

(19)



(11)

**EP 3 829 002 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.06.2021 Patentblatt 2021/22**

(51) Int Cl.:  
**H01R 12/91 (2011.01) H01R 12/71 (2011.01)**  
**H01R 24/50 (2011.01) H01R 12/70 (2011.01)**

(21) Anmeldenummer: **19211625.9**

(22) Anmeldetag: **26.11.2019**

(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 Erreichungsstaaten:  
**BA ME KH MA MD TN**

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

(72) Erfinder:  
• **Käumle, Marc**  
**83329 Waging am See (DE)**  
• **Wild, Werner**  
**86647 Buttenwiesen (DE)**

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

(54) **ELEKTRISCHER BAUGRUPPENVERBINDER, ELEKTRISCHE BAUGRUPPENVERBINDUNG UND BAUGRUPPENANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischen Baugruppenverbinder (5), aufweisend ein Innenleiterkontaktelement (10) und ein Dielektrikum (11). Das Innenleiterkontaktelement (10) erstreckt sich entlang einer Längsachse (L) des Dielektrikums (11) durch das Dielektrikum (11). Das Innenleiterkontaktelement (10) weist im Bereich eines ersten Endes einen ersten Kontaktabschnitt (12) zur Kontaktierung eines dem ersten Ende zugeordneten, ersten elektrischen Gegensteckverbinders (6) ei-

ner ersten elektrischen Baugruppe (2) auf. Der erste Kontaktabschnitt (12) ist ausgebildet, um eine seitliche Kontaktverbindung mit dem ersten Gegensteckverbinder (6) zu ermöglichen. Es ist vorgesehen, dass die seitliche Kontaktverbindung und/oder das Dielektrikum (11) ausgebildet sind, um ein Verkippen und/oder um einen axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements (10) relativ zu der Längsachse (L) des Dielektrikums (11) zu ermöglichen.

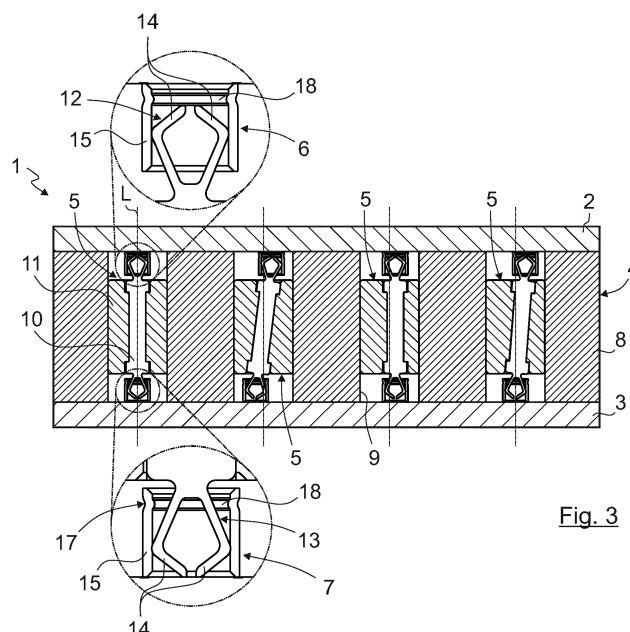


Fig. 3

EP 3 829 002 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Baugruppenverbinder, aufweisend ein Innenleiterkontaktelement und ein Dielektrikum, wobei sich das Innenleiterkontaktelement entlang einer Längsachse des Dielektrikums durch das Dielektrikum erstreckt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem eine elektrische Baugruppenverbindung und eine Baugruppenanordnung.

[0003] Zur Signalübertragung zwischen elektrischen Leiterplatten können elektrische Baugruppenverbinder eingesetzt werden (insbesondere auch unter den Begriffen "Leiterplattenverbinder" und "Board-zu-Board-Verbinder" bekannt). Dabei ist in der Regel eine stirnseitige Kontaktverbindung zwischen Innenleiterkontaktelementen des Baugruppenverbinders und Gegensteckverbindern der Leiterplatten vorgesehen. Die Kontaktverbindung kann dabei vorzugsweise über Federkontaktstifte (auch unter dem Begriff "Pogo-Pin" bekannt) realisiert werden.

[0004] Bei einer hohen Anzahl herzustellender Signalverbindungen zwischen den Leiterplatten muss eine entsprechend hohe Anzahl Baugruppenverbinder eingesetzt werden. Der dadurch auf die Leiterplatten einwirkende, hohe mechanische Kontaktdruck kann allerdings problematisch werden. Die mögliche Anzahl an Baugruppenverbindern - und damit die mögliche Anzahl an Übertragungskanälen zwischen den Leiterplatten - kann damit in der Praxis limitiert sein.

[0005] Ein weiteres Problem, das insbesondere auch mit der stetigen Miniaturisierung elektronischer Schaltungen und deren Baugruppen einhergeht, ist ein toleranzbedingter axialer Versatz (z. B. von bis zu einem Millimeter oder mehr) zwischen den miteinander zu verbindenden Leiterplatten bzw. deren Gegensteckverbindern. Die Baugruppenverbinder müssen künftig vermehrt in der Lage sein, einen Achsversatz zwischen den miteinander zu verbindenden Gegensteckverbindern auszugleichen.

[0006] In Anbetracht des bekannten Stands der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen elektrischen Baugruppenverbinder bereitzustellen, der vorzugsweise keinen oder nur einen zu vernachlässigen Kontaktdruck auf die miteinander zu verbindenden Baugruppen ausübt und der vorzugsweise einen Achsversatz zwischen den Baugruppen auszugleichen vermag.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Baugruppenverbindung bereitzustellen, die vorzugsweise keinen oder nur einen zu vernachlässigen Kontaktdruck auf die miteinander zu verbindenden Baugruppen ausübt und der vorzugsweise einen Achsversatz zwischen den Baugruppen auszugleichen vermag.

[0008] Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Baugruppenanordnung bereitzustellen.

[0009] Die Aufgabe wird für den elektrischen Baugruppenverbinder mit den in Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst. Hinsichtlich der elektrischen Baugruppenverbindung wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 9 gelöst. Betreffend die Baugruppenanordnung wird die Aufgabe durch Anspruch 15 gelöst.

[0010] Die abhängigen Ansprüche und die nachfolgend beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

[0011] Es ist ein elektrischer Baugruppenverbinder vorgesehen, aufweisend ein Innenleiterkontaktelement und ein Dielektrikum, wobei sich das Innenleiterkontaktelement entlang einer Längsachse des Dielektrikums durch das Dielektrikum erstreckt. Das Innenleiterkontaktelement weist im Bereich eines ersten Endes einen ersten Kontaktabschnitt zur Kontaktierung eines dem ersten Ende zugeordneten, ersten elektrischen Gegensteckverbinders einer ersten elektrischen Baugruppe auf. Der erste Kontaktabschnitt ist ausgebildet, um eine seitliche bzw. radiale/laterale Kontaktverbindung mit dem ersten Gegensteckverbinder zu ermöglichen.

[0012] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass keine stirnseitige Kontaktierung zwischen dem ersten Kontaktabschnitt und dem ersten Gegensteckverbinder erfolgt.

[0013] Der elektrische Baugruppenverbinder eignet sich besonders vorteilhaft als Leiterplattenverbinder, um mehrere elektrische Leiterplatten, insbesondere genau zwei elektrische Leiterplatten, miteinander zum Austausch von elektrischen Daten- und/oder Versorgungssignalen zu verbinden. Bei der ersten Baugruppe kann es sich somit vorzugsweise um eine erste elektrische Leiterplatte (auch als "Printed Circuit Board, PCB" bezeichnet) und bei der nachfolgend noch genannten, zweiten Baugruppe um eine zweite elektrische Leiterplatte handeln. Grundsätzlich können mit dem erfindungsgemäßen Baugruppenverbinder allerdings beliebige elektrische Baugruppen (auch verschiedene Arten von Baugruppen) miteinander verbunden werden, beispielsweise auch in einem Chipgehäuse aufgenommene integrierte Schaltungen, oder elektrische Steckverbinder bzw. Adapter.

[0014] Es kann eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige seitliche Kontaktverbindung zwischen dem ersten Kontaktabschnitt und dem ersten Gegensteckverbinder vorgesehen sein.

[0015] Durch die erfindungsgemäße seitliche Kontaktverbindung kann ein axialer Kontaktdruck auf die elektrischen Baugruppen vorteilhaft vermieden werden. Hierdurch kann die mechanische Belastung der beteiligten elektrischen Baugruppen, insbesondere der Leiterplatten, selbst bei einer hohen Anzahl verwendeter Baugruppenverbinder zu vernachlässigen sein.

[0016] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die seitliche Kontaktverbindung und/oder das Dielektrikum ausgebildet sind, um ein Verkippen und/oder um einen axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements relativ zu der Längsachse des Dielektrikums zu ermöglichen.

**[0017]** Somit kann erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise gleichzeitig der Kontaktdruck zwischen den zu verbindenden elektrischen Baugruppen verringert werden, wobei gleichzeitig auch ein axialer Versatz der Baugruppen ausgeglichen werden kann.

**[0018]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterkontaktelelement im Bereich eines zweiten Endes einen zweiten Kontaktabschnitt zur Kontaktierung eines dem zweiten Ende zugeordneten, zweiten elektrischen Gegensteckverbinders einer zweiten elektrischen Baugruppe aufweist, wobei der zweite Kontaktabschnitt ausgebildet ist, um eine seitliche Kontaktverbindung mit dem zweiten Gegensteckverbinder zu ermöglichen.

**[0019]** Vorzugsweise weist das Innenleiterkontaktelelement somit an jedem seiner beiden Enden einen Kontaktabschnitt auf und kann damit vorteilhaft zur elektrischen Verbindung von zwei Gegensteckverbindern zweier elektrischer Baugruppen verwendet werden. Grundsätzlich kann allerdings auch vorgesehen sein, dass das Innenleiterkontaktelelement mit einem seiner beiden Enden unmittelbar mit der zweiten Baugruppe verbunden ist, beispielsweise verlötet, (kalt)verschweißt oder verpresst bzw. vercrimpt ist.

**[0020]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass keine stirnseitige Kontaktierung zwischen dem zweiten Kontaktabschnitt und dem zweiten Gegensteckverbinder erfolgt.

**[0021]** Es kann eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige seitliche Kontaktverbindung zwischen dem zweiten Kontaktabschnitt und dem zweiten Gegensteckverbinder vorgesehen sein.

**[0022]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterkontaktelelement als flaches Blechteil oder als runder Kontaktstift ausgebildet ist.

**[0023]** Grundsätzlich kann das Innenleiterkontaktelelement durch beliebige formende Verfahren, wie beispielsweise Stanzen, Biegen, Tiefziehen und/oder Spritzgießen hergestellt werden. Auch subtraktive Verfahren, wie beispielsweise ätzen und/oder laserschneiden, können sich gegebenenfalls zur Herstellung des Innenleiterkontaktelelements eignen. Das Blechteil kann beispielsweise ein Stanzbiegeteil sein.

**[0024]** Insbesondere wenn das Innenleiterkontaktelelement als flaches Blechteil ausgebildet ist kann der erfindungsgemäße Baugruppenverbinder einfach und kostengünstig herstellbar sein, was insbesondere im Rahmen einer Massenproduktion ein entscheidender Vorteil sein kann.

**[0025]** Vorzugsweise ist das Innenleiterkontaktelelement einteilig ausgebildet. Das Innenleiterkontaktelelement kann allerdings auch mehrteilig ausgebildet sein, insbesondere zweiteilig oder dreiteilig, beispielsweise um die nachfolgend noch beschriebene Gelenkverbindung zu realisieren.

**[0026]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterkontaktelelement

insbesondere zwischen den beiden Kontaktabschnitten als unelastisches, starres Bauteil ausgebildet ist.

**[0027]** Die Deformierbarkeit bzw. die Elastizität des Innenleiterkontaktelelements kann derart gewählt sein, dass sich das Innenleiterkontaktelelement zwischen seinen beiden Enden zur Unterstützung des Verklippens relativ zu der Längsachse des Dielektrikums nicht verbiegen kann, ohne eine irreversible, plastische Verformung zu erfahren.

**[0028]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann allerdings auch vorgesehen sein, dass das Innenleiterkontaktelelement insbesondere zwischen den beiden Kontaktabschnitten zumindest in einem Mittelbereich elastisches ausgebildet ist.

**[0029]** Es kann somit vorgesehen sein, dass sich das Innenleiterkontaktelelement reversibel zwischen seinen beiden Enden verbiegen kann, um das Verklippen relativ zu der Längsachse des Dielektrikums zu ermöglichen oder zu unterstützen.

**[0030]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann außerdem auch vorgesehen sein, dass das Innenleiterkontaktelelement zwischen den beiden Kontaktabschnitten in einem Mittelbereich eine Gelenkverbindung aufweist.

**[0031]** Die Gelenkverbindung kann beispielsweise durch eine Zweiteiligkeit des Innenleiterkontaktelelements ausgebildet sein.

**[0032]** Es kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterkontaktelelement grundsätzlich unelastisch ausgebildet ist, wobei das Innenleiterkontaktelelement einen schwenkbaren oder biegbaren Mittelbereich aufweist. Der schwenkbare bzw. biegbare Mittelbereich vermag somit ein Verklippen des Innenleiterkontaktelelements in dem Dielektrikum zu ermöglichen oder zu unterstützen.

**[0033]** Der schwenkbare bzw. biegbare Mittelbereich kann beispielsweise dünner ausgebildet sein als das restliche Kontaktelement und damit ausreichend elastisch sein.

**[0034]** In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Kontaktabschnitt des Innenleiterkontaktelelements und/oder der zweite Kontaktabschnitt des Innenleiterkontaktelelements zwei oder mehr nach außen oder nach innen gewölbte Federlaschen aufweist.

**[0035]** Vorzugsweise kann das Innenleiterkontaktelelement genau zwei Federlaschen aufweisen, insbesondere (aber nicht ausschließlich), wenn das Innenleiterkontaktelelement als flaches Blechteil ausgebildet ist. Die beiden Federlaschen können vorzugsweise zangenartig oder in der Art eines Gabelkontakts zueinander angeordnet sein.

**[0036]** Das Innenleiterkontaktelelement kann allerdings auch mehr als zwei Federlaschen aufweisen, vorzugsweise drei Federlaschen, ganz besonders bevorzugt vier Federlaschen. Grundsätzlich können auch noch mehr Federlaschen vorgesehen sein. Sofern mehr als zwei Federlaschen vorgesehen sind kann das Innenleiterkontaktelelement insbesondere (aber nicht ausschließlich) als

runder Kontaktstift ausgebildet sein, der an seinen Enden axial geschlitzt ist, um die Federlaschen auszubilden.

**[0037]** Die Federlaschen können insgesamt eine möglichst sphärische Form ausbilden, vorzugsweise einen Kreis oder eine Ellipse (im Falle von zwei Federlaschen) oder eine Hohlkugel oder ein Hohllellipsoid (im Falle von mehr als zwei Federlaschen).

**[0038]** Die Federlaschen können eine radiale Erweiterung des Innenleiterkontaktelements ausformen, die vorzugsweise den Kontaktabschnitt ausbildet.

**[0039]** Durch die Federlaschen, insbesondere durch die sphärische bzw. radiale Komponente der Federlaschen kann auf besonders vorteilhafte Weise eine seitliche Kontaktverbindung geschaffen werden, die ein Verdrehen oder sogar einen axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements ermöglicht.

**[0040]** In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Kontaktabschnitt des Innenleiterkontaktelements und/oder der zweite Kontaktabschnitt des Innenleiterkontaktelements als hülsenförmiger Federkorb ausgebildet ist.

**[0041]** Insbesondere kann ein axial geschlitzter Federkorb vorgesehen sein.

**[0042]** Der Federkorb kann eine radiale Wulst oder einen radialen Verlauf aufweisen, die bzw. der sich in Richtung auf die Mittelachse des Innenleiterkontaktelements erstreckt. Hierdurch kann die seitliche Kontaktierung mit dem Gegensteckverbinder verbessert sein.

**[0043]** Es sei erwähnt, dass der erste Kontaktabschnitt und der zweite Kontaktabschnitt des Innenleiterkontaktelements unterschiedlich ausgebildet sein können. Vorzugsweise sind die Kontaktabschnitte allerdings identisch ausgebildet.

**[0044]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Dielektrikum eine geeignete Elastizität aufweist, um das Verkippen und/oder den axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements relativ zu der Längsachse des Dielektrikums zu ermöglichen.

**[0045]** Das Dielektrikum kann vorzugsweise aus einem Elastomer ausgebildet sein. Das Dielektrikum kann beispielsweise aus einem Silikon ausgebildet sein.

**[0046]** Vorzugsweise ist das Material des Dielektrikums so weich, dass das Innenleiterkontaktelement gegenüber den Gegensteckverbindern in dem Dielektrikum ausweichen kann, so dass sich das Innenleiterkontaktelement im eingesteckten Zustand in dem Dielektrikum exzentrisch und/oder schräg ausrichten kann.

**[0047]** Das Dielektrikum kann auch zumindest abschnittsweise radial um die Längsachse des Dielektrikums umlaufende Materialausnehmungen bzw. Schlitze aufweisen (insbesondere teiltringförmig und/oder ringförmig umlaufende Schlitze). Die Schlitze können ausgehend von einer Innenwandung des Dielektrikums und/oder ausgehend von einer Außenwandung des Dielektrikums durch das Dielektrikum verlaufen. Auch Ausnehmungen bzw. Schlitze innerhalb des Dielektrikums können gegebenenfalls vorgesehen sein. Die Ausnehmungen bzw. Schlitze können entlang genau eines oder entlang mehrerer axialer Abschnitte in das Dielektrikum eingebracht sein oder vollständig (beispielsweise gleichmäßig) entlang der Längsachse über das Dielektrikum verteilt sein. Vorzugsweise sind die Ausnehmungen bzw. Schlitze vollumfänglich ausgebildet, verlaufen also jeweils vollständig um das Dielektrikum herum. Es kann auch einer bzw. es können auch mehrere spiralförmig entlang der Längsachse des Dielektrikums verlaufende Schlitze vorgesehen sein.

**[0048]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass das Dielektrikum relativ zu seiner Umgebung, insbesondere innerhalb einer Bohrung des später noch erwähnten Außenmantels, zumindest entlang eines Winkelsegments schwenkbar ist. Das Dielektrikum kann hierfür beispielsweise einen Außenring aufweisen, insbesondere einen entlang der Längsachse mittig angeordneten Außenring, der eine das Dielektrikum umgebende Wandung (beispielsweise die Innenfläche der erwähnten Bohrung des Außenmantels) kontaktiert und dadurch ein Drehzentrum für das Dielektrikum ausbildet.

**[0049]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass das Dielektrikum mehrteilig ausgebildet ist. Das Dielektrikum kann insbesondere zweiteilig ausgebildet sein und ein Innenteil und ein das Innenteil ringförmig umhüllendes Außenteil aufweisen. Vorzugsweise weist das Innenteil eine Aufnahme für das Innenleiterkontaktelement auf. Zwischen dem Innenteil und dem Außenteil kann ein radialer Spalt vorgesehen sein. Das Innenteil kann mit dem Außenteil über eine Membran schwenkbar bzw. drehbar verbunden sein. Die Membran kann vorzugsweise in einem mittleren Abschnitt, besonders bevorzugt genau mittig entlang der Längsachse des Dielektrikums angeordnet sein. Das Innenteil und das Außenteil können aus verschiedenen Materialien ausgebildet sein. Vorzugsweise sind das Innenteil und das Außenteil aus demselben Material ausgebildet. Vorzugsweise kontaktiert das Außenteil unmittelbar die Bohrung des Außenmantels.

**[0050]** In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Dielektrikum im Bereich zumindest eines seiner beiden Enden eine sich in Richtung auf das jeweilige Ende erweiternde, trichterförmige Ausnehmung aufweist, um das Verkippen und/oder um den axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements relativ zu der Längsachse des Dielektrikums zu ermöglichen.

**[0051]** Ein trichterförmiger Abschnitt des Dielektrikums kann sich insbesondere gut in Kombination mit einem elastischen Innenleiterkontaktelement oder mit einem Innenleiterkontaktelement mit einer Gelenkverbindung eignen, um dem Innenleiterkontaktelement im Bereich eines oder beider Enden ausreichend Platz zum Verkippen und/oder für einen axialen Versatz zu gewährleisten.

**[0052]** Die Erfindung betrifft auch eine elektrische Baugruppenverbindung, aufweisend wenigstens einen elektrischen Baugruppenverbinder gemäß den vorstehenden

den und nachfolgenden Ausführungen. Die elektrische Baugruppenverbindung weist außerdem den oder die einem jeweiligen Baugruppenverbinder zugeordneten Gegensteckverbinder auf.

**[0053]** Vorzugsweise ist die elektrische Baugruppenverbindung als Leiterplattenverbindung ausgebildet und umfasst zumindest einen als Leiterplattenverbinder ausgebildeten Baugruppenverbinder sowie die mittels des Leiterplattenverbinders miteinander zu verbindenden Gegensteckverbinder der Leiterplatten.

**[0054]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass mehr als ein Baugruppenverbinder zur jeweiligen Kontaktierung von zumindest einem zugeordneten Gegensteckverbinder vorgesehen ist, vorzugsweise zwei Baugruppenverbinder oder mehr Baugruppenverbinder, besonders bevorzugt 16 Baugruppenverbinder oder mehr Baugruppenverbinder, ganz besonders bevorzugt 128 Baugruppenverbinder oder mehr Baugruppenverbinder, beispielsweise auch 256 Baugruppenverbinder oder mehr Baugruppenverbinder oder 512 Baugruppenverbinder oder noch mehr Baugruppenverbinder.

**[0055]** Die Erfindung eignet sich insbesondere zur Verwendung mit einer großen Zahl (insbesondere mehrere hundert) Baugruppenverbinder vorteilhaft, da der Kontaktdruck gegen die Baugruppen, beispielsweise Leiterplatten, erfindungsgemäß vernachlässigbar gering sein kann.

**[0056]** Vorzugsweise verbindet jeder der Baugruppenverbinder einen ersten Gegensteckverbinder der ersten Baugruppe mit einem zweiten Gegensteckverbinder der zweiten Baugruppe. Es kann somit an jeder der beiden Baugruppen eine der Anzahl Baugruppenverbinder entsprechende Anzahl Gegensteckverbinder vorgesehen sein. Alle Baugruppenverbinder und alle beteiligten Gegensteckverbinder zusammen bilden vorzugsweise die erfindungsgemäße Baugruppenverbindung.

**[0057]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Baugruppenverbindung wenigstens einen elektrisch leitfähigen Außenmantel aufweist, der genau einen der Baugruppenverbinder, eine Gruppe von Baugruppenverbindern oder alle Baugruppenverbinder entlang der Längsachse einhüllt. Vorzugsweise sind alle Baugruppenverbinder in einem Außenmantel aufgenommen.

**[0058]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Baugruppenverbindung einen alle Baugruppenverbinder gemeinsam aufnehmenden Außenmantel aufweist (beispielsweise in der Art eines Außengehäuses).

**[0059]** Die Baugruppenverbinder können in jeweiligen Steckplätzen des Außenmantels aufgenommen sein, vorzugsweise in jeweiligen Bohrungen des Außenmantels.

**[0060]** Der Außenmantel ist vorzugsweise einteilig ausgebildet und weist die Bohrungen für die Baugruppenverbinder auf.

**[0061]** Der Außenmantel ist vorzugsweise aus einem

Metall oder aus einem metallisierten Kunststoff ausgebildet.

**[0062]** Der Außenmantel kann an zumindest einer der Baugruppen, vorzugsweise an beiden Baugruppen, befestigbar sein, beispielsweise mit der oder den Baugruppen verschraubbar sein.

**[0063]** Durch den Außenmantel kann in vorteilhafter Weise ein Außenleiter für die Innenleiterkontaktelemente der Baugruppenverbinder bereitgestellt werden, der die Innenleiterkontaktelemente elektromagnetisch abzuschirmen vermag.

**[0064]** Insbesondere (aber nicht ausschließlich) wenn ein Außenmantel oder ein sonstiger Außenleiter vorgesehen ist (gegebenenfalls auch ein mehrteiliger Außenmantel, z. B. ein jeweiliger Außenmantel für einzelne Innenleiterkontaktelemente oder Gruppen von Innenleiterkontaktelementen), kann sich die Baugruppenverbindung besonders vorteilhaft für die Verwendung in der Hochfrequenztechnik eignen.

**[0065]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Gegensteckverbinder eine Kontakthülse aufweist.

**[0066]** Die Kontakthülse des Gegensteckverbinders kann ausgebildet sein, um zur Ausbildung der seitlichen Kontaktverbindung die nach außen gewölbten Federlaschen des Innenleiterkontaktelements für eine Kontaktierung der Federlaschen mit einer Innenfläche der Kontakthülse in sich aufzunehmen.

**[0067]** Hierdurch kann einerseits eine geeignete Möglichkeit für ein Verkippen und/oder einen axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements und andererseits eine Selbstzentrierung des Kontaktabschnitts des Innenleiterkontaktelements in dem Gegensteckverbinder ermöglicht werden.

**[0068]** Es kann vorgesehen sein, dass die Kontakthülse eine radiale Wulst oder einen radialen Verlauf aufweist, die bzw. der sich in Richtung auf die Mittelachse des Gegensteckverbinder erstreckt. Hierdurch kann die seitliche Kontaktierung mit dem Kontaktabschnitts des Innenleiterkontaktelements noch verbessert sein.

**[0069]** Die Kombination einer Kontakthülse des Gegensteckverbinders mit nach außen gewölbten Federlaschen des Innenleiterkontaktelements ist besonders bevorzugt.

**[0070]** Die Kontakthülse des Gegensteckverbinders kann alternativ oder zusätzlich auch ausgebildet sein, um zur Ausbildung der seitlichen Kontaktverbindung zwischen die nach innen gewölbten Federlaschen des Innenleiterkontaktelements für eine Kontaktierung der Federlaschen mit einer Außenfläche der Kontakthülse einzudringen.

**[0071]** In einer Weiterbildung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass der Gegensteckverbinder einen Gegenkontakt mit einem sphärischen Kontaktbereich aufweist der ausgebildet ist, um zur Ausbildung der seitlichen Kontaktverbindung in den hülsenförmigen Federkorb des Innenleiterkontaktelements einzudringen.

**[0072]** Der Federkorb des Innenleiterkontaktelements

vermag somit den sphärischen Kontaktbereich des Gegensteckverbinders vorteilhaft zu umgreifen, wodurch ebenfalls ein Verkippen und/oder ein axialer Versatz des Innenleiterkontaktelements ermöglicht werden kann.

**[0073]** Der sphärische Kontaktbereich des Gegensteckverbinders kann insbesondere im Bereich des vorderen, freien Endes eines Stiftkontakts des Gegensteckverbinders ausgebildet sein. Der Stiftkontakt kann vorzugsweise als Drehteil hergestellt sein. Der Stiftkontakt kann aber auch als Stanzbiegeteil oder auf sonstige Weise hergestellt sein. Der Stiftkontakt kann außerdem hohl ausgebildet sein oder zumindest angrenzend an die Baugruppe für eine vereinfachte Montage, beispielsweise zur Verkleinerung einer Lötfläche, eine Innenbohrung aufweisen.

**[0074]** Es sei erwähnt, dass der erste Gegensteckverbinder und der zweite Gegensteckverbinder unterschiedlich ausgebildet sein können. Vorzugsweise sind die Gegensteckverbinder allerdings identisch ausgebildet. Auch die Gegensteckverbinder, die verschiedenen Innenleiterkontaktelementen zugeordnet sind können voneinander verschieden sein. Besonders bevorzugt sind allerdings alle Gegensteckverbinder und alle Innenleiterkontaktelemente jeweils identisch ausgebildet.

**[0075]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die seitliche Kontaktverbindung eine Rastverbindung ausbildet.

**[0076]** Beispielsweise kann die Kontakthülse des Gegensteckverbinders eine Nut aufweisen, in die ein Steg oder eine Wulst des Kontaktabschnitts des Innenleiterkontaktelements eindringen und verrasten kann. Es kann auch vorgesehen sein, dass der hülsenförmige Federkorb der Innenleiterkontaktelements eine Nut aufweist, in die ein Steg oder eine Wulst des Gegensteckverbinders eindringen und verrasten kann.

**[0077]** Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass eine Kontakthülse des Gegensteckverbinders an einer axialen Position entlang einer Mittelachse des Gegensteckverbinders (beispielsweise in einem Mittelbereich oder im Bereich eines axialen Endes des Gegensteckverbinders) eine nach innen ragende Wulst aufweist, insbesondere eine ringförmig entlang der Innenfläche der Kontakthülse umlaufende Wulst, hinter der die Federlaschen des Innenleiterkontaktelements einrasten können. Die Federlaschen vermögen sich somit hinter der Wulst mechanisch vollständig oder zumindest teilweise zu entspannen, wodurch die Federkraft der Federlaschen die Kontaktverbindung mechanisch sichert. Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Wulst im Bereich eines der axialen Enden des Gegensteckverbinders angeordnet ist derart, dass die Wulst je nach Montagerichtung des Gegensteckverbinders zusammen mit den Federlaschen des Innenleiterkontaktelements die Rastverbindung auszubilden vermag (wenn die Wulst im Bereich des von der Baugruppe abgewandten axialen Endes des Gegensteckverbinders angeordnet ist) oder keine Rastverbindung auszubilden vermag (wenn die Wulst im Bereich des der Baugruppe zugewandten axi-

alen Endes des Gegensteckverbinders angeordnet ist). Hierdurch können die Herstellungskosten für die Gegensteckverbinder weiter reduziert sein, da im besten Falle nur ein Gegensteckverbindertyp hergestellt werden muss, unabhängig davon ob eine Rastverbindung gewünscht ist oder nicht.

**[0078]** Die Haltekraft der Baugruppenverbindung und die mechanische Stabilität der Verbindung zwischen den Baugruppen kann durch die Rastverbindung damit deutlich verbessert sein. Die Verbindung kann somit vorzugsweise nicht mehr unbeabsichtigt gelöst werden.

**[0079]** Es kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass nur einige der Kontaktverbindungen eine Rastverbindung ausbilden. Beispielsweise kann es von Vorteil sein, wenn nur die Kontaktverbindungen im Bereich der ersten Baugruppe oder im Bereich der zweiten Baugruppe eine Rastverbindung ausbilden. Optional - insofern die Wulst im Bereich eines der axialen Enden des Gegensteckverbinders angeordnet ist, wie vorstehend beschrieben - können die Gegensteckverbinder dann vorzugsweise identisch, jedoch in unterschiedlichen Ausrichtungen an der jeweiligen Baugruppe montiert sein.

**[0080]** Grundsätzlich kann auf eine Rastverbindung aber auch verzichtet werden.

**[0081]** Vorzugsweise sind die axialen Längen der Gegensteckverbinder auf der Kontaktabschnitte der Innenleiterkontaktelemente aufeinander abgestimmt, so dass keine zusätzlichen Formelemente in dem Dielektrikum benötigt werden.

**[0082]** Die Erfindung betrifft auch eine Baugruppenanordnung, aufweisend eine erste elektrische Baugruppe und eine zweite elektrische Baugruppe. Zur Verbindung der beiden Baugruppen weist die Baugruppenanordnung eine elektrische Baugruppenverbindung gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen auf.

**[0083]** Die Gegensteckverbinder können mit der ihnen zugeordneten Baugruppe mechanisch und elektrisch verbunden sein, insbesondere verlötet, verpresst oder verschraubt sein. Die Gegensteckverbinder können mit jeweiligen Signal- und/oder Versorgungsleitungen der ihnen zugeordneten Baugruppe elektrisch verbunden sein.

**[0084]** Vorzugsweise ist die Baugruppenanordnung als Leiterplattenanordnung, die erste elektrische Baugruppe als erste Leiterplatte und die zweite elektrische Baugruppe als zweite Leiterplatte ausgebildet. Die Erfindung eignet sich zur Verbindung zweier Leiterplatten besonders vorteilhaft.

**[0085]** Erfindungsgemäß kann eine kostengünstige Board-zu-Board-Verbindung geschaffen werden, die keine bleibenden Kräfte auf die zu verbindenden Leiterplatten ausübt. Gleichzeitig kann ein axialer Versatz eines Außenleitergehäuses und einer Leiterplattenstruktur ausgeglichen werden.

**[0086]** Die Erfindung kann sich besonders vorteilhaft zur Verwendung in der Mobilfunktechnik eignen, insbesondere für die Verbindung von Leiterplatten von Mobilfunkbasisstationen. Beispielsweise kann für 5G-Mobilfunkbasisstationen mitunter die Anforderung bestehen,

mehrere hundert Datenkanäle zwischen deren elektrischen Leiterplatten bereitzustellen. Die Erfindung kann grundsätzlich aber in der gesamten Elektrotechnik vorteilhaft einsetzbar sein, beispielsweise auch im Fahrzeugbereich.

**[0087]** Merkmale, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Baugruppenverbinder beschrieben wurden, sind selbstverständlich auch für die Baugruppenverbindung und die Baugruppenanordnung vorteilhaft umsetzbar - und umgekehrt. Ferner können Vorteile, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Baugruppenverbinder genannt wurden, auch auf die Baugruppenverbindung und die Baugruppenanordnung bezogen verstanden werden - und umgekehrt.

**[0088]** 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.

**[0089]** Der erste Gegensteckverbinder, der zweite Gegensteckverbinder und/oder der Außenmantel kann bzw. können auch Bestandteil des elektrischen Baugruppenverbinders sein.

**[0090]** 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.

**[0091]** 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.

**[0092]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

**[0093]** 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.

**[0094]** In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

5 **[0095]** Es zeigen schematisch:

- |    |          |  |
|----|----------|--|
| 10 | Figur 1  | eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Baugruppenanordnung mit einer ersten Baugruppe, einer zweiten Baugruppe und einer erfindungsgemäßen Baugruppenverbindung mit mehreren erfindungsgemäßen Baugruppenverbindern und Gegensteckverbindern sowie einem Außenmantel gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel; |
| 15 | Figur 2  | eine weitere perspektivische Darstellung der Baugruppenanordnung der Figur 1 mit ausgeblendetem Außenmantel;   |
| 20 | Figur 3  | eine seitliche Schnittdarstellung der Baugruppenanordnung der Figur 1;   |
| 25 | Figur 4a | eine perspektivische Darstellung eines Dielektrikums für einen Baugruppenverbinder mit radial um die Längsachse des Dielektrikums umlaufenden Materialausnehmungen;  |
| 30 | Figur 4b | eine Seitenansicht eines Dielektrikums für einen Baugruppenverbinder mit einem umlaufenden Außenring zur Ausbildung eines Drehzentrums innerhalb der Bohrung des Außenmantels;   |
| 35 | Figur 4c | eine seitliche Schnittdarstellung eines zweiteiligen Dielektrikums;  |
| 40 | Figur 5  | eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Baugruppenanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;  |
| 45 | Figur 6  | eine Seitendarstellung eines einzelnen Baugruppenverbinders der Baugruppenanordnung der Figur 5;   |
| 50 | Figur 7  | eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Baugruppenanordnung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;  |
| 55 | Figur 8  | eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Baugruppenanordnung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel; und  |
|    | Figur 9  | eine Seitendarstellung eines einzelnen Baugruppenverbinders der Baugruppenanordnung der Figur 8.   |

**[0096]** Figur 1 zeigt eine Baugruppenanordnung 1 mit einer ersten elektrischen Baugruppe 2 und einer zweiten elektrischen Baugruppe 3, die über eine Baugruppenverbindung 4 elektrisch miteinander zum Austausch von Datensignalen und/oder Versorgungssignalen verbunden sind. Die beiden Baugruppen 2, 3 sind lediglich beispielhaft und ohne weitere Details angedeutet, wobei die erste Baugruppe 2 in Figur 1 zur besseren Darstellung der Baugruppenverbindung 4 außerdem teilweise geschnitten gezeigt ist.

**[0097]** Grundsätzlich eignet sich die Erfindung zur Verwendung mit beliebigen Baugruppen 2, 3, insbesondere aber zur Verwendung mit elektrischen Leiterplatten. Vorzugsweise ist die erste Baugruppe 2 somit als erste Leiterplatte und die zweite Baugruppe 3 als zweite Leiterplatte ausgebildet.

**[0098]** Die elektrische Baugruppenverbindung 4 weist eine Mehrzahl elektrischer Baugruppenverbinder 5 auf, die jeweils einen ersten Gegensteckverbinder 6 der ersten Baugruppe 2 mit einem zweiten Gegensteckverbinder 7 (vgl. z. B. Figur 2) der zweiten Baugruppe 3 miteinander verbinden. Die Baugruppenverbindung 4 kann grundsätzlich eine beliebige Anzahl Baugruppenverbinder 5 mit den jeweils korrespondierenden Gegensteckverbindern 6, 7 aufweisen, insbesondere zwei Baugruppenverbinder 5 oder mehr Baugruppenverbinder 5, besonders bevorzugt 16 Baugruppenverbinder 5 oder mehr Baugruppenverbinder 5, ganz besonders bevorzugt 128 Baugruppenverbinder 5 oder mehr Baugruppenverbinder 5, beispielsweise auch 256 Baugruppenverbinder 5 oder mehr Baugruppenverbinder 5 oder 512 Baugruppenverbinder 5 oder noch mehr Baugruppenverbinder 5. Die Erfindung eignet sich zur Herstellung einer großen Anzahl Verbindungen bzw. Übertragungskanäle zwischen den beiden Baugruppen 2, 3 besonders vorteilhaft. Gegebenenfalls kann aber auch eine Baugruppenverbindung 4 mit nur einem einzigen Baugruppenverbinder 5 und den entsprechend korrespondierenden Gegensteckverbindern 6, 7 vorgesehen sein.

**[0099]** In vorteilhafter Weise sind die Baugruppenverbinder 5 in einem gemeinsamen, elektrisch leitfähigen Außenmantel 8 aufgenommen. Der Außenmantel 8 weist in den Ausführungsbeispielen hierzu jeweilige Bohrungen 9 auf. Vorzugsweise ist der Außenmantel 8 aus einem Metall oder aus einem metallisierten Kunststoff ausgebildet und mit den beiden Baugruppen 2, 3 mechanisch und elektrisch verbunden. Der Außenmantel 8 kann als gemeinsamer Außenleiter für die Baugruppenverbinder 5 dienen. Grundsätzlich können auch mehrere Außenmäntel 8 vorgesehen sein, die einzelne Baugruppenverbinder 5 und/oder Gruppen von Baugruppenverbindern 5 entlang deren Längsachse L umhüllen.

**[0100]** Figur 2 zeigt eine weitere perspektivische Darstellung der Baugruppenanordnung 1 der Figur 1. Der Außenmantel 8 ist zur besseren Darstellung in Figur 2 ausgeblendet bzw. nur noch strichliniert angedeutet. Figur 3 zeigt eine seitliche Schnittdarstellung der Baugruppenanordnung 1 der Figur 1.

**[0101]** Wie anhand der Figuren 1 bis 3 gut erkennbar ist, weist jeder Baugruppenverbinder 5 ein Innenleiterkontaktelement 10 und ein Dielektrikum 11 auf. Das Innenleiterkontaktelement 10 erstreckt sich entlang einer Längsachse L des Dielektrikums 11 durch das Dielektrikum 11. Zur besseren Darstellung ist das Dielektrikum 11 in Figur 2 bei zwei der mittleren Baugruppenverbinder 5 ausgeblendet. Zur vollständigen Darstellung eines der Innenleiterkontaktelemente 10 ist außerdem einer der ersten Gegensteckverbinder 6 und einer der zweiten Gegensteckverbinder 7 in Figur 2 ausgeblendet. Aus Gründen der Darstellung der Innenleiterkontaktelemente 10 sind außerdem auch in Figur 1 zwei der ersten Gegensteckverbinder 6 ausgeblendet.

**[0102]** Das Innenleiterkontaktelement 10 weist im Bereich eines ersten Endes einen ersten Kontaktabschnitt 12 zur Kontaktierung eines dem ersten Ende zugeordneten, ersten Gegensteckverbinders 6 der ersten Baugruppe 2 auf. Der erste Kontaktabschnitt 12 ist dabei ausgebildet, um eine seitliche Kontaktverbindung mit dem ersten Gegensteckverbinder 6 zu ermöglichen. Das Innenleiterkontaktelement 10 weist außerdem im Bereich eines zweiten Endes einen zweiten Kontaktabschnitt 13 zur Kontaktierung eines dem zweiten Ende zugeordneten, zweiten Gegensteckverbinders 7 der zweiten Baugruppe 3 auf. Auch der zweite Kontaktabschnitt 13 ist ausgebildet, um eine seitliche Kontaktverbindung mit dem zweiten Gegensteckverbinder 7 zu ermöglichen.

**[0103]** Grundsätzlich sei erwähnt, dass das Innenleiterkontaktelement 10 auch nur einen der Kontaktabschnitte 12, 13 aufweisen kann. Das Innenleiterkontaktelement 10 kann beispielsweise mit einem Ende unmittelbar an einer der Baugruppen 2, 3 befestigt sein, beispielsweise verlötet, verschweißt oder verschraubt sein. Dies ist allerdings keine bevorzugte Verwendung des Baugruppenverbinders 5. Vorzugsweise sind zwei Kontaktabschnitte 12, 13 vorgesehen. Der erste Kontaktabschnitt 12 und der zweite Kontaktabschnitt 13 können sich unterscheiden oder identisch ausgebildet sein. Auch der erste Gegensteckverbinder 6 und der zweite Gegensteckverbinder 7 können sich unterscheiden oder identisch ausgebildet sein.

**[0104]** Es ist vorgesehen, dass die seitliche Kontaktverbindung und/oder das Dielektrikum 11 ausgebildet sind, um ein Verkippen und/oder um einen axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements 10 relativ zu der Längsachse L des Dielektrikums 11 zu ermöglichen. In Figur 3 sind beispielhaft zwei Baugruppenverbinder 5 mit einem verkippten Innenleiterkontaktelement 10 (erster Baugruppenverbinder 5 von rechts und zweiter Baugruppenverbinder 5 von links) und ein Baugruppenverbinder 5 mit einem axial versetzten Innenleiterkontaktelement 10 (zweiter Baugruppenverbinder 5 von rechts) gezeigt.

**[0105]** In dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 ist das Innenleiterkontaktelement 10 als flaches, starres bzw. unelastisches Blechteil ausgebildet. Diese Variante ist aufgrund der einfachen Herstellung eines der-



artigen Innenleiterkontaktelements 10, beispielsweise als Stanzbiegeteil, besonders bevorzugt. Grundsätzlich kann das Innenleiterkontaktelement 10 allerdings auch eine andere Geometrie aufweisen und beispielsweise als runder Kontaktstift und/oder elastisch bzw. biegsam ausgebildet sein, was nachfolgend noch gezeigt wird.

**[0106]** Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 weisen der erste Kontaktabschnitt 12 und der zweite Kontaktabschnitt 13 eines Innenleiterkontaktelements 10 jeweils zwei nach außen gewölbte Federlaschen 14 auf, die zangenförmig bzw. in der Art eines Gabelkontakts geformt sind. Die Gegensteckverbinder 6, 7 weisen jeweils eine korrespondierende Kontakthülse 15 auf, die zur Ausbildung der seitlichen Kontaktverbindung die nach außen gewölbten Federlaschen 14 der Kontaktabschnitte 12, 13 des Innenleiterkontaktelements 10 in sich aufzunehmen vermögen. Die Federlaschen 14 kontaktieren somit eine Innenfläche der Kontakthülse 15.

**[0107]** Zur Aufnahme des Innenleiterkontaktelements 10 weist das Dielektrikum 11 eine zentrale Ausnehmung auf; im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 einen Schlitz 16 (vgl. auch Figur 4a) zur Aufnahme der flachen Innenleiterkontaktelemente 10.

**[0108]** Das Innenleiterkontaktelement 10 kann zur verlustfreien Fixierung formschlüssig in dem Dielektrikum 11 aufgenommen sein, wofür beispielsweise Vor- und Rücksprünge des Innenleiterkontaktelements 10 und der Ausnehmung in dem Dielektrikum 11 vorteilhaft kombiniert werden können, wie in der Schnittdarstellung der Figur 3 gut erkennbar ist.

**[0109]** Optional kann eine Schnappverbindung bzw. Rastverbindung 17 zwischen den Kontaktabschnitten 12, 13 und den Gegensteckverbindern 6, 7 vorgesehen sein. Beispielsweise können alle oder kann ein Teil der Kontaktverbindungen eine Rastverbindung 17 aufweisen. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 7 ist eine Rastverbindung 17 zwischen den zweiten Gegensteckverbindern 7 der zweiten Baugruppe 3 und den zweiten Kontaktabschnitten 13 der Innenleiterkontaktelemente 10 vorgesehen (vgl. insbesondere den vergrößerten Ausschnitt eines zweiten Gegensteckverbinders 7 in Figur 3). Die Kontakthülsen 15 der zweiten Gegensteckverbinder 7 weisen im Bereich eines von der zweiten Baugruppe 3 abgewandten axialen Endes eine radial bzw. ringförmig an den Innenflächen umlaufende Wulst 18 auf, hinter denen die nach außen gewölbten Federlaschen 14 einzuschnappen vermögen. In dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 sind die ersten Gegensteckverbinder 6 und die zweiten Gegensteckverbinder 7 jeweils identisch ausgebildet, um die Herstellungskosten zu reduzieren. Gleichwohl sind die ersten Gegensteckverbinder 6 mit dem die Wulst 18 aufweisenden axialen Ende an der ersten Baugruppe 2 befestigt. Durch diese "umgedrehte" Anordnung (vgl. auch die beiden vergrößerten Ausschnitte in Figur 3) wird schließlich keine Rastverbindung 17 ausgebildet. Es kann somit einzig durch die Orientierung der Kontakthülsen 15 wahlweise

eine Rastverbindung 17 ausgebildet werden oder nicht.

**[0110]** Durch die sphärische, seitliche Kontaktverbindung zwischen den Gegensteckverbindern 6, 7 und den Kontaktabschnitten 12, 13 der Innenleiterkontaktelemente 10 ist eine Drehung bzw. ein Verkippen und sogar ein axialer Versatz bzw. eine Exzentrizität des Innenleiterkontaktelements 10 bei der Verbindung zwischen den Gegensteckverbindern 6, 7 möglich, wodurch vorteilhaft ein axialer Versatz zwischen den beiden Baugruppen 2, 3 und/oder den miteinander zu verbindenden Gegensteckverbindern 6, 7 ermöglicht wird.

**[0111]** Es kann vorgesehen sein, dass das Dielektrikum 11 eine geeignete Elastizität aufweist, um das Verkippen bzw. den axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements 10 zu ermöglichen. Ein Dielektrikum 11 kann hierzu beispielsweise aus einem Elastomer mit ausreichend elastischen Eigenschaften ausgebildet sein. Insbesondere ein Silikon kann sich gut eignen.

**[0112]** Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass das Dielektrikum 11 zumindest abschnittsweise radial um die Längsachse L umlaufende Materialausnehmungen 19 aufweist, wie in Figur 4a angedeutet. Die Materialausnehmungen 19 können vollständig ringförmig umlaufend oder nur teilweise ringförmig umlaufend ausgebildet sein. Die Materialausnehmungen 19 können außerdem auch nur abschnittsweise in dem Dielektrikum 11 vorgesehen sein. Die Materialausnehmungen 19 können auch spiralförmig verlaufen. In Figur 4a sind die Materialausnehmungen 19 ausgehend von der Außenfläche des Dielektrikums 11 ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich können die Materialausnehmungen 19 allerdings auch an der Innenfläche des Dielektrikums 11 und/oder vollständig innerhalb des Dielektrikums 11 vorgesehen sein.

**[0113]** Um ein Verkippen zu ermöglichen kann auch vorgesehen sein, dass das Dielektrikum 11 in der Bohrung 9 bzw. in dem Außenmantel 8 zumindest entlang eines Winkelsegments schwenkbar ist. Eine beispielhafte Realisierung eines schwenkbaren Dielektrikums 11 ist in Figur 4b dargestellt. Das schwenkbare Dielektrikum 11 kann einen Außenring 20 aufweisen, insbesondere einen entlang der Längsachse L mittig angeordneten Außenring 20, der den Außenmantel 8 kontaktiert und dadurch ein Drehzentrum für das Dielektrikum 11 innerhalb des Außenmantels 8 bildet.

**[0114]** Eine weitere Möglichkeit zur Ausgestaltung eines Dielektrikums 11 ist in Figur 4c gezeigt. Das Dielektrikum 11 der Figur 4c ist zweiteilig ausgebildet und weist ein Innenteil 11a und ein das Innenteil ringförmig umhüllendes Außenteil 11b auf. Die Aufnahme für das Innenleiterkontaktelement 10, beispielsweise der Schlitz 16, ist in dem Innenteil 11a ausgebildet. Zwischen dem Innenteil 11a und dem Außenteil 11b ist ein Luftspalt vorgesehen (der optional auch von einem weiteren Material, insbesondere einem weichen bzw. elastischen Material gefüllt sein kann). Das Innenteil 11a ist mit dem Außenteil 11b über eine Membran 21 schwenkbar bzw. drehbar verbunden (vorzugsweise in einem mittleren Abschnitt,

besonders bevorzugt genau mittig entlang der Längsachse L). Das Innenteil 11a ist somit relativ zu dem Außenteil 11b schwenkbar. Das Innenteil 11a und das Außenteil 11b können aus verschiedenen Materialien ausgebildet sein, sind vorzugsweise allerdings aus demselben Material ausgebildet. Vorzugsweise kontaktiert das Außenteil 11b unmittelbar die Bohrung 9 des Außenmantels 8.

**[0115]** Figur 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baugruppenanordnung 1. Die erste Baugruppe 2 und zwei der ersten Gegensteckverbinder 6 sind in Figur 5 zur besseren Darstellung ausgeblendet.

**[0116]** Das Ausführungsbeispiel der Figur 5 soll verdeutlichen, dass anstelle der flachen Innenleiterkontaktelemente 10 auch Innenleiterkontaktelemente 10 mit rundem Querschnitt vorgesehen sein können. Die Innenleiterkontaktelemente 10 sind als runde, starre Kontaktstifte ausgebildet. Zur Ausbildung der Kontaktabschnitte 12, 13 sind wiederum Federlaschen 14 vorgesehen, wobei die Kontaktstifte an ihren Enden geschlitzt sind, um vier nach außen gewölbte Federlaschen 14 bzw. Federlaschen 14 mit einer nach außen ragenden, sphärischen Wulst auszubilden. Wiederum vermögen die Federlaschen 14 die Kontakthülsen 15 der Gegensteckverbinder 6, 7 von innen zu kontaktieren. Auch eine Rastverbindung 17 kann vorgesehen sein. Figur 6 zeigt einen der Baugruppenverbinder 5 der Figur 5 in einer vergrößerten Seitenansicht.

**[0117]** Figur 7 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baugruppenanordnung 1. Die erste Baugruppe 2 und zwei der ersten Gegensteckverbinder 6 sind in Figur 7 zur besseren Darstellung ausgeblendet.

**[0118]** Das Ausführungsbeispiel der Figur 7 zeigt eine Variante der Erfindung, wonach ein mehrteiliges Innenleiterkontaktelement 10 vorgesehen ist, das in einem Mittelbereich eine Gelenkverbindung 22 aufweist. Anstelle der Gelenkverbindung 22 kann allerdings auch ein elastisches Innenleiterkontaktelement 10 vorgesehen sein. Um ein Verkippen und/oder einen axialen Versatz zu ermöglichen ist vorgesehen, dass das Dielektrikum 11 im Bereich eines seiner beiden Enden eine sich in Richtung auf das Ende erweiternde, trichterförmige Ausnehmung 23 aufweist. Die Kontaktverbindungen sind beispielhaft ausgebildet wie bereits im Ausführungsbeispiel der Figur 5 beschrieben.

**[0119]** Figur 8 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baugruppenanordnung 1. Die erste Baugruppe 2 und zwei der ersten Gegensteckverbinder 6 sind in Figur 8 zur besseren Darstellung ausgeblendet.

**[0120]** Das Ausführungsbeispiel der Figur 8 soll verdeutlichen, dass die Kontaktabschnitte 12, 13 des Innenleiterkontaktelements 10 jeweils auch als hülsenförmiger Federkorb 24 ausgebildet sein können. Figur 9 zeigt einen entsprechenden Baugruppenverbinder 5 in einer vergrößerten Seitenansicht. Die Gegensteckverbinder 6,

7 weisen korrespondierende Gegenkontakte 25 mit sphärischen Kontaktbereichen auf. Die Gegenkontakte 25 sind in der Art von Stiftkontakten ausgebildet. Die Gegenkontakte 25 vermögen zur Ausbildung der seitlichen Kontaktverbindung in den hülsenförmigen Federkorb 24 des Innenleiterkontaktelements 10 einzudringen.

## Patentansprüche

1. Elektrischer Baugruppenverbinder (5), aufweisend ein Innenleiterkontaktelement (10) und ein Dielektrikum (11), wobei sich das Innenleiterkontaktelement (10) entlang einer Längsachse (L) des Dielektrikums (11) durch das Dielektrikum (11) erstreckt, und wobei das Innenleiterkontaktelement (10) im Bereich eines ersten Endes einen ersten Kontaktabschnitt (12) zur Kontaktierung eines dem ersten Ende zugeordneten, ersten elektrischen Gegensteckverbinders (6) einer ersten elektrischen Baugruppe (2) aufweist, wobei der erste Kontaktabschnitt (12) ausgebildet ist, um eine seitliche Kontaktverbindung mit dem ersten Gegensteckverbinder (6) zu ermöglichen,

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

die seitliche Kontaktverbindung und/oder das Dielektrikum (11) ausgebildet sind, um ein Verkippen und/oder um einen axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements (10) relativ zu der Längsachse (L) des Dielektrikums (11) zu ermöglichen.

2. Elektrischer Baugruppenverbinder (5) nach Anspruch 1,

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Innenleiterkontaktelement (10) im Bereich eines zweiten Endes einen zweiten Kontaktabschnitt (13) zur Kontaktierung eines dem zweiten Ende zugeordneten, zweiten elektrischen Gegensteckverbinders (7) einer zweiten elektrischen Baugruppe (3) aufweist, wobei der zweite Kontaktabschnitt (13) ausgebildet ist, um eine seitliche Kontaktverbindung mit dem zweiten Gegensteckverbinder (7) zu ermöglichen.

3. Elektrischer Baugruppenverbinder (5) nach Anspruch 1 oder 2,

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Innenleiterkontaktelement (10) als flaches Blechteil oder als runder Kontaktstift ausgebildet ist.

4. Elektrischer Baugruppenverbinder (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Innenleiterkontaktelement (10) zwischen den beiden Kontaktabschnitten (12, 13)

a) als unelastisches, starres Bauteil ausgebildet ist und/oder

- b) zumindest in einem Mittelbereich elastisches ausgebildet ist und/oder  
c) in einem Mittelbereich eine Gelenkverbindung (22) aufweist.
5. Elektrischer Baugruppenverbinder (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der erste Kontaktabschnitt (12) des Innenleiterkontaktelements (10) und/oder der zweite Kontaktabschnitt (13) des Innenleiterkontaktelements (10) zwei oder mehr nach außen oder nach innen gewölbte Federlaschen (14) aufweist.
6. Elektrischer Baugruppenverbinder (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der erste Kontaktabschnitt (12) des Innenleiterkontaktelements (10) und/oder der zweite Kontaktabschnitt (13) des Innenleiterkontaktelements (10) als hülsenförmiger Federkorb (24) ausgebildet ist.
7. Elektrischer Baugruppenverbinder (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Dielektrikum (11) eine geeignete Elastizität aufweist, um das Verkippen und/oder den axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements (10) relativ zu der Längsachse (L) des Dielektrikums (11) zu ermöglichen, wobei das Dielektrikum (11)
- a) aus einem Elastomer mit ausreichend elastischen Eigenschaften, insbesondere aus einem Silikon, ausgebildet ist und/oder  
b) zumindest abschnittsweise teilingförmig und/oder ringförmig um die Längsachse (L) des Dielektrikums (11) umlaufende Materialausnehmungen (19) aufweist.
8. Elektrischer Baugruppenverbinder (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Dielektrikum (11) im Bereich zumindest eines seiner beiden Enden eine sich in Richtung auf das jeweilige Ende erweiternde, trichterförmige Ausnehmung (23) aufweist, um das Verkippen und/oder um den axialen Versatz des Innenleiterkontaktelements (10) relativ zu der Längsachse (L) des Dielektrikums (11) zu ermöglichen.
9. Elektrische Baugruppenverbindung (4), aufweisend wenigstens einen elektrischen Baugruppenverbinder (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, weiter aufweisend den oder die einem jeweiligen Baugruppenverbinder (5) zugeordneten Gegensteckverbinder (6, 7).
10. Elektrische Baugruppenverbindung (4) nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
mehr als ein Baugruppenverbinder (5) zur jeweiligen Kontaktierung von einem zugeordneten Gegensteckverbinder (6, 7) vorgesehen ist, vorzugsweise zwei Baugruppenverbinder (5) oder mehr Baugruppenverbinder (5), besonders bevorzugt 16 Baugruppenverbinder (5) oder mehr Baugruppenverbinder (5), ganz besonders bevorzugt 128 Baugruppenverbinder (5) oder mehr Baugruppenverbinder (5), beispielsweise auch 256 Baugruppenverbinder (5) oder mehr Baugruppenverbinder (5) oder 512 Baugruppenverbinder (5) oder noch mehr Baugruppenverbinder (5).
11. Elektrische Baugruppenverbindung (4) nach Anspruch 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Baugruppenverbindung (4) wenigstens einen elektrisch leitfähigen Außenmantel (8) aufweist, der genau einen der Baugruppenverbinder (5), eine Gruppe von Baugruppenverbindern (5) oder alle Baugruppenverbinder (5) entlang der Längsachse einhüllt.
12. Elektrische Baugruppenverbindung (4) nach einem der Ansprüche 9 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Gegensteckverbinder (6, 7) eine Kontakthülse (15) aufweist die ausgebildet ist, um zur Ausbildung der seitlichen Kontaktverbindung
- a) die nach außen gewölbten Federlaschen (14) des Innenleiterkontaktelements (10) für eine Kontaktierung der Federlaschen (14) mit einer Innenfläche der Kontakthülse (15) in sich aufzunehmen oder  
b) zwischen die nach innen gewölbten Federlaschen (14) des Innenleiterkontaktelements (10) für eine Kontaktierung der Federlaschen (14) mit einer Außenfläche der Kontakthülse (15) einzudringen.
13. Elektrische Baugruppenverbindung (4) nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Gegensteckverbinder (6, 7) einen Gegenkontakt (25) mit einem sphärischen Kontaktbereich aufweist der ausgebildet ist, um zur Ausbildung der seitlichen Kontaktverbindung in den hülsenförmigen Federkorb (24) des Innenleiterkontaktelements (10) einzudringen.
14. Elektrische Baugruppenverbindung (4) nach einem der Ansprüche 9 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die seitliche Kontaktverbindung eine Rastverbindung (17) ausbildet.

15. Baugruppenanordnung (1), aufweisend eine erste elektrische Baugruppe (2), eine zweite elektrische Baugruppe (3) und eine elektrischer Baugruppenverbindung (4) nach einem der Ansprüche 9 bis 14 zur elektrischen Verbindung der Baugruppen (2, 3). 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

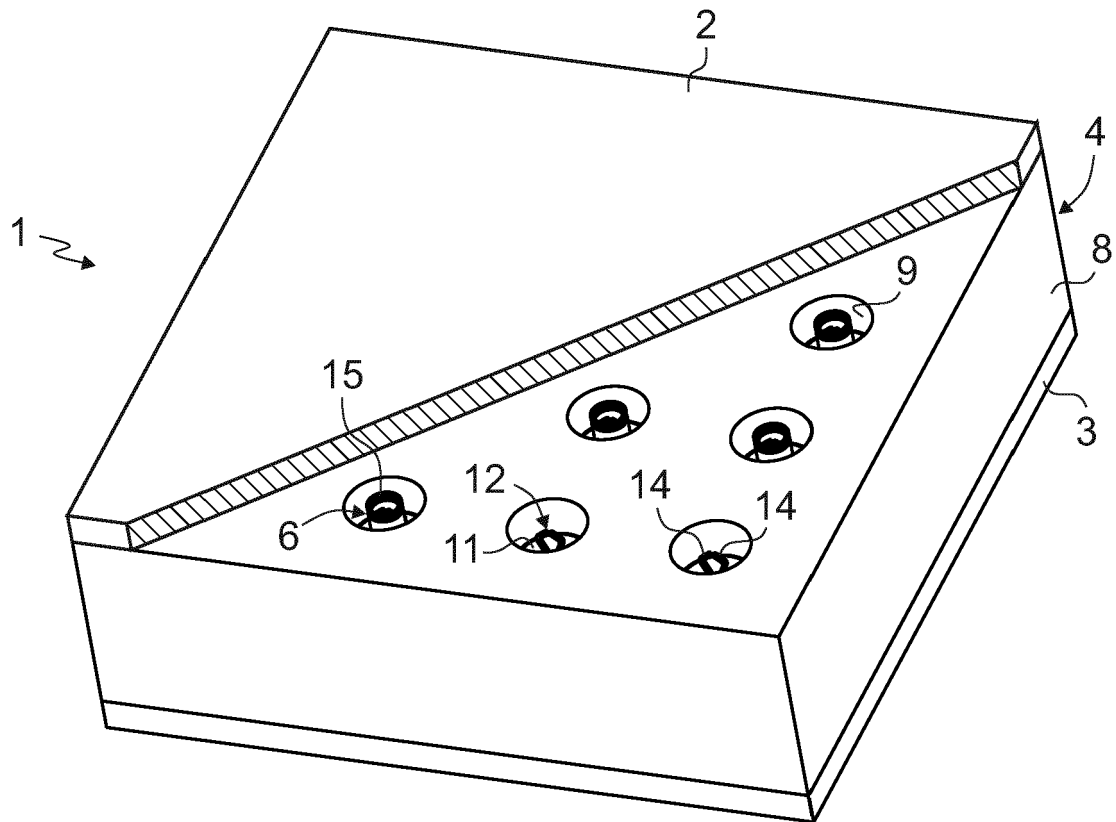


Fig. 1

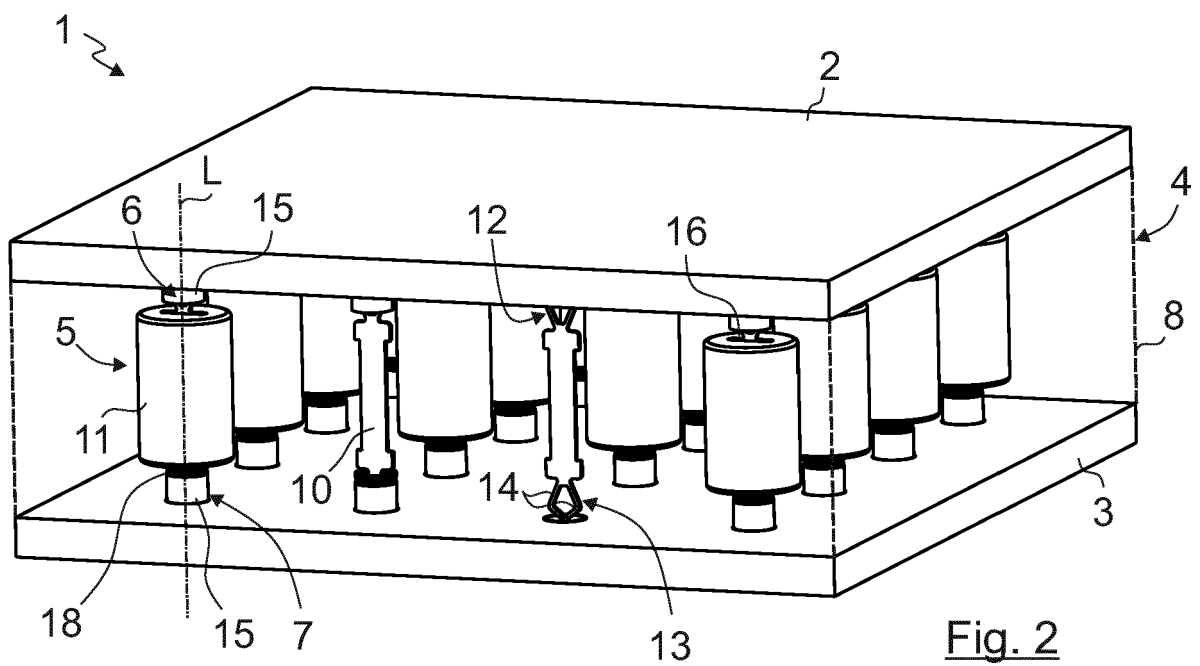


Fig. 2

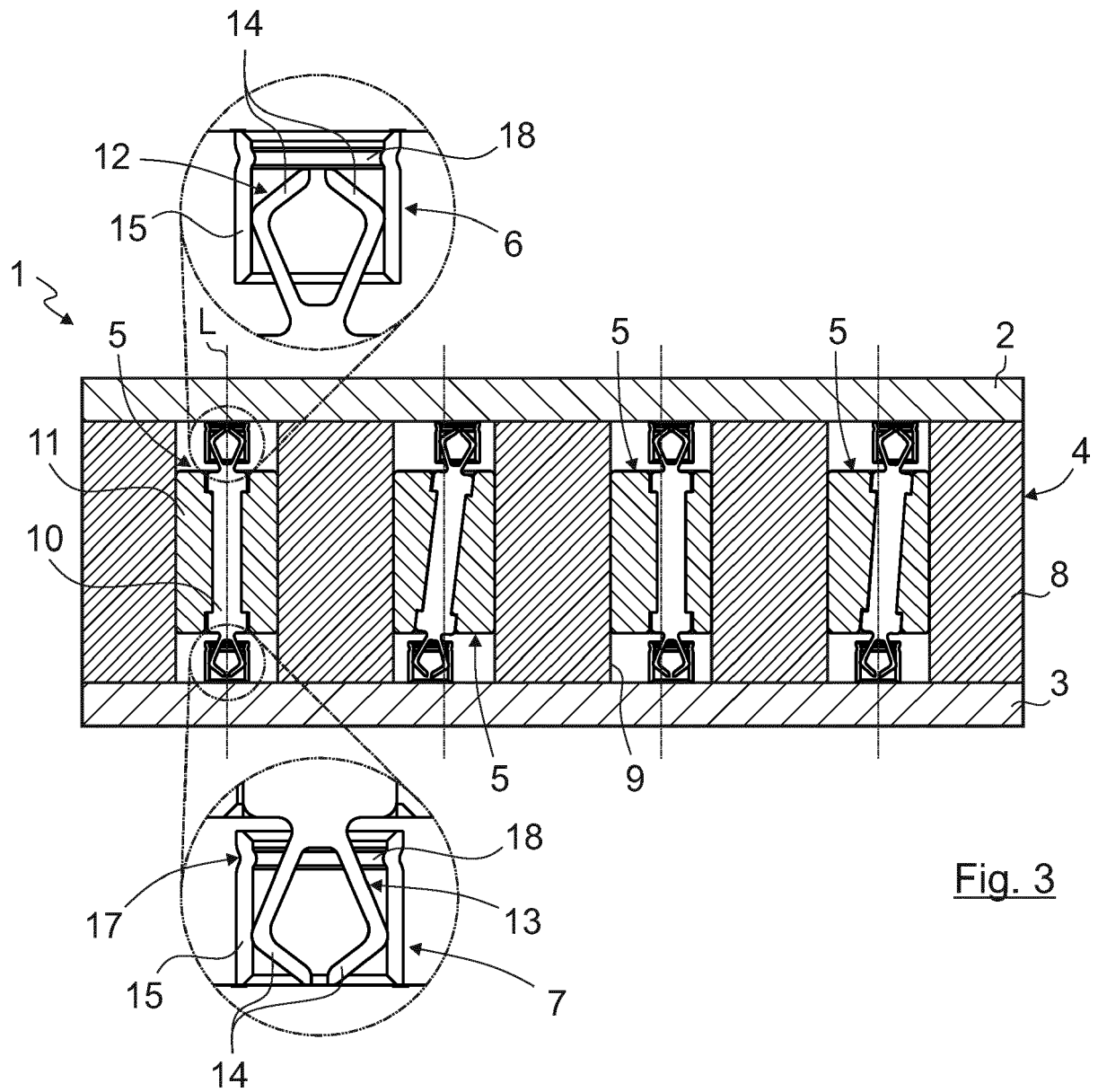


Fig. 3

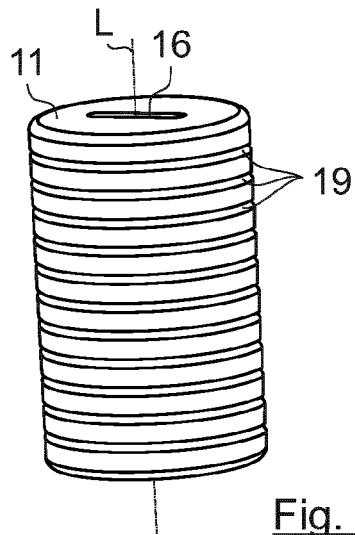


Fig. 4a

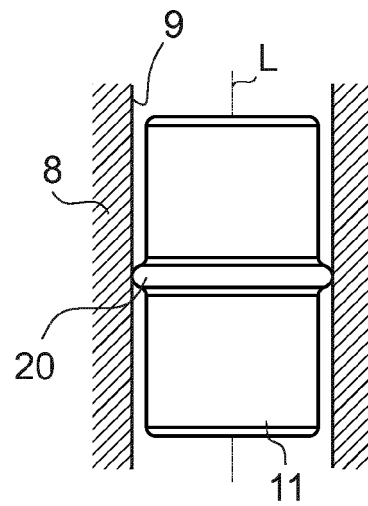


Fig. 4b

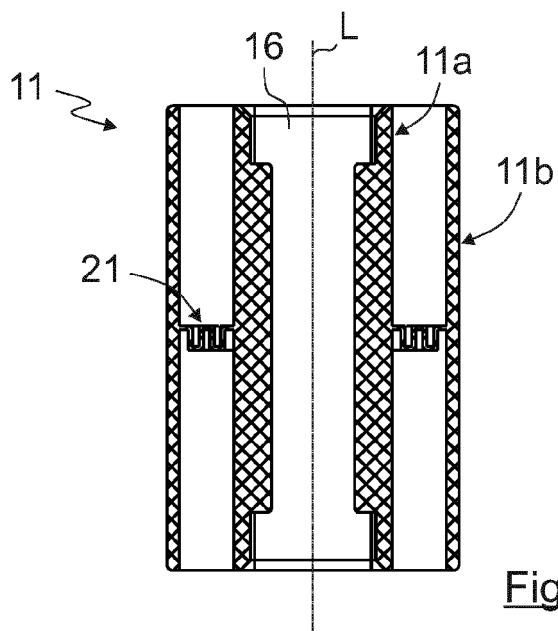


Fig. 4c

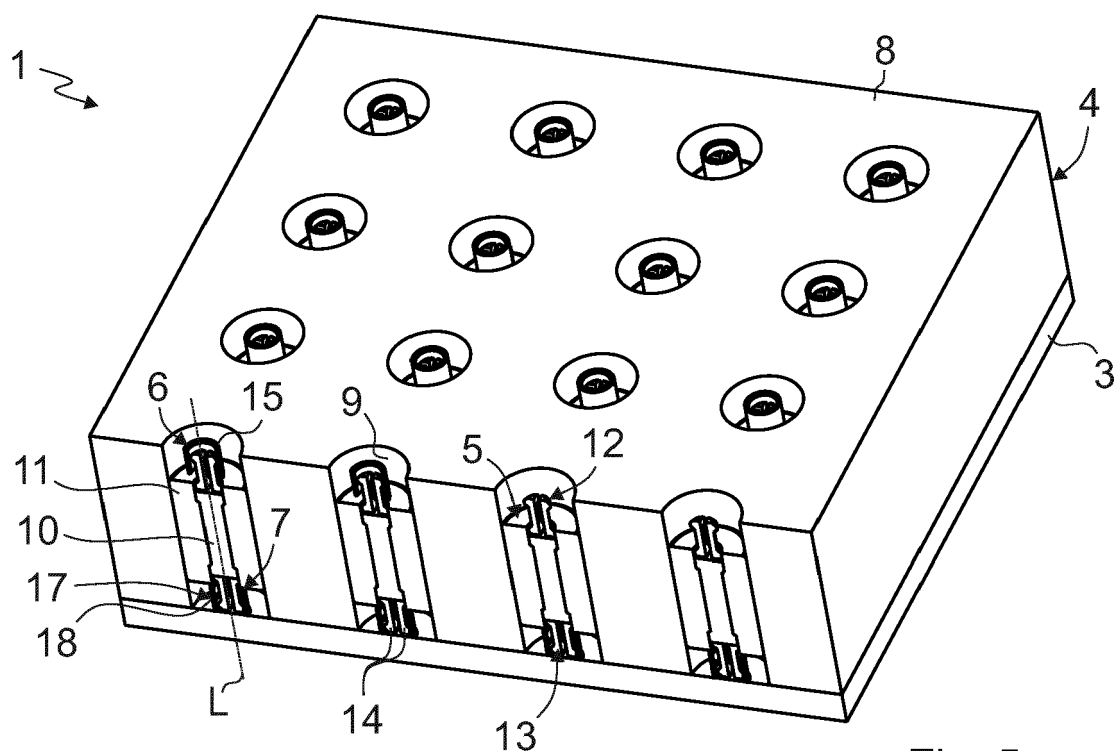


Fig. 5

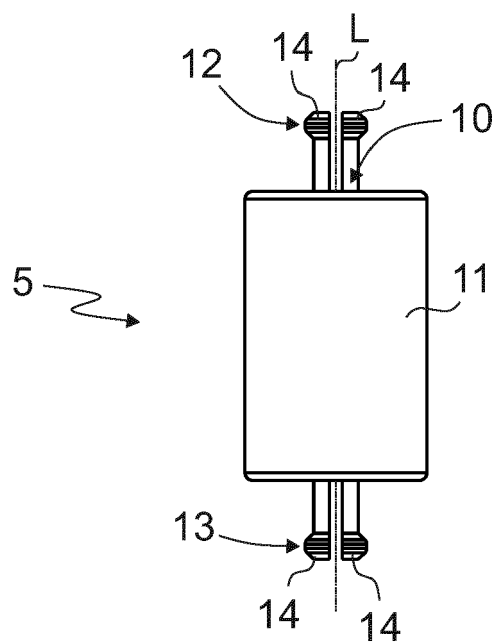
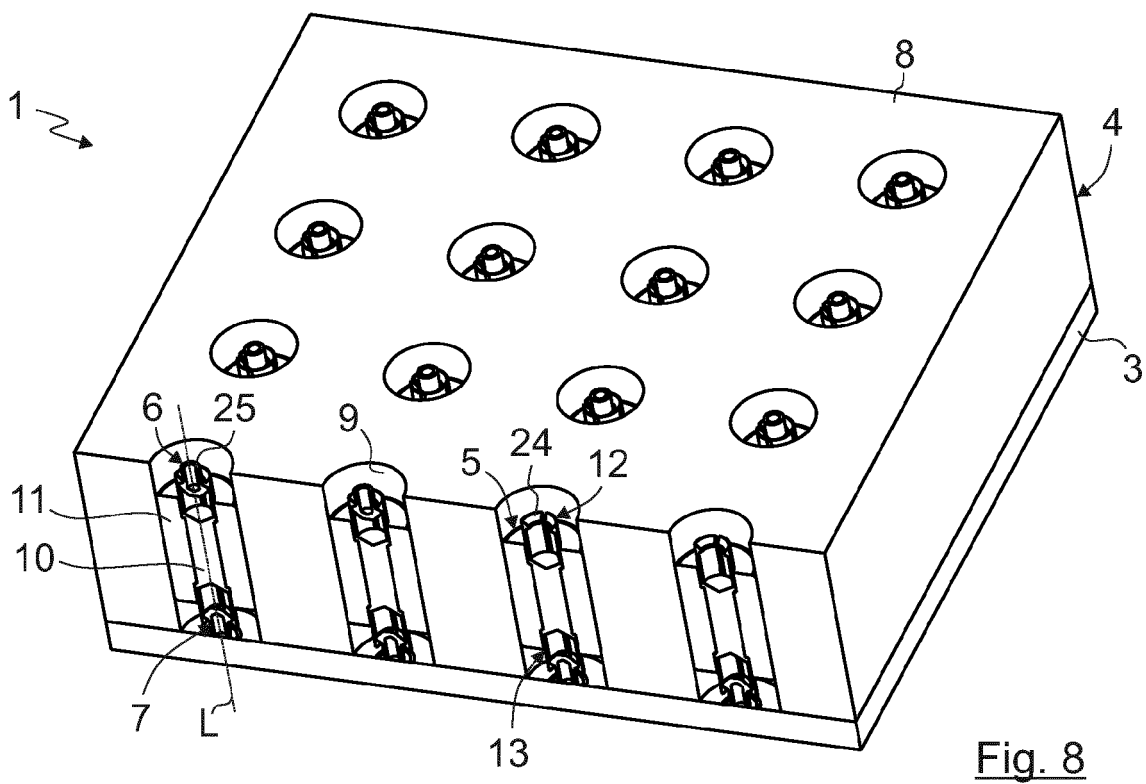
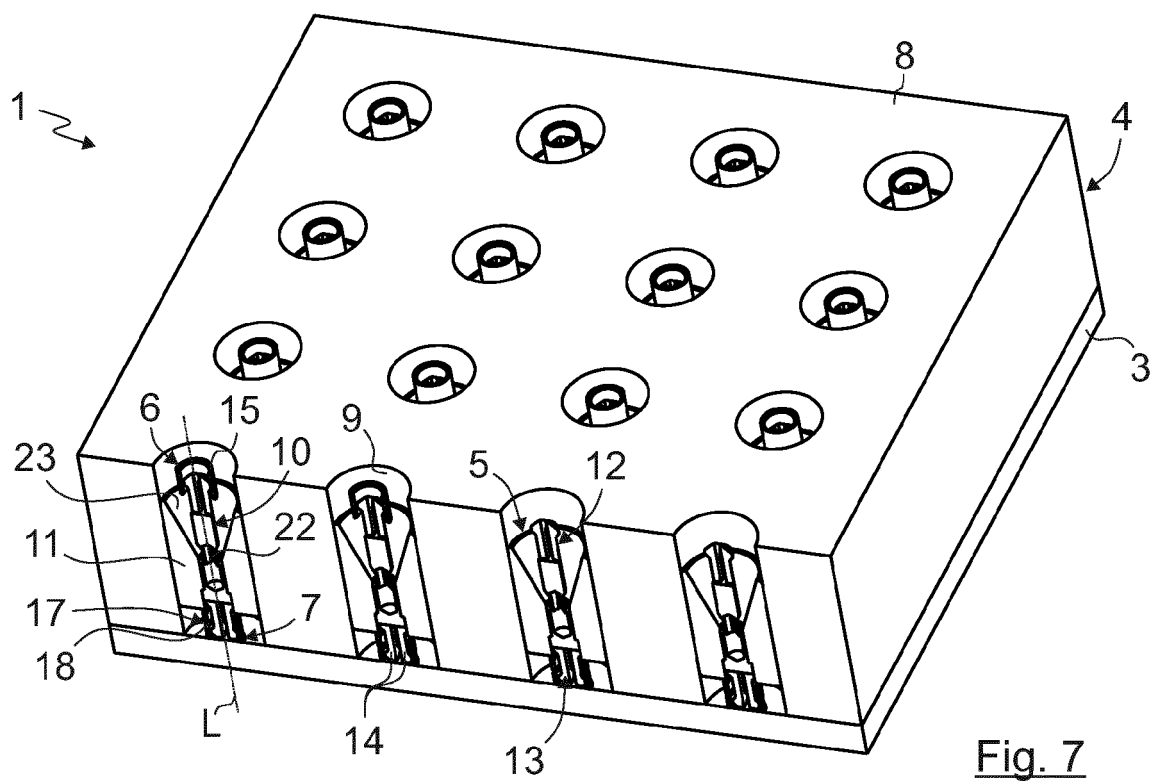
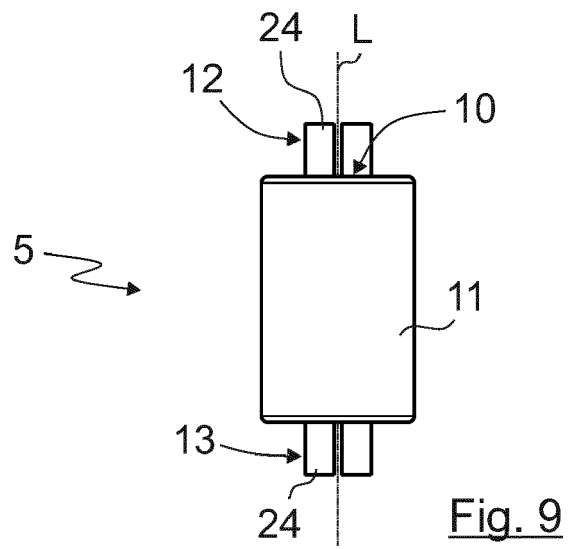


Fig. 6









## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 21 1625

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2018/301837 A1 (HOYACK MICHAEL A [US] ET AL) 18. Oktober 2018 (2018-10-18)  * Absatz [0031]; Abbildungen 1-6,8 *	1-6, 8-12,14, 15	INV. H01R12/91 H01R12/71 H01R24/50 H01R12/70
X	US 2018/301829 A1 (HOYACK MICHAEL A [US] ET AL) 18. Oktober 2018 (2018-10-18)  * Absätze [0021], [0026], [0027]; Abbildungen 4-6 *	1-6, 8-12,14, 15	
X	US 2010/022105 A1 (DI STEFANO THOMAS H [US]) 28. Januar 2010 (2010-01-28)  * Absätze [0039], [0040], [0058], [0064], [0065]; Abbildungen 1,5,6,7 *	1,2,4-7, 9-11, 13-15	
X	WO 2012/119826 A1 (HUBER & SUHNER AG [CH]; WAGNER MARTIN [CH]) 13. September 2012 (2012-09-13) * Seite 8, Zeilen 1-14; Abbildungen 1-7 *	1,4-6,8, 9,11,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 2014/004721 A1 (STEIN CASEY ROY [US]) 2. Januar 2014 (2014-01-02) * Absätze [0057], [0064]; Abbildungen 8,10-22 *	1,2,4-7, 9,11,14	H01R H05K
X	US 3 588 785 A (HARDARDT ALFRED T ET AL) 28. Juni 1971 (1971-06-28)  * Abbildungen 1-5 *	1-5, 9-11,14, 15	
A	US 5 178 549 A (NEUMANN EUGENE F [US] ET AL) 12. Januar 1993 (1993-01-12) * Spalte 5, Zeilen 3-10 * * Spalte 8, Zeilen 29-39; Abbildung 6 *	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>28. April 2020</b>	Prüfer <b>Teske, Ekkehard</b>
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 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	

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

EP 19 21 1625

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.

28-04-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2018301837 A1	18-10-2018	CN 108736197 A EP 3389144 A1 US 2018301837 A1 US 2019334269 A1	02-11-2018 17-10-2018 18-10-2018 31-10-2019
20	US 2018301829 A1	18-10-2018	CN 108736226 A EP 3389145 A1 US 2018301829 A1	02-11-2018 17-10-2018 18-10-2018
25	US 2010022105 A1	28-01-2010	KEINE	
30	WO 2012119826 A1	13-09-2012	CH 704592 A2 CN 103392266 A EP 2684259 A1 JP 5748311 B2 JP 2014510999 A KR 20140016932 A US 2014127940 A1 WO 2012119826 A1	14-09-2012 13-11-2013 15-01-2014 15-07-2015 01-05-2014 10-02-2014 08-05-2014 13-09-2012
35	US 2014004721 A1	02-01-2014	DK 2680372 T3 EP 2680372 A1 US 2014004721 A1	11-09-2017 01-01-2014 02-01-2014
40	US 3588785 A	28-06-1971	KEINE	
45	US 5178549 A	12-01-1993	KEINE	
50				
55				

EPO FORM P0461

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