

(19)



(11)

EP 3 605 746 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.03.2023 Patentblatt 2023/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/631^(2006.01) H01R 12/91^(2011.01)
H01R 24/38^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **19188732.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 13/6315; H01R 12/91; H01R 24/38

(22) Anmeldetag: **28.07.2019**

(54) **STECKVERBINDER SOWIE STECKVERBINDUNG MIT EINEM SOLCHEN STECKVERBINDER**

PLUG CONNECTOR AND CONNECTION WITH SUCH A CONNECTOR

CONNECTEUR ENFICHABLE AINSI QUE CONNEXION ENFICHABLE DOTÉ D'UN TEL CONNECTEUR ENFICHABLE

(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

- **Regenbrecht, Michael**
42929 Wermelskirchen (DE)

(30) Priorität: **30.07.2018 DE 102018118405**

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.2020 Patentblatt 2020/06

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2018/220155 CN-U- 201 975 540
DE-A1-102014 102 555 DE-U1-202013 006 067
KR-B1- 101 301 772 US-A1- 2014 087 592

(73) Patentinhaber: **IMS Connector Systems GmbH**
79843 Löffingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Baumgärtner, Roland**
79848 Bonndorf-Wellendingen (DE)

EP 3 605 746 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 vorliegende Erfindung betrifft einen Steckverbinder gemäß Anspruch 1 sowie eine Steckverbindung mit einem ersten Steckverbinder und einem zweiten Steckverbinder mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13.

[0002] Steckverbindungen sind in unterschiedlichen Ausgestaltungen aus dem Stand der Technik bekannt und umfassen einen ersten Steckverbinder und einen zweiten Steckverbinder, wobei der jeweilige Steckverbinder ein Gehäuse und mindestens einen Leiter umfasst, und die jeweiligen Leiter beim Zusammenstecken der beiden Steckverbinder in einer Steckrichtung in einen elektrischen Kontakt gebracht werden, wodurch das Übertragen von elektrischen Signalen zwischen dem Leiter des ersten Steckverbinders und dem Leiter des zweiten Steckverbinders ermöglicht ist. Die Übertragung der elektrischen Signale soll einerseits möglichst verlustfrei erfolgen und andererseits soll die Steckverbindung einen horizontalen sowie vertikalen Versatz ermöglichen, um den Ausgleich von Toleranzen zwischen den beiden elektrisch zu verbindenden Bauteilen zu ermöglichen. Für derartige Steckverbindungen werden im Stand der Technik typischerweise koaxiale Steckverbinder verwendet, die für den Hochfrequenzbereich von bis zu 6 GHz in der SMP-Bauform oftmals mehrteilig in Bullet-Bauweise ausgelegt sind.

[0003] Weiteren Stand der Technik bilden die Druckschriften WO 2018 /220155 A1, DE 10 2014 10255 A1, US 2014 087592 A1, 30 CN 201 975 540 U, KR 1010 301 772 B1, und DE 20 2013 006067 U1.

[0004] Nachteilig an diesem Stand der Technik hat sich erwiesen, dass die aus dem Stand der Technik bekannten Steckverbindungen nur einen geringen Achsversatz zwischen den jeweils zu koppelnden Leitern erlauben und insbesondere bei der Verwendung solcher Steckverbindungen als Mehrfachleiter aufgrund eines komplizierten Aufbaus fehleranfällig und teuer sind.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Steckverbinder und eine verbesserte Steckverbindung anzugeben, die einerseits einen möglichst großzügigen horizontalen als auch vertikalen Achsversatz zwischen den zu verbindenden Leitern toleriert, eine störungsfreie und fehlerunanfällige Übertragung von elektrischen Signalen, insbesondere hochfrequente elektrische Signale, gewährleistet, eine kompakte und gewichtsreduzierte Bauweise realisiert und durch sogenannte "Pick and Place" Positioniersysteme vollautomatisch auf entsprechenden Leiterplatten, beispielsweise als SMT-fähiges Bauteil, angeordnet werden kann.

[0006] Diese Aufgaben werden von der vorliegenden Erfindung durch einen Steckverbinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einer Steckverbindung mit einem ersten Steckverbinder und einem zweiten Steckverbinder mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.

[0007] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiter-

bildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0008] Der erfindungsgemäße Steckverbinder umfasst wenigstens ein Gehäuse mit wenigstens einer Ausnehmung und mindestens einen einstückigen Leiter, wobei der mindestens eine Leiter einen ersten Schenkel mit einem ersten Ende und einen zweiten Schenkel mit einem zweiten Ende umfasst, wobei der zweite Schenkel des mindestens einen Leiters bereichsweise in der Ausnehmung des Gehäuses gehalten ist. Vorzugsweise ist der zweite Schenkel des mindestens einen Leiters im Bereich des zweiten Endes fest an dem Gehäuse und weiter bevorzugt elektrisch isoliert fest an dem Gehäuse gehalten. Zwischen dem ersten Schenkel und dem zweiten Schenkel ist wenigstens ein Federbereich angeordnet, wobei der erste Schenkel bzw. das erste Ende des Leiters zur Kompensation eines Achsversatzes um den Federbereich federnd auslenkbar ist. Während erfindungsgemäß der Leiter einendens im Bereich des zweiten Schenkels fest durch das Gehäuse abgestützt gehalten ist, ist anderenends der Leiter im Bereich des ersten Schenkels durch den Federbereich frei beweglich und federnd angeordnet. Der erste Schenkel ist dabei bevorzugt frei innerhalb der Ausnehmung des Gehäuses beweglich. Das erste freie Ende ist eingerichtet eine elektrische Verbindung mit einem zweiten Steckverbinder herzustellen und das zweite Ende kann aus dem Gehäuse herausragen, um eine elektrische Verbindung mit einem elektrischen Bauteil, insbesondere einer Leiterplatte herzustellen. Ein Achsversatz kann ausschließlich durch eine elastische Verformung des Federbereiches beim Überführen des Steckverbinders mit einem zweiten Steckverbinder in einen gesteckten Zustand kompensiert werden, ohne dass es zu Spannungen bei den elastischen Materialgrenzen in dem jeweiligen Leiter kommt. Weiterhin ist es bevorzugt, wenn der erste Schenkel koaxial zu der Steckrichtung angeordnet ist, so dass der erste Schenkel relativ zu dem zweiten Schenkel um einen Achsversatz durch den Federbereich federnd ausgelenkt werden kann. Dadurch kann ein Achsversatz zwischen den jeweiligen Leitern beim Überführen in einen gesteckten Zustand kompensiert werden.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass der zweite Schenkel in einem Winkel angeordnet ist. Vorzugsweise beträgt der zwischen den beiden Schenkeln eingeschlossene Winkel weniger als 180°. Weiter bevorzugt ist der zweite Schenkel in einem Winkel von 135°, noch weiter bevorzugt von 90° zu dem ersten Schenkel angeordnet, wodurch einerseits besonders bevorzugt der Federbereich eine Schwenkbewegung in einer Achse senkrecht zu der Steckrichtung erlaubt und weiter bevorzugt andererseits der mindestens eine Leiter in der Steckrichtung eine abgefederte Bewegung vornehmen kann. Alternativ kann der Federbereich in einer Achse zu dem ersten Schenkel und dem zweiten Schenkel angeordnet sein, Z-förmig, S-förmig, mäanderförmig oder auf beliebige Weise eine nichtlineare Form aufweisen.

[0010] Weiter bevorzugt umfasst der Federbereich des

mindestens einen Leiters wenigstens eine Krümmung. Die wenigstens eine Krümmung ist bevorzugt durch eine Biegung mit einem annähernd konstanten Radius ausgebildet, wobei der Radius ein Vielfaches des mittleren Durchmessers des mindestens einen Leiters in dem ersten Schenkel und/oder in dem zweiten Schenkel beträgt. Bevorzugt ist die Krümmung des mindestens einen Leiters weiterhin derart ausgestaltet, das die in dem Leiter resultierenden Spannungen bei der Kompensation des Achsversatzes möglichst gering gehalten werden, und innerhalb der elastischen Materialgrenzen bleiben. Bevorzugt ist der mindestens eine Leiter im Bereich der Krümmung im Querschnitt kreisrund ausgebildet, wodurch bei einer beliebigen Auslenkung ein homogener Spannungsverlauf in dem mindestens einen Leiter resultiert. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass der Federbereich zwischen dem ersten Schenkel und dem zweiten Schenkel des wenigstens einen Leiters wenigstens eine Querschnittsverjüngung umfasst. Durch die Querschnittsverjüngung kann die Biegesteifigkeit des Federbereichs kleiner sein als die Biegesteifigkeit des Leiters in dem ersten Schenkel und/oder dem zweiten Schenkel. Insbesondere ist aber bevorzugt, wenn die Querschnittsverjüngung die Biegesteifigkeit in dem Federbereich im Vergleich zu der Biegesteifigkeit in dem ersten Schenkel und/oder dem zweiten Schenkel reduziert, beispielsweise um 5-75 %. Durch die Querschnittsverjüngung kann die Rückstellkraft des ersten Schenkels des mindestens einen Leiters des Federbereichs eingestellt werden, wobei eine geringe Rückstellkraft ein leichtgängiges Überführen der Steckverbindung in den gesteckten Zustand bei einem Achsversatz begünstigt.

[0011] Erfindungsgemäß ist ferner vorgesehen, dass ein Außenleiter vorgesehen ist, der wenigstens bereichsweise um den mindestens einen Leiter angeordnet ist. Bevorzugt ist der Außenleiter bereichsweise koaxial um den mindestens einen Leiter angeordnet und schirmt den Leiter, der besonders bevorzugt als Innenleiter ausgebildet ist, elektrisch, aber auch elektromagnetisch ab, damit insbesondere hochfrequente elektrische Signale durch den mindestens einen Leiter störungsfrei übertragen werden können. Besonders bevorzugt umgibt der Außenleiter den ersten Schenkel des mindestens einen Leiters zumindest bereichsweise, wodurch einerseits der erste Schenkel des mindestens einen Leiters mechanisch geschützt, andererseits sowohl elektrisch als auch magnetisch abgeschirmt ist.

[0012] Darüber hinaus ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Außenleiter an einem ersten Ende und an einem zweiten Ende einen Federkorb aufweist. Insbesondere ist es weiterhin vorteilhaft, wenn zwischen dem Leiter und dem Außenleiter ein Dielektrikum angeordnet ist, wobei das Dielektrikum in einer bevorzugten Ausführung den ersten Schenkel des mindestens einen Leiters mit dem Außenleiter koppelt, so dass der entsprechende Leiter bzw. Innenleiter und der Außenleiter zusammen einen Achsversatz kompensieren können.

[0013] Zur Kompensation des Achsversatzes bewerkstelligt der Federkorb an dem zweiten Ende des Außenleiters eine elektrische Verbindung mit dem Gehäuse und übt andererseits durch die Federkraft des Federkorbs eine weitere Rückstellkraft auf den Außenleiter und den Innenleiter aus.

[0014] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das zweite Ende des Außenleiters in der Steckrichtung in einer gemeinsamen Ebene mit dem Federbereich angeordnet ist. Der Außenleiter, der an dem zweiten Ende einen Federkorb aufweist ist somit besonders nah benachbart zu der Achse angeordnet, um die der erste Schenkel bei einer Auslenkung zur Kompensation eines Achsversatzes verschwenkt wird. Weiter bevorzugt greift das zweite Ende des Außenleiters in eine Hinterschneidung ein. Die Hinterschneidung kann in die Ausnehmung des Gehäuses eingeformt oder eingearbeitet sein, wobei noch weiter bevorzugt die Hinterschneidung als Radialnut und besonders bevorzugt als Radialnut mit Kantenverrundungen ausgebildet ist. Der Außenleiter kann somit bei Verschwenken des ersten Schenkels bevorzugt über den Umfang möglichst vollständig in Ausnehmung bzw. die Hinterschneidung elektrisch kontaktiert.

[0015] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der mindestens einen Leiter bzw. dessen erster Schenkel in einer Ausnehmung in dem Gehäuse frei beweglich angeordnet ist. Die Ausnehmung kann den maximal kompensierbaren Achsversatz bzw. den maximalen Winkel, um den der erste Schenkel bei einer Auslenkung ausgelenkt werden kann, begrenzen, wobei bevorzugt der Federbereich ausschließlich elastisch verformt wird. Dadurch ist sichergestellt, dass der Federbereich nicht vorzeitig durch Materialermüdung bricht und der elektrisch leitende Kontakt in dem Leiter unterbrochen wird.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass die Ausnehmung bereichsweise kegelförmig ausgebildet ist und einen konischen Bereich umfasst. Insbesondere ist dabei bevorzugt, wenn die Ausnehmung ausgehend von dem ersten Ende des Leiters eine sich stetig verjüngende Form aufweist. Durch den konischen Bereich der Ausnehmung ist die maximale Auslenkung zur Kompensation des Achsversatzes des mindestens einen Leiters bzw. des ersten Schenkels des mindestens einen Leiters und des Außenleiters vorgeben.

[0017] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das Gehäuse aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff hergestellt ist, wodurch der mindestens eine Leiter in dem Gehäuse keine zusätzliche elektrische oder elektromagnetische Schirmung durch einen Außenleiter benötigt. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn das Gehäuse ein- oder mehrteilig ausgebildet, weiter bevorzugt durch Spritzgießen hergestellt ist und montage- und gewichtsoptimiert ausgeformt ist.

[0018] Es ist vorteilhaft, wenn das Gehäuse Befestigungsmittel umfasst, die zum Verbinden mit einer Leiterplatte eingerichtet sind. Dabei ist es weiterhin besonders

bevorzugt, wenn der erste Steckverbinder und/oder der zweite Steckverbinder durch eine maschinelle Positioniereinrichtung (Pick and Place-fähig) auf einer Leiterplatte angeordnet und SMT-fähig mit der Leiterplatte gekoppelt werden kann, bzw. können.

[0019] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Steckverbindung mit einem ersten Steckverbinder und einem zweiten Steckverbinder, wobei der erste Steckverbinder mit einem ersten Gehäuse und mindestens einem Leiter und der zweite Steckverbinder ebenfalls mit einem ersten Gehäuse und mindestens einem Leiter ausgebildet sind. Der erste Steckverbinder und der zweite Steckverbinder können in jeweils einer Steckrichtung in einen gesteckten Zustand überführt werden, wobei im gesteckten Zustand der Steckverbindung eine elektrische Verbindung zwischen den jeweiligen mindestens einen Leitern zwischen dem ersten Steckverbinder und dem zweiten Steckverbinder hergestellt ist. Mindestens einer der Steckverbinder ist erfindungsgemäß derart ausgestaltet, dass der mindestens eine Leiter des ersten Steckverbinders und/oder der mindestens eine Leiter des zweiten Steckverbinders einen Federbereich umfasst, durch den ein Achsversatz zwischen den jeweiligen Leitern federnd kompensierbar ist.

[0020] Nachfolgend wird anhand der begleitenden Zeichnungen ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel im Detail erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht des ersten Steckverbinders der erfindungsgemäßen Steckverbindung,

Figur 2: eine perspektivische Ansicht des zweiten Steckverbinders der erfindungsgemäßen Steckverbindung,

Figur 3: eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Steckverbindung mit dem ersten Steckverbinder gemäß Figur 1 und dem zweiten Steckverbinder gemäß Figur 2 im gesteckten Zustand,

Figur 4: eine Draufsicht des ersten Steckverbinders der erfindungsgemäßen Steckverbindung,

Figur 5: eine Schnittdarstellung des ersten Steckverbinders gemäß der Schnittlinie A-A gemäß Figur 4 mit einem einstückigen Leiter, der einen ersten Schenkel und einen zweiten Schenkel umfasst, wobei zwischen dem ersten Schenkel und dem zweiten Schenkel ein Federbereich ausgebildet ist,

Figur 6: eine Schnittdarstellung des ersten Steckverbinders gemäß der Schnittlinie B-B gemäß Figur 4, wobei der erste Schenkel zur Kompensation eines Achsversatzes um eine Achse senkrecht zur Steckrichtung verschwenkt ist, und

Figur 7: eine Schnittdarstellung des ersten Steckverbinders gemäß der Schnittlinie C-C gemäß Figur 4.

[0021] Eine erfindungsgemäße Steckverbindung 1 umfasst einen ersten Steckverbinder 10 und einen zweiten Steckverbinder 50. Der Steckverbinder 10, welcher in einer perspektivischen Ansicht in Figur 1 dargestellt ist, kann zusammen mit dem zweiten Steckverbinder 50, welcher einer perspektivischen Darstellung der Figur 2 zu entnehmen ist, in einen gesteckten Zustand überführt werden. Der gesteckte Zustand der erfindungsgemäßen Steckverbindung 1 ist der Schnittdarstellung gemäß Figur 3 zu entnehmen, wobei die Schnittebene der Schnittdarstellung dem Schnitt B-B gemäß Figur 4 entspricht.

[0022] Die Steckverbindung 1 wird beispielsweise als Antennenkontakt verwendet, der eine Vielzahl von hochfrequenten Signalen über Leiterpaare bestmöglich elektrisch und magnetisch abgeschirmt zwischen zwei Bauteilen überträgt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfassen der erste Steckverbinder 10 und der zweite Steckverbinder 50 jeweils fünf Leiterpaare mit jeweils einem einstückigen Leiter 12, 52 je Steckverbinder 10, 50, wobei die Anzahl der Leiterpaare beliebig gewählt werden kann. Die Leiter 12, 52 in dem jeweiligen ersten Steckverbinder 10 und dem jeweiligen zweiten Steckverbinder 50 sind bevorzugt identisch ausgebildet.

[0023] Der erste Steckverbinder 10, welcher im Detail in den Figuren 1, 4, 5 und 6 dargestellt ist, umfasst ein Gehäuse 11, das den Leiter 12 einbindet.

[0024] Das Gehäuse 11 ist aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff, beispielsweise aus Aluminium, hergestellt und umfasst eine Ausnehmung 30 mit einem Stekbereich 31, in die der zweite Steckverbinder 50 bereichsweise zum Herstellen einer elektrischen Verbindung der Leiterpaare eingeführt werden kann.

[0025] Der Leiter 12 ist elektrisch leitfähig aus einem Ganzen hergestellt und umfasst ein erstes Ende 13 und ein zweites Ende 14, wobei das erste Ende 13 eingerichtet ist, mit dem entsprechenden Leiter 52 des zweiten Steckverbinders 50 eine elektrisch leitfähige Verbindung herzustellen. Das zweite Ende 14 des Leiters 52 kann mit einem elektrischen Bauteil, beispielsweise einer (nicht dargestellten) Leiterplatte verbunden werden.

[0026] Der jeweilige Leiter 12 kann in drei Bereiche unterteilt werden, nämlich einen ersten Schenkel 41, einen zweiten Schenkel 42 und einen Federbereich 40, wobei der Federbereich 40 zwischen dem ersten Schenkel 41 und dem zweiten Schenkel 42 angeordnet ist. Während der erste Schenkel 41 des Leiters 12 in der Steckrichtung 5 ausgerichtet ist, kann der zweite Schenkel 42 in einem Winkel, vorzugsweise wie im dargestellten Ausführungsbeispiel senkrecht zu dem ersten Schenkel 41 ausgerichtet sein. Der Federbereich 40 ist als Schwingfeder mit einer Krümmung 45 ausgebildet und kann durch Umformen, insbesondere Biegen, aus einem einstückig ausgebildeten elektrischen Leiter hergestellt sein. Der Federbereich 40 steht frei in der Ausnehmung 30 des Gehäuses 11.

[0027] Der zweite Schenkel 42 bzw. das zweite Ende 14 des Leiters 12 ist mittels eines Dielektrikum 38 elektrisch isoliert an dem Gehäuse 11 gehalten, und steht

zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit der nicht dargestellten Leiterplatte von dem Gehäuse 11 ab.

[0028] Der erste Schenkel 41, siehe Figuren 5, 6 und 7, ragt dagegen in der Steckrichtung 5 des ersten Steckverbinders 10 ausgerichtet frei in die Ausnehmung 30 des ersten Gehäuses 11 ist in diesem frei verschwenkbar.

[0029] Der Leiter 12 kann von einem Dielektrikum 38 und einem Außenleiter 35 umgeben sein, die zusammengefügt als ein Ganzes in die Ausnehmung 30 ragen und ausgehend von dem Federbereich 40 gemeinsam um wenigstens eine Achse senkrecht zu der Steckrichtung 5 in einen Winkel α - wie in Figur 6 gezeigt - verschwenkt werden können.

[0030] Die Ausnehmung 30 umfasst den Steckbereich 31 sowie einen konischen Bereich 32, der mit einem sich stetig von dem ersten Ende 13 des Leiters 12 verjüngenden Querschnitt versehen ist. Der konische Bereich 32 ist als kegelförmige Aussparung symmetrisch zu dem ersten Schenkel 41 ausgebildet. Demnach hat jeder Leiter 12 der Leiterpaare einen eigenen konischen Bereich 32 in der Ausnehmung 30.

[0031] Der konische Bereich 32 ermöglicht ein freies Verschwenken des ersten Schenkels 41 in der Ausnehmung 30. Der konische Bereich 32 kann ebenfalls die maximale Auslenkung des ersten Schenkels 41 vorgeben und weist hierzu einen konstanten Öffnungswinkel auf. Der Öffnungswinkel des konischen Bereichs ist dabei derart gewählt, dass beim Auslenken des ersten Schenkels 41 der Federbereich 40 ausschließlich innerhalb der elastischen Materialgrenzen elastisch verformt wird, und ein vorzeitiges mechanisches Versagen des Federbereiches 40 und eine Trennung bzw. ein Brechen des elektrischen Leiters 12 verhindert ist. Bei der maximalen Auslenkung des ersten Schenkels 41, liegt bevorzugt der erste Schenkel 41 an dem konischen Bereich 32 an. Weiter bevorzugt ist der Öffnungswinkel typischerweise $>0^\circ$ und $<60^\circ$, so dass die maximale Auslenkung zur Kompensation des Achsversatzes in jede Richtung ca. die Hälfte des Öffnungswinkels beträgt.

[0032] Der Außenleiter 35 ist eine elektrisch leitfähige Hülse, die den ersten Schenkel 41 bzw. den Leiter 12 im Bereich des ersten Schenkels 41 umgibt und mittels des Dielektrikums 38 von diesem elektrisch getrennt mechanisch fest angeordnet ist. Der Außenleiter 35 kann bevorzugt im Querschnitt kreisrund sein. Weiterhin ist insbesondere der Figur 5 zu entnehmen, dass der Außenleiter 35 sowohl an einem ersten Ende 36 als auch an einem zweiten Ende 37 einen Federkorb 39 umfasst.

[0033] Der Federkorb 39 ist näherungsweise im Querschnitt eine kreisrunde Hülse und besteht aus einer Vielzahl von abstehenden und elastischen Federzungen, die radial und axial abstehen können. Die Federzungen des Federkorbs 39 drücken an dem zweiten Ende 37 gegen die Ausnehmung 30 des Gehäuses 11 und können den Außenleiter 35 elektrisch mit dem Gehäuse 11 verbinden. Dabei ist das zweite Ende 37 des Außenleiter 35 bzw. des Federkorbs 39 derart angeordnet, dass dieser

in einer gemeinsamen Ebene mit dem Federbereich 40 angeordnet ist.

[0034] Das zweite Ende 37 des Außenleiters 35 bzw. des Federkorbs 39 ist benachbart und weiter bevorzugt in einer Achse angeordnet um die der erste Schenkel 41 durch den Federbereich 40 bei einer Auslenkung zur Kompensation des Achsversatzes in dem Winkel α verschwenkt. Darüber hinaus können die Federzungen bei einer Auslenkung des ersten Schenkels 41 eine Rückstellkraft zusätzlich zum Federbereich 40 erzeugen, wodurch der erste Schenkel 41 in die Ausgangslage zurückgestellt wird. Hierzu können die Federzungen des Federkorbs 39 an dem zweiten Ende 37 des Außenleiters 35 in eine Hinterschneidung 33 greifen, welche weiter bevorzugt als eine umfangssymmetrisch verrundete Radialnut ausgebildet ist.

[0035] Das erste Ende 36 überragt den Leiter 12 entgegen der in Figur 5 mittels eines Pfeils dargestellten Steckrichtung 5, wodurch einerseits der Leiter 12 geschützt ist und andererseits eine Zentrierung des zweiten Steckverbinders 50 beim Überführen in den gesteckten Zustand - wie nachfolgend noch im Detail erläutert wird - erfolgt.

[0036] Der zweite Steckverbinder 50 wird in Figur 2 und 3 gezeigt und umfasst ein Gehäuse 51 und einen Leiter 52 mit einem ersten Ende 53 und einem zweiten Ende 54. Das Gehäuse 51 des zweiten Steckverbinders 50 bettet den Leiter 52 ein, wobei der Leiter 52 in dem Gehäuse 51 mittels eines Dielektrikums 68 elektrisch isoliert in dem Gehäuse 51 gehalten ist. Das erste Ende 53 des Leiters 52 ist eingerichtet, eine elektrische Verbindung mit dem ersten Ende 13 des Leiters 12 des ersten Steckverbinders 10 herzustellen. Das zweite Ende 54 steht frei von dem Gehäuse 52 ab und ist bevorzugt dazu ausgebildet, eine elektrische Verbindung beispielsweise mit einer Leiterplatte oder einem sonstigen elektrischen Bauteil herzustellen.

[0037] Das Gehäuse 51 weist ferner für jeden Leiter 52 eine in Steckrichtung 6 abstehende Kontakthülse 65 auf, wobei die Kontakthülse 65 eingerichtet ist, in die Ausnehmung 30 des ersten Steckverbinders 10 einzugreifen. Die Kontakthülse 65 umgreift - wie Figur 3 zeigt - im gesteckten Zustand den Außenleiter 35 des ersten Steckverbinders 10 und weist eine konische Öffnung 66 auf, durch die eine Zentrierung des Federkorbs 39 erfolgen kann.

[0038] Der elektrische Leiter 52 sowie das Gehäuse 51 des zweiten Steckverbinders 50 sind bevorzugt L-förmig ausgebildet, so dass der Leiter 52 einen ersten Schenkel und einen zweiten Schenkel aufweist, welche in einem Winkel von 90° zueinander angeordnet sind. Der erste Schenkel ist in Steckrichtung 6 ausgerichtet. Der Winkel zwischen dem ersten Schenkel und dem zweiten Schenkel des Leiters 52 kann durch Umformen, beispielsweise durch Biegen, hergestellt werden.

[0039] Weiterhin zeigt Figur 3, dass die Kontakthülse 65 in Steckrichtung 6 den Leiter 52 überragt, sodass sichergestellt ist, dass beim Überführen des ersten Steck-

verbinders 10 und des zweiten Steckverbinders 50 in den gesteckten Zustand zunächst das erste Ende 36 des Außenleiters 35 die Kontakthülse 65 kontaktiert, wodurch die konische Öffnung 66, der schwenkbar gehaltene erste Schenkel 41 sowie die Federwirkung der Federzungen des Federkorbs 39 ein Achsversatz zwischen den Leitern 12, 52 federnd kompensieren können und die erfindungsgemäße Steckverbindung 1 den Ausgleich von großzügigen Toleranzen ermöglicht.

[0040] Weiterhin ist in Figur 3 dargestellt, dass das erste Ende 53 des Leiters 52 des zweiten Steckverbinders 50 hülsenförmig ausgebildet ist und eingerichtet ist, das erste Ende 13 des Leiters 12 im gesteckten Zustand zu umgreifen.

[0041] Sowohl das Gehäuse 11 des ersten Steckverbinders 10 als auch das Gehäuse 51 des zweiten Steckverbinders 50 können bevorzugt gewichtsoptimiert und fertigungsoptimiert ausgebildet sein. Zur gewichtsoptimierten Herstellung des ersten Steckverbinders 10 und des zweiten Steckverbinders 50 können Aussparungen 17, 57 vorgesehen werden, durch die eine steife und verkippsichere Anordnung auf den Bauteilen und eine Gewichtsreduktion erreicht werden.

[0042] Die Gehäuse 11 des ersten Steckverbinders 10 und das Gehäuse 51 des zweiten Steckverbinders 50 können bevorzugt jeweils mehrteilig ausgebildet sein und werden weiter bevorzugt aus einem Leichtmetall, bevorzugt Aluminium, in einem Spritzgussverfahren hergestellt. In einem weiteren Verfahrensschritt werden die Leiter 12, 52 mit dem Dielektrikum 38, 68 bereichsweise umhüllt, insbesondere umspritzt, und der Außenleiter 35 an dem ersten Schenkel 41 des Leiters 12 angeordnet. Anschließend werden die Leiter 12, 52 umgeformt und in eine L-förmige Form gebracht, vorzugsweise durch Biegen und anschließend in die Gehäuse 11, 51 eingesetzt. Das Einsetzen in die Gehäuse 11, 51 erfolgt bevorzugt jeweils in Steckrichtung 5, 6 von der Rückseite des jeweiligen Gehäuses 11, 51 aus. Die Gehäuse 11, 51 werden beispielsweise mittels eines zweiten elektrisch leitfähigen Gehäuseteils verschlossen und können als SMD-Bauteil auf einem elektrischen Bauteil, z.B. einer Leiterplatte angebracht werden.

Bezugszeichenliste

[0043]

1 Steckverbindung
 5 Steckrichtung von 10
 6 Steckrichtung von 50
 10 erster Steckverbinder
 11 Gehäuse
 12 Leiter von 10
 13 erstes Ende von 12
 14 zweites Ende von 12
 17 Aussparung
 19 Befestigungsmittel
 30 Ausnehmung

31 Steckbereich
 32 konischer Bereich
 33 Hinterschneidung
 35 Außenleiter
 5 36 erstes Ende von 35
 37 zweites Ende von 35
 38 Dielektrikum
 39 Federkorb
 40 Federbereich
 10 41 erster Schenkel
 42 zweiter Schenkel
 45 Krümmung
 46 Querschnittsverjüngung
 50 zweiter Steckverbinder
 15 51 Gehäuse von 50
 52 Leiter von 50
 53 erstes Ende von 52
 54 zweites Ende von 52
 57 Aussparung
 20 59 Befestigungsmittel
 65 Kontakthülse
 66 konische Öffnung
 68 Dielektrikum
 70 Ausnehmung

Patentansprüche

1. Steckverbinder (10) umfassend:

- 30
- wenigstens ein Gehäuse (11) mit wenigstens einer Ausnehmung (30) und
 - mindestens einen einstückigen Leiter (12) und einen Außenleiter (35),
- 35
- wobei der mindestens eine Leiter (12) einen ersten Schenkel (41) und einen zweiten Schenkel (42) aufweist,
 - wobei der zweite Schenkel (42) des mindestens einen Leiters (12) bereichsweise in der Ausnehmung (30) des Gehäuses (11) gehalten ist,
 - wobei zwischen dem ersten Schenkel (41) und dem zweiten Schenkel (42) wenigstens ein Federbereich (40) angeordnet ist,
- 45
- wobei der erste Schenkel (41) des mindestens einen Leiters (12) in eine Steckrichtung (5) ausgerichtet ist und zur Kompensation eines Achsversatzes von dem Federbereich (40) federnd auslenkbar ist,
- 50
- wobei der Außenleiter (35) wenigstens bereichsweise um den ersten Schenkel (41) des mindestens einen Leiter (12) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 55
- der Außenleiter (35) an einem ersten Ende (36) und an einem zweiten Ende (37) einen Federkorb (39) aufweist, und

- dass der Federkorb (39) an dem zweiten Ende (37) gegen die Ausnehmung (30) des Gehäuses (11) drückt.
2. Steckverbinder (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Schenkel (42) in einem Winkel von mindestens 30°, bevorzugt 90°, zu dem ersten Schenkel (41) angeordnet ist.
3. Steckverbinder (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federbereich (40) eine Schwenkbewegung um eine Achse senkrecht zu der Steckrichtung (5) erlaubt.
4. Steckverbinder (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federbereich (40) wenigstens eine Krümmung (45) umfasst.
5. Steckverbinder (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federbereich (40) eine Querschnittsverjüngung (46) aufweist.
6. Steckverbinder (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ende (37) des Außenleiters (35) in der Steckrichtung (5) in einer gemeinsamen Ebene mit dem Federbereich (40) angeordnet ist.
7. Steckverbinder (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem mindestens einen Leiter (12) und dem Außenleiter (35) ein Dielektrikum (38) angeordnet ist.
8. Steckverbinder (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schenkel (41) des mindestens einen Leiters (12) in der Ausnehmung (30) in dem Gehäuse beweglich angeordnet ist, und dass die Ausnehmung (30) den kompensierbaren Achsversatz begrenzt.
9. Steckverbinder (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (30) einen konischen Bereich (32) umfasst.
10. Steckverbinder (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff hergestellt ist.
11. Steckverbinder (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) Befestigungsmittel (19) umfasst, die zum Verbinden mit einer Leiterplatte eingerichtet sind.
12. Steckverbinder (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (10) ein SMD-Bauteil ist.
13. Steckverbindung (1) aufweisend:
- mindestens einen ersten Steckverbinder (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12
 - und einen zweiten Steckverbinder (50) mit mindestens einem von mindestens einem Gehäuse (51) eingebundenen Leiter (52),
 - wobei der erste Steckverbinder (10) und der zweite Steckverbinder (50) in jeweils einer Steckrichtung (5, 6) in einen gesteckten Zustand überführt werden können,
 - wobei der erste Steckverbinder (10) und der zweite Steckverbinder (50) im gesteckten Zustand der Steckverbindung (1) eine elektrische Verbindung zwischen den jeweiligen mindestens einen Leitern (12, 52) zwischen dem ersten Steckverbinder (10) und dem zweiten Steckverbinder (50) hergestellt ist, und
 - wobei der mindestens eine Leiter (12) des ersten Steckverbinders (12) und/oder der mindestens eine Leiter (52) des zweiten Steckverbinders (50) einen Achsversatz zwischen den jeweiligen Leitern (12, 52) federnd kompensierbar machen.

Claims

1. Plug connector (10) comprising:
- at least one housing (11) with at least one cut-out (30) and
 - at least one single-piece conductor (12) and an outer conductor (35),
 - wherein the at least one conductor (12) comprises a first limb (41) and a second limb (42),
 - wherein the second limb (42) of the at least one conductor (12) is partially held in the cutout (30) of the housing (11),
 - wherein at least one spring region (40) is arranged between the first limb (41) and the second limb (42),

- wherein the first limb (41) of the at least one conductor (12) is aligned in a plug-in direction (5) and is resiliently deflectable from the spring region (40) for the compensation of an axial offset,
- wherein the outer conductor (35) is at least partially arranged around the first limb (41) of the at least one conductor (12),

characterized in that

- the outer conductor (35) comprises, at a first end (36) and at a second end (37), a spring cage (39), and
- **in that** the spring cage (39) at the second end (37) presses against the cutout (30) of the housing (11).

2. Plug connector (10) in accordance with claim 1, **characterized in that** the second limb (42) is arranged at an angle of at least 30°, preferably 90°, to the first limb (41). 20
3. Plug connector (10) in accordance with claim 1 or 2, **characterized in that** the spring region (40) allows for a pivoting movement around an axis horizontal to the plug-in direction. 25
4. Plug connector (10) in accordance with any of the preceding claims, **characterized in that** the spring region (40) comprises at least one curvature (45). 30
5. Plug connector (10) in accordance with any of the preceding claims, **characterized in that** the spring region (40) comprises a cross-sectional taper (46). 35
6. Plug connector (10) in accordance with claim 1, **characterized in that** the second end (37) of the outer conductor (35) is arranged in the plug-in direction (5) in a common plane with the spring region (40). 40
7. Plug connector (10) in accordance with any of the preceding claims, **characterized in that** a dielectric (38) is arranged between the at least one conductor (12) and the outer conductor (35). 45
8. Plug connector (10) in accordance with any of the preceding claims, **characterized in that** the first limb (41) of the at least one conductor (12) is moveably arranged in the cutout (30) in the housing, and **in that** the cutout (30) limits the axial offset

that can be compensated.

9. Plug connector (10) in accordance with any of the preceding claims, **characterized in that** the cutout (30) comprises a conical region (32). 5
10. Plug connector (10) in accordance with any of the preceding claims, **characterized in that** the housing (12) is made of an electrically conductive material. 10
11. Plug connector (10) in accordance with any of the preceding claims, **characterized in that** the housing (12) comprises attachment means (19) which are implemented to be attached to a circuit board. 15
12. Plug connector (10) in accordance with any of the preceding claims, **characterized in that** the plug connector (10) is an SMD component. 20
13. Plug connection (1), comprising:
 - at least one first plug connector (10) in accordance with any of claims 1 to 12,
 - and a second plug connector (50) with at least one conductor (52) integrated in at least one housing (51)
 - wherein each of the first plug connector (10) and the second plug connector (50) can be transferred in a respective plug-in direction (5, 6) into a plugged-in state,
 - wherein the first plug connector (10) and the second plug connector (50), when in the plugged-in state of the plug connection (1), establish an electrical connection between each of the at least one conductors (12, 52), between the first plug connector (10) and the second plug connector (50), and
 - wherein the at least one conductor (12) of the first plug connector (12) and/or the at least one conductor (52) of the second plug connector (50) make it possible to resiliently compensate an axial offset between the respective conductors (12, 52). 35

Revendications

1. Connecteur enfichable (10), comprenant : 55
 - au moins un boîtier (11) avec au moins un évidement (30), et

- au moins un conducteur (12) en une seule pièce et un conducteur extérieur (35),

* ce conducteur (12) ayant une première branche (41) et une seconde branche (42),
* la seconde branche (42) de ce conducteur (12) étant tenue par zone dans l'évidement (30) du boîtier (11),

* au moins une zone élastique (40) est prévue entre la première branche (41) et la seconde branche (42),

* la première branche (41) de ce conducteur (12) étant orientée dans la direction d'enfichage (5) et pouvant être déviée élastiquement pour compenser un décalage axial de la zone élastique (40),

* le conducteur extérieur (35) entourant au moins par zone la première branche (41) de ce conducteur (12),

caractérisé en ce que

- le conducteur extérieur (35) a une cage élastique (39) à une première extrémité (36) et à une seconde extrémité (37), et
- la cage élastique (39) pousse sur la seconde extrémité (37) contre l'évidement (30) du boîtier (11).

2. Connecteur enfichable (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la seconde branche (42) fait un angle d'au moins 30°, de préférence 90° par rapport à la première branche (41).

3. Connecteur enfichable (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la zone élastique (40) permet un mouvement de basculement autour d'un axe perpendiculaire à la direction d'enfichage (5).

4. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone élastique (40) comporte au moins un coude (45).

5. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone élastique (40) a un rétrécissement de section (46).

6. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la seconde extrémité (37) du conducteur extérieur (35) est dans un plan commun avec la zone élastique

(40) dans la direction d'enfichage (5).

7. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un diélectrique (38) est prévu entre le conducteur (12) et le conducteur extérieur (35).

8. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première branche (41) de ce conducteur (12) est mobile dans l'évidement (30) du boîtier et l'évidement (30) limite le décalage axial qui peut être compensé.

9. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'évidement (30) a une zone conique (32).

10. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (12) est réalisé en une matière électro-conductrice.

11. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (12) comporte un moyen de fixation (19) prévu pour être relié à une plaque de circuit.

12. Connecteur enfichable (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le connecteur enfichable (10) est un composant SMD.

13. Connexion comprenant :

- au moins un premier connecteur enfichable (10), selon l'une des revendications 1 à 12, et
- un second connecteur enfichable (50) avec au moins un conducteur (52) intégré dans au moins un boîtier (51),

* le premier connecteur enfichable (10) et le second connecteur enfichable (50) pouvant être mis dans un état allongé dans une direction d'extension (5, 6),

* le premier connecteur enfichable (10) et le second connecteur enfichable (50), à l'état enfiché de la connexion (1) réalisant une liaison électrique entre au moins un conducteur respectif (12, 52) entre le premier connecteur enfichable (10) et le second connecteur enfichable (50) est,

* ce conducteur (12) du premier connecteur enfichable (12) et/ou au moins un conducteur (52) du second connecteur enfichable (50) ayant un décalage axial compensable, élastiquement les conducteurs (12, 52) respectifs. 5

10

15

20

25

30

35

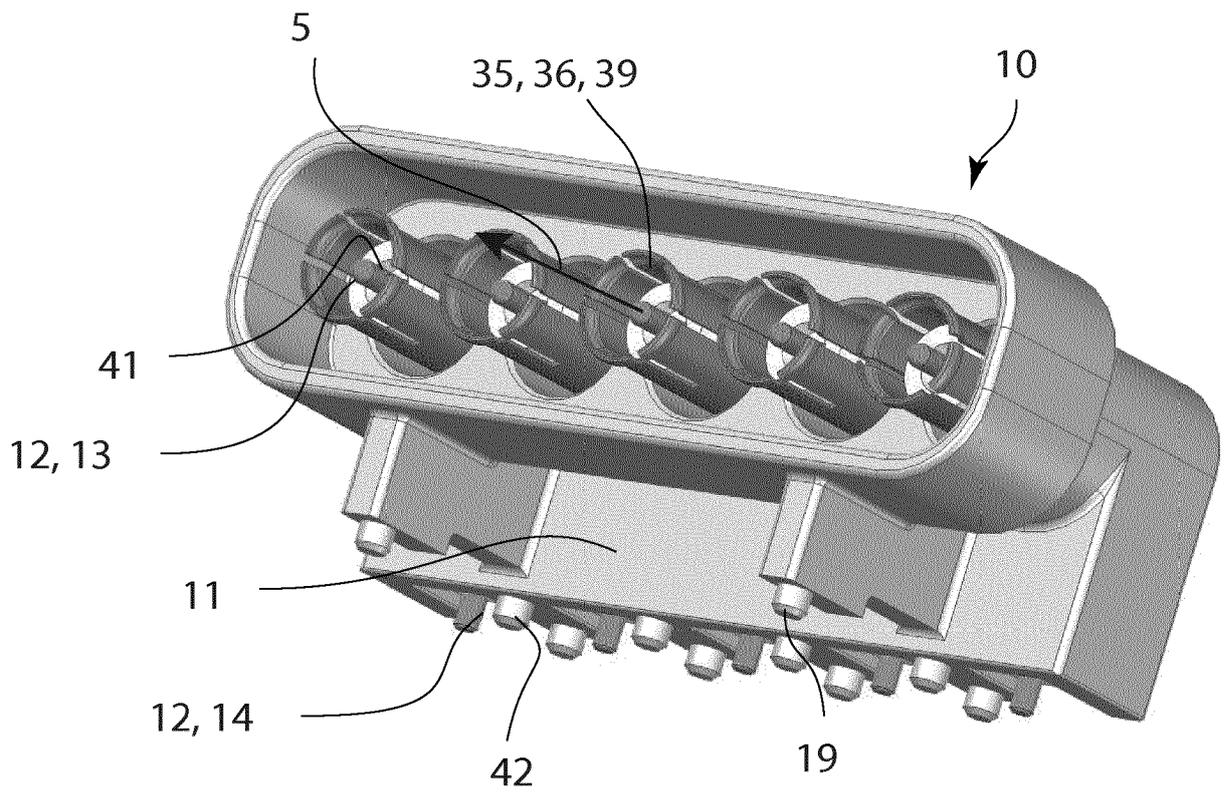
40

45

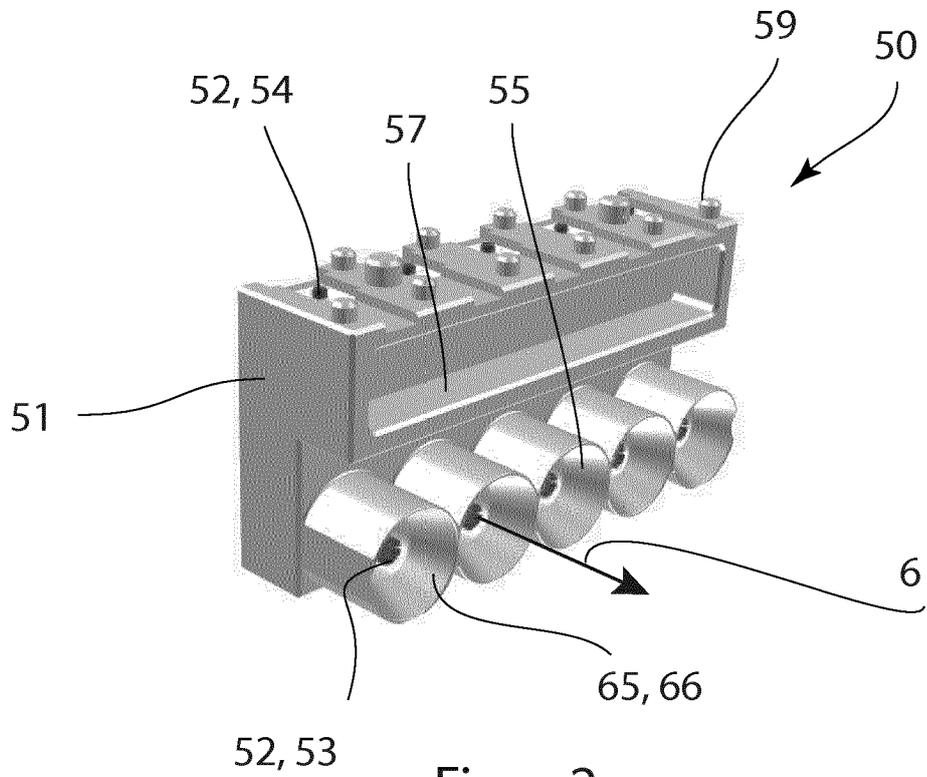
50

55

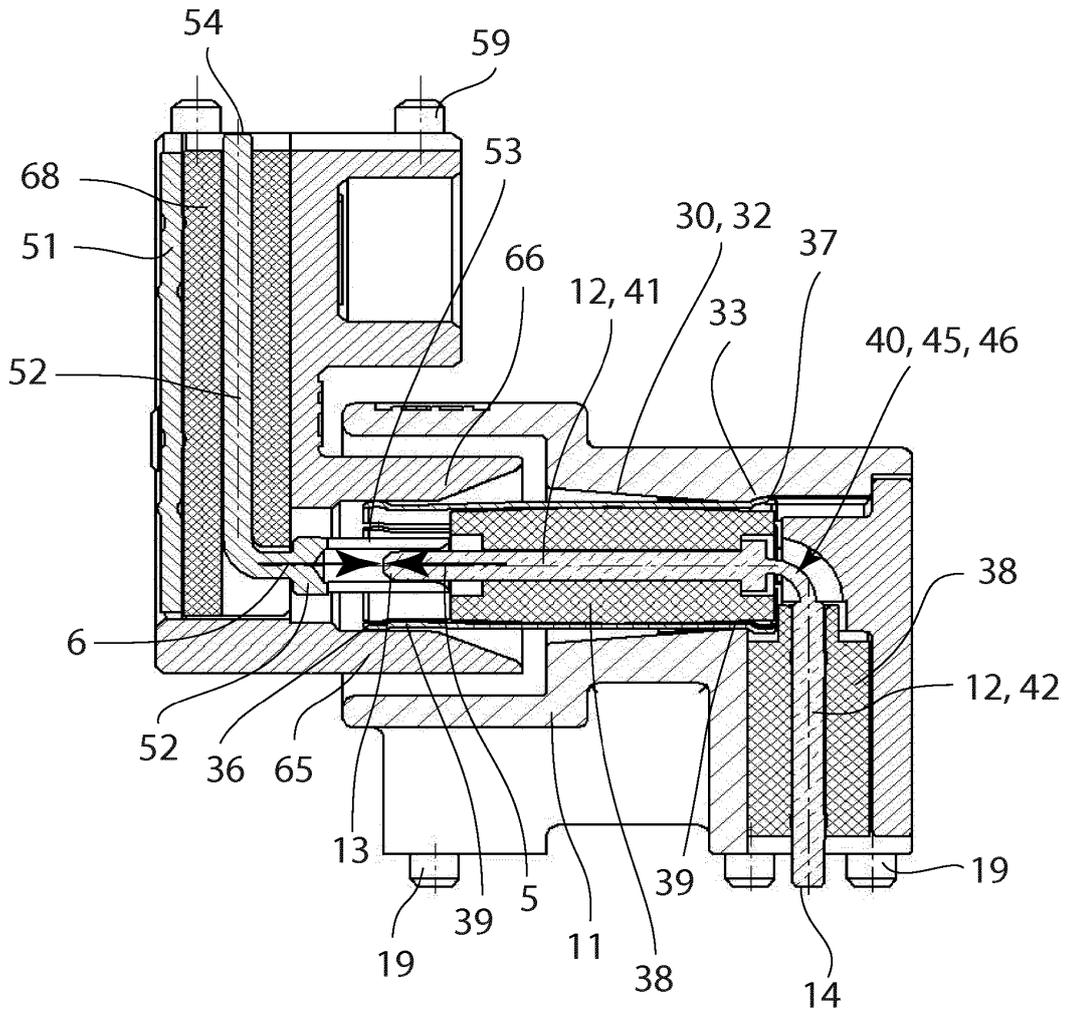
10



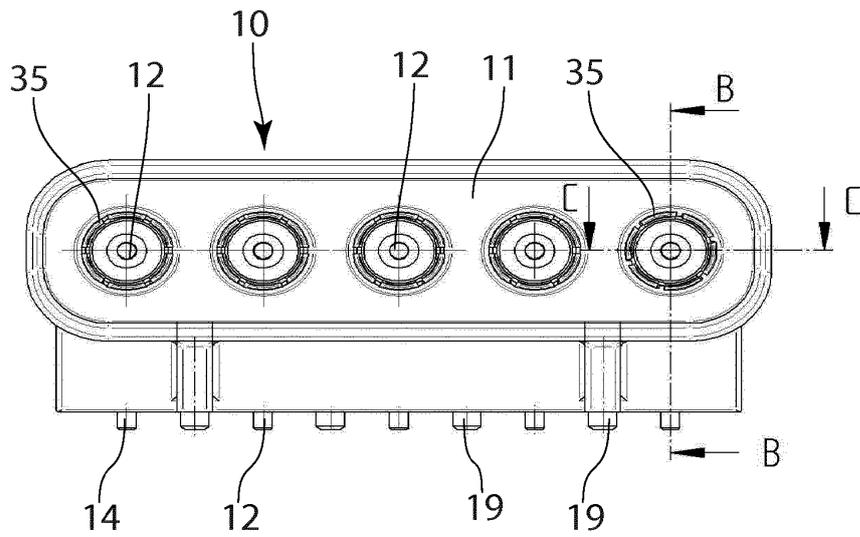
Figur 1



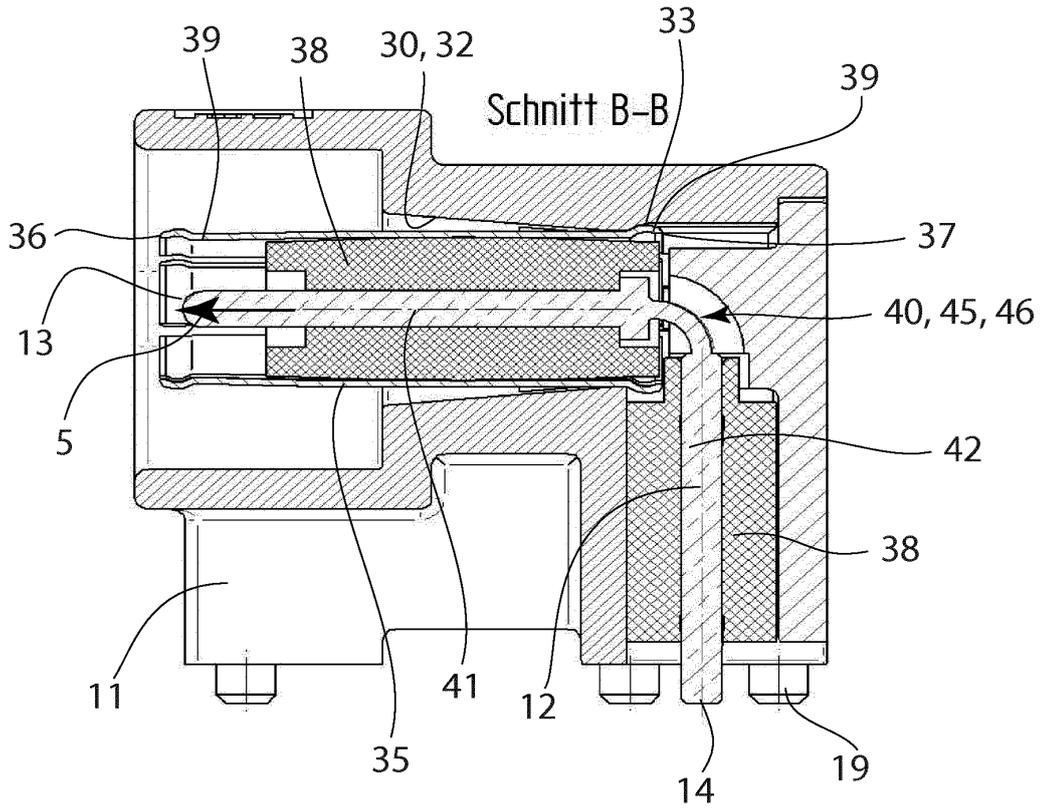
Figur 2



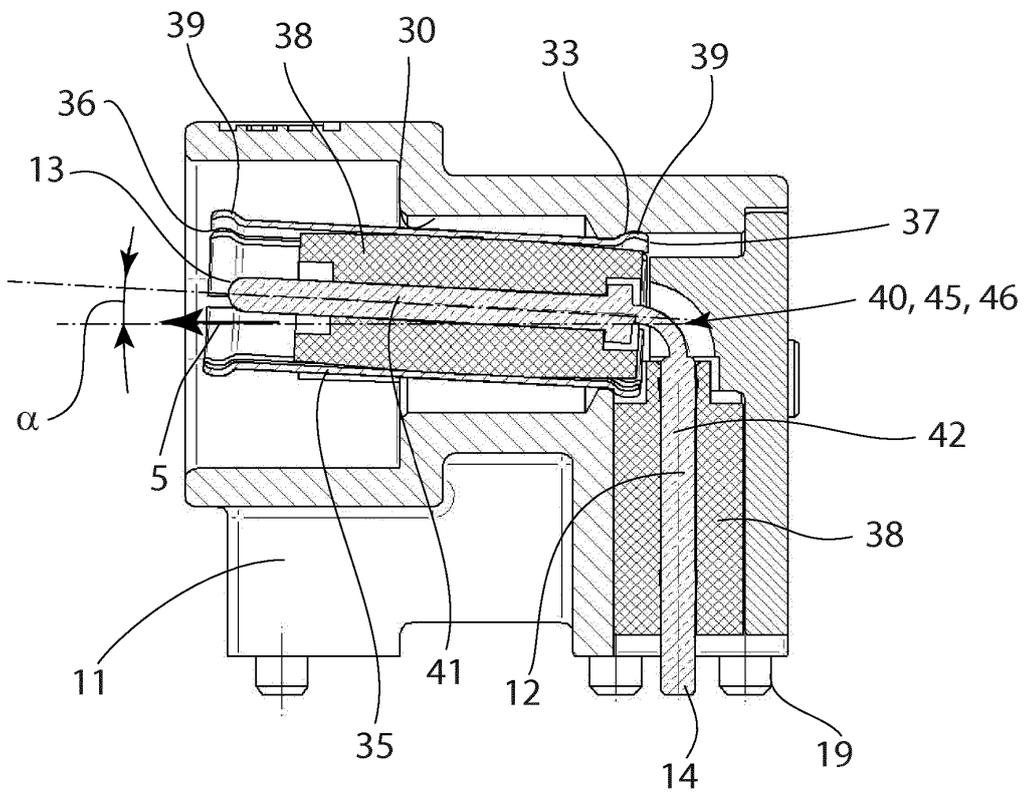
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

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

- WO 2018220155 A1 **[0003]**
- DE 10201410255 A1 **[0003]**
- US 2014087592 A1 **[0003]**
- CN 201975540 U **[0003]**
- KR 1010301772 B1 **[0003]**
- DE 202013006067 U1 **[0003]**