



(11) **EP 2 634 864 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(51) Int Cl.:
H01R 12/72^(2011.01) H01R 12/85^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **13153090.9**

(22) Anmeldetag: **29.01.2013**

(54) **Leiterplattenvorrichtung und eine diesbezügliche elektrische Anordnung**

Circuit board device and a related electrical assembly

Dispositif à plaquettes et agencement électrique correspondant

(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: **02.03.2012 DE 102012203297**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.09.2013 Patentblatt 2013/36

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Offterdinger, Joerg
70437 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 009 068 EP-A2- 0 036 933
US-A- 3 639 888 US-A- 5 295 852
US-A1- 2007 082 542**

EP 2 634 864 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

Stand der Technik

[0001] In der Direktstecktechnik werden Direktsteckverbinder oder Stecker ohne zusätzliche Stiftleisten direkt auf der Leiterplatte kontaktiert. Die Stecker werden in der Regel auf die am Rand sitzenden Kontaktpads auf die Leiterplatten aufgesteckt. Die Kontaktpads können sowohl auf der Leiterplattenoberseite als auch auf der Leiterplattenunterseite im Leiterplattenlayout integriert sein. Die Kontaktpads sind in der Regel aus den mit einem elektrisch isolierenden Substrat der Leiterplatte mechanisch fest verbundenen Leiterbahnen gebildet. Die Stecker bestehen im Wesentlichen aus einem Steckergehäuse und einem Kontaktelement, wobei in aufgestecktem Zustand das Kontaktelement mittels einer Federkraft an das Kontaktpad gedrückt wird. Das Kontaktelement ist hierbei in der Regel federnd ausgebildet, so dass sich das Kontaktelement zur Aufbringung der Federkraft auf die Leiterbahn, respektive auf das Kontaktpad, an dem aus einem isolierenden Material, in der Regel aus Kunststoff, gefertigten Steckergehäuse des Steckers abstützt.

[0002] Es hat sich jedoch gezeigt, dass unter dem Einfluss der im Wesentlichen senkrecht auf die Kontaktpads wirkenden Federkraft das aus Kunststoff gefertigte Steckergehäuse relaxiert, sich also plastisch verformt. Somit kann über die Lebensdauer einer Leiterplatten-Stecker-Kombination die Federkraft derart abnehmen, dass eine sichere elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem Kontaktpad und dem Kontaktelement nicht gewährleistet ist.

[0003] Aus der EP 0 036 933 A2 ist ein Steckverbinder bekannt. Dieser Steckverbinder wird gebildet durch eine Buchsenleiste und eine mit dieser zu kontaktierende Leiterplatte. Die Buchsenleiste trägt zwei Reihen schwach elastischer Kontaktelemente, deren Kontaktflächen nach innen weisen. Die Kontaktelemente werden außen durch strangförmige Elastikelemente berührt. Diese sind in Schlitzöffnungen in den Längswänden der Buchsenleiste unverlierbar gelagert und ragen seitlich über die Längsseiten heraus. Die Leiterplatte kann mit ihren Kontaktstreifen, die auf einem Vorsprung enden, in die Öffnung der Buchsenleiste eingesteckt werden. Die Leiterplatte trägt auf beiden Seiten starr mit ihr verbundene Klammerelemente. Diese weisen L-förmigen Querschnitt auf, und ihre Innenseiten sind keilförmig angeschragt. Die Leiterplatte und die Klammerelemente schnäbeln zu Beginn des Steckvorgangs kraftfrei an. Bei weiterem Einschieben werden die Elastikelemente durch die Klammerelemente elastisch verformt und ins Innere der Buchsenleiste gedrückt, wo sie die Kontaktelemente gegen die Kontaktstreifen der Leiterplatte drücken. Am Ende des Steckvorgangs ergibt sich ein sicherer Stecksitz, da aus den verformten Elastikelementen keine Kraft resultiert, die entgegen der Steckrichtung die selbständige Trennung der Buchsenleiste und der Leiterplatte be-

wirken könnte.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Es kann daher ein Bedürfnis bestehen, eine elektrische leitfähige Verbindung der Stecker-Leiterplatten-Kombination über deren kalkulierte Lebensdauer sicherzustellen.

[0005] Das Bedürfnis kann befriedigt werden durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhaft Ausgestaltungen ergeben sich aus den Gegenständen der abhängigen Patentansprüche.

[0006] Es kann eine Leiterplattenvorrichtung, aufweisend eine Leiterplatte mit einem elektrisch isolierenden Substrat und wenigstens einer elektrisch leitfähigen Leiterbahn, bereitgestellt werden. Die Leiterbahn ist mit dem Substrat fest verbunden. Die Leiterbahn erstreckt sich entlang einer Längserstreckungsrichtung des Substrats. Ein Stecker mit einem Steckergehäuse und einem in dem Steckergehäuse angeordneten elektrischen Kontaktelement ist mit der Leiterplatte elektrisch leitfähig verbindbar. Mit der Leiterplatte ist ein Federelement fest verbunden. Wenn der Stecker mit der Leiterplatte verbunden ist, übt das Federelement auf das Steckergehäuse im Wesentlichen senkrecht zu der Leiterplatte eine Kraft aus, um das elektrische Kontaktelement auf die Leiterbahn zu drücken.

[0007] In einer derartigen Ausgestaltung kann das Kontaktelement federnd oder nur als starres Plättchen ausgebildet sein. Insbesondere, wenn das Kontaktelement federnd ausgebildet ist, wird die Relaxation des Steckergehäuses und die damit an die Leiterbahn nachlassende Andruckkraft dadurch kompensiert, dass das Federelement das Steckergehäuse und damit das Kontaktelement an die Leiterplatte andrückt. Durch dieses Federelement wird somit sichergestellt, dass das Kontaktelement an die Leiterbahn über die kalkulierte Lebenszeit der Leiterplatten-Stecker-Verbindung sichergestellt ist. Die Leiterplatte kann hierbei aus mit Harz getränktem Glasfasergewebe in einer Qualität von FR4 oder höher gefertigt sein. Auch kann das elektrisch nicht leitfähige Substrat aus Keramik gefertigt sein. Die Leiterbahn kann auch als Stanzgitter ausgebildet sein. Die senkrecht auf die Leiterplatte wirkende Kraft des Federelements muss nicht zwangsweise nicht in die Leiterplatte eingeleitet werden. Beispielsweise kann die in das Federelement eingeleitete Kraft an einem Trägerelement abstützen, wobei die Leiterplatte mit dem Trägerelement verbunden sein kann, ohne das Trägerelement zu stützen. Damit werden in die Leiterplatte keine Kräfte eingeleitet, die benötigt werden, um die Kontaktelemente an die Leiterbahnen zu drücken. Natürlich kann das Federelement auch mit der Leiterplatte derart verbunden sein, dass die auf das Federelement wirkende Kraft in die Leiterplatte geleitet wird.

[0008] Das Steckergehäuse kann eine Nut aufweisen. Wenn der Stecker mit der Leiterplatte verbunden ist, ist ein Teilbereich der Leiterplatte von der Nut umfasst.

[0009] Gerade in dieser Ausgestaltung kann sich das elektrische Kontaktelement an dem Steckergehäuse abstützen, um federnd an die Leiterbahn angedrückt zu werden. Das Federelement kann bezüglich der Leiterplatte derart angeordnet sein, dass die Kontaktelemente bereits an die Leiterbahn verbunden sind, bevor das Federelement in Eingriff mit dem Steckergehäuse steht. Damit kann in vorteilhafter Weise eine Beschädigung der Oberfläche der Kontaktelemente und/oder der Leiterbahn vermieden werden, die oftmals durch die hohe Andruckkraft der Kontaktelemente der bekannten Direktsteckverbinder bedingt ist, die bereits beim Aufschieben dieser Kontaktelemente auf die Leiterbahn wirkt. Es kann daher beispielsweise das Kontaktelement gering federnd ausgebildet sein, um hierdurch eine Vorpositionierung des Steckergehäuses beim Aufschieben auf die Leiterbahn durchzuführen, während der Anpressdruck zur zuverlässigen elektrischen Kontaktierung der Kontaktelemente durch das Federelement erfolgt.

[0010] Das Federelement kann wenigstens in einem Teilbereich im Wesentlichen eine Z-Form mit einem ersten Schenkelement, einem zweiten Schenkelement und einem das erste Schenkelement und das zweite Schenkelement miteinander unlösbar verbindenden ersten Stegelement aufweisen. Das erste Schenkelement ist mit der Leiterplatte verbunden. Wenn der Stecker mit der Leiterplatte verbunden ist, übt das zweite Schenkelement auf den Stecker die Kraft aus.

[0011] Hierbei kann die Leiterplatte derart gestaltet sein, dass die Kräfte, die auf die Leiterplatte in Längserstreckungsrichtung der Leiterplatte oder senkrecht auf die Leiterplatte wirken, durch die Leiterplatte aufgenommen werden. Jedoch kann die Leiterplatte auch derart gestaltet sein, dass ausschließlich eine Kraft in Längserstreckungsrichtung der Leiterplatte aufgenommen wird. Beispielsweise kann das Federelement hierbei an einer ersten Seite der Leiterplatte angeordnet sein, wohingegen die durch den Stecker auf das Federelement senkrecht zur Längserstreckungsrichtung der Leiterplatte wirkende Kraft in ein Aufnahmeelement eingeleitet werden kann, wobei das Aufnahmeelement an einer der ersten Seite der Leiterplatte gegenüberliegenden zweiten Seite der Leiterplatte angeordnet sein kann. Hierbei kann die Leiterplatte derart an dem Aufnahmeelement fixiert sein, dass keine Kräfte von dem Federelement durch die Leiterplatte aufgenommen werden müssen. Damit kann die Leiterplatte lastfrei von den durch das Federelement erzeugten Kräften sein.

[0012] Das zweite Schenkelement kann im Wesentlichen S-förmig mit einer ersten Bucht und einer zweiten Bucht ausgebildet sein. Die erste Bucht ist mit dem Stegelement fest verbunden. Wenn der Stecker mit der Leiterplatte verbunden ist, übt die zweite Bucht auf den Stecker die Kraft aus.

[0013] Durch die S-förmige Ausformung des zweiten Schenkelements wird die Kraft auf das Steckergehäuse linienförmig aufgebracht. Dadurch, dass das zweite Schenkelement mittels einer ersten Bucht an das Ste-

gelement verbunden ist, wird die Kraft von dem zweiten Schenkelement in das Stegelement bogenförmig eingetragen. Hierdurch werden hohe Spannungen innerhalb des Werkstoffs vermieden, wie sie ansonsten auftreten könnten, wenn der Übergang des Stegelements in das zweite Schenkelement scharfkantig wäre.

[0014] Das zweite Schenkelement kann wenigstens einen Einschnitt aufweisen, so dass das zweite Schenkelement wenigstens zwei voneinander unabhängige federnde Federlamellen aufweist.

[0015] Durch eine Aufteilung des zweiten Schenkelements in wenigstens zwei federnde Federlamellen können Fertigungstoleranzen sowohl des Federelements als auch des Steckergehäuses ausgeglichen werden und damit eine ungleichmäßige Kraftverteilung über das Steckergehäuse vermieden werden. Gemäß einem Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung weist die Leiterplattenvorrichtung ferner ein zweites Federelement auf. Das erste Federelement und das zweite Federelement sind derart miteinander fest verbunden, dass, wenn der Stecker mit der Leiterplatte verbunden ist, das zweite Federelement auf dem Stecker im Wesentlichen senkrecht zu der Leiterplatte eine zweite Kraft ausübt. Das zweite Federelement ist derart gestaltet, dass die erste Kraft und die zweite Kraft im Wesentlichen gleich sind.

[0016] In dieser vorgeschlagenen Ausgestaltung werden weder die erste Kraft noch die zweite Kraft in die Leiterplatte geleitet. Durch das erste und das zweite Federelement wird das Steckergehäuse umfasst und die Kontaktelemente an die jeweiligen Leiterbahnen gedrückt. Hierbei kann das Steckergehäuse reversibel elastisch verformbar ausgestaltet sein, so dass durch die beiden gegeneinander wirkenden Kräfte das Steckergehäuse derart verformt wird, dass das elektrische Kontaktelement durch die beiden Federlemente an die Leiterbahn gedrückt werden. Insbesondere, wenn die Leiterbahnen sowohl an einer ersten Seite des elektrisch isolierenden Substrats als auch einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Substrats angeordnet sind, wird durch eine derartige Anordnung erreicht, dass sowohl die der ersten Seite zugewandten Kontaktelemente als auch die der zweiten Seite zugewandten Kontaktelemente des Steckers an die Leiterbahnen angedrückt werden. Hierbei können das erste Federelement und das zweite Federelement durch Löten, Schrauben, Nieten, Schweißen oder Durchsetzfugen miteinander verbunden sein.

[0017] Gemäß einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung sind das erste Federelement und das zweite Federelement einander im Wesentlichen gleich, wenn das Steckergehäuse bezüglich einer in dem Steckergehäuse ausgebildeten Nut spiegelbildlich ausgestaltet ist. Das erste Federelement und das zweite Federelement sind bezüglich der Leiterplatte miteinander biegesteif verbunden.

[0018] Somit können das erste Federelement und das zweite Federelement in einem Werkzeug gefertigt werden. Damit ist eine äußerst preisgünstige Herstellung der

Federelemente möglich. Durch die Nut wird, wenn der Stecker an die Leiterplatte verbunden ist, ein Teilbereich der Leiterplatte umfasst. Durch die biegesteife Verbindung können beide Federelemente auf das Steckergehäuse eine Kraft ausüben.

[0019] Gemäß einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung ist das zweite Federelement im Wesentlichen L-förmig mit einem dritten Schenkelement und einem mit dem dritten Schenkelement unlösbar verbundenen zweiten Stegelement ausgebildet. Das zweite Stegelement und das erste Stegelement sind unlösbar biegesteif aneinander verbunden.

[0020] Die erste Kraft wird über das zweite Schenkelement in das erste Stegelement und die zweite Kraft über das dritte Schenkelement in das zweite Stegelement eingeleitet. Insbesondere sind die beiden Stegelemente biegesteif aneinander derart verbunden, dass die in die Stegelemente eingeleiteten Kräften über die gesamte Lebensdauer der Leiterplatten-Stecker-Kombination diese Verbindung nicht schädigen können.

[0021] Gemäß einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung ist das erste Federelement und das zweite Federelement aus Metall oder einer Metalllegierung gefertigt.

[0022] Insbesondere eignen sich hierfür Metalle oder Metalllegierungen, die federnde Eigenschaften besitzen, wie beispielsweise kaltgewalzte in der Regel rostfreie Bleche. Weiterhin weist Metall oder dessen Legierungen kein Relaxationsverhalten auf, wie dies von Kunststoffen bekannt ist. Damit können die aus Metall gefertigten Federelemente über die gesamte Lebensdauer der Leiterplatte-Stecker-Kombination sicherstellen, dass die Kontaktelemente elektrisch leitfähig an die Leiterbahnen gedrückt werden.

[0023] Gemäß einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung ist das erste Federelement oder das zweite Federelement oder eine Kombination aus erstem Federelement und zweitem Federelement einstückig.

[0024] Durch die einstückige Ausgestaltung entfallen weitere Arbeitsschritte zur Herstellung der einzelnen Federelemente. Somit ist es möglich, dass nur mit Verwendung von einem Werkzeug erste Federelemente oder zweite Federelemente oder eine Kombination aus erstem Federelement und zweitem Federelement gefertigt werden können.

[0025] Gemäß einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung wird eine elektrische Anordnung mit einer wie im Vorhergehenden beschriebenen Leiterplattenvorrichtung und einem Stecker bereitgestellt. Der Stecker ist mit der Leiterplatte elektrisch leitfähig verbunden. Wenigstens eine Komponente aus der Gruppe erstes Federelement und zweites Federelement übt auf den Stecker eine Kraft aus.

[0026] Es wird angemerkt, dass Gedanken zu der Erfindung hierin im Zusammenhang sowohl mit einer Leiterplattenvorrichtung als auch mit einer elektrischen Anordnung beschrieben sind. Einem Fachmann ist hierbei klar, dass die einzelnen beschriebenen Merkmale auf

verschiedene Weise miteinander kombiniert werden können, um so auch zu anderen Ausgestaltungen der Erfindung zu gelangen.

5 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0027] Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend mit Bezug auf die beigelegten Figuren 5 und 6 beschrieben. Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu.

Figur 1 zeigt eine Leiterplattenvorrichtung mit einer Leiterplatte und einem ersten Federelement und einem zweiten Federelement sowie einem Stecker bereit zum Aufschieben auf die Leiterplatte in einem Längsschnitt;

Figur 2 zeigt die aus Figur 1 bekannte Leiterplattenvorrichtung mit aufgeschobenem Stecker in einem Längsschnitt;

Figur 3 zeigt die aus Figur 1 bekannte Leiterplattenvorrichtung ohne Stecker in einer 3D-Explosionszeichnung;

Figur 4 zeigt die aus Figur 3 bekannte Leiterplattenvorrichtung in montiertem Zustand in einer 3D-Ansicht;

Figur 5 zeigt eine weitere Leiterplattenvorrichtung mit einer einstückig ausgebildeten Kombination aus erstem Federelement und zweitem Federelement in einer 3D-Explosionszeichnung; und

Figur 6 zeigt die aus Figur 5 bekannte Leiterplattenvorrichtung in montiertem Zustand in einer 3D-Ansicht.

35 Detaillierte Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen

[0028] Figur 1 zeigt eine Leiterplattenvorrichtung 2 mit einer Leiterplatte 4, die aus einem elektrisch isolierenden Substrat 6 und einer mit dem Substrat 6 mechanisch verbundenen Leiterbahn 8 besteht. Hierbei erstreckt sich die Leiterbahn 8 entlang einer Längserstreckungsrichtung L des Substrats 6. Weiterhin ist in Figur 1 ein Stecker 10 mit einem Steckergehäuse 12 und zwei einander zugewandten Kontaktelementen 14 erkennbar. Die beiden Kontaktelemente 14 ragen teilweise in eine in dem Steckergehäuse 12 ausgebildete Nut 16. Die Nut 16 ist ausgelegt, um einen Teilbereich 24 der Leiterplatte 4 aufzunehmen, wenn der Stecker 10 mit der Leiterplatte 4 verbunden ist. In dem Teilbereich 24 der Leiterplatte 4 sind die Leiterbahnen 8 mittels der Kontaktelemente 14 elektrisch leitfähig kontaktierbar. Weiterhin ist an der Leiterplatte 4 ein erstes Federelement 18 und ein zweites Federelement 20 bezüglich der Leiterplatte 4 spiegelbildlich angeordnet. In Richtung eines Pfeils 22 kann der Stecker 10 in Längserstreckungsrichtung L des Substrats 6, respektive der Leiterplatte 4, auf die Leiterplatte 4 aufgeschoben werden.

[0029] Figur 2 zeigt die aus Figur 1 bekannte Leiterplattenvorrichtung 2 mit aufgeschobenem Stecker 10. Hierbei üben das erste Federelement 18 eine erste Kraft F1 und das zweite Federelement 20 eine zweite Kraft F2 auf den Stecker 10, respektive das Steckergehäuse 12, aus. Durch diese beiden Kräfte F1, F2 werden die Kontaktelemente 14 an die Leiterbahnen 8 angedrückt. Hier sind die Kontaktelemente 14 ihrerseits federnd ausgestaltet, so dass durch die beiden Kräfte F1, F2 die Anpresskraft der Kontaktelemente 14 an die Leiterbahnen 8 erhöht ist. Insbesondere, wenn die Federkraft der Kontaktelemente 14 aufgrund von Relaxation des aus Kunststoff gefertigten Steckergehäuses 12 sinkt, reicht die durch die beiden Federelemente 18, 20 auf das Steckergehäuse 12 ausgeübten Kräfte F1, F2 aus, dass die

[0030] Kontaktelemente 14 über die gesamte Lebensdauer der Leiterplatte 4 - Stecker 10 - Kombination mit den Leiterbahnen 8 elektrisch leitfähig verbunden bleiben. Weiterhin ist ersichtlich, dass der Teilbereich 24 der Leiterplatte 4 von der Nut 16 des Steckergehäuses 12 umfasst ist.

[0031] Figur 3 zeigt die aus Figur 1 bekannte Leiterplattenanordnung ohne den Stecker in einer 3D-Explosionszeichnung. Deutlich sichtbar sind die in dem Teilbereich 24 der Leiterplatte 2 angeordneten Leiterbahnen 8, die als Kontakt-Pads ausgebildet sein können. Diese Leiterbahnen 8 sind in der Regel mit hier nicht dargestellten elektrischen Bauelementen elektrisch leitfähig verbunden. Sowohl das erste Federelement 18 als auch das zweite Federelement 20 besitzen jeweils eine Z-Form 26 mit einem der Leiterplatte 4 zugewandten ersten Schenkelement 28 und einem von der Leiterplatte 4 beabstandeten zweiten Schenkelement 30, wobei das erste Schenkelement 28 und das zweite Schenkelement 30 mittels eines ersten Stegelements 32 unlösbar miteinander verbunden sind. Das zweite Schenkelement 30 ist ausgelegt, um auf den Stecker 10, wie in Figur 1 dargestellt, eine Kraft F1, F2 auszuüben. Das zweite Schenkelement 30 besitzt eine S-Form 34 mit einer ersten Bucht 36 und einer zweiten Bucht 38. Hierbei ist die zweite Bucht 38 ausgelegt, um auf das hier nicht dargestellte, jedoch aus Figur 1 bekannte Steckergehäuse 12 zu drücken. Mittels der zweiten Bucht 38 ist das zweite Schenkelement 30 an das erste Stegelement 32 unlösbar verbunden. Sowohl das erste Federelement 18 als auch das zweite Federelement 20 sind jeweils einstückig aus einem kaltgewalzten Blech aus rostfreien Stahl hergestellt. Durch die erste Bucht 36 wird die Kraft F1, F2 bogenförmig in das erste Stegelement 32 eingeleitet, so dass an dem Übergang des ersten Stegelements 32 zu dem zweiten Schenkelement 30 keine hohen Spannungen innerhalb des Werkstoffs entstehen. Weiterhin besitzt das zweite Schenkelement 30 Einschnitte 40, welche sich bis zu der ersten Bucht 36 erstrecken.

[0032] Durch diese Einschnitte 40, die besser in Figur 4 ersichtlich sind, ist das zweite Schenkelement 30 in federnde Federlamellen 42 gegliedert. Durch diese fe-

dernden Federlamellen 42 ist über die gesamte Länge des Steckergehäuses 10 eine gleichmäßige Kraftverteilung der Kräfte F1, F2 gewährleistet. Durch die federnden Federlamellen 42 können Fertigungstoleranzen, insbesondere des Steckers 10, ausgeglichen werden. Das erste Schenkelement 28 des ersten Federelements 18 und das erste Schenkelement 28 des zweiten Federelements 20 sind hier mittels Durchsetzfugen, auch Toxen genannt, aneinander unlösbar biegesteif verbunden, wobei sich die Leiterplatte 4 zwischen den beiden ersten Schenkelementen 28 in Längserstreckungsrichtung L der Leiterplatte 4 erstreckt. Wenn der Stecker 10 auf die Leiterplatte 4 geschoben ist, stützen sich die Kräfte F1, F2 an den beiden ersten Stegelementen 32 über die beiden ersten Schenkelemente 28 ab. Dadurch, dass die beiden ersten Schenkelemente 28 miteinander biegesteif verbunden sind, werden die senkrecht auf die Leiterplatte 4 wirkenden Kräfte F1, F2 nicht in die Leiterplatte 4 geleitet. Somit nimmt die Leiterplatte 4 nur Kräfte auf, die entlang der Längserstreckungsrichtung L auftreten. Dies sind in der Regel die Kräfte, die benötigt werden, um den Stecker 10 in seine vorbestimmte Position auf die Leiterplatte 4 aufzuschieben. Im Übrigen sind das erste Federelement 18 und das zweite Federelement 20 gleich, so dass diese in einem gemeinsamen Werkzeug gefertigt werden können. Auch sind das erste Federelement 18 und das zweite Federelement 20 bezüglich der Leiterplatte 4 spiegelbildlich zueinander angeordnet.

[0033] Figur 5 zeigt eine weitere Ausgestaltung der Leiterplattenanordnung 2. Hierbei ist das erste Schenkelement 28 des ersten Federelements 18 gegenüber den Darstellungen in den Figuren 3 und 4 stark verkleinert und dient lediglich zur Fixierung der aneinander fest verbundenen Federelemente 18, 20 an der Leiterplatte 4. Das zweite Federelement 20 ist im Wesentlichen in einer L-Form 44 ausgestaltet mit einem dritten Schenkelement 46 und einem mit dem dritten Schenkelement 46 unlösbar verbundenen zweiten Stegelement 48. Das erste Stegelement 32 des ersten Federelements 18 und das zweite Stegelement 48 des zweiten Federelements 20 sind aneinander unlösbar biegesteif verbunden. Die beiden Stegelemente 32, 48 besitzen mittig einen gemeinsamen Schlitz 52, der an einem ersten Ende 56 und an einem dem ersten Ende 56 gegenüberliegenden zweiten Ende 58 jeweils durch einen Steg 54 vorhanden ist.

[0034] Wie besser in Figur 6 ersichtlich ist, ist der Schlitz 52 derart gestaltet, dass der Teilbereich 24 der Leiterplatte 4 durch den Schlitz 52 gefädelt werden kann. Dies erfolgt entlang des Pfeils 62. Weiterhin besitzt die Leiterplatte 4 angrenzend an den Teilbereich 24 jeweils eine Aussparung 60, in die die beiden Stege 54 eingeführt werden können.

[0035] Wenn nun der aus Figur 1 bekannte Stecker 10 auf die Leiterplatte 4 geschoben wird, werden die auf den Stecker 10 wirkenden Kräfte F1, F2 ausschließlich in die Stegelemente 32, 48 eingeleitet, so dass keine der Kräfte F1, F2 in die Leiterplatte 4 geleitet wird.

[0036] Durch die vorgeschlagene Leiterplattenvorrichtung 2 werden die senkrecht zu der Längserstreckungsrichtung L der Leiterplatte 4 in Verbindung mit dem Stecker 10 wirkenden Kräfte F1, F2 innerhalb der miteinander verbundenen Federelemente 18, 20 aufgenommen, so dass auf ein zusätzliches Bauteil zur Aufnahme der Kräfte F1, F2 verzichtet werden kann. Da die Fügekraft entlang der Längserstreckungsrichtung L der Leiterplatte 4 bei einer Berührung der Federelemente 18, 20 mit dem Stecker 10 steigt, kann ein kraftloses Vorfügen des Steckers 10 an der Leiterplatte 4 stattfinden. Natürlich können die Federelemente 18, 20 statt der kammartigen Ausgestaltung auch durchgehend ausgestaltet sein.

Patentansprüche

1. Leiterplattenvorrichtung aufweisend eine Leiterplatte (4) mit einem elektrisch isolierenden Substrat (6) und wenigstens einer elektrisch leitfähigen Leiterbahn (8), wobei die Leiterbahn (8) mit dem Substrat (6) fest verbunden ist, wobei sich die Leiterbahn (8) entlang einer Längserstreckungsrichtung (L) des Substrats (6) erstreckt, wobei ein Stecker (10) mit einem Steckergehäuse (12) und einem in dem Steckergehäuse (12) angeordneten elektrischen Kontaktelement (14) mit der Leiterplatte (4) elektrisch leitfähig verbindbar ist, wobei mit der Leiterplatte (4) ein Federelement (18, 20) fest verbunden ist, wobei, wenn der Stecker (10) mit der Leiterplatte (4) verbunden ist, das Federelement (18, 20) auf das Steckergehäuse (12) im Wesentlichen senkrecht zu der Leiterplatte (4) eine Kraft (F1, F2) ausübt, um das elektrische Kontaktelement (14) auf die Leiterbahn (8) zu drücken wobei die Leiterplattenvorrichtung (2) ferner ein zweites Federelement (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Federelement (18) und das zweite Federelement (20) derart miteinander fest verbunden sind, dass, wenn der Stecker (10) mit der Leiterplatte (4) verbunden ist, das zweite Federelement (20) auf den Stecker (10) im Wesentlichen senkrecht zu der Leiterplatte (4) eine zweite Kraft (F2) ausübt, wobei das zweite Federelement (20) derart ausgestaltet ist, dass die erste Kraft (F1) und die zweite Kraft (F2) im Wesentlichen gleich sind, wobei weder die erste Kraft (F1) noch die zweite Kraft (F2) in die Leiterplatte (4) geleitet werden.
2. Leiterplattenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (18, 20) wenigstens in einem Teilbereich im Wesentlichen eine Z-Form (26) mit einem ersten Schenkelement (28), einem zweiten Schenkelement (30) und einem das erste Schenkelement (28) und das zweite Schenkelement (30) mit-

einander unlösbar verbindenden ersten Stegelement (32) aufweist, wobei das erste Schenkelement (28) mit der Leiterplatte (4) verbunden ist, wobei, wenn der Stecker (10) mit der Leiterplatte (4) verbunden ist, das zweite Schenkelement (30) auf den Stecker (10) die Kraft (F1, F2) ausübt.

3. Leiterplattenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Schenkelement (30) im Wesentlichen S-förmig mit einer ersten Bucht (36) und einer zweiten Bucht (38) ausgebildet ist, wobei die erste Bucht (36) mit dem Stegelement (32, 48) fest verbunden ist, wobei, wenn der Stecker (10) mit der Leiterplatte (4) verbunden ist, die zweite Bucht (38) auf den Stecker (10) die Kraft (F1, F2) ausübt.
4. Leiterplattenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Schenkelement (30) wenigstens einen Einschnitt (40) aufweist, so dass das zweite Schenkelement (30) wenigstens zwei voneinander unabhängig federnde Federlamellen (42) aufweist.
5. Leiterplattenvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn das Steckergehäuse (12) bezüglich einer in dem Steckergehäuse (12) ausgebildeten Nut (16) spiegelbildlich ausgestaltet ist, das erste Federelement (18) und das zweite Federelement (20) einander im Wesentlichen gleich sind, wobei das erste Federelement (18) und das zweite Federelement (20) spiegelbildlich bezüglich der Leiterplatte (4) miteinander biegesteif verbunden sind.
6. Leiterplattenvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Federelement (20) im Wesentlichen L-förmig mit dem zweiten Schenkelement (30) und einem mit dem zweiten Schenkelement (30) unlösbar verbundenen zweiten Stegelement (48) ausgebildet ist, wobei das zweite Stegelement (48) und das erste Stegelement (32) unlösbar biegesteif aneinander verbunden sind.
7. Leiterplattenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Federelement (18) und das zweite Federelement (20) aus Metall oder einer Metalllegierung gefertigt sind.
8. Leiterplattenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste Federelement (18) oder das zweite Federelement (20) oder eine Kombination aus erstem Federelement (18) und zweitem Federelement (20) einstückig ist.

9. Elektrische Anordnung mit einer Leiterplattenvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und einem Stecker,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Stecker (10) mit der Leiterplatte (4) elektrisch leitfähig verbunden ist, wobei wenigstens eine Komponente aus der Gruppe erstes Federelement (18) und zweites Federelement (20) auf den Stecker (10) eine Kraft (F1, F2) ausübt.

Claims

1. Printed circuit board apparatus having a printed circuit board (4) comprising an electrically insulating substrate (6) and at least one electrically conductive conductor track (8),
wherein the conductor track (8) is fixedly connected to the substrate (6),
wherein the conductor track (8) extends along a direction (L) of longitudinal extent of the substrate (6),
wherein a plug (10) comprising a plug housing (12) and an electrical contact element (14) which is arranged in the plug housing (12) can be electrically conductively connected to the printed circuit board (4),
wherein a spring element (18, 20) is fixedly connected to the printed circuit board (4),
wherein, when the plug (10) is connected to the printed circuit board (4), the spring element (18, 20) exerts a force (F1, F2) onto the plug housing (12) substantially perpendicularly in relation to the printed circuit board (4) in order to push the electrical contact element (14) onto the conductor track (8),
wherein the printed circuit board apparatus (2) further has a second spring element (20),
characterized in that
the first spring element (18) and the second spring element (20) are fixedly connected to one another in such a way that, when the plug (10) is connected to the printed circuit board (4), the second spring element (20) exerts a second force (F2) onto the plug (10) substantially perpendicularly in relation to the printed circuit board (4),
wherein the second spring element (20) is configured in such a way that the first force (F1) and the second force (F2) are substantially identical,
wherein neither the first force (F1) nor the second force (F2) are conducted into the printed circuit board (4).

2. Printed circuit board apparatus according to Claim 1,

characterized in that

the spring element (18, 20) substantially has, at least in a subregion, a Z shape (26) comprising a first limb element (28), a second limb element (30) and a first web element (32) which connects the first limb element (28) and the second limb element (30) to one another in a non-releasable manner,
wherein the first limb element (28) is connected to the printed circuit board (4),
wherein, when the plug (10) is connected to the printed circuit board (4), the second limb element (30) exerts the force (F1, F2) onto the plug (10).

3. Printed circuit board apparatus according to Claim 1 or 2,

characterized in that

the second limb element (30) is of substantially S-shaped design with a first recess (36) and a second recess (38),

wherein the first recess (36) is fixedly connected to the web element (32, 48),

wherein, when the plug (10) is connected to the printed circuit board (4), the second recess (38) exerts the force (F1, F2) onto the plug (10).

4. Printed circuit board apparatus according to one of the preceding claims,

characterized in that

the second limb element (30) has at least one notch (40), so that the second limb element (30) has at least two spring lamellae (42) which are resilient independently of one another.

5. Printed circuit board apparatus according to Claim 4,
characterized in that,

when the plug housing (12) is of mirror-image symmetrical configuration with respect to a groove (16) which is formed in the plug housing (12), the first spring element (18) and the second spring element (20) are substantially identical to one another,
wherein the first spring element (18) and the second spring element (20) are connected to one another in a flexurally rigid manner with mirror-image symmetry with respect to the printed circuit board (4).

6. Printed circuit board apparatus according to Claim 4 or 5,

characterized in that

the second spring element (20) is of substantially L-shaped design with the second limb element (30) and a second web element (48) which is connected to the second limb element (30) in a non-releasable manner, wherein the second web element (48) and the first web element (32) are connected to one another in a non-releasable and flexurally rigid manner.

7. Printed circuit board apparatus according to one of the preceding claims,

characterized in that

the first spring element (18) and the second spring element (20) are produced from metal or a metal alloy.

8. Printed circuit board apparatus according to one of the preceding claims,

characterized in that

the first spring element (18) or the second spring element (20) or a combination of the first spring element (18) and the second spring element (20) is integral.

9. Electrical arrangement comprising a printed circuit board apparatus (2) according to one of Claims 1 to 8 and a plug,

characterized in that

the plug (10) is electrically conductively connected to the printed circuit board (4),
wherein at least one component from the group comprising the first spring element (18) and the second spring element (20) exerts a force (F1, F2) onto the plug (10).

Revendications

1. Dispositif à carte de circuit imprimé comportant une carte de circuit imprimé (4) ayant un substrat électriquement isolant (6) et au moins une piste électriquement conductrice (8),
dans lequel la piste conductrice (8) est fermement reliée au substrat (6),
dans lequel la piste conductrice (8) s'étend le long d'une direction d'extension longitudinale (L) du substrat (6),
dans lequel une fiche (10) ayant un boîtier de fiche (12) et un élément de contact électrique (14) disposé dans le boîtier de fiche (12) peut être reliée de manière électriquement conductrice à la carte de circuit imprimé (4),
dans lequel un élément à ressort (18, 20) est fermement relié à la carte de circuit imprimé (4),
dans lequel, lorsque la fiche (10) est reliée à la carte de circuit imprimé (4), l'élément à ressort (18, 20) exerce une force (F1, F2) sensiblement perpendiculaire à la carte de circuit imprimé (4) sur le boîtier de fiche (12) afin de comprimer l'élément de contact électrique (14) sur la piste conductrice (8), dans lequel le dispositif à carte de circuit imprimé (2) comporte en outre un deuxième élément à ressort (20),
caractérisé en ce que le premier élément à ressort (18) et le deuxième élément à ressort (20) sont fermement reliés l'un à l'autre de manière à ce que, lorsque la fiche (10) est reliée à la carte de circuit imprimé (4), le deuxième élément à ressort (20) exerce sur la fiche (10) une deuxième force (F2) sensiblement perpendiculaire à la carte de circuit imprimé

(4),

dans lequel le deuxième élément à ressort (20) est conçu de manière à ce que la première force (F1) et la deuxième force (F2) soient sensiblement égales, dans lequel la première force (F1) et la deuxième force (F2) ne sont ni l'une ni l'autre transmises dans la carte de circuit imprimé (4).

2. Dispositif à carte de circuit imprimé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que l'élément à ressort (18, 20) comporte, dans au moins une zone partielle, une forme sensiblement en Z (26), comportant un premier élément de branche (28), un deuxième élément de branche (30) et un premier élément d'âme (32) reliant l'un à l'autre de manière inamovible le premier élément de branche (28) et le deuxième élément de branche (30),

dans lequel le premier élément de branche (28) est relié à la carte de circuit imprimé (4),
dans lequel, lorsque la fiche (10) est reliée à la carte de circuit imprimé (4), le deuxième élément de branche (30) exerce la force (F1, F2) sur la fiche (10).

3. Dispositif à carte de circuit imprimé selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que le deuxième élément de branche (30) est réalisé de manière à présenter sensiblement la forme d'un S ayant un premier enfoncement (36) et un deuxième enfoncement (38), dans lequel le premier enfoncement (36) est fermement relié à l'élément d'âme (32, 48), dans lequel, lorsque la fiche (10) est reliée à la carte de circuit imprimé (4), le deuxième enfoncement (38) exerce la force (F1, F2) sur la fiche (10).

4. Dispositif à carte de circuit imprimé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième élément de branche (30) comporte au moins une encoche (40) de manière à ce que le deuxième élément de branche (30) présente au moins deux lamelles de ressort (42) exerçant une force de ressort indépendamment l'une de l'autre.

5. Dispositif à carte de circuit imprimé selon la revendication 4,

caractérisé en ce que, lorsque le boîtier de fiche (12) est réalisé à la façon d'une image dans un miroir par rapport à une rainure (16) formée dans le boîtier de fiche (12), le premier élément à ressort (18) et le deuxième élément à ressort (20) sont sensiblement identiques l'un à l'autre,

dans lequel le premier élément à ressort (18) et le deuxième élément à ressort (20) sont reliés l'un à l'autre de manière rigide à la façon d'une image dans un miroir par rapport à la carte de circuit imprimé (4).

6. Dispositif à carte de circuit imprimé selon la revendication 4 ou 5,
caractérisé en ce que le deuxième élément à ressort (20) est réalisé de manière à présenter sensiblement la forme d'un L comportant le deuxième élément de branche (30) et un deuxième élément d'âme (48) relié de manière inamovible au deuxième élément de branche (30),
 dans lequel le deuxième élément d'âme (48) et le premier élément d'âme (32) sont reliés l'un à l'autre de manière inamovible et rigide.
7. Dispositif à carte de circuit imprimé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément à ressort (18) et le deuxième élément à ressort (20) sont réalisés à partir d'un métal ou d'un alliage métallique.
8. Dispositif à carte de circuit imprimé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément à ressort (18) ou le deuxième élément à ressort (20), ou une combinaison du premier élément à ressort (18) et du deuxième élément à ressort (20), est réalisé en une seule pièce.
9. Système électrique comportant un dispositif à carte de circuit imprimé (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, et une fiche,
caractérisé en ce que la fiche (10) est reliée de manière électriquement conductrice à la carte de circuit imprimé (4),
 dans lequel au moins un composant du groupe constitué du premier élément à ressort (18) et du deuxième élément à ressort (20) exerce une force (F1, F2) sur la fiche (10).

40

45

50

55

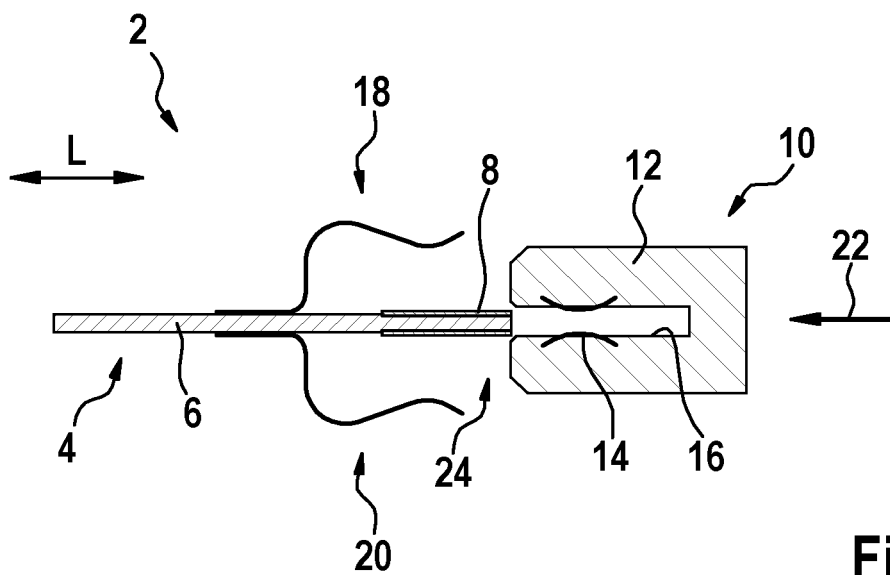


Fig. 1

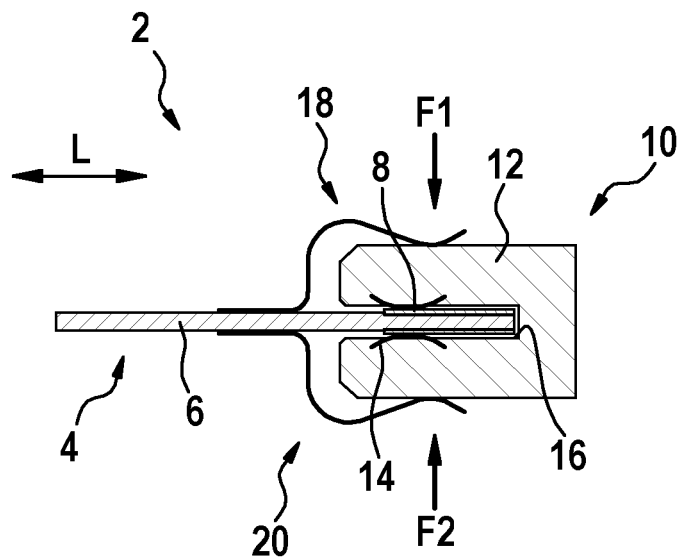


Fig. 2

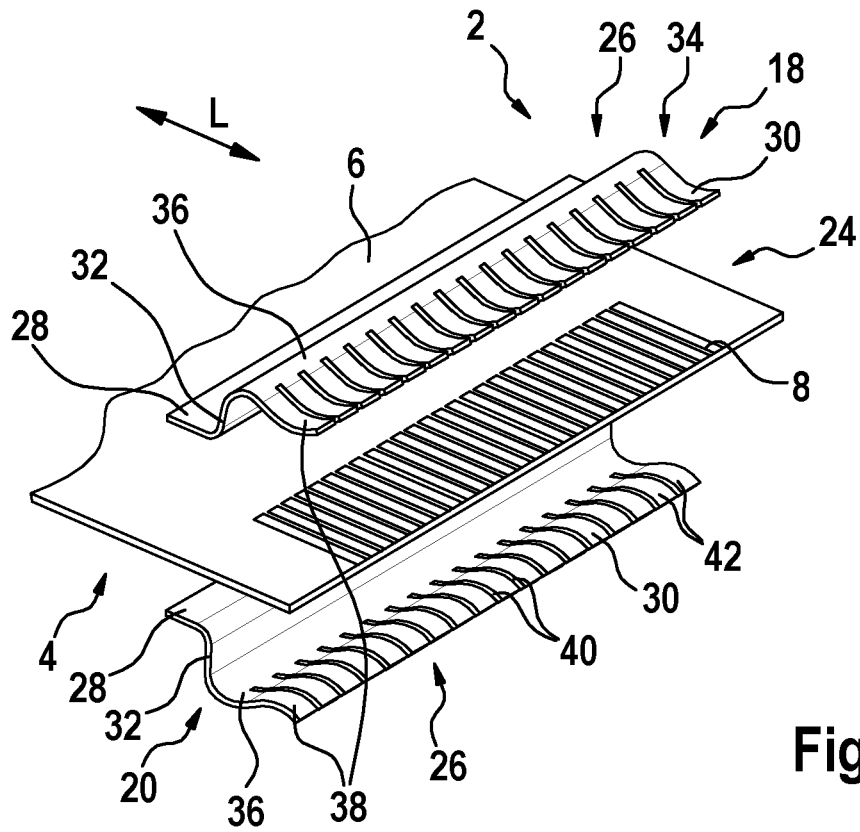


Fig. 3

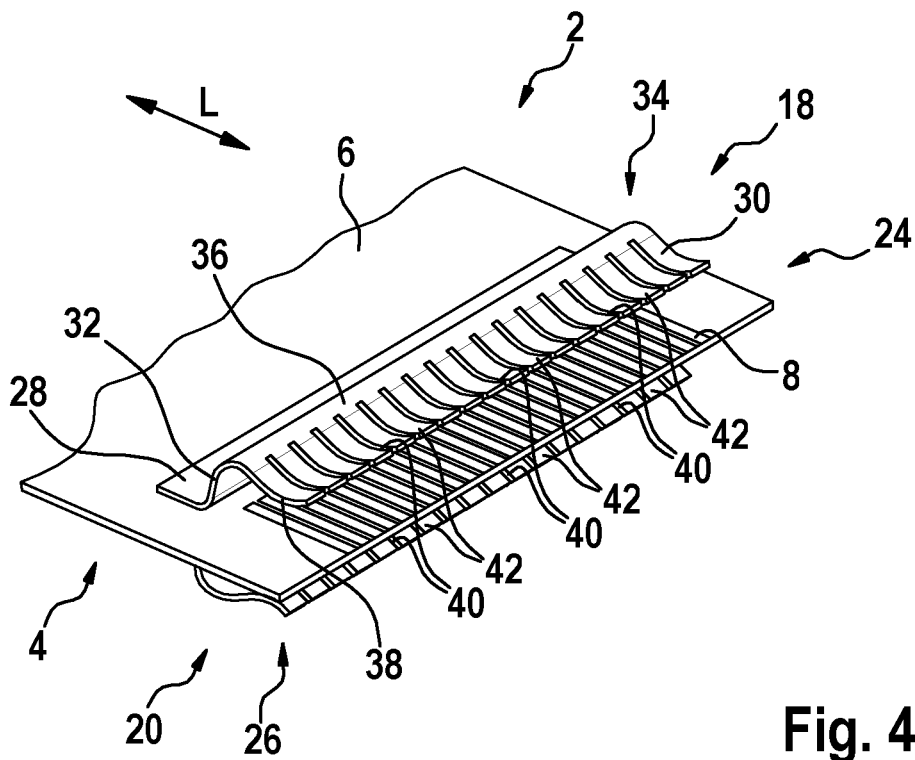


Fig. 4

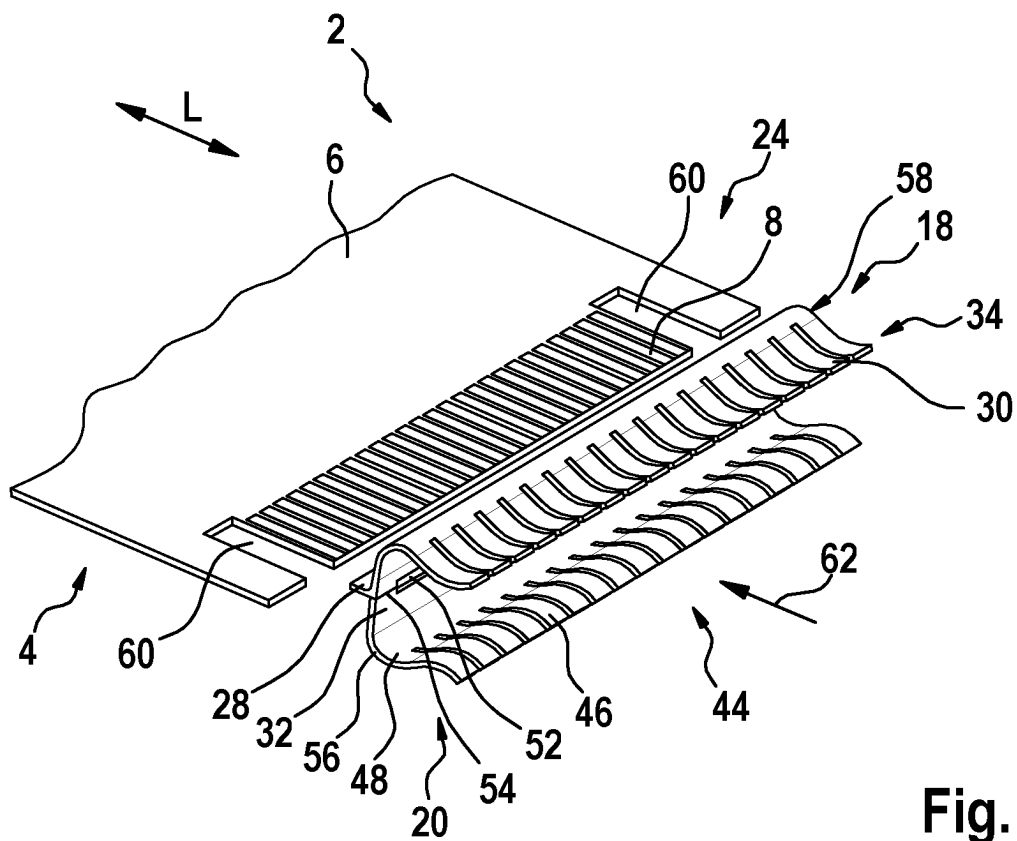


Fig. 5

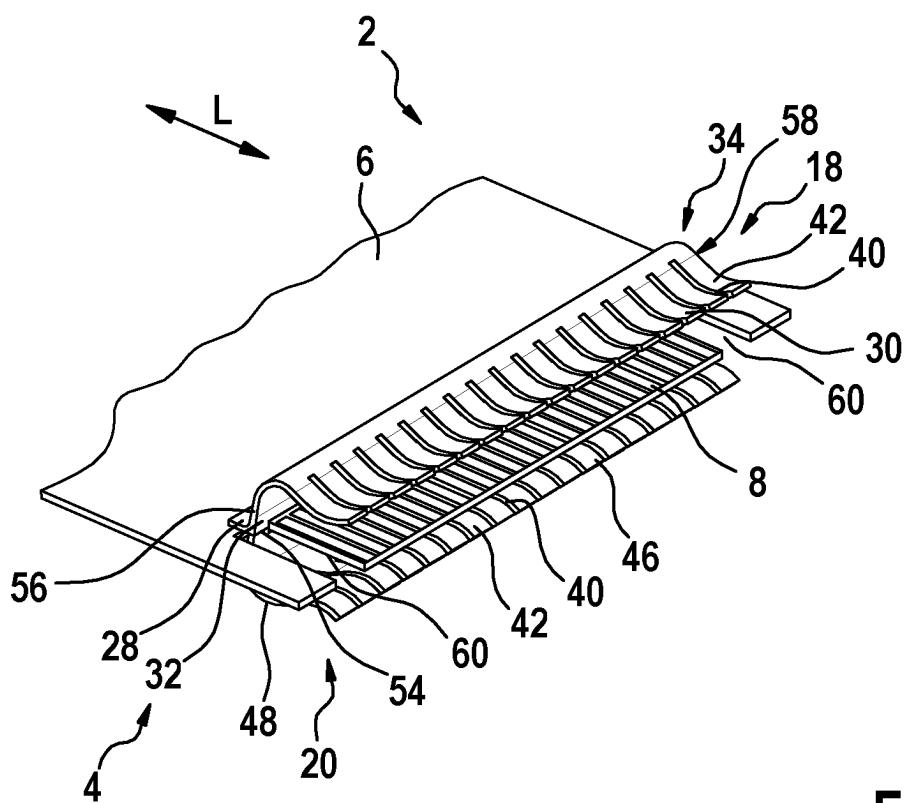


Fig. 6

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

- EP 0036933 A2 [0003]