

(19)



(11)

EP 2 912 728 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.09.2020 Patentblatt 2020/37

(51) Int Cl.:
H01R 13/24 ^(2006.01) **H01R 24/50** ^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **13783491.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/003240

(22) Anmeldetag: **28.10.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/067645 (08.05.2014 Gazette 2014/19)

(54) KONTAKTVORRICHTUNG

CONTACT DEVICE

DISPOSITIF DE CONTACT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **29.10.2012 DE 202012010365 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.2015 Patentblatt 2015/36

(73) Patentinhaber: **Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG**
83413 Fridolfing (DE)

(72) Erfinder:
• **WOLLITZER, Michael**
83413 Fridolfing (DE)
• **MAIER, Christian**
83556 Griesstätt (DE)
• **GRAMSAMER, Josef**
84529 Tittmoning (DE)

- **MÜHLBACHER, Sylvester**
83413 Fridolfing (DE)
- **AICHER, Bernhard**
83413 Fridolfing (DE)
- **DANDL, Christian**
83413 Fridolfing (DE)

(74) Vertreter: **Zeitler Volpert Kandlbinder**
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 10 02 37
80076 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 099 633 DE-A1-102010 004 396
US-A- 4 377 320 US-A1- 2005 233 606
US-A1- 2006 035 484 US-A1- 2007 178 719
US-A1- 2007 287 315 US-A1- 2008 020 638
US-B1- 7 294 022

EP 2 912 728 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktvorrichtung mit mehreren Kontaktelementen zum elektrisch leitenden Verbinden von sich gegenüberliegenden Kontaktbereichen.

Derartige Kontaktelemente sollen eine möglichst verlustfreie Übertragung der Hochfrequenzsignale auch in einem definierten Toleranzbereich bezüglich der Parallelität sowie des (axialen) Abstands von zwei Leiterplatten sicherstellen. Auch ein radialer Versatz der Kontaktbereiche ist ggf. auszugleichen. Weitere Anforderungen an solche Kontaktelemente liegen in einer kostengünstigen Herstellung sowie ggf. einer einfachen Montage. Zudem sollen die axialen und radialen Abmessungen der Kontaktelemente möglichst klein sein.

[0002] Bekannt ist, eine Verbindung zwischen zwei Leiterplatten mittels zwei, mit den Leiterplatten fest verbundenen Koaxialsteckverbindern sowie einem die beiden Koaxialsteckverbinder verbindenden Adapter, dem sogenannten "Bullet", herzustellen. Dieser Adapter ermöglicht einen axialen und radialen Toleranzausgleich, sowie den Ausgleich von Parallelitätstoleranzen. Typische hierfür eingesetzte Koaxialsteckverbinder sind SMP, Mini-SMP oder FMC.

[0003] Alternativ werden elektrische Verbindungen zwischen zwei Leiterplatten auch über Federkontaktstifte in Einzelleiter- und/oder Mehrfachleiteraufbau realisiert.

[0004] Aus der US 6,776,668 B1 ist weiterhin ein Koaxialkontaktelement bekannt, über das Hochfrequenzsignale zwischen zwei Leiterplatten übertragen werden sollen. Dabei dient ein Innenleiter, der in Form eines Federkontaktstifts ausgebildet ist, als Signalleiter, während ein den Innenleiter umgebender Außenleiter die Funktion eines Rückleiters sowie einer Schirmung für den Innenleiter aufweist. Der Außenleiter umfasst einen hülsenförmigen Grundkörper der in Längsrichtung mehrfach geschlitzt ist. Das nicht geschlitzte Ende des Grundkörpers bildet stirnseitig eine Kontaktstelle zur Kontaktierung eines Kontaktbereichs einer der Leiterplatten aus. Auf dem Grundkörper ist eine Hülse des Außenleiters verschiebbar geführt, die an einem Ende stirnseitig eine Kontaktstelle zur Kontaktierung eines Kontaktbereichs der anderen Leiterplatte ausbildet. Zwischen dem Grundkörper und der Hülse stützt sich eine vorgespannte Feder ab. Bei der Verbindung der beiden Leiterplatten, werden sowohl der Kopf des in Form eines Federkontaktstifts ausgebildeten Innenleiters als auch die Hülse des Außenleiters unter weiterer Vorspannung der jeweiligen Federn verschoben, wodurch trotz möglicher Toleranzen hinsichtlich des Abstands der Kontaktbereiche der Leiterplatten voneinander ein sicherer Kontaktdruck bereitgestellt werden kann. Durch die Schlitzung des Grundkörpers weist dieser zudem eine gewisse Flexibilität in seitlicher Richtung auf, wodurch erreicht werden soll, dass auch relativ große Nichtparallelitäten zwischen den beiden Kontaktbereichen ausgeglichen werden können.

[0005] Bekannt ist auch die Verwendung von einfachen

Federlaschen als Kontaktelemente oder als Teil von Kontaktelementen. Diese weisen den Vorteil eines konstruktiv einfachen Aufbaus und einer kostengünstigen Herstellung als z.B. Stanzbiegebauteil auf. Gleichzeitig übernehmen Federlaschen integral die wesentlichen Funktionen derartiger Kontaktelemente, nämlich zum einen die Übertragung des Stroms bzw. der Signale sowie die elastische Deformation zur Erzielung eines ausreichenden Kontaktdrucks in den Kontaktstellen und zum Ausgleich von Lage- und Positionstoleranzen der zu verbindenden Bauteile. Nachteilig ist jedoch, dass Federlaschen prinzipbedingt bogenförmig oder abgewinkelt verlaufen müssen und die elektrisch zu verbindenden Kontaktbereiche somit nicht auf direktem Weg verbinden. Die relativ große Länge der Federlasche geht mit einer relativ großen Impedanz und auch Induktivität einher, die sich nachteilig insbesondere auf die Qualität der Übertragung von Hochfrequenzsignalen auswirken kann.

Aus der US 2007/0287315 A1 ist eine Kontaktvorrichtung mit einer Mehrzahl von Kontaktelementen bekannt, die über jeweils eine erste und eine zweite Kontaktstelle eines Außenleiters der Kontaktvorrichtung elektrisch verbunden werden, wobei die erste und die zweite Kontaktstelle zum Kontaktieren von Kontaktbereichen von Bauteilen vorgesehen sind. Die Kontaktelemente weisen jeweils einen ersten Abschnitt auf, der die Kontaktstellen elektrisch verbindet und der zumindest teilweise die Form einer Federlasche aufweist. Ferner weisen die Kontaktelemente zweite Abschnitte mit zwei Teilabschnitten auf, die zumindest abschnittsweise von einem gemeinsamen Leiter ausgebildet werden, die ebenfalls die erste und zweite Kontaktstelle elektrisch verbinden. Dabei bildet der erste Abschnitt einen ersten Verbindungspfad und die beiden Teilabschnitte bilden einen zweiten Verbindungspfad, wobei der zweite Verbindungspfad kürzer als der erste Verbindungspfad ist. Ausgehend von diesem Stand der Technik lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Kontaktvorrichtung zum elektrischen Verbinden von Bauteilen anzugeben. Insbesondere sollte sich das Verbindungselement durch eine gute Hochfrequenzsignalübertragung, Toleranzen ausgleichende Eigenschaften und/oder eine kostengünstige Herstellung auszeichnen. Diese Aufgabe wird durch eine Kontaktvorrichtung gemäß dem unabhängigen Anspruch gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung.

[0006] Der vorliegenden Anmeldung liegt der Gedanke zugrunde, ein in Form einer Federlasche ausgebildetes Kontaktelement dadurch zu verbessern, dass ein zusätzlicher - neben dem Verbindungspfad über die Federlasche selbst - Verbindungspfad vorgesehen wird, der die Kontaktbereiche der elektrisch zu verbindenden Bauteile auf möglichst direktem Weg verbindet und daher eine möglichst kurze Länge aufweist.

[0007] Ein Kontaktelement zum elektrisch leitenden Verbinden von Bauteilen weist demnach Kontaktstellen zum Kontaktieren dieser Kontaktbereiche auf und umfasst weiterhin einen ersten, die Kontaktstellen elektrisch verbindenden Abschnitt, der zumindest teilweise in Form einer Federlasche ausgebildet ist. Weiterhin ist ein zweiter, die Kontaktstellen elektrisch verbindender Abschnitt vorgesehen, wobei der von diesem ausgebildete Verbindungspfad kürzer als derjenige des ersten Abschnitts ist.

[0008] Unter "Federlasche" wird erfindungsgemäß ein vorzugsweise flächiges Bauteil (mit einer Höhe, die nur einen Bruchteil der Breite und der Länge beträgt, wobei die Breite vorzugsweise zudem nur ein Bruchteil der Länge beträgt) verstanden, das sich von einer Anbindungsstelle, in der dieses fest mit einem anderen Bauteil verbunden ist, in einen freien Raum erstreckt, wobei das Bauteil bei Druck auf die von der Länge und der Breite aufgespannten Fläche elastisch ausgelenkt wird und dadurch eine funktionale Federwirkung bereitstellt.

[0009] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Kontaktelements wird ein Verbindungspfad geschaffen, der kurz ist und sich daher durch eine geringe Impedanz auszeichnet. Auch ist die Induktivität des Kontaktelements vergleichsweise gering, was einen positiven Einfluss auf die Übertragung von Hochfrequenzsignalen hat.

[0010] Trotz dieser guten elektrischen Eigenschaften kann sich das Kontaktelement durch einen äußerst einfachen Aufbau und eine kostengünstige Herstellbarkeit, insbesondere als Stanzbiegebauteil, auszeichnen. Dies gilt insbesondere dann, wenn, wie in einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt des Kontaktelements integral in Form einer Federlasche ausgebildet sind. Das Kontaktelement kann somit in Form einer einzelnen Federlasche ausgebildet sein, die infolge ihrer Formgebung einen ersten Abschnitt aufweist, der primär durch eine elastische Deformation den Kontaktdruck in den Kontaktstellen sowie einen Toleranzausgleich sicherstellt, während ein zweiter, kürzerer Abschnitt primär der Strom- oder Signalübertragung dient.

[0011] Eine Relativbewegung der Kontaktstellen des Kontaktelements infolge einer elastischen Deformation des ersten Abschnitts muss von dem zweiten Abschnitt ausgeglichen werden können. Dies kann durch eine entsprechende elastische Deformation des zweiten Abschnitts erfolgen. Vorzugsweise vorgesehen ist jedoch, dass der zweite Abschnitt Teilabschnitte umfasst, die bei einer Deformation des ersten Abschnitts aneinander abgleiten. Diese Ausgestaltung kann den Vorteil haben, dass sich die Länge des Verbindungspfads stets an den tatsächlichen Abstand der Kontaktstellen anpasst.

[0012] Eine erfindungsgemäße Kontaktvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Mehrzahl von Kontaktelementen umfasst.

[0013] Die Kontaktelemente sind dabei derart angeordnet, dass deren erste Abschnitte deren zweite Abschnitte (zumindest abschnittsweise) ringförmig umge-

ben. Dadurch kann ein guter Kontakt von vergleichsweise großen Kontaktbereichen der zu kontaktierenden Bauteile gewährleistet werden. Da dabei zudem jede Kontaktstelle durch eine entsprechende Deformation des dazugehörigen ersten Abschnitts individuell ausweichen kann, können durch eine solche Kontaktvorrichtung auch vergleichsweise große Toleranzen (insbesondere hinsichtlich der Parallelität) der zu verbindenden Kontaktbereiche ausgeglichen werden.

[0014] Bei einer Ausgestaltung der Kontaktvorrichtung als Koaxialkontaktvorrichtung, bei der die Kontaktelemente einen Außenleiter ausbilden, der einen Innenleiter umgibt, kann durch eine (vorzugsweise kreis-) ringförmige Anordnung der ersten Abschnitte der Kontaktelemente eine Abschirmung für den Innenleiter ausgebildet werden.

[0015] Insbesondere zur weiteren Verbesserung der Schirmwirkung durch die ersten Abschnitte der Kontaktelemente kann weiterhin vorgesehen sein, dass diese doppelringförmig um die zweiten Abschnitte herum angeordnet sind und dadurch in gewisser Weise einen Doppelschirm ausbilden. Demnach würden die ersten Abschnitte einer ersten Teilmenge der Kontaktelemente die zweiten Abschnitte der Kontaktelemente ringförmig umgeben und die ersten Abschnitte einer zweiten Teilmenge der Kontaktelemente die ersten Abschnitte der ersten Teilmenge ringförmig umgeben.

[0016] Vorzugsweise können dabei die (weiterhin bevorzugt jeweils in gleichmäßiger Teilung angeordneten) ersten Abschnitte des einen Rings rotatorisch (vorzugsweise um eine halbe Teilung) zu den ersten Abschnitten des zweiten Rings versetzt sein, so dass die zwischen den ersten Abschnitten eines Rings ausgebildeten Lücken (aus Sicht der zweiten Abschnitte) von den ersten Abschnitten des anderen Rings (zumindest teilweise) verdeckt sind.

[0017] Es ist vorgesehen, dass die zweiten Abschnitte der Kontaktelemente zumindest abschnittsweise von einem gemeinsamen Leiter ausgebildet sind. Dies kann insbesondere fertigungs- und montagetechnische Vorteile aufweisen.

[0018] Dabei kann weiterhin vorgesehen sein, dass der gemeinsame Leiter starr ausgebildet ist und an einem ersten (längsaxialen) Ende eine Kontaktstelle für einen Kontakt mit einem ersten der Kontaktbereiche ausbildet und an dem gemeinsamen Leiter die zweiten Abschnitte der Kontaktelemente in Form von Federlaschen befestigt sind. Die Federlaschen bilden dann vorzugsweise die Kontaktstellen für den Kontakt mit (mindestens) einem zweiten Kontaktbereich aus.

[0019] Dabei kann weiterhin vorgesehen sein, dass die ersten Abschnitte der Kontaktelemente ein zweites (längsaxiales) Ende des gemeinsamen Leiters überragen, wobei die Kontaktstellen weiterhin bevorzugt von den überragenden Abschnitten der Federlaschen ausgebildet werden. Dadurch wird bei einer in einer Ebene liegenden, von den Kontaktstellen der Federlaschen zu kontaktierenden Kontaktfläche sichergestellt, dass ein

ausreichender Deformationsweg für die Federlaschen bereitgestellt wird und ein Kontakt des entsprechenden zweiten längsaxialen Endes des gemeinsamen Leiters mit dem Kontaktbereich vermieden wird.

[0020] In einer weiterhin bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen an (mindestens) einem Abschnitt des gemeinsamen Leiters relativbeweglich und unter Federbelastung anliegen.

[0021] In einer Ausführungsform der Federlaschen kann zudem vorgesehen sein, dass deren freie Enden in Richtung des ersten Endes des gemeinsamen Leiters weisen (und somit in Richtung desjenigen Endes des gemeinsamen Leiters, an dem diese an diesem befestigt sind) und mittlere Abschnitte der Federlaschen die Kontaktstellen ausbilden. Dann kann weiterhin bevorzugt vorgesehen sein, dass die Federlaschen im Bereich ihrer freien Enden an dem gemeinsamen Leiter anliegen.

[0022] In einer alternativen Ausführungsform der Federlaschen kann vorgesehen sein, dass die freien Enden der Federlaschen in Richtung des zweiten Endes weisen und im Bereich der freien Enden die Kontaktstellen zur Kontaktierung des dazugehörigen Kontaktbereichs ausbilden. Dann kann weiterhin vorgesehen sein, dass mittlere Abschnitte der Federlaschen an dem gemeinsamen Leiter anliegen.

[0023] Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, beide dieser Ausführungsformen der Federlaschen in einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung zu kombinieren.

[0024] Zur Vereinfachung der Herstellbarkeit eines erfindungsgemäßen Kontaktelements oder einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung kann vorgesehen sein, dass die Federlaschen der Kontaktelemente zwei seitlich versetzte, sich in einem längsaxialen Abschnitt überlappende und dort (vorzugsweise einstückig) verbundene Federlaschenabschnitte umfassen. Dies vereinfacht insbesondere den Einsatz eines Biegewerkzeugs bei der Herstellung eines die Federlaschen ausbildenden Federlaschenkorbs als Stanzbiegebauteil.

[0025] Die erfindungsgemäße Kontaktvorrichtung ist vorzugsweise als Koaxialkontaktvorrichtung mit einem Innenleiter und einem den Innenleiter umgebenden Außenleiter ausgebildet. Dabei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass der Außenleiter erfindungsgemäß ausgebildet ist, während weiterhin bevorzugt der Innenleiter als Federkontaktstift ausgebildet sein kann.

[0026] Das Kontaktelement und die erfindungsgemäße Kontaktvorrichtung können vorteilhafterweise zur Übertragung von Hochfrequenzsignalen zwischen Bauteilen und insbesondere Leiterplatten verwendet werden, wobei bei einer Ausgestaltung als Koaxialkontaktvorrichtung vorzugsweise der Innenleiter als Signalleiter und der Außenleiter als Rückleiter und/oder Schirmung genutzt wird.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1: ein Kontaktelement im entlasteten Zustand in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 2: das Kontaktelement gemäß Fig. 1 in einer Vorderansicht;

Fig. 3: das Kontaktelement gemäß Fig. 1 und 2 in einer Seitenansicht;

Fig. 4: das Kontaktelement gemäß den Fig. 1 bis 3 im belasteten Zustand in einer Vorderansicht;

Fig. 5: das Kontaktelement gemäß Fig. 4 in einer Seitenansicht;

Fig. 6: eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 7: die Kontaktvorrichtung gemäß Fig. 6 in einem Längsschnitt;

Fig. 8: eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 9: die Kontaktvorrichtung gemäß Fig. 8 in einem Längsschnitt;

Fig. 10: eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 11: die Kontaktvorrichtung gemäß Fig. 10 in einem Längsschnitt;

Fig. 12: eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung in einem Teilschnitt; und

Fig. 13: die Kontaktvorrichtung gemäß Fig. 12 in einer Draufsicht.

[0028] Das in den Fig. 1 bis 5 dargestellte Kontaktelement ist einteilig in Form einer Federlasche 11 aus elektrisch leitendem Werkstoff (insbesondere einem Metall) ausgebildet. Das Kontaktelement bildet zwei Kontaktstellen 17 aus, die für einen Kontakt mit Kontaktbereichen von zwei elektrisch über eines oder mehrere der Kontaktelemente zu verbindenden Bauteile, insbesondere Leiterplatten, vorgesehen sind. Eine der Kontaktstellen 17 (die untere in den Fig. 1 bis 5) ist vergleichsweise großflächig ausgebildet. Über diese Kontaktstelle 17 soll das Kontaktelement fest mit dem dazugehörigen Kontaktbereich eines Bauteils verbunden, insbesondere verlötet werden. Die zweite Kontaktstelle 17, die eher punkt- oder linienförmig ausgebildet ist, soll den dazugehörigen Kontaktbereich eines Bauteils dagegen frei

kontaktieren, d.h. lediglich unter einem durch eine elastische Deformation des Kontaktelements ausgeübten Kontaktdruck.

[0029] Ein erster, die zwei Kontaktstellen 17 elektrisch verbindender Abschnitt des Kontaktelements ist primär für die Erzeugung des Kontaktdrucks zuständig. Ein Aufeinanderzubewegen der Kontaktstellen führt zu einer elastischen Deformation dieses ersten Abschnitts, wie dies insbesondere in der Fig. 5 zu erkennen ist.

[0030] Ein zweiter Abschnitt umfasst zwei Teilabschnitte, von denen jeder eines der freien Enden der Federlasche 11 umfasst. Nach einer ersten, vergleichsweise kleinen Deformation des ersten Abschnitts kontaktieren die beiden Teilabschnitte und verbinden somit die beiden Kontaktstellen 17 ebenfalls elektrisch miteinander. Hierdurch wird ein primärer Pfad für die über das Kontaktelement zu übertragenden Hochfrequenzsignale geschaffen, der deutlich kürzer als derjenige Pfad ist, der von dem ersten Abschnitt ausgebildet ist. Bei einer weiteren Deformation des ersten Abschnitts gleiten die beiden Teilabschnitte aneinander ab. Dabei verringert sich die Länge des Verbindungspfads.

[0031] Die in den Fig. 6 bis 11 dargestellten Kontaktvorrichtungen umfassen jeweils einen Innenleiter 1, einen Außenleiter 2 sowie ein zwischen dem Innenleiter 1 und dem Außenleiter 2 angeordnetes Isolationselement 3.

[0032] Der Innenleiter 1 ist jeweils in Form eines Federkontaktstifts ausgebildet, d.h. dieser umfasst eine elektrisch leitende Hülse 4 sowie einen teilweise innerhalb der Hülse 4 beweglich geführten, elektrisch leitenden Kopf 5 mit sphärischer Kontaktfläche. Innerhalb der Hülse 4 ist eine Feder 6 angeordnet, die sich zwischen dem Kopf 5 und dem Grund der Hülse 4 abstützt. Der Innenleiter 1 ist unbeweglich innerhalb einer Aufnahmeöffnung des Isolationselements 3 gelagert. Dabei kann der Innenleiter 1 insbesondere stoffschlüssig, z.B. durch Verkleben, mit dem Isolationskörper 3 verbunden sein. Die dem Kopf 5 abgewandte Bodenseite der Hülse 4 bildet eine Kontaktfläche aus, die als Kontaktstelle 17 zur Kontaktierung eines Kontaktbereichs einer (nicht dargestellten) Basisleiterplatte dient

[0033] Der Außenleiter 2 besteht prinzipiell aus einer Mehrzahl von erfindungsgemäßen Kontaktelementen und umfasst einen gemeinsamen Leiter 7, der die Mantelfläche des Isolationskörpers 3 vollständig und dessen Stirnflächen teilweise umgibt. Dadurch ist auch der gemeinsame Leiter 7 unbeweglich mit dem Isolationselement 3 verbunden. Neben dieser Möglichkeit einer form-schlüssigen Verbindung kann alternativ oder zusätzlich auch eine kraft- oder stoffschlüssige Verbindung vorgesehen sein.

[0034] Der gemeinsame Leiter 7 umfasst ein Bodenteil 8 sowie ein damit fest (insbesondere stoffschlüssig durch z.B. Löten oder Schweißen) verbundenes Hülsenteil 9.

[0035] Das Bodenteil 8 bildet auf der dem Isolationskörper 3 abgewandten Seite eine Kontaktfläche aus, die als Kontaktstelle 17 zur Kontaktierung eines Kontaktbe-

reichs einer Basisleiterplatte dient.

[0036] Das mit dem Bodenteil 8 verbundene Ende des Hülsenteils 9 umfasst einen umlaufenden Vorsprung 10, an dem ein elektrisch leitender Federlaschenkorb (vorzugsweise stoffschlüssig, insbesondere durch Löten) befestigt ist. Der Federlaschenkorb bildet eine Mehrzahl von (konkret acht) Federlaschen 11 aus, die sich ausgehend von einem ringförmigen, radial bezüglich des Hülsenteils 9 ausgerichteten Abschnitt 12, über den der Federlaschenkorb mit dem gemeinsamen Leiter 7 verbunden ist, in gleichmäßiger Teilung über dem Umfang dieses ringförmigen Abschnitts 12 verteilt, bogenförmig in Längsrichtung der Kontaktvorrichtung erstrecken.

[0037] Die drei in den Fig. 6 bis 11 dargestellten Ausführungsformen erfindungsgemäßer Kontaktvorrichtungen unterscheiden sich hinsichtlich der Form ihrer Federlaschen 11 sowie der Position der von diesen ausgebildeten Kontaktstellen 17.

[0038] Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 6 und 7 verlaufen die Federlaschen 11 - beginnend am äußeren Rand des ringförmigen Abschnitts 12 - jeweils in einem nahezu halbkreisförmigen Bogen, der in eine Abwinkelung von ca. 90° übergeht. In den sich daran anschließenden Abschnitten der Federlaschen 11, in denen diese den gemeinsamen Leiter 7 bereits überragen, verlaufen diese annähernd parallel. Die freien Enden der Federlaschen 11 sind schließlich noch nach außen gebogen ausgebildet. Diese gebogenen Enden bilden Kontaktstellen 17 aus, mit denen der Außenleiter 2 einen ebenen, im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Kontaktvorrichtung ausgerichteten Kontaktbereich einer (nicht dargestellten) Zielleiterplatte kontaktieren kann.

[0039] In den parallel zueinander verlaufenden Abschnitten der Federlaschen 11 liegen diese an einem umlaufenden Vorsprung 13 (mit halbkreisförmigem Querschnitt) des Hülsenteils 9 des gemeinsamen Leiters 7 an. Dieses Anliegen erfolgt unter Federbelastung, die durch die Federlaschen 11 selbst aufgebracht wird.

[0040] Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 8 und 9 verlaufen die Federlaschen 11 - beginnend am äußeren Rand des ringförmigen Abschnitts 12 - zunächst in einem 90°-Bogen und gehen dann in einen Abschnitt über, in dem diese nahezu parallel verlaufen. Dieser Abschnitt geht, ungefähr in Höhe des oberen Endes des gemeinsamen Leiters 7, in einen 180°-Bogen über. Die Kontaktstellen 17, mit denen der Außenleiter 2 einen Kontaktbereich der Zielleiterplatte kontaktieren kann, sind ca. mittig des den 180°-Bogen ausbildenden Abschnitts gelegen. Ein Anliegen der Federlaschen 11 unter Federbelastung an dem gemeinsamen Leiter 7 erfolgt im Bereich bzw. in der Nähe ihrer freien Enden.

[0041] Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 10 und 11 verlaufen die Federlaschen 11 ähnlich zu denjenigen der Ausführungsform gemäß den Fig. 8 und 9, wobei jedoch kein mittlerer Abschnitt vorgesehen ist, in dem diese annähernd parallel ausgerichtet sind. Vielmehr verlaufen die Federlaschen 11 - beginnend am äußeren Rand des ringförmigen Abschnitts 12 - in einem Bogen

mit mehr oder weniger kontinuierlicher Krümmung, der sich über annähernd 270° erstreckt.

[0042] Weiterhin unterscheiden sich die Federlaschen 11 der Ausführungsform gemäß den Fig. 10 und 11 noch in ihrer Flächenform von denjenigen der Ausführungsform gemäß den Fig. 8 und 9. Während die letztgenannten jeweils aus einem einzelnen gebogenen Streifen mit im Wesentlichen konstanter Breite ausgebildet sind, weisen die Federlaschen 11 der Kontaktvorrichtung gemäß den Fig. 10 und 11 eine Flächenform auf, bei der zwei gebogene Teilstreifen seitlich versetzt angeordnet sind, die sich zudem in einem längsaxialen Abschnitt überlappen, wo diese einstückig miteinander verbunden sind. Diese Ausführungsform kann die Herstellung des Federlaschenkorbs als Stanzbiegebauteil vereinfachen, da durch den seitlichen Versatz jeweils Platz für das Hineinfahren eines Biegewerkzeugs zum Bearbeiten eines der Teilstreifen geschaffen wird.

[0043] Die in den Fig. 12 und 13 dargestellte Kontaktvorrichtung weist Federlaschen 11 auf, die hinsichtlich ihres Verlaufs im Wesentlichen denjenigen der Kontaktvorrichtung der Fig. 8 und 9 entsprechen. Wesentlicher Unterschied dieser Kontaktvorrichtung zu denjenigen der Fig. 6 bis 11 ist die Verbindung des gemeinsamen Leiters 7 mit einem Anschlussleiter 14, der eine Mutter 15 sowie ein Außengewinde 16 ausbildet. Über dieses Außengewinde 16 kann die Kontaktvorrichtung in einer Öffnung eines Gehäuses (nicht dargestellt) fixiert werden. Die Hülse 4 des Innenleiters 1 ist entsprechend verlängert ausgebildet und überragt das freie Ende des Anschlussleiters 14.

[0044] Bei den in den Fig. 6 bis 13 dargestellten Kontaktvorrichtungen bilden die Federlaschen 11 jeweils einen Teil eines ersten Abschnitts eines erfindungsgemäßen Kontaktelements aus. Über diese werden die zwei Kontaktstellen 17 des Außenleiters 2 der Kontaktvorrichtung elektrisch verbunden, wobei die primäre Funktion die Erzeugung eines Kontaktdrucks in den oberen Kontaktstellen und der Ausgleich von Toleranzen bezüglich der Lage und Ausrichtung der Kontaktbereiche der zu verbindenden Bauteile ist. Da die untere Kontaktstelle 17 von der Unterseite des Bodenteils 8 (bzw. von dem Anschlussleiter 14 bei der Kontaktvorrichtung gemäß den Fig. 12 und 13) ausgebildet ist, ist das Bodenteil 8 (bzw. der Anschlussleiter 14), ein Teil des Hülsenteils 9 sowie der ringförmige Abschnitt 12 ebenfalls Teil des ersten Abschnitts jedes der Kontaktelemente. Ein zweiter, primär der elektrischen Verbindung dienender Abschnitt der einzelnen Kontaktelemente wird durch den gemeinsamen Leiter 7 sowie die jeweiligen Teile der Federlaschen 11, die sich zwischen dem umlaufenden Vorsprung 13 des Hülsenteils 9 und den jeweiligen Kontaktstellen 17 der Federlaschen 11 erstrecken, gebildet.

[0045] Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung gemäß den Fig. 6 bis 13 ist, dass der Verbindungspfad, der von den zweiten Abschnitten der den Außenleiter 2 ausbildenden Kontaktelemente gebildet wird, im Wesentlichen stets genauso lang ist wie

der Signalweg über den Innenleiter 1, wodurch ein entsprechend gleicher Signalweg erreicht werden kann.

[0046] Der Abstand zwischen den zwei Leiterplatten, die mittels eines oder mehrerer der in den Fig. 6 bis 13 dargestellten Kontaktvorrichtungen elektrisch leitend verbunden werden sollen, ist vorzugsweise so groß gewählt, dass sowohl der Innenleiter 1 als auch der Außenleiter 2 des oder der dazwischen angeordneten Kontaktvorrichtung(en) gestaucht ist/sind. Demnach ist zum einen der Kopf 5 des Innenleiters 1 entgegen der Kraft der dadurch weiter vorgespannten Feder 6 ein Stück weit in Richtung des Grunds der Hülse 4 verschoben, während die Federlaschen 11 des Außenleiters 2 in Richtung der Längsachse der Kontaktvorrichtung gestaucht sind, was mit einer Verkleinerung ihres Krümmungsradius bzw. ihrer Krümmungsradien und daher mit einer zunehmenden Vorspannung der Federlaschen 11 verbunden ist. Die vorgesehene Stauchung der Kontaktteile zwischen den Leiterplatten ist dabei vorzugsweise nicht so groß gewählt, dass die Zielleiterplatte die oberen Ränder der Hülse 4 des Innenleiters 1 sowie des Hülsenteils 9 des Außenleiters 2 berührt.

[0047] Insgesamt wird somit ein "Federweg" in beide Richtungen für sowohl den Innenleiter 1 als auch den Außenleiter 2 der Kontaktteile vorgesehen, durch den Abweichungen von dem Abstandssollmaß in beide Richtungen (größer oder kleiner) ausgeglichen werden können. Solche Abweichungen können insbesondere toleranzbedingt sein, wobei neben Positionierungstoleranzen auch Lagetoleranzen, d.h. insbesondere Abweichungen von der vorgesehenen Parallelität der beiden Leiterplatten bzw. der darauf angeordneten, der jeweiligen Kontaktvorrichtung zugeordneten Kontaktbereiche ausgeglichen werden können. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Außenleiters 2 der Kontaktvorrichtungen mit einer Mehrzahl von individuell deformierbaren Kontaktelementen können diese Lagetoleranzen zudem vergleichsweise groß sein. Der punktförmige Kontakt, den der sphärische Kopf 5 des Innenleiters 1 ausbildet, ist ebenfalls unempfindlich hinsichtlich solcher Abweichungen.

[0048] Bei der Deformation der Federlaschen 11 erfolgt ein Abgleiten und somit eine Relativbewegung zwischen dem Hülsenteil 9 des Außenleiters 2 und den Federlaschen 11 an denjenigen Stellen, an denen diese aneinander anliegen. Dabei sind die Anlagestellen bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 6 und 7 stets auf dem umlaufenden Vorsprung 13 des Hülsenteils 9 des Außenleiters 7. Dieser kontaktiert, je nach Deformation der Federlaschen 11, somit unterschiedliche Stellen der Federlaschen 11, wobei vorgesehen ist, dass das Anliegen nur innerhalb desjenigen Abschnitts erfolgt, in dem die Federlaschen 11 parallel verlaufen. Bei den Ausführungsformen gemäß den Fig. 8 bis 11 werden die Anlagestellen dagegen stets von den abgerundeten Endabschnitten der Federlaschen 11 ausgebildet, die die Außenseite des Hülsenteils 9 des Außenleiters 2, je nach Deformation der Federlaschen 11, an unterschiedlichen

Stellen berühren.

[0049] Bei den Ausführungsformen gemäß den Fig. 8 bis 11 ist noch vorgesehen, dass der umlaufende Vorsprung 13 auf dem Hülsenteil 9 des gemeinsamen Leiters 7 einen Anschlag für die Aufweitung der Federlaschen 11 ausbildet. In Verbindung mit der Kraftkomponente, die die Federvorspannung der Federlaschen 11 in radialer Richtung gegen das Hülsenteil 9 des Außenleiters 2 ausüben, können die Federlaschen 11 dadurch auch im unbelasteten Zustand, d.h. wenn diese nicht zwischen zwei entsprechend beabstandeten Leiterplatten angeordnet sind, vorgespannt gehalten sein.

Patentansprüche

1. Kontaktvorrichtung mit einer Mehrzahl von Kontaktelementen (20) zum elektrisch leitenden Verbinden von Bauteilen, wobei die Kontaktelemente (20) einen Außenleiter der Kontaktvorrichtung und jeweils zwei Kontaktstellen (17) ausbilden, wobei die Kontaktstellen (17) zum Kontaktieren von Kontaktbereichen von Bauteilen vorgesehen sind, wobei die Kontaktelemente (20) jeweils einen ersten, die Kontaktstellen (17) elektrisch verbindenden Abschnitt aufweisen, der zumindest teilweise in Form einer Federlasche ausgebildet ist, über die jeweils die zwei Kontaktstellen (17) des Außenleiters (2) der Kontaktvorrichtung elektrisch verbunden werden, wobei die Kontaktelemente (20) jeweils einen zumindest abschnittsweise von einem gemeinsamen Leiter ausgebildeten zweiten Abschnitt, der die Kontaktstellen (17) elektrisch verbindet, aufweisen wobei die von den zweiten Abschnitten ausgebildeten Verbindungspfade kürzer als diejenigen der ersten Abschnitte sind, wobei die Kontaktelemente derart angeordnet sind, dass deren erste Abschnitte deren zweite Abschnitte ringförmig umgeben.
2. Kontaktvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Abschnitte einer ersten Teilmenge der Kontaktelemente die zweiten Abschnitte der Kontaktelemente ringförmig umgeben und die ersten Abschnitte einer zweiten Teilmenge der Kontaktelemente die ersten Abschnitte der ersten Teilmenge ringförmig umgeben.
3. Kontaktvorrichtung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Abschnitte der ersten und die ersten Abschnitte der zweiten Teilmenge der Kontaktelemente rotatorisch zueinander versetzt sind.
4. Kontaktvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Leiter (7) starr ausgebildet ist und an einem ersten Ende eine Kontaktstelle (17) für einen Kontakt mit einem ersten der Kontaktbereiche

ausbildet und an dem gemeinsamen Leiter (7) die ersten Abschnitte der Kontaktelemente in Form von Federlaschen (11) befestigt sind.

5. Kontaktvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Abschnitte der Kontaktelemente ein Ende des gemeinsamen Leiters (7) überragen.
6. Kontaktvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Abschnitte (11) der Kontaktelemente an einem Abschnitt des gemeinsamen Leiters (7) relativbeweglich und unter Federbelastung anliegen.
7. Kontaktvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Leiter (7) einen Innenleiter (1) umgibt und von diesem elektrisch isoliert ist.
8. Kontaktvorrichtung gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenleiter (1) als Federkontaktstift ausgebildet ist.

Claims

1. Contact device having a plurality of contact elements (20) for the electrically conductive connection of components, wherein each of the contact elements (20) constitute an outer conductor of the contact device and two points of contact (17), wherein the points of contact (17) are provided for making contact with contact-making regions of the components, wherein each of the contact elements (20) has a first section which connects the points of contact (17) electrically and which is at least partly in the form of a resilient tongue, interconnecting electrically the two points of contact (17) of the outer conductor (2) of the contact device, respectively, wherein each of the contact elements (20) constitutes a second section formed at least partly by a common conductor and interconnecting electrically the points of contact (17), wherein the path of connection formed by the second sections being shorter than that formed by the first sections, wherein the contact elements are arranged such that their first sections surround their second sections annularly.
2. Contact device according to claim 1, **characterised in that** the first sections of a first sub-set of the contact elements surround the second sections of the contact elements annularly and the first sections of a second sub-set of the contact elements surround the first sections of the first sub-set annularly.
3. Contact device according to claim 2, **characterised in that** the first sections of the first sub-set of the

contact elements and the first sections of the second sub-set thereof are offset in rotation from one another.

4. Contact device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the common conductor (7) is of a rigid form and forms, at a first end, a point of contact (17) for contact with a first one of the contact-making regions, and the first sections of the contact elements, in the form of resilient tongues (11), are fastened to the common conductor (17).
5. Contact device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first sections of the contact elements project beyond one end of the common conductor (7).
6. Contact device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first sections (11) of the contact elements rest against a section of the common conductor (7) under spring loading and are movable relative thereto.
7. Contact device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the common conductor (7) surrounds a centre conductor (1) and is electrically insulated therefrom.
8. Contact device according to claim 7, **characterised in that** the centre conductor (1) takes the form of a spring-loaded contact pin.

Revendications

1. Dispositif de contact comprenant une pluralité d'éléments de contact (20) pour la connexion électrique conductrice de composants, dans lequel les éléments de contact (20) forment un conducteur extérieur du dispositif de contact et deux emplacements de contact respectifs (17), les emplacements de contact (17) sont prévus pour mettre en contact des zones de contact des composants, les éléments de contact (20) présentent chacun une première portion reliant électriquement les emplacements de contact (17), laquelle est réalisée au moins partiellement sous la forme d'une languette ressort (11) par laquelle les deux emplacements de contact respectifs (17) du conducteur extérieur (2) du dispositif de contact sont reliés électriquement, les éléments de contact (20) présentent chacun une seconde portion réalisée au moins localement par un conducteur commun et reliant électriquement les emplacements de contact (17), les chemins de connexion formés par les secondes portions étant plus courts que ceux des premières portions,

les éléments de contact sont disposés de telle sorte que leurs premières portions entourent en forme annulaire leurs secondes portions.

2. Dispositif de contact selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les premières portions d'un premier sous-ensemble des éléments de contact entourent en forme annulaire les secondes portions des éléments de contact, et les premières portions d'un second sous-ensemble des éléments de contact entourent en forme annulaire les premières portions du premier sous-ensemble.
3. Dispositif de contact selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les premières portions du premier sous-ensemble des éléments de contacts et les premières portions du second sous-ensemble des éléments de contact sont décalées en rotation les unes par rapport aux autres.
4. Dispositif de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conducteur commun (7) est formé de manière rigide et forme un emplacement de contact (17) à une première extrémité pour un contact avec une première des zones de contact, et les premières portions des éléments de contact sont fixées au conducteur commun (17) sous la forme de languettes ressorts (11).
5. Dispositif de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premières portions des éléments de contact dépassent une extrémité du conducteur commun (7).
6. Dispositif de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premières portions (11) des éléments de contact s'appuient contre une portion du conducteur commun (7) de manière relativement mobile et sous la charge d'un ressort.
7. Dispositif de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conducteur commun (7) entoure un conducteur intérieur (1) et est isolé électriquement de celui-ci.
8. Dispositif de contact selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le conducteur intérieur (1) est réalisé sous la forme d'une broche de contact à ressort.

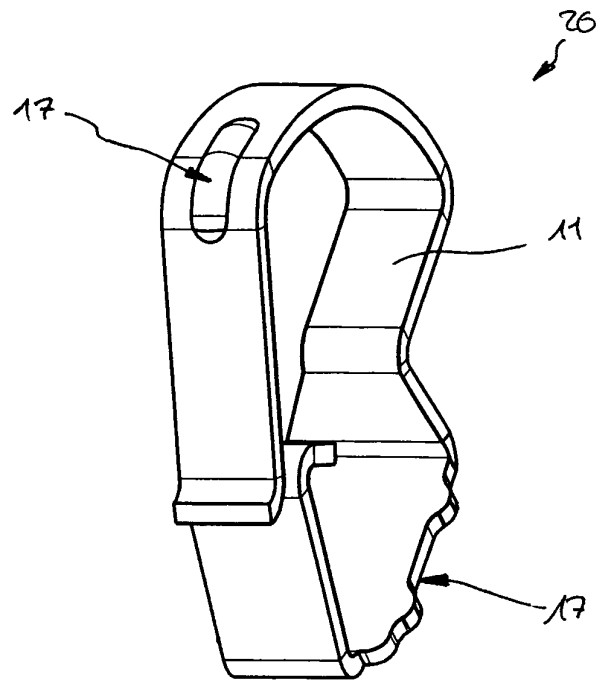


Fig. 1

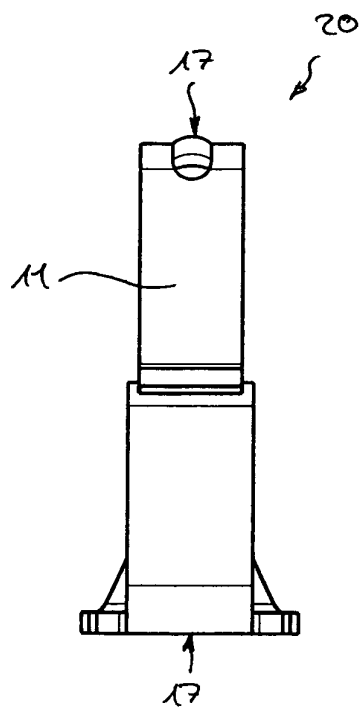


Fig. 2

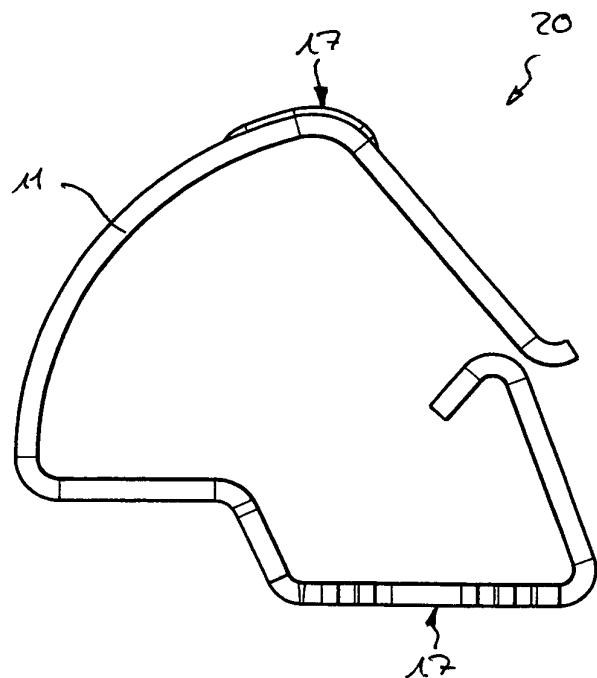
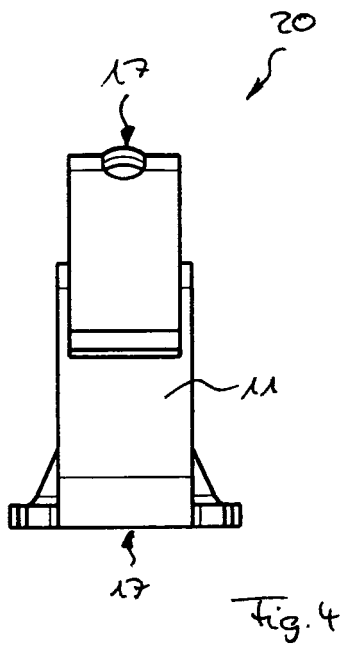
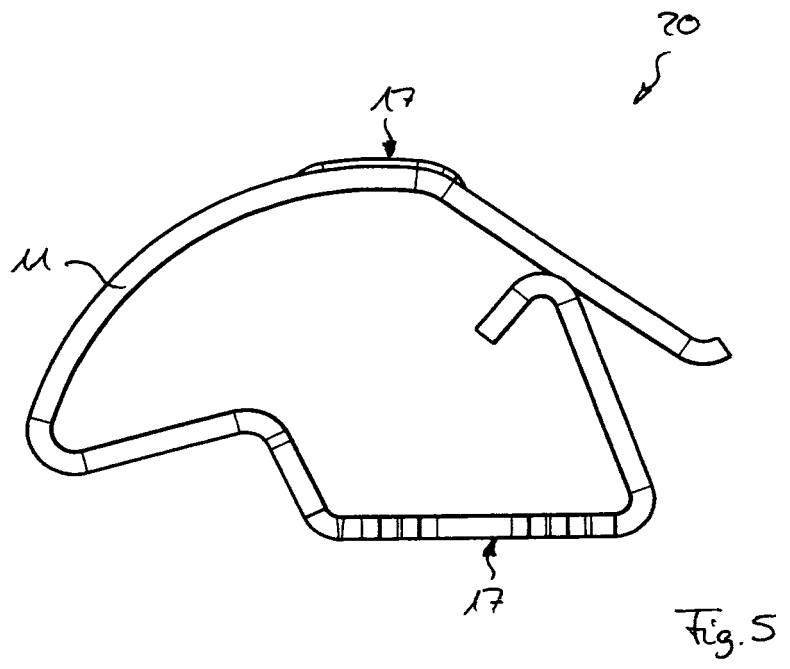


Fig. 3



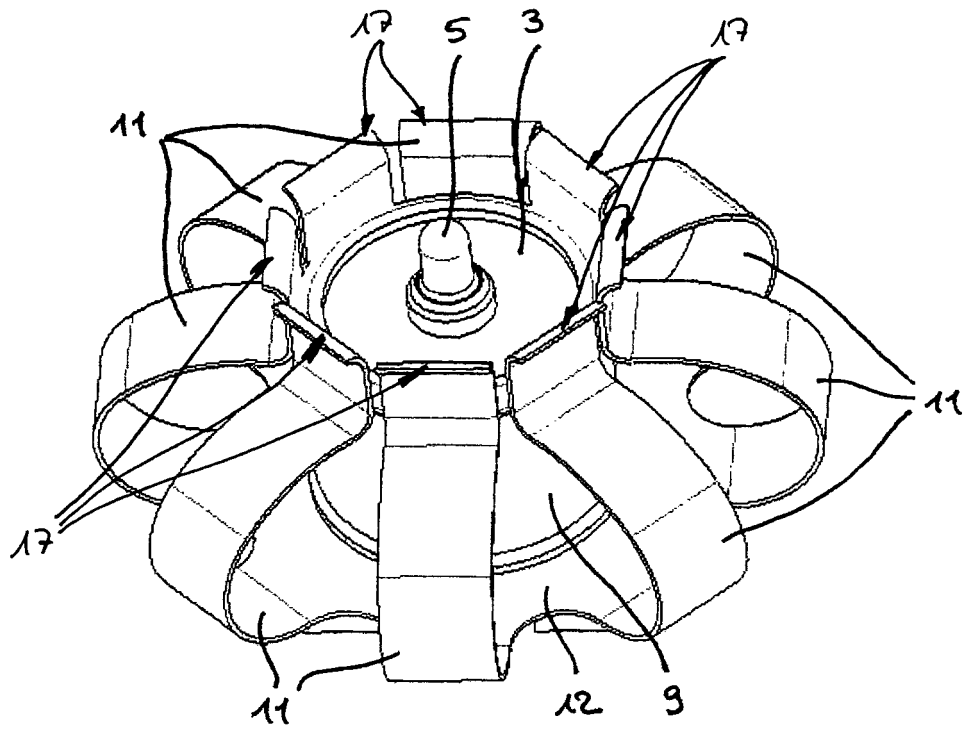


Fig. 6

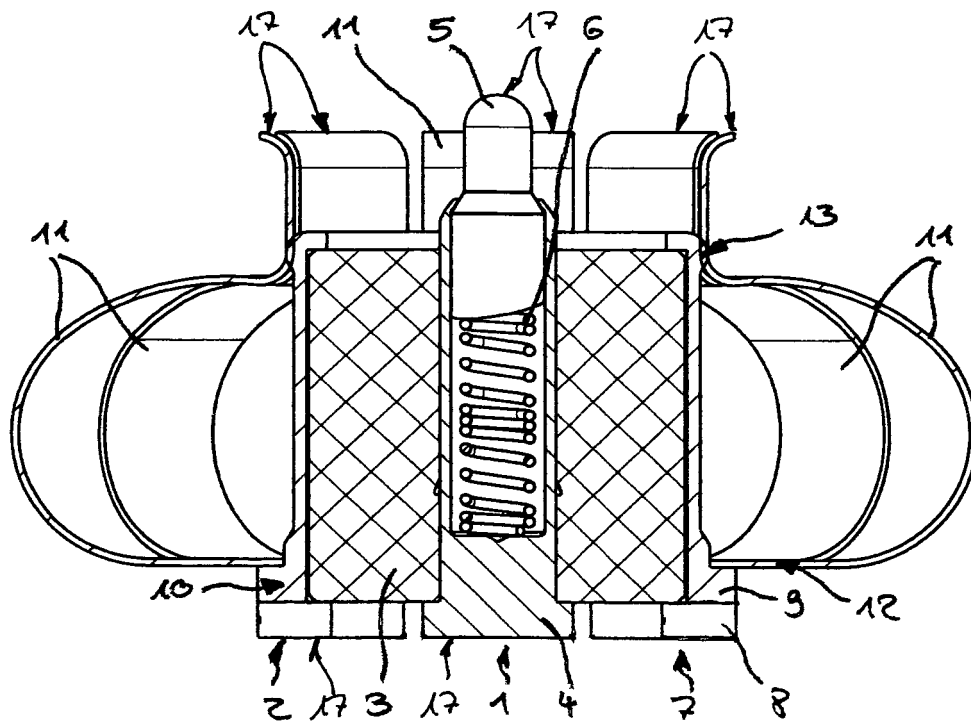
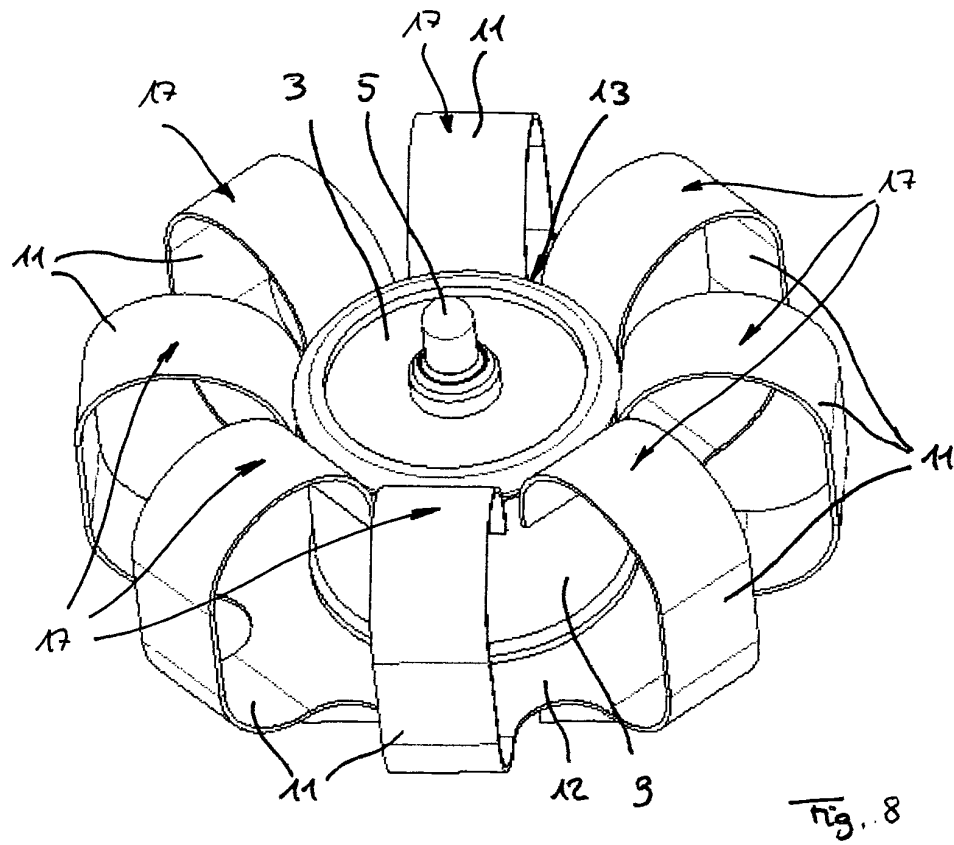
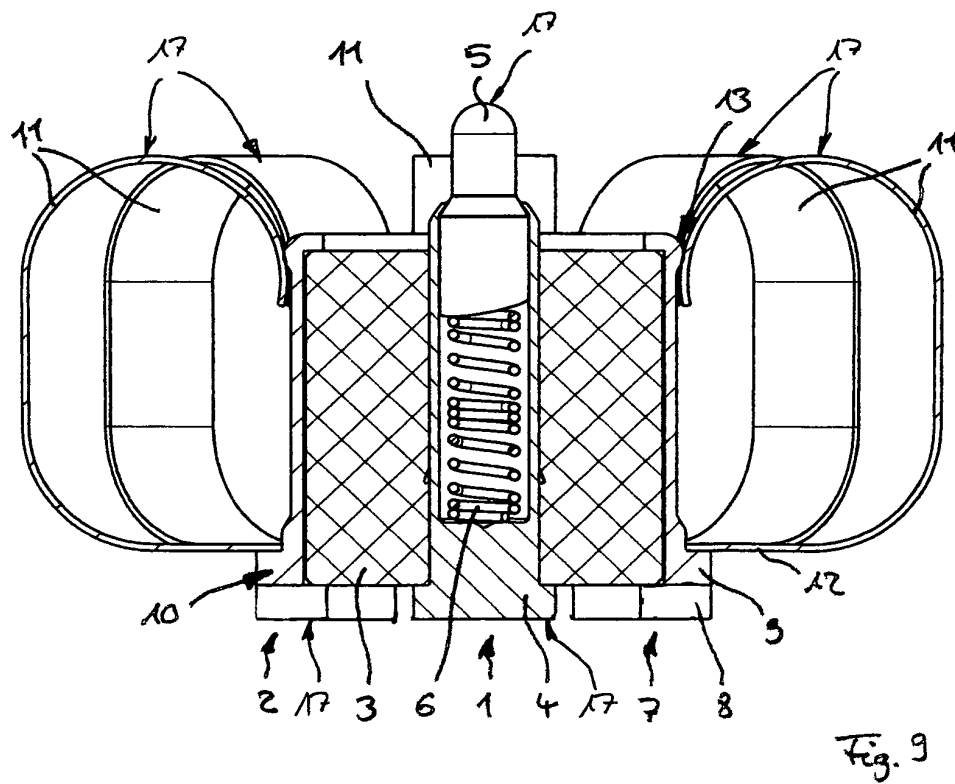


Fig. 7



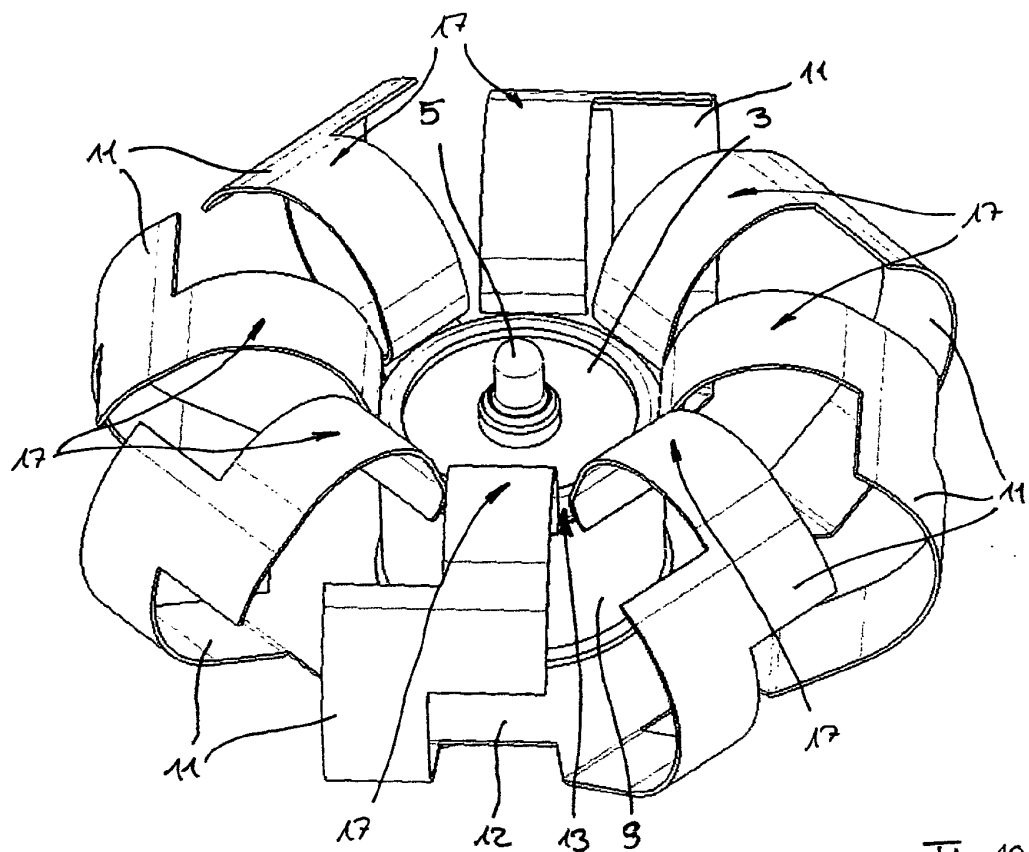


Fig. 10

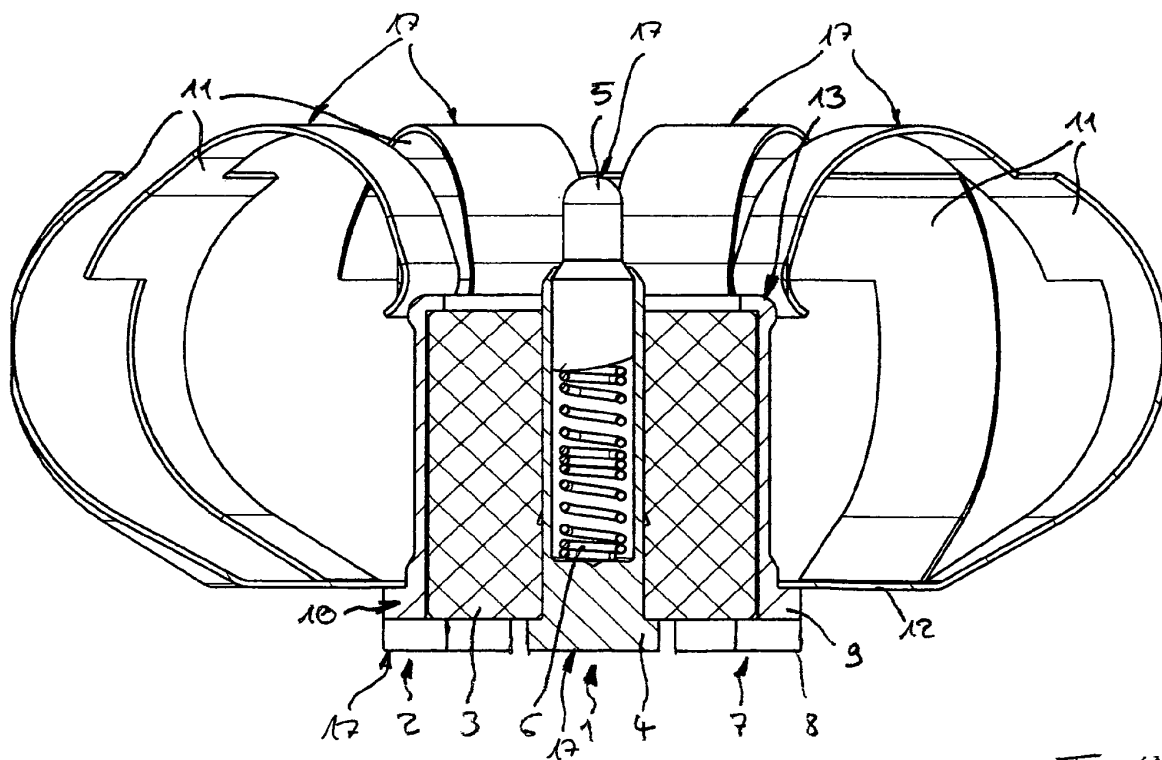
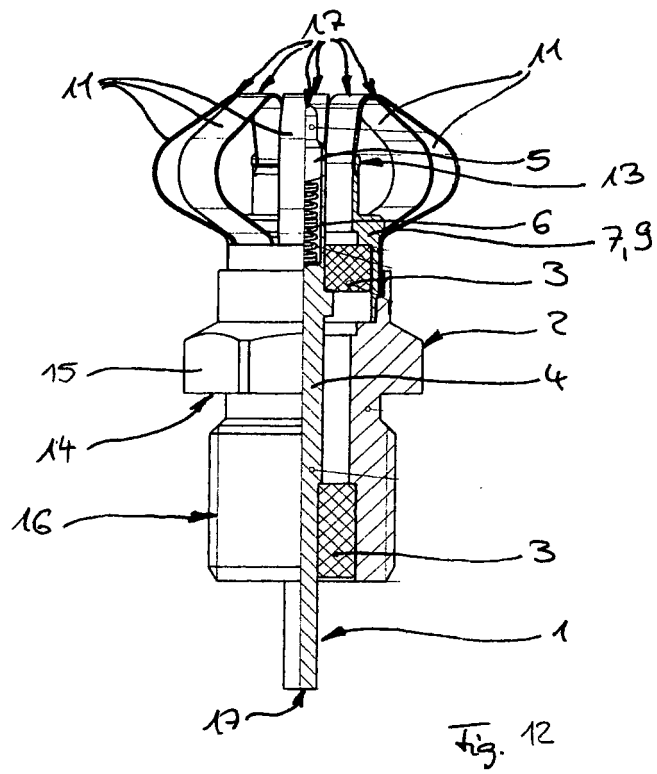
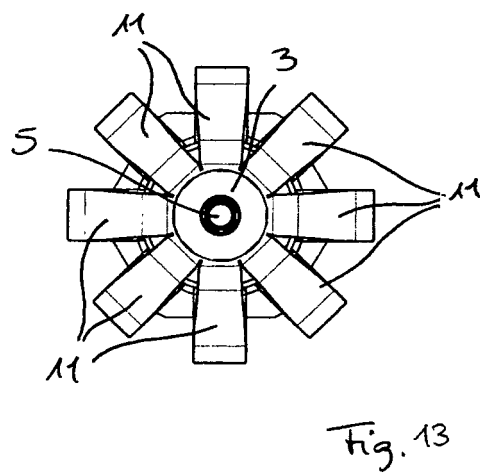


Fig. 11



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

- US 6776668 B1 [0004]
- US 20070287315 A1 [0005]