist ein innerhalb der Außenleiterbaugruppe 6 aufgenommenes Isolierteil 17 auf, in dem die Innenleiterkontaktelemente 14 einzeln geführt sind. Das Isolierteil 17 ist beispielhaft in Figur 3 in einer Einzeldarstellung gezeigt. Durch das Isolierteil 17 können die Innenleiterkontaktelemente 14 in dem elektrischen Steckverbinder 2 ausreichend fixiert und elektrisch von der Außenleiterbaugruppe 6 isoliert sein.

[0112] Die Außenleiterbaugruppe 6 kann einerseits dazu dienen, die Innenleiterkontaktelemente 14 elektromagnetisch abzuschirmen. Die Außenleiterbaugruppe 6 kann außerdem die Funktion eines elektrischen Außenleiters zur Übertragung eines elektrischen Referenzsignals im Rahmen der Signalübertragung übernehmen.

[0113] Zur Kontaktierung der elektrischen Baugruppe bzw. der Leiterplatte 3 ist vorgesehen, dass die Kontaktelemente 12, 13 in zwei Gruppen unterteilt sind. Eine erste Gruppe der Kontaktelemente ist als Einpressstifte 12 zur Übermaßpassung in den metallisierten Ausnehmungen 11 der elektrischen Baugruppe bzw. Leiterplatte 3 ausgebildet. Eine zweite Gruppe der Kontaktelemente ist als gefederte Kontaktelemente 13 zum Einpressen in die metallisierten Ausnehmungen 11 der elektrischen Baugruppe bzw. Leiterplatte 3 ausgebildet. Die Einpressstifte 12 können insbesondere entlang eines Abschnitts ihrer Längsachse L_E eine elastische Verformungszone aufweisen, die vorzugsweise durch eine zentrale Materialausnehmung 18 in der Art eines Schlitzes bzw. Nadelöhrs gebildet ist, wie dargestellt.

[0114] In den Figuren 6 und 7 werden die unterschiedlichen Einpressvorgänge der Einpressstifte 12 und der gefederten Kontaktelemente 13 in den metallisierten Ausnehmungen 11 visualisiert. Wohingegen das Einpressen der Einpressstifte 12 zu einer Kaltverschweißung bzw. stoffschlüssigen, gasdichten Verbindung führt, erfolgt die Befestigung der gefederten Kontaktelemente 13 in den metallisierten Ausnehmungen 11 durch elastische Vorspannung der gefederten Kontaktelemente 13.

[0115] Dadurch, dass nunmehr ergänzend zu den Einpressstiften 12 auch gefederte Kontaktelemente 13 verwendet werden, kann schließlich eine engere Anordnung von Kontaktelementen 12, 13 bei gleichbleibender oder sogar verringerter Einpresskraft erfolgen. Eine Beschädigung der elektrischen Baugruppe bzw. der elektrischen

Leiterplatte 3 durch das Einpressen kann dadurch vermieden werden. Gleichwohl ist es möglich, die Abschirmung im Bereich der zweiten Schnittstelle 10 durch die engere Anordnung der Kontaktelemente 12, 13 zu verbessern.

[0116] Die Innenleiterkontaktelemente 14 können an ihrem zweiten Ende 16, ähnlich wie die Einpressstifte 12, einen Verformungsbereich 19 aufweisen. Auf diese Weise können auch die Innenleiterkontaktelemente 14 in die elektrische Baugruppe bzw. in die elektrische Leiterplatte 3 eingepresst werden. Grundsätzlich kann allerdings eine beliebige Befestigungstechnik zwischen den Innenleiterkontaktelementen 14 und der elektrischen Baugruppe bzw. der Leiterplatte 3 vorgesehen sein, beispielsweise auch eine Löttechnik.

[0117] Figur 5 zeigt beispielhaft eine Ansicht von unten auf die Außenleiterbaugruppe 6. Es ist erkennbar, dass die zweite Schnittstelle 10 an einem der elektrischen Baugruppe bzw. Leiterplatte 3 stirnseitig zugewandten Endabschnitt einer hülsenförmig umlaufende Wandung 20 der Außenleiterbaugruppe 6 ausgebildet ist, ausgehend von der sich die Kontaktelemente 12, 13 in Richtung auf die elektrische Baugruppe bzw. Leiterplatte 3 erstrecken. Die Kontaktelemente 12, 13 sind dabei entlang des Umfangs der hülsenförmig umlaufenden Wandung 20 verteilt angeordnet. Im Ausführungsbeispiel sind die Kontaktelemente 12, 13 achsensymmetrisch und bereichsweise äquidistant verteilt angeordnet. Aufgrund der vorgeschlagenen Verwendung von Einpressstiften 12 und gefederten Kontaktelementen 13 kann der maximale Mitte-Mitte-Abstand D (vgl. Figur 5) zwischen den entlang des Umfangs der hülsenförmig umlaufenden Wandung 20 der zweiten Schnittstelle 10 unmittelbar benachbarten Kontaktelementen 12, 13 kleiner sein als bei ausschließlicher Verwendung von Einpressstiften 12. Vorzugsweise kann der Mitte-Mitte-Abstand 20 einem Viertel der Wellenlänge der zur Signalübertragung mit dem elektrischen Steckverbinder 2 vorgesehenen Signalfrequenz entsprechen.

[0118] Im Ausführungsbeispiel sind die metallisierten Ausnehmungen als Durchkontaktierungen 11 in der elektrischen Leiterplatte 3 ausgebildet (vgl. insbesondere die Figuren 6 und 7). Die metallisierten Ausnehmungen können allerdings auch als Sacklochbohrungen bzw. Mulden ausgebildet sein.

[0119] Vorzugsweise ist der Innendurchmesser aller zur Kontaktierung mit der Außenleiterbaugruppe 6 vorgesehenen metallisierten Ausnehmungen 11 identisch, um die Herstellung der elektrischen Baugruppe bzw. der elektrischen Leiterplatte 3 zu vereinfachen.

[0120] In Figur 8 ist ein Ausschnitt der zweiten Schnittstelle 10 der Außenleiterbaugruppe 6 vergrößert dargestellt. Figur 9 zeigt außerdem eine Seitenansicht und Figur 10 eine Rückansicht des elektrischen Steckverbinders 2 im Bereich der zweiten Schnittstelle 10 der Außenleiterbaugruppe 6. Die Außenleiterbaugruppe 6 ist vorzugsweise einteilig, besonders bevorzugt aus einem Stanzbiegeteil, ausgebildet. Als besonders vorteilhaftes

Material zur Ausbildung der Außenleiterbaugruppe 6 hat sich dabei Aluminiumbronze herausgestellt.

[0121] Die Einpressstifte 12, gefederten Kontaktelemente 13 und/oder metallisierten Ausnehmungen 11 weisen vorzugsweise einen runden oder - wie im Ausführungsbeispiel der Fall - rechteckigen Querschnitt (optional mit abgerundeten Ecken) auf.

[0122] Für ein erleichtertes Einführen kann vorgesehen sein, dass die Einpressstifte 12 länger ausgebildet sind als die gefederten Kontaktelemente 13. Die Einpressstifte 12 können außerdem an ihren freien Enden einen Einführabschnitt mit verringertem Querschnitt aufweisen, der im Bereich der Verformungszone erweitert wird (vgl. insbesondere Figur 8).

[0123] Die Einpressstifte 12 sind vorzugsweise koplanar mit der umlaufenden Wandung 20 der Außenleiterbaugruppe 6 ausgebildet und erstrecken sich geradlinig in Richtung auf die elektrische Baugruppe bzw. Leiterplatte 3. Die gefederten Kontaktelemente 13 sind vorzugsweise angewinkelt und verlaufen nicht koplanar mit der umlaufenden Wandung 20 (vgl. insbesondere die Figuren 9 und 10). Auch alternative Ausgestaltungen der gefederten Kontaktelemente 13 und/oder Einpressstifte 12 können allerdings vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Außenleiterbaugruppe (6) für einen elektrischen Steckverbinder (2), aufweisend eine erste Schnittstelle (9) zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines Außenleiters eines korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinders und eine zweite Schnittstelle (10) zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung metallisierter Ausnehmungen (11) einer elektrischen Baugruppe (3), wobei die zweite Schnittstelle (10) für die Kontaktierung der elektrischen Baugruppe (3) eine Mehrzahl Kontaktelemente (12, 13) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Gruppe der Kontaktelemente als Einpressstifte (12) zur Übermaßpassung in den metallisierten Ausnehmungen (11) der elektrischen Baugruppe (3), und eine zweite Gruppe der Kontaktelemente als gefederte Kontaktelemente (13) zum Einfügen in die metallisierten Ausnehmungen (11) der elektrischen Baugruppe (3) ausgebildet ist.
2. Außenleiterbaugruppe (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einpressstifte (12) zumindest entlang eines Abschnitts ihrer Längsachse (L_E) eine elastische Verformungszone aufweisen, die vorzugsweise durch eine zentrale Materialausnehmung (18) gebildet ist.
3. Außenleiterbaugruppe (6) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schnittstelle (10) an einem der elektri-

- schen Baugruppe (3) stirnseitig zugewandten Endabschnitt einer hülsenförmig umlaufenden Wandung (20) der Außenleiterbaugruppe (6) ausgebildet ist, ausgehend von der sich die Kontaktelemente (12, 13) in Richtung auf die elektrische Baugruppe (3) erstrecken. 5
4. Außenleiterbaugruppe (6) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (12, 13) entlang des Umfangs der hülsenförmig umlaufenden Wandung (20) verteilt angeordnet sind, vorzugsweise symmetrisch und/oder äquidistant verteilt angeordnet sind. 10
5. Außenleiterbaugruppe (6) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der gefederten Kontaktelemente (13) entlang des Umfangs der hülsenförmig umlaufenden Wandung (20) zwischen zwei Einpressstiften (12) angeordnet ist. 15 20
6. Außenleiterbaugruppe (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterbaugruppe (6) einteilig, vorzugsweise aus einem Stanzbiegeteil, ausgebildet ist. 25
7. Außenleiterbaugruppe (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterbaugruppe (6) aus Aluminiumbronze ausgebildet ist. 30
8. Elektrischer Steckverbinder (2) aufweisend eine Außenleiterbaugruppe (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7. 35
9. Elektrischer Steckverbinder (2) nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** eine elektrisch isolierende Gehäusebaugruppe (4) mit einer mechanischen Schnittstelle (5) zur Verbindung des elektrischen Steckverbinders (2) mit dem korrespondierenden Gegensteckverbinder, wobei die Außenleiterbaugruppe (6) formschlüssig in der Gehäusebaugruppe (4) aufgenommen ist. 40 45
10. Elektrischer Steckverbinder (2) nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein Innenleiterkontaktelement (14), das sich ausgehend von einem innerhalb der ersten Schnittstelle (9) angeordneten ersten Ende (15) bis zu einem innerhalb der zweiten Schnittstelle (10) angeordneten zweiten Ende (16) durch die Außenleiterbaugruppe (6) erstreckt, wobei das Innenleiterkontaktelement (14) an seinem ersten Ende (15) zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines korrespondierenden Innenleiters des elektrischen Gegensteckverbinders und an seinem zweiten Ende (16) zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung eines korrespondierenden Innenleiters der elektrischen Baugruppe (3) ausgebildet ist. 50 55
11. Elektrischer Steckverbinder (2) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der maximale Mitte-Mitte-Abstand (D) zwischen entlang des Umfangs der hülsenförmig umlaufenden Wandung (20) der zweiten Schnittstelle (10) unmittelbar benachbarten Kontaktelementen (12, 13) einem Viertel der Wellenlänge der zur Signalübertragung mit dem elektrischen Steckverbinder (2) vorgesehenen Signalfrequenz entspricht. 5
12. Elektrische Verbindungsanordnung (1), aufweisend einen elektrischen Steckverbinder (2) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11 und eine elektrische Baugruppe, insbesondere eine elektrische Leiterplatte (3), mit metallisierten Ausnehmungen (11) zur elektrischen und mechanischen Kontaktierung mit der zweiten Schnittstelle (10) der Außenleiterbaugruppe (6) des elektrischen Steckverbinders (2). 10
13. Elektrische Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallisierten Ausnehmungen als Durchkontaktierungen (11) und/oder Sacklochbohrungen in der elektrischen Baugruppe, insbesondere in der elektrischen Leiterplatte (3), ausgebildet sind. 15
14. Elektrische Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gefederten Kontaktelemente (13) ausgebildet sind, um die metallisierten Ausnehmungen (11) unter mechanischer Vorspannung radial an deren Innenfläche zu kontaktieren, wenn die gefederten Kontaktelemente (13) in die metallisierten Ausnehmungen (11) eingefügt sind. 20
15. Elektrische Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser der gefederten Kontaktelemente (13) kleiner ist als der Innendurchmesser der metallisierten Ausnehmungen (11). 25

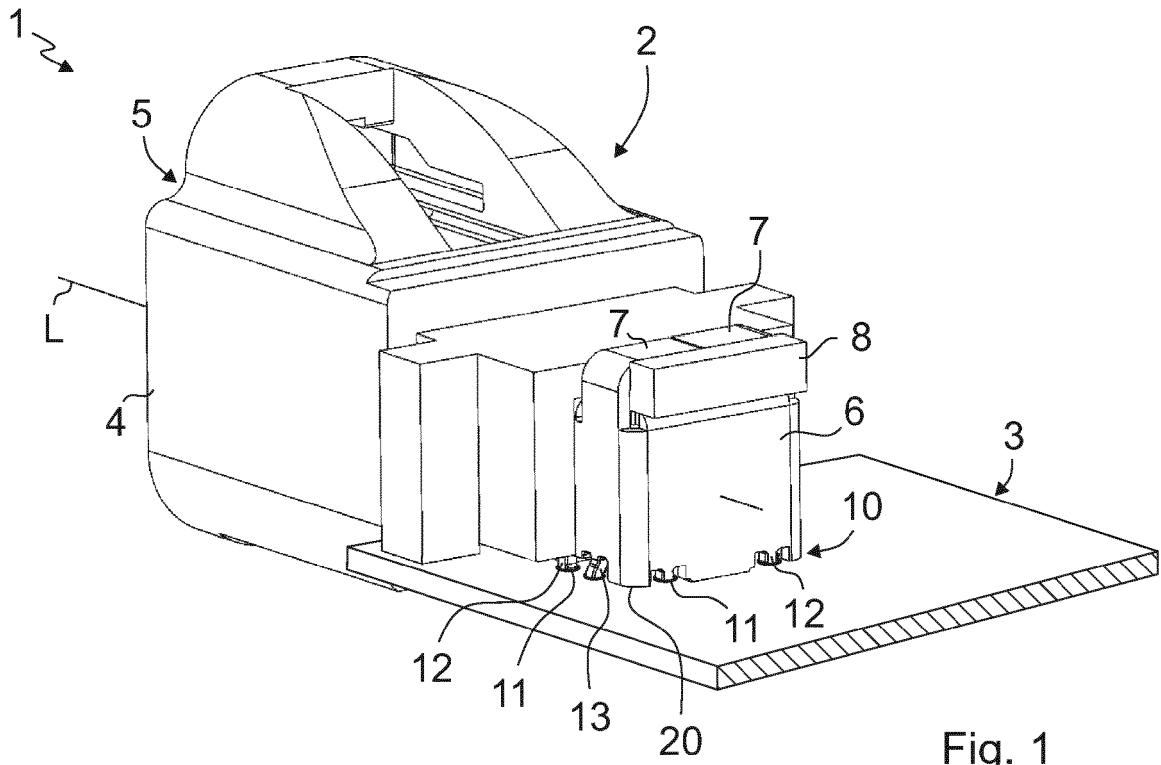


Fig. 1

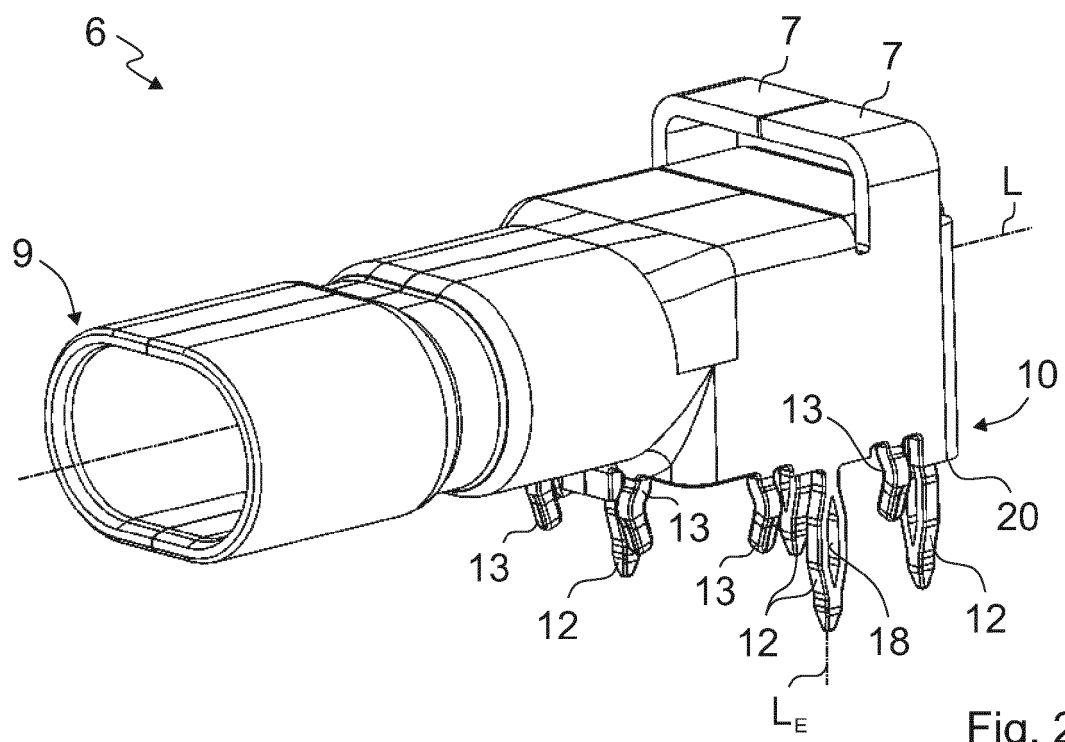


Fig. 2

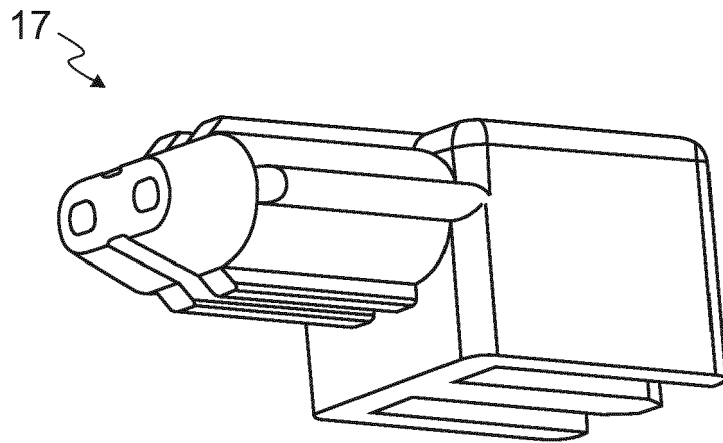


Fig. 3

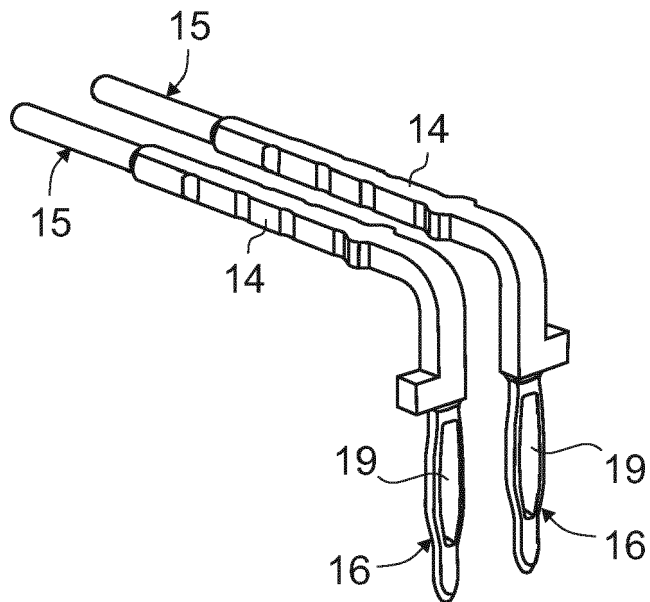


Fig. 4

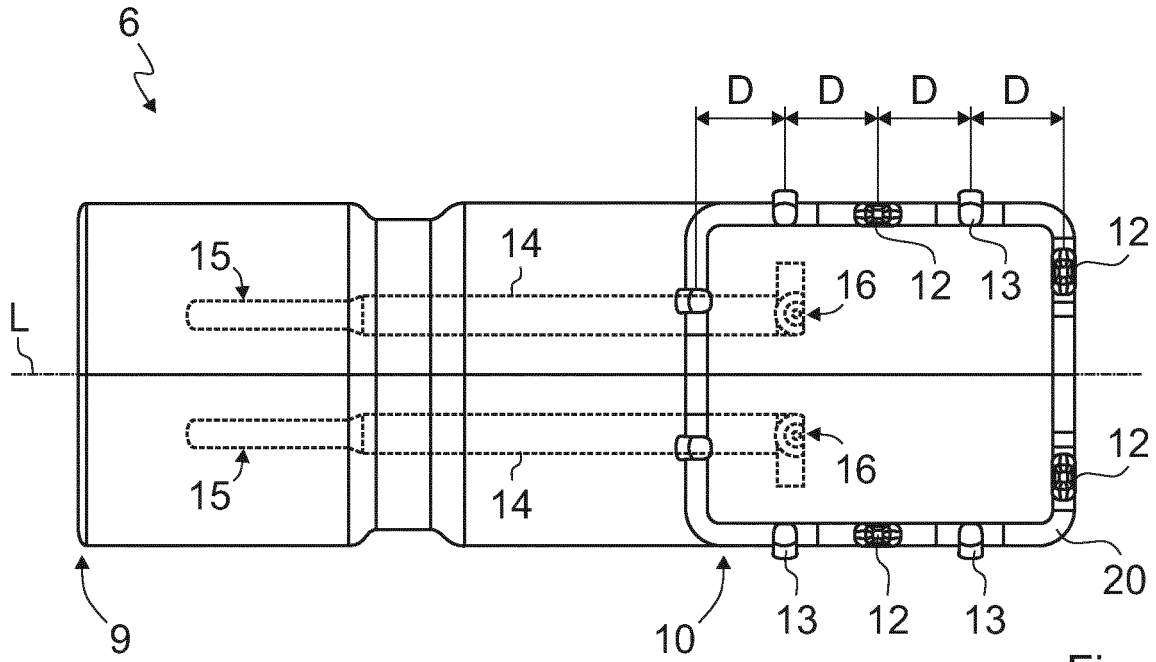


Fig. 5

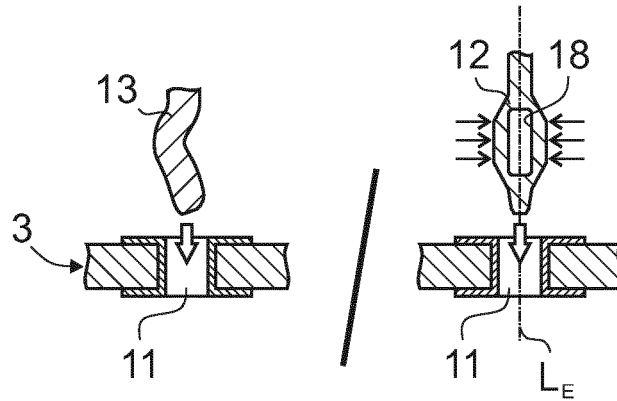


Fig. 6

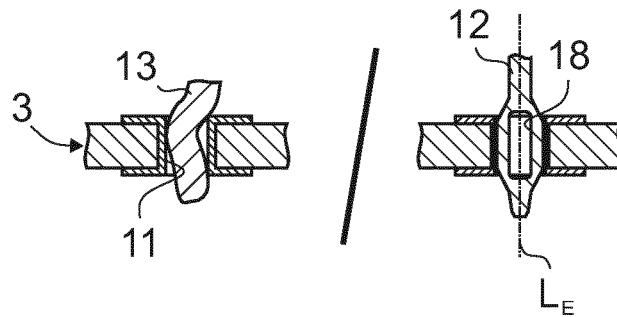
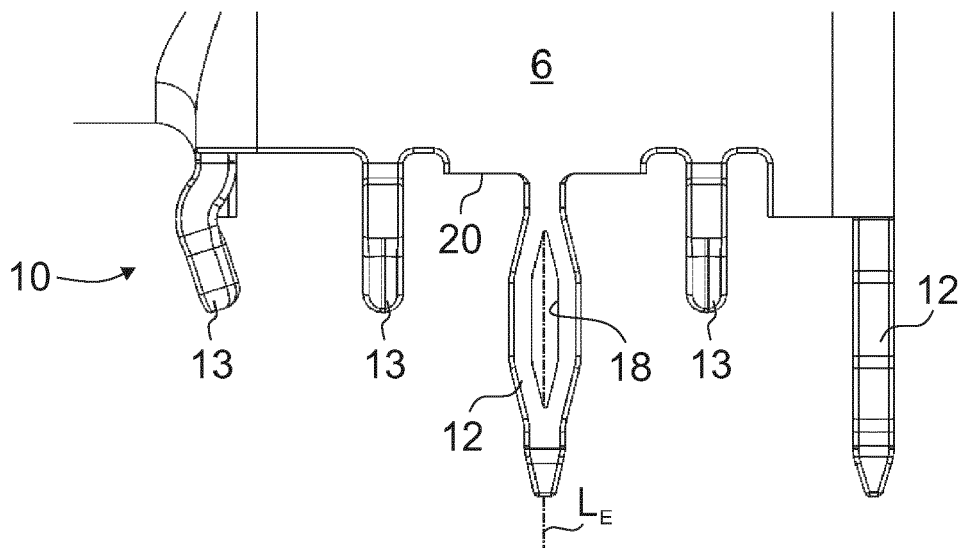
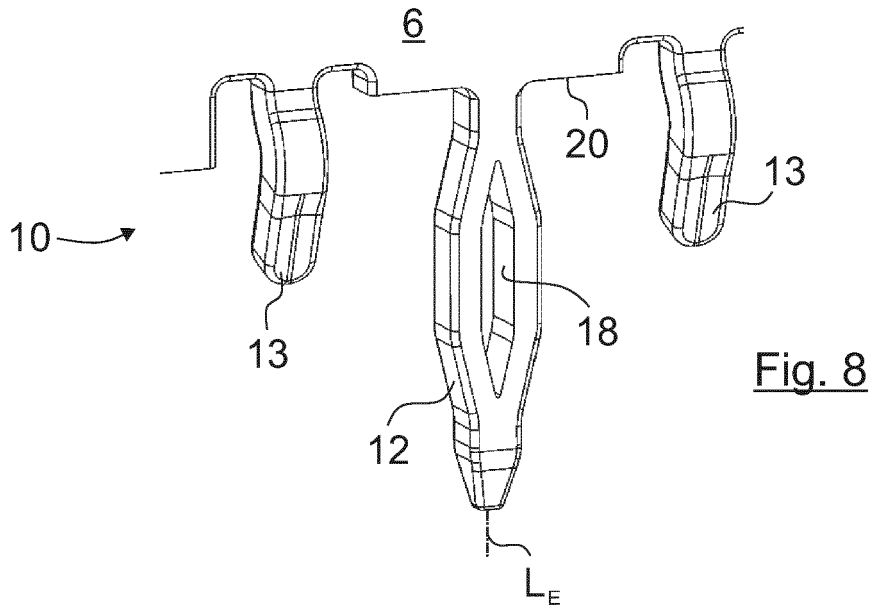


Fig. 7



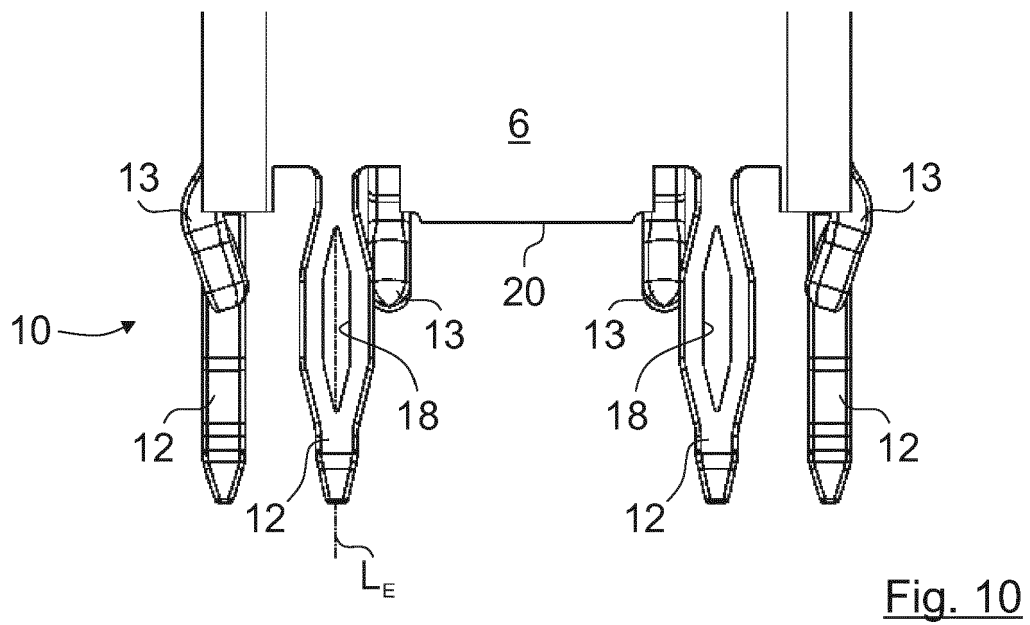


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 18 1898

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 6 368 153 B1 (HWANG JENG-YIH [US]) 9. April 2002 (2002-04-09) * das ganze Dokument * -----	1-15	INV. H01R12/58 H01R13/6594 H01R13/6474 H01R24/50
X	US 2012/034814 A1 (TSENG TING-CHANG [TW] ET AL) 9. Februar 2012 (2012-02-09) * das ganze Dokument * -----	1-15	ADD. H01R12/72
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Oktober 2020	Prüfer Gomes Sirenkov E M.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 20 18 1898

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.

19-10-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 6368153 B1	09-04-2002	CN 2562509 Y TW 525891 U US 6368153 B1	23-07-2003 21-03-2003 09-04-2002
20	US 2012034814 A1	09-02-2012	TW M396507 U US 2012034814 A1	11-01-2011 09-02-2012
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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