



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2022 Patentblatt 2022/17

(21) Anmeldenummer: **20202798.3**

(22) Anmeldetag: **20.10.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 12/70 ^(2011.01) **H01R 12/73** ^(2011.01)
H01R 12/91 ^(2011.01) **H01R 24/50** ^(2011.01)
H01R 24/54 ^(2011.01) **H01R 103/00** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 24/50; H01R 12/7082; H01R 12/73;
H01R 12/91; H01R 24/542; H01R 2103/00

(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

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

(72) Erfinder:
• **Gruber, Andreas**
83404 Ainring (DE)

• **Heubeck, Johannes**
83413 Fridolfing (DE)
• **Dandl, Christian**
83413 Fridolfing (DE)

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

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2)
EPÜ.

(54) **ELEKTRISCHER STECKVERBINDER, VERBINDUNGSELEMENT UND
LEITERPLATTENANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder (1), aufweisend ein Außenleiterkontaktelement (4) mit einer Mehrzahl elastischer Federlaschen (5) und ein dielektrisches Stützelement (9). Die Federlaschen (5) sind mit einem jeweiligen hinteren Ende (6) ringförmig um die Längsachse (L) des Steckverbinders (1) umlaufend angeordnet und mittelbar oder unmittelbar an einer elektrischen Einrichtung (2, 3) befestigt. Es ist vorgesehen, dass die Federlaschen (5) mit einem jeweiligen vorderen, freien Endabschnitt (10) seitlich auf dem dielektrischen Stützelement (9) abgestützt sind, wobei das Stützelement (9) relativ zu der elektrischen Einrichtung (2, 3) lateral verschiebbar ist.

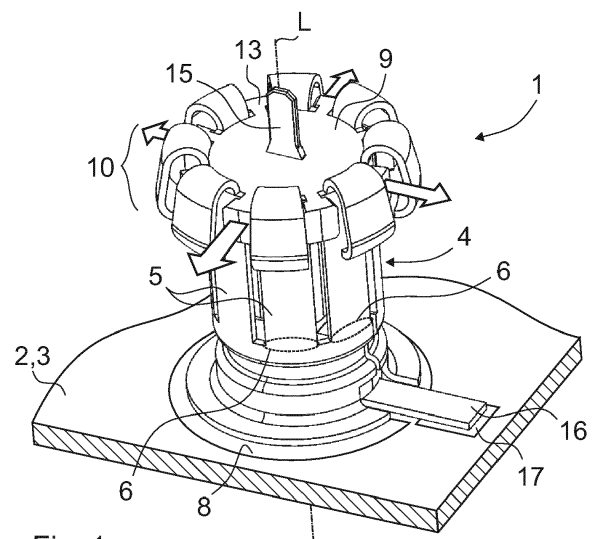


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder, aufweisend ein Außenleiterkontaktelement mit einer Mehrzahl elastischer Federlaschen und ein dielektrisches Stützelement.

[0002] Elektronische Systeme verfügen in der Regel über elektronische Schaltungen, die auf Leiterplatten ("Printed Circuit Boards", PCBs) durch Verschaltung mehrerer elektronischer Bauelemente implementiert sind. Häufig sind mehrere Leiterplatten innerhalb eines gemeinsamen elektronischen Systems vorgesehen, um die Schaltungen beispielsweise räumlich in einem Gehäuse zu verteilen oder um unterschiedliche Module eines modularen Systems miteinander zu verbinden. In der Regel ist bei diesem Aufbau eine elektrische Verbindung zwischen den verschiedenen Leiterplatten für einen Signal- und/oder Energieaustausch erforderlich.

[0003] Um zwei Leiterplatten miteinander zu verbinden, werden häufig Leiterplattensteckverbinder verwendet, die mit der jeweiligen Leiterplatte elektrisch und mechanisch verbunden sind, beispielsweise unmittelbar (als "zweiteilige" Board-zu-Board-Verbindung). Optional kann zwischen den beiden Leiterplattensteckverbindern auch ein zusätzliches Verbindungselement eingesetzt werden (auch unter den Begriffen "Adapter" oder "Bullet" bekannt), wodurch eine "dreiteilige" Board-zu-Board-Verbindung bereitgestellt wird. Die genannten Leiterplattensteckverbinder bzw. Board-zu-Board-Verbinder sind häufig ausgelegt, einen radialen Versatz, einen rotatorischen Versatz, einen Winkelversatz und/oder einen Versatz im Abstand zwischen den beiden Leiterplatten auszugleichen.

[0004] Ein Steckverbinder zum Ausgleich eines rotatorischen und radialen Versatzes wird beispielsweise in der EP 2 490 304 A2 vorgeschlagen. Der Steckverbinder der EP 2 490 304 A2 weist ein Kontaktelement auf, beispielsweise ein Außenleiterkontaktelement, das aus schleifenartigen Strukturen gebildet ist. In den zur Kontaktierung mit einem Gegensteckverbinder vorgesehenen Abschnitten ist das Außenleiterkontaktelement helixförmig gewunden, um einen ausreichenden Kontaktdruck zu ermöglichen. In einem mittleren Abschnitt ist das Außenleiterkontaktelement hingegen mit zu den helixförmigen Windungen orthogonal verlaufenden Windungen versehen, um die Ausgleichsmöglichkeit für einen potentiellen Versatz bei einem blinden Steckvorgang bereitzustellen.

[0005] Die bekannten Steckverbinder weisen jedoch verschiedene Probleme auf. Einerseits ist die Herstellung eines Kontaktelements mit derart komplexen Windungen, wie beispielsweise in der EP 2 490 304 A2 vorgeschlagen, vergleichsweise aufwändig. Ferner mangelt es den bekannten Steckverbindern im gesteckten Zustand in der Regel an einer ausreichenden mechanischen Stabilität. Schließlich eignet sich der Steckverbinder der EP 2 490 304 A2 auch nur bedingt für eine Verwendung in der Hochfrequenztechnik und nimmt entlang

der Längsachse durch seine komplexe Windungsstruktur entlang seiner axialen Erstreckung einen vergleichsweise großen Bauraum ein.

[0006] In Anbetracht des bekannten Stands der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen elektrischen Steckverbinder bereitzustellen, der einen Versatz zwischen elektrischen Einrichtungen auszugleichen vermag, vorzugsweise bei gleichzeitig hoher mechanischer Stabilität und vorteilhaften elektrischen Eigenschaften.

[0007] Die Aufgabe wird für den elektrischen Steckverbinder mit den in Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst. Die abhängigen Ansprüche und die nachfolgend beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

[0008] Es ist ein elektrischer Steckverbinder vorgesehen, insbesondere zur Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung zwischen einer dem Steckverbinder zugeordneten, ersten elektrischen Einrichtung (vorzugsweise einer ersten Leiterplatte) und einer zweiten elektrischen Einrichtung (vorzugsweise einer zweiten Leiterplatte). Vorzugsweise ist der Steckverbinder elektrisch und mechanisch mit der ersten Einrichtung verbunden und kann mit einem weiteren, der zweiten Einrichtung zugeordneten Steckverbinder (beispielsweise dem nachfolgend beschriebenen Verbindungselement oder einem korrespondierenden Gegensteckverbinder) verbunden werden.

[0009] Der erfindungsgemäße Steckverbinder weist ein Außenleiterkontaktelement mit einer Mehrzahl elastischer Federlaschen und ein dielektrisches Stützelement auf.

[0010] Die Deformierbarkeit bzw. die Elastizität der Federlaschen kann derart gewählt sein, dass zur Herstellung einer mechanisch stabilen elektrischen Verbindung mit einem korrespondierenden Gegensteckverbinder eine ausreichende radiale Kontaktkraft bereitgestellt wird, wofür sich die Federlaschen ausreichend reversibel verbiegen können (auch für den nachfolgend noch beschriebenen Versatzausgleich), ohne jedoch eine irreversible plastische Verformung zu erfahren. In Sonderfällen, beispielsweise im Falle der Notwendigkeit eines besonders großen Toleranzausgleichs, kann allerdings auch eine plastische Verformung der Federlaschen vorgesehen sein.

[0011] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Federlaschen mit einem jeweiligen hinteren Ende ringförmig um die Längsachse des Steckverbinders umlaufend angeordnet und mittelbar oder unmittelbar an einer elektrischen Einrichtung (insbesondere der vorstehend genannten ersten elektrischen Einrichtung, vorzugsweise einer ersten Leiterplatte) befestigt sind bzw. dazu eingerichtet sind, um mittelbar oder unmittelbar an einer elektrischen Einrichtung befestigbar zu sein. Die Federlaschen sind außerdem mit einem jeweiligen vorderen, freien Endabschnitt seitlich auf dem dielektrischen Stützelement abgestützt.

[0012] Bei dem genannten "Endabschnitt" handelt es

sich vorzugsweise um einen axialen Abschnitt entlang der Längsachse der jeweiligen Federlasche, der sich ausgehend von dem vorderen Ende der Federlasche über eine gewisse axiale Länge erstreckt, beispielsweise über eine Länge von bis zu 50% der Gesamtlänge der Federlasche, vorzugsweise über eine Länge von bis zu 40% der Gesamtlänge der Federlasche, besonders bevorzugt über eine Länge von bis zu 30% der Gesamtlänge der Federlasche, weiter bevorzugt über eine Länge von bis zu 20% der Gesamtlänge der Federlasche, beispielsweise auch nur über eine Länge von bis zu 10% der Gesamtlänge der Federlasche oder weniger, z. B. bis zu 5%, bis zu 4%, bis zu 3% oder bis zu 2%.

[0013] Insofern im Rahmen der vorliegenden Beschreibung auf die relative Angaben "vorne" und "hinten" Bezug genommen wird, so ist die Angabe "vorne" auf das zur Verbindung mit dem Gegensteckverbinder vorgesehene, steckerseitige Ende des Steckverbinders bezogen und die Angabe "hinten" auf das von dem vorderen Ende abgewandte, hintere Ende bezogen, beispielsweise das Ende des Steckverbinders zur Verbindung mit der elektrischen Einrichtung.

[0014] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Stützelement relativ zu der elektrischen Einrichtung lateral verschiebbar ist bzw. dazu eingerichtet ist, um relativ zu der elektrischen Einrichtung lateral verschiebbar zu sein. Insbesondere kann das Stützelement relativ zu dem hinteren Ende des Steckverbinders lateral verschiebbar sein.

[0015] Unter einer lateralen Verschiebung wird vorliegend eine Verschiebung des Stützelements verstanden, bei der die Mittelachse des Stützelements relativ zu der elektrischen Einrichtung bzw. zu dem hinteren Ende des Steckverbinders verschoben wird, insbesondere also eine Verschiebung zwischen der Mittelachse des Stützelements und der Längsachse des Steckverbinders. Es kann vorgesehen sein, dass das Stützelement während der lateralen Verschiebung zumindest geringfügig verkippt wird. Vorzugsweise ist allerdings eine ausschließlich parallele Verschiebung des Stützelements relativ zu der elektrischen Einrichtung bzw. dem hinteren Ende des Steckverbinders vorgesehen.

[0016] Vorzugsweise ist das Stützelement nicht an der elektrischen Einrichtung und/oder an dem hinteren Ende des Steckverbinders und/oder den hinteren Enden der Federlaschen mechanisch fixiert. Das Stützelement kann beispielsweise von der elektrischen Einrichtung, dem hinteren Ende des Steckverbinders und/oder den hinteren Enden der Federlaschen axial beabstandet sein. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass sich das Stützelement ausschließlich entlang des vorderen Endabschnitts der Federlaschen erstreckt.

[0017] Auf vorteilhafte Weise kann ein selbstzentrierender Aufbau eines Steckverbinders bereitgestellt werden.

[0018] Dadurch, dass der erfindungsgemäße Steckverbinder zum Abstützen der vorderen Endabschnitte der Federlaschen das relativ zu der elektrischen Einrich-

tung verschiebbare dielektrische Stützelement aufweist, kann das Außenleiterkontaktelement eine hohe Elastizität zum Ausgleich eines Versatzes zwischen Steckverbinder und Gegensteckverbinder aufweisen (insbesondere eine geringe Biegesteifigkeit in lateraler Richtung), wobei der Steckverbinder durch die stützende Funktion des Stützelements und die Befestigung des hinteren Endes der Federlaschen an der elektrischen Einrichtung gleichzeitig eine hohe mechanische Stabilität beibehält.

[0019] Das dielektrische Stützelement kann sich zwischen den vorderen Endabschnitten der Federlaschen vorzugsweise "schwimmend" bewegen. Auf diese Weise kann eine besonders stabile mechanische Führung bei gleichzeitigem Versatzausgleich bereitgestellt werden. Bei einem seitlichen/lateralen Versatz bzw. einem radialen Versatz zwischen den miteinander zu verbindenden Einrichtungen, beispielsweise Leiterplatten, können die durch den Versatz stärker belasteten Federlaschen das dielektrische Stützelement verschieben und dadurch die weniger belasteten Federlaschen sowie das optional vorhandene Innenleiterkontaktelement in die zentrische Position drücken.

[0020] Es kann vorzugsweise ein radialer Versatz zwischen den Längsachsen der an der Steckverbindung beteiligten Steckverbindern, ein rotatorischer Versatz zwischen den an der Steckverbindung beteiligten Steckverbindern, ein Winkelversatz zwischen den Längsachsen der an der Steckverbindung beteiligten Steckverbindern und/oder ein Versatz im Abstand zwischen den durch die beteiligten Steckverbinder miteinander zu verbindenden Einrichtungen (beispielsweise Leiterplatten) ausgeglichen werden.

[0021] Bereits an dieser Stelle sei erwähnt, dass sich der Steckverbinder zur Verbindung beliebiger elektrischer Einrichtungen vorteilhaft eignen kann. Obwohl die Verbindung zweier Leiterplatten ein besonders bevorzugtes Anwendungsgebiet ist, kann der Steckverbinder beispielsweise auch zur Verbindung von elektrischen Kabeln (insbesondere, wenn zumindest eines der Kabel an einem Gehäusebauteil fixiert ist) oder zur Verbindung von Gehäuseteilen eines elektrischen Moduls, beispielsweise eines Filtermoduls, verwendbar sein. Auch die Verbindung beispielsweise einer Leiterplatte mit einem Kabel oder einem Modul kann vorgesehen sein. Grundsätzlich können sich beliebige Kombinationen miteinander zu verbindender elektrischer Einrichtungen ergeben. Insbesondere kann auch vorgesehen sein, mehrere erfindungsgemäße Steckverbinder in einem gemeinsamen Mehrfachverbinder anzuordnen.

[0022] Bei dem Steckverbinder kann es sich um einen Steckverbinder beliebigen Steckverbindertyps handeln. Besonders bevorzugt ist ein elektrischer Steckverbinder zur Verwendung in der Hochfrequenztechnik (HF-Steckverbinder) vorgesehen. Der Steckverbinder kann insbesondere für eine Übertragung von Signalen im MHz- bis THz-Bereich ausgebildet sein, beispielsweise zur Übertragung von Signalen von 1 MHz bis 100 GHz, vorzugsweise 5 MHz bis 70 GHz. Der Steckverbinder kann al-

lerdings auch zur Übertragung von elektrischen DC-Signalen verwendbar sein, beispielsweise zur Energieversorgung. Insbesondere kann auch eine überlagerte Signalübertragung vorgesehen sein, wonach ein HF-Signal auf ein DC-Signal aufmoduliert wird.

[0023] Das Außenleiterkontaktelement kann einteilig (beispielsweise durch einen nachfolgend beschriebenen Federkorb) oder mehrteilig (beispielsweise durch einzelne, separate Federlaschen) ausgebildet sein.

[0024] Vorzugsweise ist das Außenleiterkontaktelement an der elektrischen Einrichtung, insbesondere Leiterplatte, mechanisch fixiert.

[0025] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen mit ihrem jeweiligen vorderen, freien Endabschnitt seitlich auf einem Außenmantel des dielektrischen Stützelements abgestützt sind. Die Federlaschen können sich somit vorteilhaft auf der seitlichen Außenfläche des Stützelements abstützen. Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass sich die Federlaschen mit ihrem jeweiligen vorderen, freien Endabschnitt innerhalb des Stützelements abstützen, beispielsweise in seitlichen, entlang der Längsachse des Stützelements verlaufenden Bohrungen, Nuten und/oder Aussparungen.

[0026] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Außenleiterkontaktelement als Federkorb ausgebildet ist. Vorzugsweise ist der Federkorb unmittelbar oder mittelbar an der elektrischen Einrichtung befestigt, z. B. über eine oder mehrere Kontaktflächen oder Lötflächen.

[0027] Vorzugsweise können die Federlaschen mit ihrem jeweiligen hinteren Ende von einer ringförmig umlaufenden Basis des Federkorbs ausgehen.

[0028] Durch einen Federkorb und die Anbindung der hinteren Enden der Federlaschen an die Basis des Federkorbs kann ein mechanisch besonders stabiles Außenleiterkontaktelement bereitgestellt werden.

[0029] Besonders bevorzugt sind die hinteren Enden der Federlaschen einteilig mit einem gemeinsamen Verbindungsbereich ausgebildet, insbesondere einer Verbindungsfläche, beziehungsweise gehen in den gemeinsamen Verbindungsbereich über.

[0030] Die Federlaschen können an ihren hinteren Enden hülsenförmig miteinander verbunden sein bzw. um eine gemeinsame Mittelachse herum angeordnet sein.

[0031] Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die Federlaschen mit ihren hinteren Enden jeweils einzeln oder in Gruppen unmittelbar an der elektrischen Einrichtung befestigt sind. Beispielsweise können die Federlaschen an einer gemeinsamen Verbindungsfläche oder an mehreren Verbindungsflächen (z. B. einer Kontaktfläche oder Lötfläche) der elektrischen Einrichtung, beispielsweise einer Leiterplatte oder einem Gehäusebauteil, befestigt sein.

[0032] Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen mit ihren hinteren Enden jeweils einzeln oder in Gruppen an einem weiteren Bauteil für eine mittelbare Verbindung mit der elektrischen Einrichtung befestigt

sind. Beispielsweise können die Federlaschen an einer gemeinsamen Verbindungsfläche oder an mehreren Verbindungsflächen des nachfolgend noch beschriebenen Verbindungselements befestigt sein, wobei das Verbindungselement vorzugsweise über die nachfolgend noch genannte Fixierplatte an einer oder beiden elektrischen Einrichtungen befestigt ist. Außerdem kann auch eine Befestigung der Federlaschen an einem Isolierelement, beispielsweise dem nachfolgend genannten Isolierkörper, vorgesehen sein.

[0033] Die hinteren Enden der Federlaschen sind auf der Verbindungsfläche vorzugsweise stoffschlüssig befestigt (insbesondere verlötet oder verschweißt).

[0034] Grundsätzlich kann die Befestigung der hinteren Enden der Federlaschen an der elektrischen Einrichtung durch eine beliebige kraftschlüssige, formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindungstechnik erfolgen, jeweils mittelbar über eines oder mehrere weitere Bauteile oder vorzugsweise unmittelbar.

[0035] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen mit ihrem jeweiligen hinteren Ende auf einem in dem Außenleiterkontaktelement aufgenommenen Isolierkörper befestigt sind.

[0036] Der Isolierkörper kann vorzugsweise mechanisch mit der elektrischen Einrichtung, insbesondere der Leiterplatte, verbunden sein.

[0037] Durch den Isolierkörper können die Federlaschen mit ihren hinteren Enden mechanisch miteinander verbunden sein, insbesondere wenn der Isolierkörper die gemeinsame Stützfläche ausbildet. Alternativ kann der Isolierkörper die Federlaschen an ihren hinteren Enden zusätzlich abstützen, also beispielsweise die mechanische Stabilität eines Federkorbes weiter verbessern. Der Isolierkörper kann somit einen gemeinsamen Verbindungsbereich zur Verbindung der hinteren Enden der Federlaschen ausbilden, gegebenenfalls aber auch nur eine ergänzende stützende Funktion erfüllen. Der Isolierkörper kann die mechanische Stabilität des Steckverbinders vorteilhaft verbessern. Der Isolierkörper kann vorteilhaft zur mittelbaren Verbindung der Federlaschen mit der elektrischen Einrichtung verwendbar sein. Der Isolierkörper kann an der elektrischen Einrichtung formschlüssig, kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig befestigt sein.

[0038] Vorzugsweise ist der Isolierkörper coaxial in dem Außenleiterkontaktelement aufgenommen. Auch das dielektrische Stützelement ist vorzugsweise coaxial in dem Außenleiterkontaktelement aufgenommen.

[0039] Der Isolierkörper kann von dem Stützelement entlang der Längsachse des Steckverbinders beabstandet sein. Vorzugsweise ist das Stützelement nicht mit dem Isolierkörper mechanisch verbunden, sondern relativ zu dem Isolierkörper lateral / seitlich, vorzugsweise parallel, verschiebbar.

[0040] Vorzugsweise sind der Isolierkörper und/oder das Stützelement in dem Außenleiterkontaktelement fixiert, insbesondere kraftschlüssig und/oder formschlüs-

sig fixiert (axial bzw. auszugssicher und/oder radial und/oder rotationssicher bzw. verdrehsicher).

[0041] Der Isolierkörper kann stegförmige Rastelemente aufweisen, beispielsweise Rastnasen, die in korrespondierende Rastausnehmungen des Außenleiterkontaktelements eingefügt werden können, um eine radiale und/oder axiale und/oder rotatorische bzw. verdrehsichere Fixierung des Außenleiterkontaktelements auf dem Isolierkörper zu ermöglichen.

[0042] Der Isolierkörper kann optional Befestigungsmittel zur Befestigung an der elektrischen Einrichtung aufweisen. Der Isolierkörper kann zur Festlegung des Steckverbinders an beispielsweise einer Leiterplatte, einem Gehäusebauteil oder einem Kabel dienen.

[0043] Der Isolierkörper kann einen Führungskanal (oder mehrere Führungskanäle) für das nachfolgend noch beschriebene wenigstens eine Innenleiterkontaktelelement aufweisen.

[0044] Um eine einfache Montage des wenigstens einen Innenleiterkontaktelements in dem Isolierkörper zu ermöglichen kann der Isolierkörper gegebenenfalls mehrteilig, insbesondere zweiteilig, ausgebildet sein. Auch die Herstellung des Isolierkörpers als Spritzgussteil kann vorgesehen sein.

[0045] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die jeweiligen vorderen Endabschnitte der Federlaschen in Richtung auf das hintere Ende umgebogen sind.

[0046] Die Federlaschen können beispielsweise zwischen 90° und 180° umgebogen sein, vorzugsweise zwischen 120° und 180° umgebogen sein, besonders bevorzugt zwischen 150° und 180° umgebogen sein, weiter bevorzugt zwischen 170° und 180° umgebogen sein. Gegebenenfalls können die Federlaschen aber auch um weniger als 90° oder um mehr als 180° gebogen sein. Vorzugsweise sind die Federlaschen um 180° oder zumindest annähernd um 180° umgebogen.

[0047] Die Federlaschen können entlang des vorderen Endabschnitts genau eine oder aber auch mehrere Biegestellen mit verschiedenen Biegeradien aufweisen. Zwischen mehreren Biegestellen können auch geradlinig verlaufende Abschnitte vorgesehen sein.

[0048] Vorzugsweise sind alle Federlaschen umgebogen. Es kann gegebenenfalls aber auch vorgesehen sein, dass nur einzelne Federlaschen umgebogen sind. Beispielsweise kann eine erste Gruppe von Federlaschen umgebogen und eine zweite Gruppe von Federlaschen nicht umgebogen oder in die entgegengesetzte Richtung umgebogen sein.

[0049] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die jeweiligen vorderen Endabschnitte von der Längsachse des Steckverbinders wegweisend (nach "außen") umgebogen sind. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die jeweiligen vorderen Endabschnitte in Richtung auf die Längsachse des Steckverbinders (nach "innen") umgebogen sind, wobei die Federlaschen insbesondere in diesem Fall (vorzugsweise, aber nicht zwingend), über das Stützelement umgeschlagen sein

können.

[0050] Ein Umbiegen des vorderen Endabschnitts der Federlaschen in Richtung auf das hintere Ende der Federlaschen kann eine besonders gute Optimierungsmöglichkeit für den Kontaktdruck erlauben. Der Kontaktdruck kann durch die Geometrie des umgebogenen Abschnitts optimiert werden, insbesondere durch die Breite der Federlaschen, die Dicke der Federlaschen und/oder die Länge der Federlaschen sowie den Federweg des umgebogenen Abschnitts der Federlaschen. Gleichzeitig kann die Geometrie des nicht gebogenen Abschnitts der Federlaschen hinsichtlich Breite der Federlaschen, Dicke der Federlaschen und Länge der Federlaschen sowie durch den Federweg des nicht gebogenen Abschnitts der Federlaschen im Hinblick auf eine leichte radiale Biegung zum Versatzausgleich optimiert werden, ohne dass zwischen Kontaktdruck und Elastizität zum Versatzausgleich ein Zielkonflikt entsteht, wie dies bei den Steckverbindern des Standes der Technik der Fall ist.

[0051] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Stützelement seitlich angeordnete Durchführungen aufweist, insbesondere entlang seines Außenmantels verteilt angeordnete Durchführungen, in denen die jeweiligen vorderen Endabschnitte der Federlaschen aufgenommen sind.

[0052] Durch die Durchführungen kann eine besonders gute Abstützung und Führung der Federlaschen an ihrem vorderen Endabschnitt bereitgestellt werden.

[0053] Die Durchführungen können als Bohrungen, Materialaussparungen, Nuten oder vorzugsweise zwischen speichen- oder stegartigen Erhöhungen auf dem Außenmantel ausgebildet sein. Die speichen- oder stegartigen Erhöhungen können optional Rücksprünge bzw. Hinterschneidungen aufweisen, um eine formschlüssige Aufnahme für die Federlaschen bereitzustellen.

[0054] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Steckverbinder eines oder mehrere Anschlagenelemente aufweist, um eine Maximalauslenkung für das Stützelement und die Federlaschen vorzugeben.

[0055] Vorzugsweise sind die Anschlagenelemente durch die seitlich von dem Stützelement abstehenden Erhöhungen und/oder die nachfolgend noch beschriebenen Führungskörper gebildet. Auf diese Weise kann ein Endanschlag für die laterale Verschiebung des Stützelements innerhalb eines Außenleiters eines Gegensteckverbinders bereitgestellt werden.

[0056] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Anschlagenelemente durch Begrenzungs-elemente gebildet werden, die auf einer dem Stützelement zugewandten Stirnseite des Isolierkörpers angeordnet sind und/oder die auf einer dem Isolierkörper zugewandten Stirnseite des Stützelements angeordnet sind. Auf diese Weise kann ein Endanschlag für die laterale Verschiebung des Stützelements relativ zu dem Isolierkörper bereitgestellt werden.

[0057] Das Stützelement kann somit ausgebildet sein, um einen radialen Endanschlag zwischen dem Steckverbinder und dem korrespondierenden Gegensteckverbinder bereitzustellen. Hierdurch kann eine Überlastung der Federlaschen verhindert werden.

[0058] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die jeweiligen vorderen Endabschnitte der Federlaschen Ausnehmungen aufweisen, mit denen die vorderen Endabschnitte in seitlich von dem Stützelement abstehende jeweilige Führungskörper eingehängt sind. Die Führungskörper stehen vorzugsweise als Erhöhungen von dem Außenmantel des Stützelements ab und können beispielsweise stiftartig, bolzenartig oder plattenartig ausgebildet sein (grundsätzlich kann ein beliebiger Querschnitt vorgesehen sein).

[0059] Die Führungskörper können die Ausnehmungen der Federlaschen durchragen. Zwischen Führungskörper und Ausnehmung kann optional ein mechanisches Spiel vorgesehen sein, insbesondere wenn die Führungskörper in den Ausnehmungen verrastet sind. Die Führungskörper können allerdings auch spielfrei in den Ausnehmungen verpresst oder verrastet sein.

[0060] Um die Montage zu erleichtern, können die Führungskörper optional Fasen, sonstige Anschrägungen und/oder eine konische Verjüngung aufweisen, um ein Einführen oder Einrasten in die Ausnehmungen zu erleichtern.

[0061] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen zwischen dem vorderen Endabschnitt und dem hinteren Ende einen geradlinigen Verlauf, einen kurvigen Verlauf oder einen gestuften Verlauf ausbilden.

[0062] Ein geradliniger Verlauf der Federlaschen kann eine besonders kostenschonende Herstellung ermöglichen. Ferner ermöglichen gerade verlaufende Federlaschen eine bessere bzw. einfachere elektrische Anpassung. In einer einfachen Variante kann das Außenleiterkontaktelement bzw. der Federkorb als geschlitztes Rohr ausgebildet sein.

[0063] Gleichwohl können die Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Elastizität und Versatzausgleich bei einem kurvigen oder gestuften Verlauf der Federlaschen verbessert sein, weshalb ein kurviger oder gestufter Verlauf in der Regel bevorzugt ist.

[0064] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen entlang ihrer Längserstreckung einen tordierten Verlauf ausbilden. Der tordierte Verlauf kann sich beispielsweise entlang des vorderen Endabschnitts erstrecken, ausgehend von dem hinteren Ende der Federlaschen verlaufen oder zwischen dem vorderen Endabschnitt und dem hinteren Ende ausgebildet sein.

[0065] Eine Torsion in Längsrichtung der Federlaschen kann eine komfortable Anpassung des Kontaktdrucks ermöglichen. Hierzu kann die Torsionssteifigkeit der Federlasche abhängig vom Torsionsträgheitsmoment der Federlasche und des Schubmoduls des Werk-

stoffs variiert werden. Gleichzeitig kann die Biegesteifigkeit der Federlasche in Abhängigkeit vom Elastizitätsmodul der Federlasche und dem Flächenträgheitsmoment der Federlasche zur Bestimmung der radialen Biegung zum Versatzausgleich optimierbar sein.

[0066] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Steckverbinder wenigstens ein Innenleiterkontaktelement aufweist, das sich durch das Außenleiterkontaktelement und durch das Stützelement (und optional durch den Isolierkörper) erstreckt.

[0067] Das Innenleiterkontaktelement ist vorzugsweise coaxial innerhalb des Außenleiterkontaktelements geführt.

[0068] Grundsätzlich kann eine beliebige Anzahl Innenleiterkontaktelemente vorgesehen sein, beispielsweise genau ein Innenleiterkontaktelement (bevorzugt), zwei Innenleiterkontaktelemente, drei Innenleiterkontaktelemente, vier Innenleiterkontaktelemente, fünf Innenleiterkontaktelemente, sechs Innenleiterkontaktelemente, sieben Innenleiterkontaktelemente, acht Innenleiterkontaktelemente oder noch mehr Innenleiterkontaktelemente.

[0069] An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Begriffsbestandteil "Außenleiter" des Außenleiterkontaktelements nicht dahingehend zu verstehen ist, dass zwingend ein Innenleiterkontaktelement vorgesehen ist. Der Steckverbinder kann ggf. auch ausschließlich einen einzigen Leiter (das Außenleiterkontaktelement) aufweisen.

[0070] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterkontaktelement als Flachkontakt ausgebildet ist. Auf diese Weise kann eine Elastizität entlang einer ersten Raumrichtung bereitgestellt werden.

[0071] Optional kann das Innenleiterkontaktelement, insbesondere ein als Flachkontakt ausgebildetes Innenleiterkontaktelement, entlang seiner Längserstreckung einen tordierten Verlauf ausbilden. Vorzugsweise ist das Innenleiterkontaktelement um 90° tordiert.

[0072] Durch die Ausgestaltung des Innenleiterkontaktelements als Flachkontakt und die Torsion entlang der Längsachse kann das Innenleiterkontaktelement vorzugsweise eine Elastizität in beiden lateralen Dimensionen ermöglichen. Durch die Torsion kann sich insbesondere dann eine besonders vorteilhafte Gelenkverbindung ergeben, wenn die Torsion entlang eines möglichst kurzen axialen Abschnitts und/oder möglichst angrenzend an dem der Leiterplatte zugewandten Ende des Innenleiterkontaktelements verläuft. Die Torsion kann vorzugsweise auch angrenzend an eine Biegestelle eines winkligen Innenleiterkontaktelements angeordnet sein.

[0073] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen und das wenigstens eine Innenleiterkontaktelement entlang derselben Drehrichtung tordiert sind. Vorzugsweise erstrecken sich die Tordierungen des Innenleiterkontaktelements und der Federlaschen über dieselbe axiale Länge oder annähernd dieselbe Länge und/oder verlaufen

entlang der Längsachse des Steckverbinders entlang desselben axialen Abschnitts (soweit möglich).

[0074] Auf diese Weise kann das von dem tordierten Innenleiterkontaktelement gedrehte elektrische Feld an dem tordierten Außenleiterkontaktelement mitgeführt werden. Die Übertragungseigenschaften des Steckverbinders können dadurch verbessert sein.

[0075] Alternativ zur Ausgestaltung als Flachkontakt kann das Innenleiterkontaktelement allerdings grundsätzlich beliebig ausgebildet sein, beispielsweise als Stiftkontakt oder Buchsenkontakt. Bei einer Ausgestaltung als Buchsenkontakt kann das Innenleiterkontaktelement vorzugsweise aus zwei sich gegenüberliegend angeordneten Kontaktfedern ausgebildet sein, zwischen die ein Innenleiter des Gegensteckverbinders eingeführt werden kann, beispielsweise ein stiftförmiger oder flacher Innenleiter des Gegensteckverbinders.

[0076] Die Ausgestaltung des Innenleiterkontaktelements als Buchsenkontakt kann bevorzugt sein, um eine unbeabsichtigte Beschädigung des Innenleiterkontaktelements zu vermeiden, da ein Buchsenkontakt in der Regel nicht aus dem Steckverbinder herausragt, sondern durch das Außenleiterkontaktelement des Steckverbinders geschützt ist.

[0077] Der erfindungsgemäße Steckverbinder eignet sich grundsätzlich für beliebige Anwendungen innerhalb der gesamten Elektrotechnik. Insbesondere ist allerdings die Kommunikationstechnik, Satellitentechnik, Rundfunktechnik und Radartechnik, vornehmlich die Mobilfunktechnik, ein besonders vorteilhaftes Anwendungsgebiet der Erfindung. Mögliche Anwendungen der Erfindung können beispielsweise so genannte "Remote Radio Heads" (RRH) bzw. "Remote Radio Units" (RRU) oder sonstige aktive Komponenten eines Mobilfunksystems betreffen.

[0078] Die Erfindung betrifft auch ein Verbindungselement zur Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung zwischen zwei elektrischen Einrichtungen, insbesondere zwischen zwei Leiterplatten. Das Verbindungselement weist ein erstes Ende und ein zweites Ende auf, wobei an jedem der Enden ein Steckverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen ausgebildet ist, um das jeweilige Ende mit einem Gegensteckverbinder der diesem Ende zugeordneten Einrichtung zu verbinden.

[0079] Bei dem Verbindungselement kann es sich insbesondere um ein Verbindungselement zur Verbindung zweier Leiterplatten handeln (auch unter den Begriffen "Adapter" oder "Bullet" bekannt).

[0080] Das Verbindungselement weist vorzugsweise einen mittleren Abschnitt zwischen seinen beiden Enden auf, wobei der mittlere Abschnitt vorzugsweise hülsenförmig ausgebildet ist. Das Verbindungselement ist in seinem mittleren Abschnitt vorzugsweise starr bzw. nicht elastisch ausgebildet (insbesondere derart, dass der mittlere Abschnitt keine elastizitätsbedingte Versatzausgleichsmöglichkeit zwischen den elektrischen Einrichtungen bereitstellt). Eine Versatzausgleichsmöglichkeit

zwischen den elektrischen Einrichtungen wird vorzugsweise ausschließlich im Bereich des ersten Endes und/oder des zweiten Endes des Verbindungselements bereitgestellt.

[0081] Vorzugsweise sind die Außenleiterkontaktelemente der beiden Steckverbinder des Verbindungselements einteilig ausgebildet, beispielsweise entlang des mittleren Abschnitts miteinander verbunden. Vorzugsweise sind auch die Innenleiterkontaktelemente der beiden Steckverbinder des Verbindungselements entsprechend einteilig ausgebildet. Auch der optional vorhandene Isolierkörper der beiden Steckverbinder kann entsprechend einteilig ausgebildet sein.

[0082] Vorzugsweise weist das Verbindungselement an seinen beiden Enden Steckverbinder identischen Steckverbindertyps auf. Grundsätzlich können allerdings auch verschiedene Steckverbindertypen an den beiden Enden des Verbindungselements vorgesehen sein.

[0083] Die Erfindung betrifft auch eine Steckverbindung, aufweisend einen Steckverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen und einen mit dem Steckverbinder verbindbaren Gegensteckverbinder.

[0084] Die vorgeschlagene Steckverbindung vermag auf vorteilhafte Weise einen Versatz zwischen miteinander zu verbindenden elektrischen Einrichtungen auszugleichen.

[0085] Der Gegensteckverbinder ist vorzugsweise als Leiterplattensteckverbinder ausgebildet.

[0086] Der Gegensteckverbinder weist vorzugsweise einen hülsenförmigen Außenleiter auf. Der Außenleiter des Gegensteckverbinders ist dabei vorzugsweise glockenförmig ausgeformt bzw. weist einen Fangtrichter für den Steckverbinder auf.

[0087] Vorzugsweise weist der Gegensteckverbinder wenigstens einen Innenleiter auf. Der Innenleiter kann beliebig ausgebildet sein, beispielsweise aus zwei gegenüberliegenden Kontaktfedern, zwischen die das Innenleiterkontaktelement des Steckverbinders einführbar ist. Der Innenleiter des Gegensteckverbinders kann allerdings auch als Flachkontakt oder Stiftkontakt ausgebildet sein.

[0088] Die Erfindung betrifft außerdem eine elektrische Anordnung, insbesondere eine Leiterplattenanordnung. Die Anordnung weist eine erste elektrische Einrichtung auf, vorzugsweise eine erste Leiterplatte, und eine mit der ersten Einrichtung elektrisch und mechanisch verbundene, zweite elektrische Einrichtung, vorzugsweise eine zweite Leiterplatte.

[0089] Anwendungsbedingt kann sich die Steckverbindung zur Verbindung beliebiger elektrischer Einrichtungen eignen, insbesondere wenn ein blindes Zusammenführen der elektrischen Einrichtungen bzw. ein blindes Stecken vorgesehen ist oder wenn die Verbindung vergleichsweise toleranzbehaftet ist. Ein Versatz einer äußeren Zwangsführung der Steckverbindung kann vorteilhaft ausgeglichen werden. Auf vorteilhafte Weise kann eine statische Überbestimmung vermieden wer-

den.

[0090] Die beiden elektrischen Einrichtungen (insbesondere Leiterplatten) können insbesondere durch drei alternative erfindungsgemäße Varianten miteinander verbunden sein.

[0091] Gemäß einer ersten Variante bilden die elektrischen Einrichtungen zu deren Verbindung eine gemeinsame Steckverbindung gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen aus, wobei eine der beiden Einrichtungen den Steckverbinder und die andere Einrichtung den Gegensteckverbinder aufweist (diese Variante kann ggf. auch als "zweiteilige Leiterplattensteckverbindung" bezeichnet werden).

[0092] Gemäß einer zweiten Variante sind die beiden Einrichtungen mittels eines Verbindungselements gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen miteinander verbunden, wobei jede der beiden Einrichtungen einen der Gegensteckverbinder zur Verbindung mit einem der Steckverbinder des Verbindungselements aufweist (diese und die nachfolgende Variante kann ggf. auch als "dreiteilige Leiterplattensteckverbindung" bezeichnet werden).

[0093] Gemäß einer dritten Variante weisen die elektrischen Einrichtungen jeweils einen Steckverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen auf, die elektrisch und mechanisch durch eine Verbinderbaugruppe verbunden sind, wobei die Verbinderbaugruppe ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist, und wobei an jedem der beiden Enden ein Gegensteckverbinder angeordnet ist, der mit einem der Steckverbinder verbunden ist. Bevorzugt weist der Gegensteckverbinder einen als starre Hülse ausgebildeten Außenleiter auf, der in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung einen Fangtrichter aufweist, um ein Zusammenstecken mit dem Steckverbinder zu erleichtern. Vorzugsweise ist die Verbinderbaugruppe als starres, nicht elastisches Bauteil ausgebildet.

[0094] In vorteilhafter Weise kann eine Board-zu-Board-Verbindung mit Ausgleich eines radialen Versatzes zwischen den Längsachsen der Leiterplattensteckverbinder der beiden Leiterplatten bereitgestellt werden.

[0095] Im Gegensatz zu den bekannten versatzausgleichenden Leiterplattensteckverbindungen des Standes der Technik, bei denen das Verbindungselement ("Bullet") zwischen den beiden Steckverbindern aufgrund des Versatzausgleichs verkippt wird, kann vorliegend ein Verkippen durch das schwimmend in dem Außenleiterkontaktelement gelagerte Stützelement vermieden werden.

[0096] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Verbindungselement oder die Verbinderbaugruppe in einem mittleren Abschnitt zwischen seinen beiden Enden relativ zu der ersten elektrischen Einrichtung (insbesondere zu der ersten Leiterplatte) und/oder zu der zweiten elektrischen Einrichtung (insbesondere zu der zweiten Leiterplatte) fixiert ist. Auf diese Weise können die Federlaschen über den mittleren Abschnitt des Verbindungselements mit-

telbar an der ersten und/oder zweiten elektrischen Einrichtung befestigt sein.

[0097] Vorzugsweise weist die elektrische Anordnung (insbesondere die Leiterplattenanordnung) eine relativ zu der ersten Einrichtung / Leiterplatte und/oder zu der zweiten Einrichtung / Leiterplatte fixierte Fixierplatte mit einer Durchgangsbohrung auf, wobei das Verbindungselement oder die Verbinderbaugruppe durch die Durchgangsbohrung hindurchgeführt ist.

[0098] Merkmale, die im Zusammenhang mit einem der Gegenstände der Erfindung, namentlich gegeben durch den Steckverbinder, das Verbindungselement, die Steckverbindung und die Leiterplattenanordnung 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, auch auf die anderen Gegenstände der Erfindung bezogen verstanden werden.

[0099] 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 Einzelzahl von Schritten oder Merkmalen hinweisen, keine Mehrzahl von Merkmalen oder Schritten aus - und umgekehrt.

[0100] 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.

[0101] 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.

[0102] 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.

[0103] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0104] Die Figuren zeigen jeweils bevorzugte Ausführ-

rungsbeispiele, 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.

[0105] In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0106] Es zeigen schematisch:

- Figur 1 einen Steckverbinder gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung und eine Leiterplatte in einer perspektivischen Darstellung;
- Figur 2 das dielektrische Stützelement des Steckverbinders der Figur 1 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- Figur 3 das Innenleiterkontaktelement des Steckverbinders der Figur 1 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- Figur 4 den Isolierkörper des Steckverbinders der Figur 1 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- Figur 5 eine Steckverbindung aus einem Steckverbinder gemäß Figur 1 und einem korrespondierenden Gegensteckverbinder in einer perspektivischen Schnittdarstellung;
- Figur 6 den Gegensteckverbinder der Steckverbindung gemäß Figur 5 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- Figur 7 einen Steckverbinder gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung in gestecktem Zustand des Gegensteckverbinders in einer Schnittdarstellung;
- Figur 8 einen Steckverbinder gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer perspektivischen Darstellung;
- Figur 9 den Steckverbinder der Figur 8 mit ausgeblendetem Außenleiterkontaktelement in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- Figur 10 das Außenleiterkontaktelement des Steckverbinders der Figur 8 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- Figur 11 eine Steckverbindung aus einem Steckverbinder gemäß Figur 9 und einem korrespondierenden Gegensteckverbinder in einer perspektivischen Schnittdarstellung;
- Figur 12 eine Steckverbindung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer perspektivischen Schnittdarstellung;
- Figur 13 eine Leiterplattenanordnung mit zwei über ein Verbindungselement miteinander verbundenen Leiterplatten und einer Fixierplatte in einer perspektivischen Darstellung;
- Figur 14 das Verbindungselement der Leiterplattenan-

nordnung der Figur 13 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;

Figur 15 die Leiterplattenanordnung der Figur 13 in einer perspektivischen Schnittdarstellung ohne einen radialen Versatz zwischen den Leiterplatten;

Figur 16 die Leiterplattenanordnung der Figur 13 in einer perspektivischen Schnittdarstellung bei einem ausgeglichenen radialen Versatz zwischen den Leiterplatten; und

Figur 17 einen Steckverbinder gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer perspektivischen Schnittdarstellung.

[0107] Figur 1 zeigt einen Steckverbinder 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Der Steckverbinder 1 eignet sich zur Verbindung beliebiger elektrischer Einrichtungen, beispielsweise zur Verbindung von Kabeln, elektrischen Modulen, Gehäuseteilen und insbesondere zur Verbindung von Leiterplatten 2, 3. Beispielsweise ist in Figur 1 eine Leiterplatte 2, 3 angedeutet, mit der der Steckverbinder 1 elektrisch und mechanisch verbunden ist.

[0108] Der Steckverbinder 1 weist ein Außenleiterkontaktelement 4 mit einer Mehrzahl elastischer Federlaschen 5 auf. Die Federlaschen 5 sind mit einem jeweiligen hinteren Ende 6 ringförmig um die Längsachse L des Steckverbinders 1 umlaufend angeordnet. Das Außenleiterkontaktelement 4 ist in den Ausführungsbeispielen einteilig als Federkorb ausgebildet und unmittelbar an der Leiterplatte 2, 3 befestigt. Die Basis des Federkorbs bzw. des Außenleiterkontaktelements 4 kann auf einer entsprechenden Kontaktfläche 8 (vgl. Figur 1) der Leiterplatte 2, 3 befestigt, beispielsweise verlötet, sein. Auf diese Weise kann eine unmittelbare Befestigung der hinteren Enden 6 der Federlaschen 5 an der Leiterplatte 2, 3 bereitgestellt werden.

[0109] Grundsätzlich kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die Federlaschen 5 nicht in eine gemeinsame Basis eines Federkorbs übergehen, wie dargestellt, sondern einzeln an der Leiterplatte 2, 3 befestigt sind, vorzugsweise unmittelbar oder auch mittelbar über ein weiteres Bauteil.

[0110] Der Steckverbinder 1 weist ein dielektrisches Stützelement 9 auf. Das Stützelement 9 ist in Figur 2 in einer perspektivischen Einzeldarstellung gezeigt. Die Federlaschen 5 sind mit ihren jeweiligen vorderen, freien Endabschnitten 10 (vgl. beispielsweise Figur 1) auf einem Außenmantel 11 (vgl. insbesondere Figur 2) des dielektrischen Stützelements 9 abgestützt. Das Stützelement 9 ist relativ zu der Leiterplatte 2, 3 lateral verschiebbar, wie dies anhand der Pfeile in den Figuren 1 und 2 angedeutet ist. Dabei kann auch ein Verkippen des Stützelements 9 vorgesehen sein, wobei allerdings eine möglichst parallele Verschiebung bevorzugt ist.

[0111] Das Stützelement 9 des Steckverbinders 1 gemäß Figur 1 weist entlang seines Außenmantels 11 verteilt angeordnete Durchführungen 12 auf (vgl. Figur 2),

in denen die jeweiligen vorderen Endabschnitte 10 der Federlaschen 5 aufgenommen sind. In dem ersten Ausführungsbeispiel sind die Durchführungen 12 zwischen speichen- bzw. stegartigen Erhöhungen 13 ausgebildet. Die speichen- bzw. stegartigen Erhöhungen 13 weisen Rücksprünge 14 bzw. Hinterschneidungen auf (vgl. Figur 2), um die mechanische Verbindung mit dem vorderen Endabschnitt 10 der Federlaschen 5 zu verbessern.

[0112] In dem in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung weisen die Federlaschen 5 zwischen dem vorderen Endabschnitt 10 und dem hinteren Ende 6 einen geradlinigen Verlauf auf. Auf diese Weise können eine besonders einfache Herstellung und eine gute Anpassung der elektrischen Eigenschaften ermöglicht werden. Es sei betont, dass die Federlaschen 5 des ersten Ausführungsbeispiels alternativ auch einen kurvigen oder einen sonstigen Verlauf aufweisen können.

[0113] Der Steckverbinder 1 weist in den Ausführungsbeispielen außerdem ein Innenleiterkontaktelement 15 auf, das sich durch das Außenleiterkontaktelement 4 und das Stützelement 9 erstreckt. In den Ausführungsbeispielen ist das Innenleiterkontaktelement 15 koaxial innerhalb des Außenleiterkontaktelements 4 geführt. Grundsätzlich können allerdings auch mehrere Innenleiterkontaktelemente sowie eine nicht-koaxiale Ausrichtung innerhalb des Außenleiterkontaktelements 4 vorgesehen sein.

[0114] Der dargestellte Steckverbindertyp ist lediglich beispielhaft zu verstehen; die Erfindung eignet sich zur Verwendung mit beliebigen Steckverbindertypen.

[0115] In den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 11 ist das Innenleiterkontaktelement 15 als Flachkontakt ausgebildet. Grundsätzlich kann das Innenleiterkontaktelement 15 allerdings auch als Stiftkontakt oder Buchsenkontakt ausgebildet sein, wie dies nachfolgend noch beschrieben wird. Das Innenleiterkontaktelement 15 des Steckverbinders 1 gemäß Figur 1 ist in Figur 3 in einer perspektivischen Einzeldarstellung gezeigt. Zur Verbindung mit der elektrischen Einrichtung bzw. der Leiterplatte 2, 3 weist das Innenleiterkontaktelement 15 einen Kontaktabschnitt 16 auf. In Figur 1 ist beispielhaft eine Verbindung des Kontaktabschnitts 16 mit einer Lötfläche 17 der Leiterplatte 2, 3 dargestellt.

[0116] Das Innenleiterkontaktelement 15 ist in den Ausführungsbeispielen um 90° gebogen und seitlich aus dem Steckverbinder 1 bzw. aus dem Außenleiterkontaktelement 4 herausgeführt. Grundsätzlich kann das Innenleiterkontaktelement 15 allerdings auch geradlinig verlaufen und entlang der Längsachse L des Steckverbinders 1 aus dem Steckverbinder 1 bzw. dem Außenleiterkontaktelement 4 herausgeführt sein.

[0117] In den Ausführungsbeispielen verläuft das Innenleiterkontaktelement 15 entlang seiner Längserstreckung tordiert. Dabei ist eine Torsion um 90° vorgesehen. Auf diese Weise kann, insbesondere wenn das Innenleiterkontaktelement 15 als Flachkontakt ausgebildet ist oder flache Abschnitte aufweist (wie in dem Ausführungs-

beispiel der Figur 12 der Fall), eine definierte Flexibilität in zwei Raumrichtungen bereitgestellt werden. Eine besonders vorteilhafte Gelenkverbindung kann sich insbesondere dann ergeben, wenn die Torsion, so wie in den Ausführungsbeispielen dargestellt, entlang eines möglichst begrenzten axialen Abschnitts im Bereich des der Leiterplatte 2, 3 zugewandten Endes des Innenleiterkontaktelements 15 verläuft. Die Torsion kann insbesondere auch angrenzend an die (optionale) Biegestelle des Innenleiterkontaktelements 15 angeordnet sein.

[0118] In einem mittleren Abschnitt des Innenleiterkontaktelements 15 kann eine für eine elektrische Anpassung an das Außenleiterkontaktelement 4 geeignete Schleifenstruktur 18 vorgesehen sein.

[0119] In den Ausführungsbeispielen sind die Federlaschen 5 mit ihrem jeweiligen hinteren Ende 6 ergänzend auf einem in dem Außenleiterkontaktelement 4 aufgenommenen Isolierkörper 19 befestigt. Der Isolierkörper 19 des ersten Ausführungsbeispiels ist beispielhaft in Figur 4 in einer perspektivischen Einzeldarstellung gezeigt.

[0120] Der Isolierkörper 19 vermag die Stabilität des Außenleiterkontaktelements 4 weiter zu verbessern und außerdem eine Führung für das Innenleiterkontaktelement 15 bereitzustellen. Der Isolierkörper 19 kann vorzugsweise einen Führungskanal 20 für das Innenleiterkontaktelement 15 aufweisen. In den Ausführungsbeispielen ist der Isolierkörper 19 als von dem dielektrischen Stützelement 9 unabhängiges Bauteil ausgebildet.

[0121] In den in den Figuren 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung sind die jeweiligen vorderen Endabschnitte 10 der Federlaschen 5 in Richtung auf das hintere Ende 6 umgebogen. In dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 6 sind die jeweiligen vorderen Endabschnitte 10 von der Längsachse L des Steckverbinders 1 wegweisend (nach "außen") umgebogen und in dem in Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel in Richtung auf die Längsachse L des Steckverbinders 1 (nach "innen") umgebogen.

[0122] Insbesondere wenn die vorderen Endabschnitte 10 in Richtung auf die Längsachse L des Steckverbinders 1 umgebogen sind, kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen 5 über das Stützelement 9 umgeschlagen sind, wie in Figur 7 angedeutet. Vorzugsweise sind die Federlaschen 5 dabei derart umgebogen, dass eine Selbstkontaktierung bzw. eine Schleife entlang der Federlaschen 5 entsteht (vgl. Figur 7).

[0123] In Figur 5 ist eine Steckverbindung 21 aus dem Steckverbinder 1 der Figur 1 und einem korrespondierenden Gegensteckverbinder 22 in einer perspektivischen Schnittdarstellung gezeigt. Der Gegensteckverbinder 22 ist in einer Einzeldarstellung außerdem in Figur 6 dargestellt.

[0124] Der Gegensteckverbinder 22 weist einen glockenartigen Außenleiter 23 bzw. einen Außenleiter mit einem Fangtrichter für den Steckverbinder 1 auf. Der Gegensteckverbinder 22 weist außerdem einen Isolator 24 auf, der den Außenleiter 23 von einem Innenleiter 25

elektrisch isoliert und der den Innenleiter 25 koaxial innerhalb des Außenleiters 23 führt. Der Innenleiter 25 des Gegensteckverbinders 22 ist durch zwei sich gegenüberliegende Kontaktfedern ausgebildet, zwischen die das Innenleiterkontaktelement 15 des Steckverbinders 1 eingeführt werden kann. Auch der Gegensteckverbinder 22 kann mit einer korrespondierenden elektrischen Einrichtung, insbesondere einer elektrischen Leiterplatte 2, 3, elektrisch und mechanisch verbunden sein. Der Innenleiter 25 des Gegensteckverbinders 22 weist hierzu beispielhaft einen Kontaktabschnitt 16 auf.

[0125] In den Figuren 8 bis 11 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Steckverbinders 1 gezeigt. Die Federlaschen 5 des Außenleiterkontaktelements 4 weisen einen kurvigen Verlauf auf (ähnlich einer S-Kurve), was die Anpassbarkeit des Außenleiterkontaktelements 4 weiter verbessert (alternativ kann aber auch ein geradliniger oder ein sonstiger Verlauf vorgesehen sein). Des Weiteren weisen die Federlaschen 5 entlang ihrer Längserstreckung einen tordierten Verlauf im Bereich des vorderen Endabschnitts 10 auf. Die Kontaktkraft der Federlaschen 5 kann somit aus dem Torsionswiderstand generiert werden und damit weitgehend unabhängig von der Biegesteifigkeit gestaltet sein.

[0126] Auf dem Außenmantel 11 des Stützelements 9 sind Führungskörper 26 vorgesehen, in die die Federlaschen 5 jeweils eingehängt sind (vgl. insbesondere Figur 8 in Zusammenschau mit Figur 9, die den Steckverbinder 1 mit ausgeblendetem Außenleiterkontaktelement 4 zeigt). Eine seitliche Verschiebung der Federlaschen 5 kann hierdurch noch besser geführt sein. Die Federlaschen 5 können korrespondierende Ausnehmungen 27 für die Führungskörper 26 aufweisen (vgl. Figur 10). Die Führungskörper 26 können außerdem vorteilhaft einen Endanschlag für die laterale Verschiebung des Stützelements 9 innerhalb des Außenleiters 23 des Gegensteckverbinders 22 ausbilden. Alternativ können beispielsweise auch die speichen- bzw. stegartigen Erhöhungen 13 des ersten Ausführungsbeispiels einen entsprechenden Endanschlag ausbilden.

[0127] Auch in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 8 bis 11 ist ein Isolierkörper 19 vorgesehen, um das Außenleiterkontaktelement 4 im Bereich der hinteren Enden 6 der Federlaschen 5 zu stützen und um die Federlaschen 5 auf dem Isolierkörper 19 verdrehsicher zu fixieren. Für eine verdrehsichere Fixierung im Bereich der hinteren Enden 6 der Federlaschen 5 weist der Isolierkörper 19 auf seinem Außenmantel stegförmige Rastelemente 28 auf.

[0128] In Figur 12 ist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Das Ausführungsbeispiel der Figur 12 ähnelt grundsätzlich dem Ausführungsbeispiel der Figuren 8 bis 11. Allerdings ist das Innenleiterkontaktelement 15 buchsenartig ausgebildet und weist zwei sich gegenüberliegende Kontaktfedern 29 auf, um einen korrespondierenden Innenleiter 25 (beispielsweise den dargestellten Stiftkontakt) des Gegensteckverbinders 22 zu kontaktieren. Das Innenleiterkontaktelement 15 ist in

dem Außenleiterkontaktelement 4 geschützt und ragt nicht aus dem Steckverbinder 1 heraus. Ein derartiger Aufbau, der sich insbesondere (aber nicht ausschließlich) für eine buchsenartige Ausgestaltung des Innenleiterkontaktelements 15 eignet, ist auch für das nachfolgend noch beschriebene Verbindungselement 30 vorgesehen. An dieser Stelle sei noch betont, dass auch ein buchsenartiges Innenleiterkontaktelement 15 aus dem Außenleiterkontaktelement 4 herausragen kann und dass auch ein stiftförmiges Innenleiterkontaktelement 15 gegebenenfalls vollständig in dem Außenleiterkontaktelement 4 aufgenommen sein kann.

[0129] Figur 13 zeigt eine Leiterplattenanordnung 31 aus einer ersten Leiterplatte 2 und einer mit der ersten Leiterplatte 2 elektrisch und mechanisch verbundenen zweiten Leiterplatte 3. Die beiden Leiterplatten 2, 3 sind mittels eines Verbindungselements 30 miteinander verbunden, wobei jede der beiden Leiterplatten 2, 3 einen Gegensteckverbinder 22 zur Verbindung mit einem Steckverbinder 1 des Verbindungselements 30 aufweist. Das Verbindungselement 30 ist separat in Figur 14 dargestellt und wird nachfolgend noch beschrieben.

[0130] An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Verbindung zwischen den beiden Leiterplatten 2, 3 auch unmittelbar erfolgen kann, wobei in diesem Fall eine der beiden Leiterplatten 2, 3 den Steckverbinder 1 und die andere Leiterplatte 3, 2 den Gegensteckverbinder 22 aufweist. Grundsätzlich ist eine unmittelbare Verbindung zwischen den beiden Leiterplatten 2, 3 - sofern in der Praxis möglich - bevorzugt. Es kann aber auch die mittelbare Verbindung durch das dargestellte Verbindungselement 30 vorgesehen sein.

[0131] Wie sich gut in den Figuren 13, 15 und 16 erkennen lässt, kann der Gegensteckverbinder 22 (oder ggf. auch der Steckverbinder 1) zur Festlegung an der Leiterplatte 2, 3 (oder an einer sonstigen elektrischen Einrichtung) auch in einer Durchführung der Leiterplatte 2, 3 bzw. der elektrischen Einrichtung aufgenommen sein. Der Gegensteckverbinder 22 oder der Steckverbinder 1 muss damit nicht zwingend auf der Leiterplatte 2, 3 bzw. auf der elektrischen Einrichtung aufgesetzt sein, wie in Figur 1 angedeutet.

[0132] Ein Verbindungselement 30 zur Verbindung zweier Leiterplatten 2, 3 ist auch unter dem Begriff "Bullet" oder "Adapter" bekannt. Wie sich besonders gut in Zusammenschau mit Figur 14 ergibt, kann das vorliegende vorgeschlagene Verbindungselement 30 ein erstes Ende 32 und ein zweites Ende 33 aufweisen, wobei an jedem der beiden Enden 32, 33 ein Steckverbinder 1 ausgebildet ist. Der Steckverbinder 1 ist beispielhaft ausgebildet, wie der bereits im Zusammenhang mit Figur 12 beschriebene Steckverbinder 1. Grundsätzlich kann allerdings ein beliebiger der vorstehend und nachfolgend beschriebenen Steckverbinder 1 vorgesehen sein, um das jeweilige Ende 32, 33 des Verbindungselements 30 mit einem Gegensteckverbinder 22 der elektrischen Einrichtung bzw. der Leiterplatte 2, 3 zu verbinden.

[0133] Das Verbindungselement 30 weist einen mitt-

leren Abschnitt 34 auf, entlang dem die beiden einteilig ausgeführten Außenleiterkontaktelemente 4 der Steckverbinder 1 starr bzw. rohrförmig miteinander verbunden sind. Auch die jeweiligen Isolierkörper 19 und Innenleiterkontaktelemente 15 der Steckverbinder 1 sind einteilig ausgebildet.

[0134] In den Figuren 15 und 16 ist die Leiterplattenanordnung 31 der Figur 13 in einer perspektivischen Schnittdarstellung gezeigt. Dabei zeigt Figur 15 eine koaxiale Ausrichtung, bei der kein Versatz zwischen den beiden Leiterplatten 2, 3 vorliegt. Ein radialer Versatz zwischen den beiden Leiterplatten 2, 3 bzw. zwischen den Gegensteckverbindern 22 der jeweiligen Leiterplatte 2, 3 ist in Figur 16 gezeigt. Dabei ist erkennbar, wie der Versatz durch das Verbindungselement 30 erfindungsgemäß ausgeglichen werden kann.

[0135] Um ein Verkippen des Verbindungselements 30 zu vermeiden, kann optional eine Fixierplatte 35 vorgesehen sein, die relativ zu der ersten Leiterplatte 2 und/oder zu der zweiten Leiterplatte 3 fixiert ist (die Fixierung ist nicht dargestellt). Die Fixierplatte 35 kann eine Durchgangsbohrung 36 aufweisen, durch die das Verbindungselement 30 hindurchgeführt ist, wodurch schließlich das Verbindungselement 30 in seinem mittleren Abschnitt 34 relativ zu der ersten Leiterplatte 2 und/oder zu der zweiten Leiterplatte 3 fixiert ist. Ein Ausgleich eines Versatzes zwischen den Leiterplatten 2, 3 kann damit vorzugsweise ausschließlich im Bereich der beiden Enden 32, 33 des Verbindungselements 30 erfolgen, indem das dielektrische Stützelement 9 entsprechend verschoben wird.

[0136] Figur 17 zeigt in einer perspektivischen Schnittdarstellung ein fünftes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Steckverbinders 1. Der dargestellte Steckverbinder 1 entspricht im Wesentlichen dem Steckverbinder 1 des vierten Ausführungsbeispiels der Figur 12, weist allerdings ein weiteres Anschlagenelement auf, um eine Maximalauslenkung für das Stützelement 9 und die Federlaschen 5 vorzugeben. Das zusätzliche Anschlagenelement ist als ringförmig umlaufendes Begrenzungselement 37 auf einer dem Stützelement 9 zugewandten Stirnseite des Isolierkörpers 19 ausgebildet. Durch das ringförmige Begrenzungselement 37 wird ein Endanschlag für die laterale Verschiebung des Stützelements 9 relativ zu dem Isolierkörper 19 bereitgestellt, wodurch eine Maximalauslenkung der Federlaschen 5 (und damit deren mechanische Überlastung) auch im nicht gesteckten Zustand bzw. unabhängig von dem Gegensteckverbinder 22 begrenzt werden kann. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 17 ist das ringförmige Begrenzungselement 37 innerhalb des Stützelements 9 angeordnet. Das Begrenzungselement 37 kann alternativ oder zusätzlich auch außerhalb des Stützelements 9 angeordnet sein bzw. um das Stützelement 9 umlaufen. Alternativ zu einem ringförmigen Begrenzungselement 37 können selbstverständlich auch einzelne Stege oder Stifte vorgesehen sein, die innerhalb und/oder außerhalb des Stützelements 9 angeordnet sind. Ein Begrenzungs-

element 37 kann grundsätzlich auch bei allen zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen vorgesehen sein.

5 Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder (1), aufweisend ein Außenleiterkontaktelement (4) mit einer Mehrzahl elastischer Federlaschen (5) und ein dielektrisches Stützelement (9), wobei die Federlaschen (5) mit einem jeweiligen hinteren Ende (6) ringförmig um die Längsachse (L) des Steckverbinders (1) umlaufend angeordnet und mittelbar oder unmittelbar an einer elektrischen Einrichtung (2, 3) befestigt sind, und wobei die Federlaschen (5) mit einem jeweiligen vorderen, freien Endabschnitt (10) seitlich auf dem dielektrischen Stützelement (9) abgestützt sind, und wobei das Stützelement (9) eingerichtet ist, relativ zu der elektrischen Einrichtung (2, 3) lateral verschiebbar zu sein.

2. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federlaschen (5) mit ihrem jeweiligen vorderen, freien Endabschnitt (10) seitlich auf einem Außenmantel (11) des dielektrischen Stützelements (9) abgestützt sind.

3. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federlaschen (5) mit ihrem jeweiligen hinteren Ende (6) auf einem in dem Außenleiterkontaktelement (4) aufgenommenen Isolierkörper (19) befestigt sind, wobei der Isolierkörper (19) vorzugsweise stegförmige Rastelemente aufweist, die in korrespondierende Rastausnehmungen des Außenleiterkontaktelements (4) einfügbar sind, um eine radiale, rotatorische und/oder axiale Fixierung des Außenleiterkontaktelements (4) auf dem Isolierkörper (19) zu ermöglichen.

4. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen vorderen Endabschnitte (10) der Federlaschen (5) in Richtung auf das hintere Ende (6) umgebogen sind, wobei die jeweiligen vorderen Endabschnitte (10) vorzugsweise

- a) von der Längsachse (L) des Steckverbinders (1) wegweisend umgebogen sind; oder
- b) in Richtung auf die Längsachse (L) des Steckverbinders (1) umgebogen sind, wobei die Federlaschen (5) vorzugsweise über das Stützelement (9) umgeschlagen sind.

5. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der An-

- sprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stützelement (9) seitlich angeordnete Durchführungen (12) aufweist, in denen die jeweiligen vorderen Endabschnitte (10) der Federlaschen (5) aufgenommen sind. 5
6. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass 10
die Federlaschen (5) entlang ihrer Längserstreckung einen tordierten Verlauf ausbilden.
7. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass 15
die jeweiligen vorderen Endabschnitte (10) der Federlaschen (5) Ausnehmungen (27) aufweisen, mit denen die vorderen Endabschnitte (10) in seitlich von dem Stützelement (9) abstehende jeweilige Führungskörper (26) eingehängt sind. 20
8. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass 25
die Federlaschen (5) zwischen dem vorderen Endabschnitt (10) und dem hinteren Ende (6) einen geradlinigen Verlauf, einen kurvigen Verlauf oder einen gestuften Verlauf ausbilden. 30
9. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
gekennzeichnet durch 35
wenigstens ein Innenleiterkontaktelement (15), das sich durch das Außenleiterkontaktelement (4) und das Stützelement (9) erstreckt, wobei das Innenleiterkontaktelement (15) entlang seiner Längserstreckung einen tordierten Verlauf ausbildet.
10. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 6 und 9,
dadurch gekennzeichnet, dass 40
die Federlaschen (5) und das wenigstens eine Innenleiterkontaktelement (15) entlang derselben Drehrichtung tordiert sind. 45
11. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
gekennzeichnet durch 50
eines oder mehrere Anschlagelemente, um eine Maximalauslenkung für das Stützelement (9) und die Federlaschen (5) vorzugeben, wobei die Anschlagelemente 55
- a) durch seitlich an dem Stützelement (9) abstehende Erhöhungen (13) und/oder Führungskörper (26) gebildet sind, die einen Endanschlag für die laterale Verschiebung des Stützelements (9) innerhalb eines Außenleiters (23) eines Gegensteckverbinders (22) ausbilden; und/oder b) durch Begrenzungselemente (37) gebildet sind, die auf einer dem Stützelement (9) zugewandten Stirnseite des Isolierkörpers (19) und/oder auf einer dem Isolierkörper (19) zugewandten Stirnseite des Stützelements (9) angeordnet sind, und die einen Endanschlag für eine laterale Verschiebung des Stützelements (9) relativ zu dem Isolierkörper (19) ausbilden.
12. Verbindungselement (30) zur Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung zwischen zwei elektrischen Einrichtungen (2, 3), aufweisend ein erstes Ende (32) und ein zweites Ende (33), wobei an jedem der beiden Enden (32, 33) ein elektrischer Steckverbinder (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist, um das jeweilige Ende (32, 33) mit einem elektrischen Gegensteckverbinder (22) der diesem Ende (32, 33) zugeordneten elektrischen Einrichtung (2, 3) zu verbinden.
13. Elektrische Steckverbindung (21), aufweisend einen elektrischen Steckverbinder (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 und einen mit dem Steckverbinder (1) verbindbaren elektrischen Gegensteckverbinder (22).
14. Leiterplattenanordnung (31), aufweisend eine erste elektrische Leiterplatte (2) und eine mit der ersten elektrischen Leiterplatte (2) elektrisch und mechanisch verbundene zweite elektrische Leiterplatte (3), wobei die beiden Leiterplatten (2, 3)
- a) zu deren Verbindung eine gemeinsame elektrische Steckverbindung (21) gemäß Anspruch 13 ausbilden, wobei eine der beiden Leiterplatten (2, 3) den elektrischen Steckverbinder (1) und die andere Leiterplatte (3, 2) den elektrischen Gegensteckverbinder (22) aufweist; oder b) mittels eines Verbindungselements (30) gemäß Anspruch 12 miteinander verbunden sind, wobei jede der beiden Leiterplatten (2, 3) einen der Gegensteckverbinder (22) zur Verbindung mit einem der elektrischen Steckverbinder (1) des Verbindungselements (30) aufweist; oder c) jeweils einen elektrischen Steckverbinder (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 aufweisen, wobei die beiden Steckverbinder (1) elektrisch und mechanisch durch eine Verbindergaugruppe verbunden sind, wobei die Verbindergaugruppe ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist, und wobei an jedem der beiden Enden ein elektrischer Gegensteckverbinder (22) angeordnet ist, der mit einem der elektrischen Steckverbinder (1) verbunden ist.
15. Leiterplattenanordnung (31) nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Verbindungselement (30) in einem mittleren Abschnitt (34) zwischen seinen beiden Enden (32, 33) relativ zu der ersten Leiterplatte (2) und/oder zu der zweiten Leiterplatte (3) fixiert ist, wobei das Verbindungselement (30) vorzugsweise durch eine Durchgangsbohrung (36) einer relativ zu der ersten Leiterplatte (2) und/oder zu der zweiten Leiterplatte (3) fixierten Fixierplatte (35) hindurchgeführt ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Elektrischer Steckverbinder (1), aufweisend ein Außenleiterkontaktelement (4) mit einer Mehrzahl elastischer Federlaschen (5) und ein dielektrisches Stützelement (9), wobei die Federlaschen (5) mit einem jeweiligen hinteren Ende (6) ringförmig um die Längsachse (L) des Steckverbinders (1) umlaufend angeordnet und mittelbar oder unmittelbar an einer elektrischen Einrichtung (2, 3) befestigbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Federlaschen (5) mit einem jeweiligen vorderen, freien Endabschnitt (10) seitlich auf dem dielektrischen Stützelement (9) abgestützt sind, und wobei das Stützelement (9) eingerichtet ist, relativ zu der elektrischen Einrichtung (2, 3) lateral verschiebbar zu sein.
2. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Federlaschen (5) mit ihrem jeweiligen vorderen, freien Endabschnitt (10) seitlich auf einem Außenmantel (11) des dielektrischen Stützelements (9) abgestützt sind.
3. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Federlaschen (5) mit ihrem jeweiligen hinteren Ende (6) auf einem in dem Außenleiterkontaktelement (4) aufgenommenen Isolierkörper (19) befestigt sind, wobei der Isolierkörper (19) vorzugsweise stegförmige Rastelemente aufweist, die in korrespondierende Rastausnehmungen des Außenleiterkontaktelements (4) einfügbar sind, um eine radiale, rotatorische und/oder axiale Fixierung des Außenleiterkontaktelements (4) auf dem Isolierkörper (19) zu ermöglichen.
4. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die jeweiligen vorderen Endabschnitte (10) der Federlaschen (5) in Richtung auf das hintere Ende (6) umgebogen sind, wobei die jeweiligen vorderen Endabschnitte (10) vorzugsweise

a) von der Längsachse (L) des Steckverbinders (1) wegweisend umgebogen sind; oder
b) in Richtung auf die Längsachse (L) des Steckverbinders (1) umgebogen sind, wobei die Federlaschen (5) vorzugsweise über das Stützelement (9) umgeschlagen sind.

5. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stützelement (9) seitlich angeordnete Durchführungen (12) aufweist, in denen die jeweiligen vorderen Endabschnitte (10) der Federlaschen (5) aufgenommen sind.
6. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die jeweiligen vorderen Endabschnitte (10) der Federlaschen (5) Ausnehmungen (27) aufweisen, mit denen die vorderen Endabschnitte (10) in seitlich von dem Stützelement (9) abstehende jeweilige Führungskörper (26) eingehängt sind.
7. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Federlaschen (5) entlang ihrer Längserstreckung einen tordierten Verlauf ausbilden.
8. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Federlaschen (5) zwischen dem vorderen Endabschnitt (10) und dem hinteren Ende (6) einen geradlinigen Verlauf, einen kurvigen Verlauf oder einen gestuften Verlauf ausbilden.
9. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
gekennzeichnet durch
wenigstens ein Innenleiterkontaktelement (15), das sich durch das Außenleiterkontaktelement (4) und das Stützelement (9) erstreckt, wobei das Innenleiterkontaktelement (15) entlang seiner Längserstreckung einen tordierten Verlauf ausbildet.
10. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 6 und 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Federlaschen (5) und das wenigstens eine Innenleiterkontaktelement (15) entlang derselben Drehrichtung tordiert sind.
11. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
gekennzeichnet durch
eines oder mehrere Anschlagelemente, um eine Ma-

ximalauslenkung für das Stützelement (9) und die Federlaschen (5) vorzugeben, wobei die Anschlag-elemente

- a) durch seitlich an dem Stützelement (9) abste-
hende Erhöhungen (13) und/oder Führungskör-
per (26) gebildet sind, die einen Endanschlag
für die laterale Verschiebung des Stützelements
(9) innerhalb eines Außenleiters (23) eines Ge-
gensteckverbinders (22) ausbilden; und/oder
b) durch Begrenzungselemente (37) gebildet
sind, die auf einer dem Stützelement (9) zuge-
wandten Stirnseite des Isolierkörpers (19)
und/oder auf einer dem Isolierkörper (19) zuge-
wandten Stirnseite des Stützelements (9) ange-
ordnet sind, und die einen Endanschlag für eine
laterale Verschiebung des Stützelements (9) re-
lativ zu dem Isolierkörper (19) ausbilden.
12. Verbindungselement (30) zur Herstellung einer elek-
trischen und mechanischen Verbindung zwischen
zwei elektrischen Einrichtungen (2, 3), aufweisend
ein erstes Ende (32) und ein zweites Ende (33), wo-
bei an jedem der beiden Enden (32, 33) ein elektri-
scher Steckverbinder (1) gemäß einem der Ansprü-
che 1 bis 11 ausgebildet ist, um das jeweilige Ende
(32, 33) mit einem elektrischen Gegensteckverbin-
der (22) der diesem Ende (32, 33) zugeordneten
elektrischen Einrichtung (2, 3) zu verbinden.
13. Elektrische Steckverbindung (21), aufweisend einen
elektrischen Steckverbinder (1) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 11 und einen mit dem Steckverbin-
der (1) verbindbaren elektrischen Gegensteckver-
binder (22).
14. Leiterplattenanordnung (31), aufweisend eine erste
elektrische Leiterplatte (2) und eine mit der ersten
elektrischen Leiterplatte (2) elektrisch und mecha-
nisch verbundene zweite elektrische Leiterplatte (3),
wobei die beiden Leiterplatten (2, 3)
- a) zu deren Verbindung eine gemeinsame elek-
trische Steckverbindung (21) gemäß Anspruch
13 ausbilden, wobei eine der beiden Leiterplat-
ten (2, 3) den elektrischen Steckverbinder (1)
und die andere Leiterplatte (3, 2) den elektri-
schen Gegensteckverbinder (22) aufweist; oder
b) mittels eines Verbindungselements (30) ge-
mäß Anspruch 12 miteinander verbunden sind,
wobei jede der beiden Leiterplatten (2, 3) einen
der Gegensteckverbinder (22) zur Verbindung
mit einem der elektrischen Steckverbinder (1)
des Verbindungselements (30) aufweist; oder
c) jeweils einen elektrischen Steckverbinder (1)
gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 aufwei-
sen, wobei die beiden Steckverbinder (1) elek-
trisch und mechanisch durch eine Verbindungs-

baugruppe verbunden sind, wobei die Verbindungsbaugruppe ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist, und wobei an jedem der beiden Enden ein elektrischer Gegensteckverbinder (22) angeordnet ist, der mit einem der elektrischen Steckverbinder (1) verbunden ist.

15. Leiterplattenanordnung (31) nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (30) in einem mittleren Ab-
schnitt (34) zwischen seinen beiden Enden (32, 33)
relativ zu der ersten Leiterplatte (2) und/oder zu der
zweiten Leiterplatte (3) fixiert ist, wobei das Verbindungs-
element (30) vorzugsweise durch eine Durchgangsbohrung (36) einer relativ zu der ersten Leiterplatte (2) und/oder zu der zweiten Leiterplatte (3) fixierten Fixierplatte (35) hindurchgeführt ist.

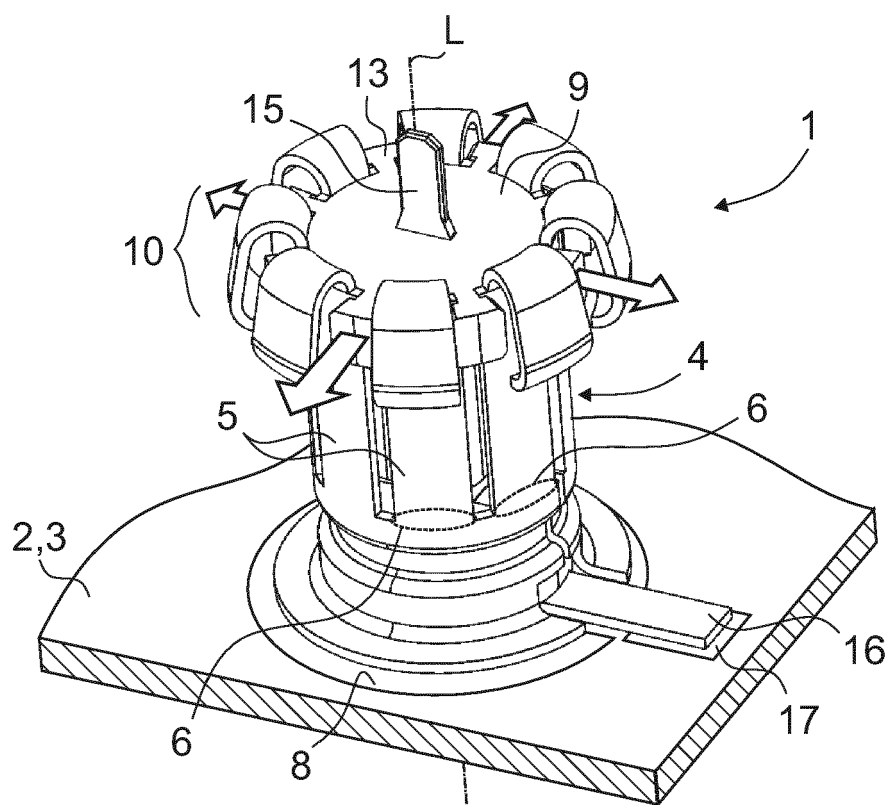


Fig. 1

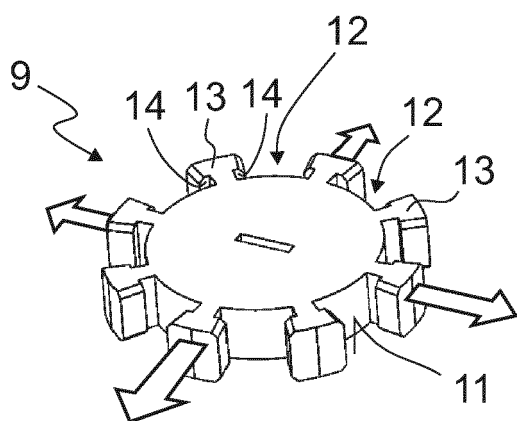


Fig. 2

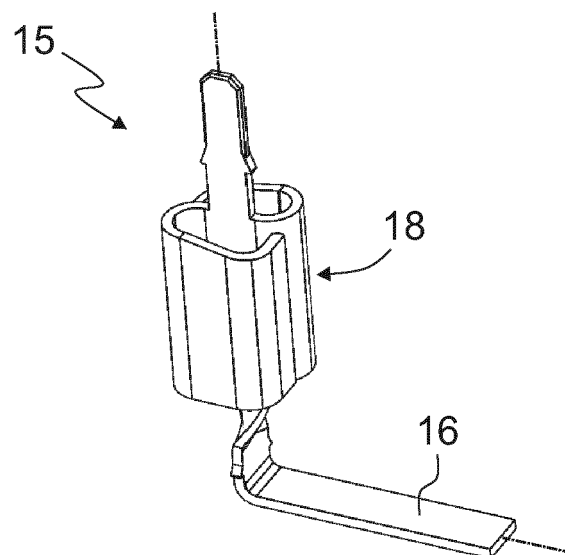


Fig. 3

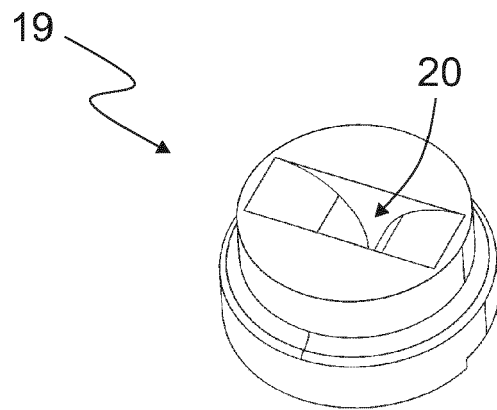


Fig. 4

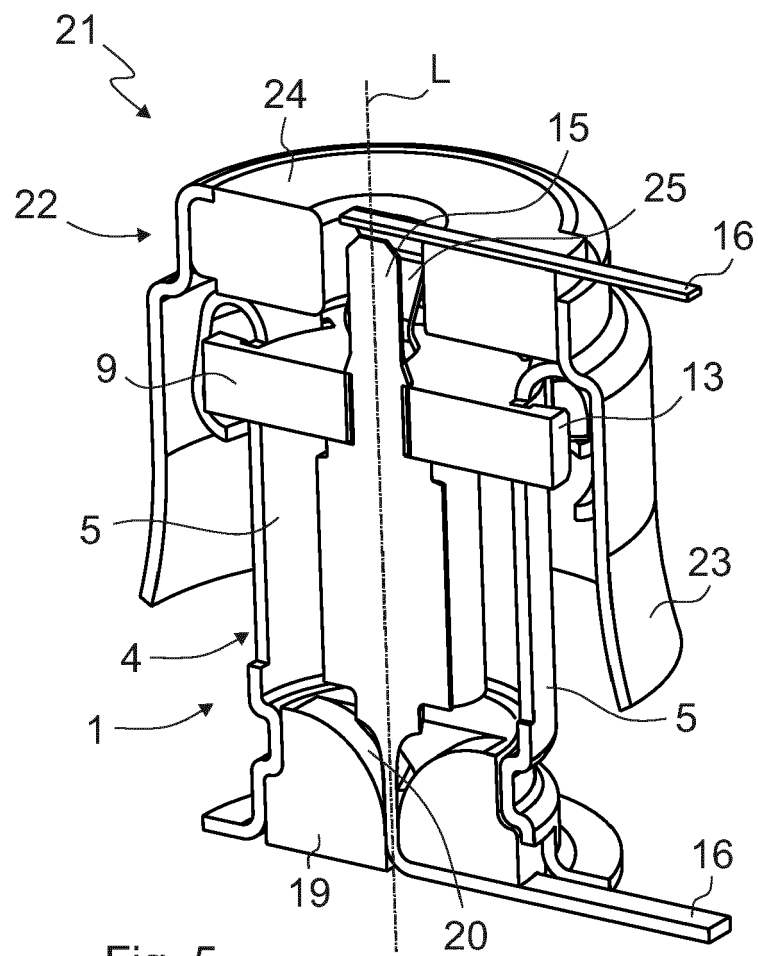
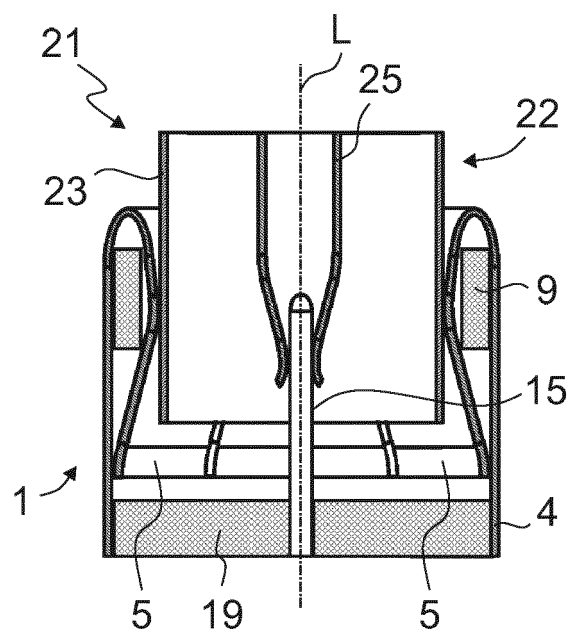
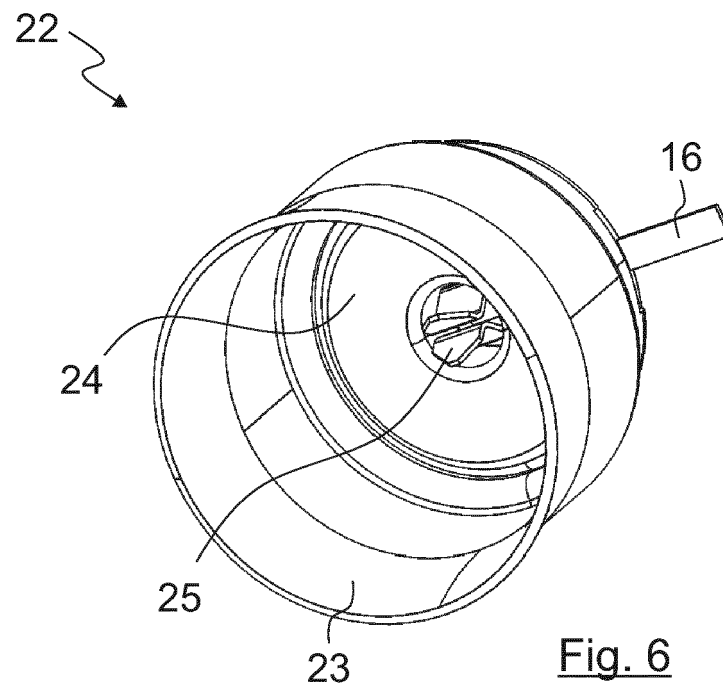


Fig. 5



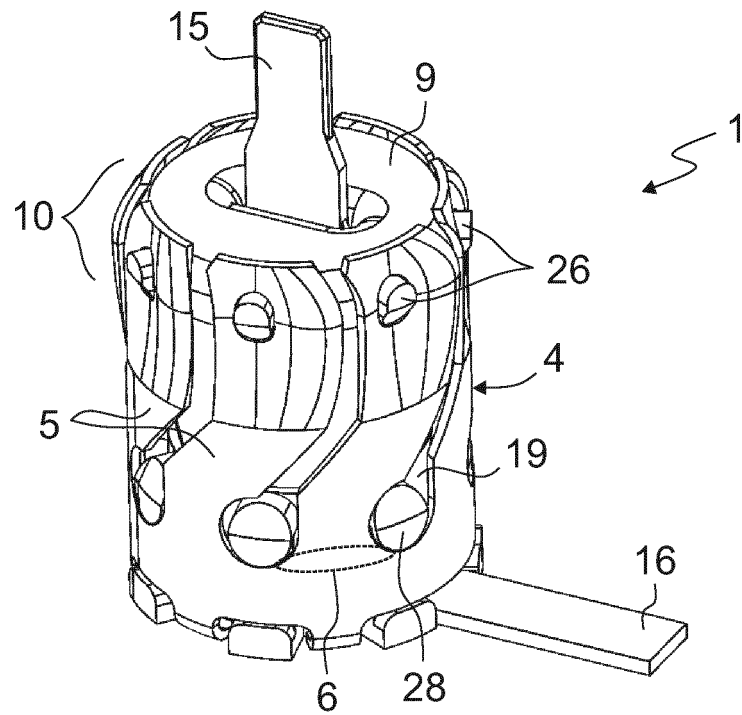


Fig. 8

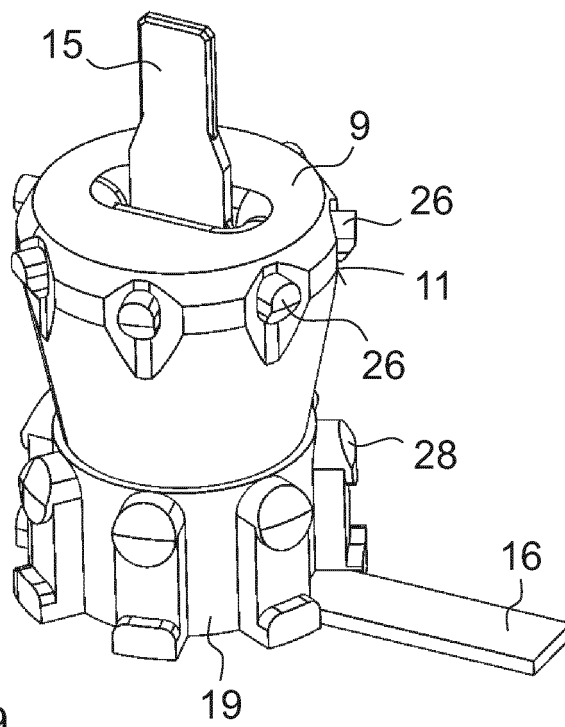


Fig. 9

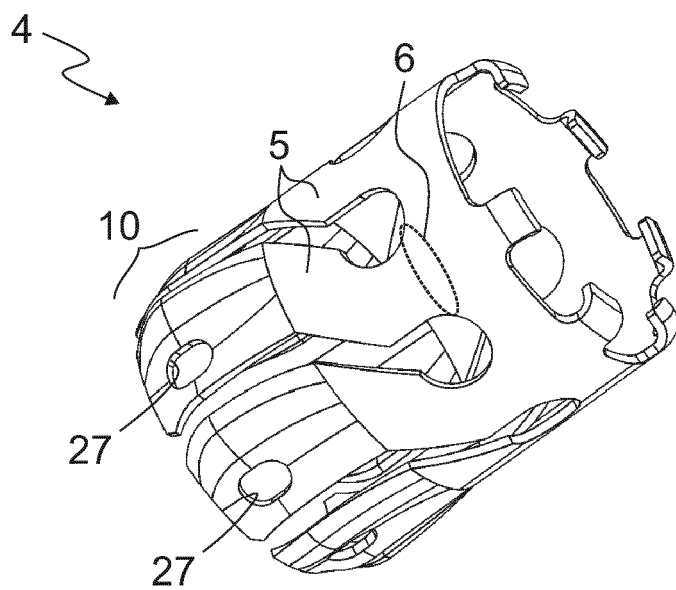


Fig. 10

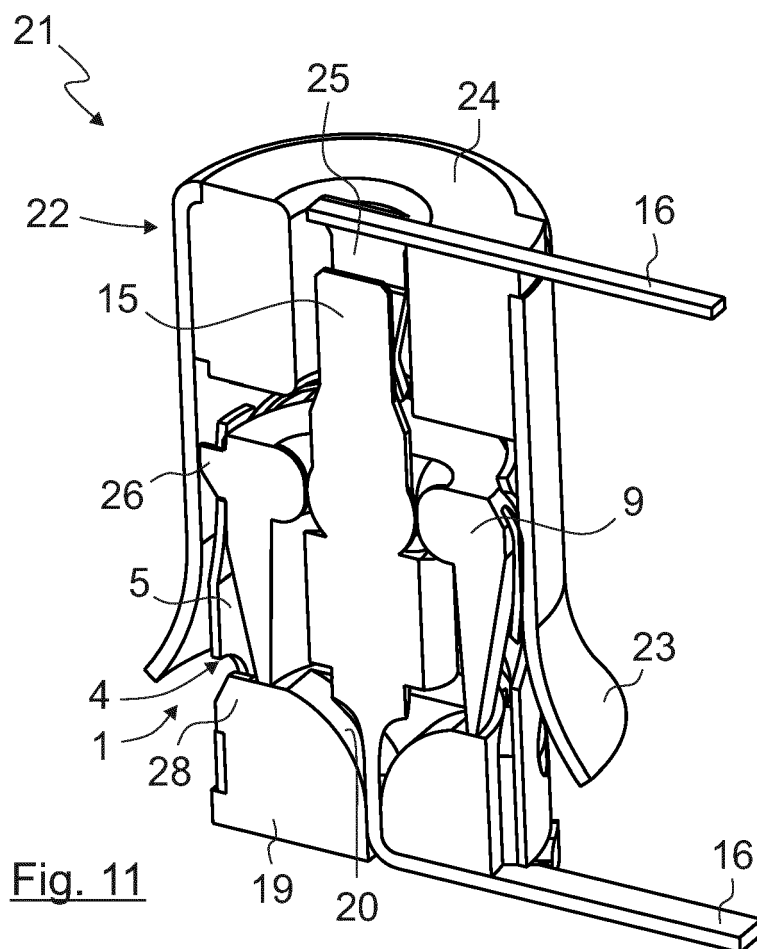
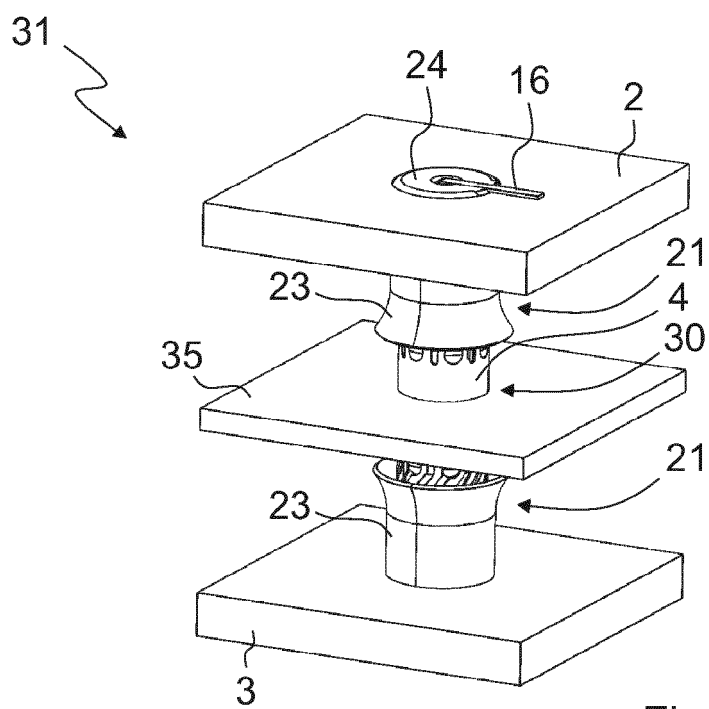
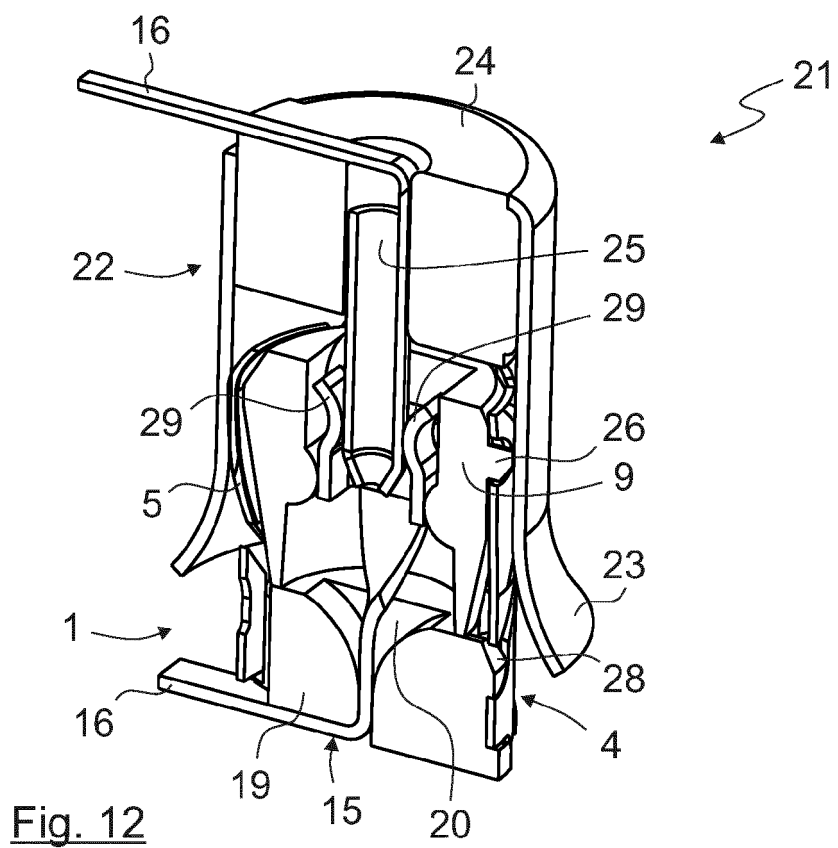
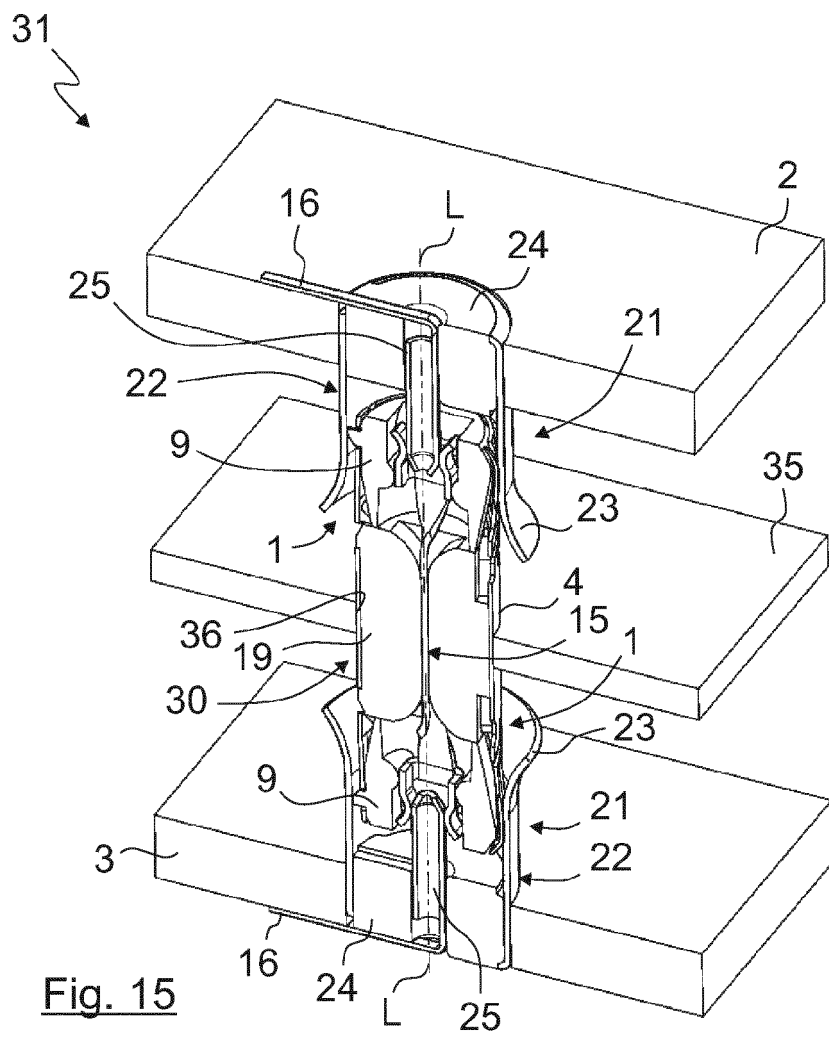
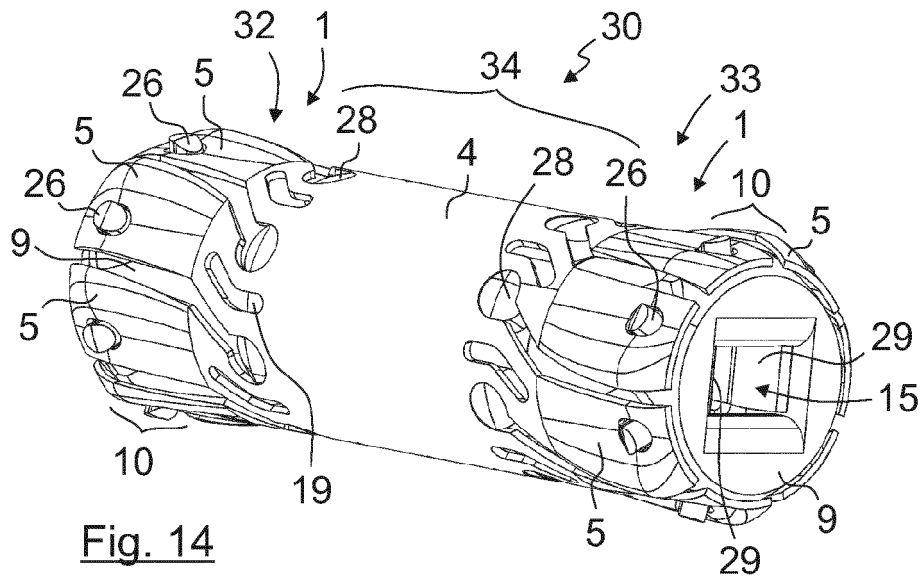
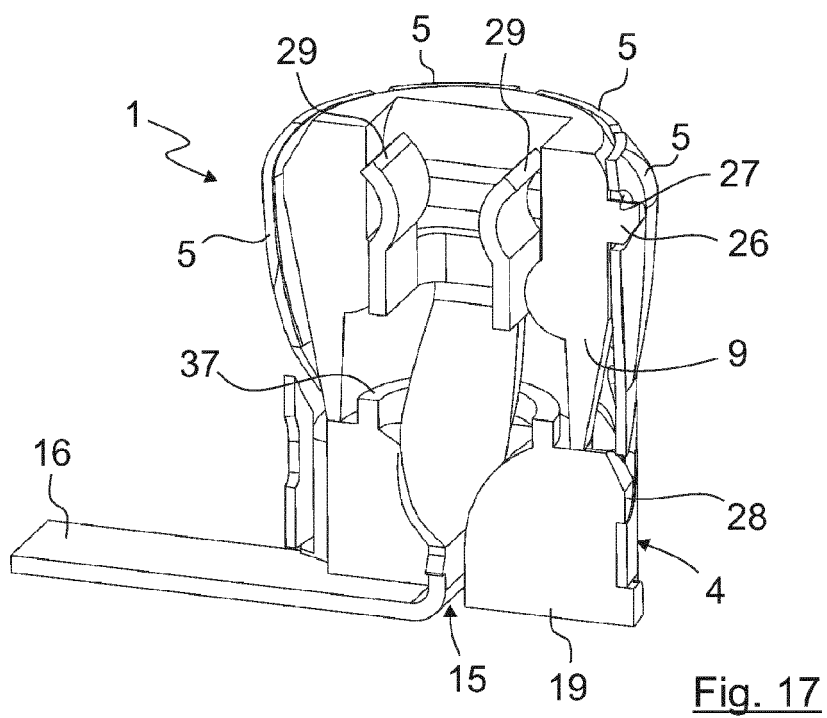
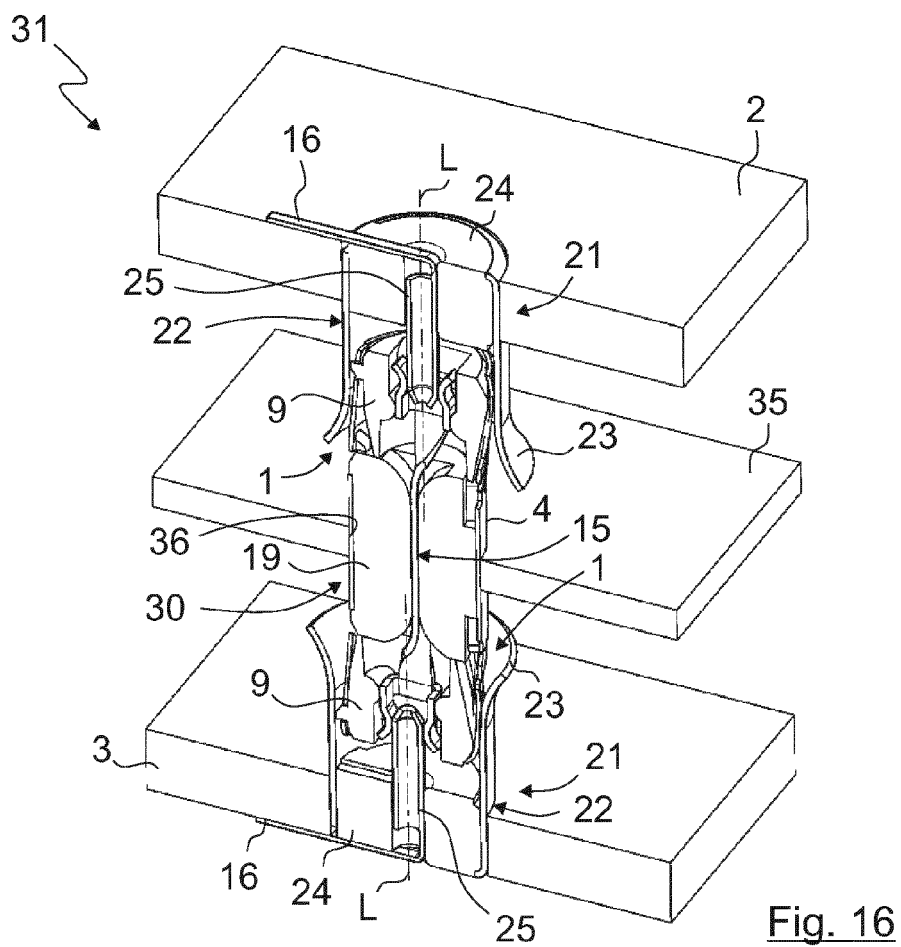


Fig. 11









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 2798

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 2016/141784 A1 (HASHIGUCHI OSAMU [JP]) 19. Mai 2016 (2016-05-19)	1,9	INV. H01R12/70
Y	* Absatz [0057]; Abbildungen 3,9 *	3,4,6,8, 12-15	H01R12/73 H01R12/91
A		2,5,7, 10,11	H01R24/50 H01R24/54
Y	EP 1 028 490 A1 (RADIAL SA [FR]) 16. August 2000 (2000-08-16) * Abbildung 3 *	3	ADD. H01R103/00
Y	US 2018/269604 A1 (LEE JIN UK [KR] ET AL) 20. September 2018 (2018-09-20) * Abbildung 2 *	4	
Y	EP 2 780 985 A1 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]; SCHÜTT HAUKE [DE]) 24. September 2014 (2014-09-24) * Abbildung 2 *	6,8	
Y	US 9 735 521 B2 (AMPHENOL CORP [US]) 15. August 2017 (2017-08-15) * Abbildung 25 *	12-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	JP 2018 085335 A (TYCO ELECTRONICS SHANGHAI CO) 31. Mai 2018 (2018-05-31) * Abbildung 1 *	9	H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2021	Prüfer Vautrin, Florent
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 20 20 2798

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.

10-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2016141784 A1	19-05-2016	JP 6482059 B2	13-03-2019
		JP 2016096022 A	26-05-2016
		US 2016141784 A1	19-05-2016
EP 1028490 A1	16-08-2000	AT 218761 T	15-06-2002
		CN 1266295 A	13-09-2000
		DE 1028490 T1	15-03-2001
		DE 60000187 T2	30-01-2003
		EP 1028490 A1	16-08-2000
		FR 2789811 A1	18-08-2000
		JP 2000243490 A	08-09-2000
		US 6231352 B1	15-05-2001
US 2018269604 A1	20-09-2018	CN 108631133 A	09-10-2018
		KR 101779454 B1	18-09-2017
		US 2018269604 A1	20-09-2018
EP 2780985 A1	24-09-2014	CA 2853710 A1	23-05-2013
		CN 104137346 A	05-11-2014
		DE 202011108052 U1	06-12-2011
		EP 2780985 A1	24-09-2014
		JP 5905594 B2	20-04-2016
		JP 2015502005 A	19-01-2015
		KR 20140091023 A	18-07-2014
		TW M451685 U	21-04-2013
		US 2014329421 A1	06-11-2014
		WO 2013072011 A1	23-05-2013
US 9735521 B2	15-08-2017	US 2016164233 A1	09-06-2016
		US 2017110844 A1	20-04-2017
JP 2018085335 A	31-05-2018	CN 108110450 A	01-06-2018
		JP 2018085335 A	31-05-2018
		TW 201832423 A	01-09-2018

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 2490304 A2 [0004] [0005]