

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
28. Juli 2016 (28.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/116404 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H05K 3/40 (2006.01) *H01R 12/72* (2011.01)
H05K 1/11 (2006.01) *B60R 16/023* (2006.01)
H01R 12/73 (2011.01)

(30) Angaben zur Priorität:

10 2015 100 647.2

19. Januar 2015 (19.01.2015)

DE

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/050902

(22) Internationales Anmeldedatum:

18. Januar 2016 (18.01.2016)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(71) Anmelder: **LISA DRÄXLMAIER GMBH** [DE/DE];
Landshuter Straße 100, 84137 Vilsbiburg (DE).

(72) Erfinder: **WORTBERG, Michael**; Lena-Christ-Weg 25,
84405 Dorfen (DE). **FRIEDRICH, Christian**; An der
Flutmulde 1, 84032 Landshut (DE). **BACHMEIER,**
Anton; Neukreut 4, 84032 Kumhausen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRINTED CIRCUIT BOARD WITH PLUG-IN CONTACT ELEMENT

(54) Bezeichnung : LEITERPLATTE MIT STECKKONTAKTELEMENT

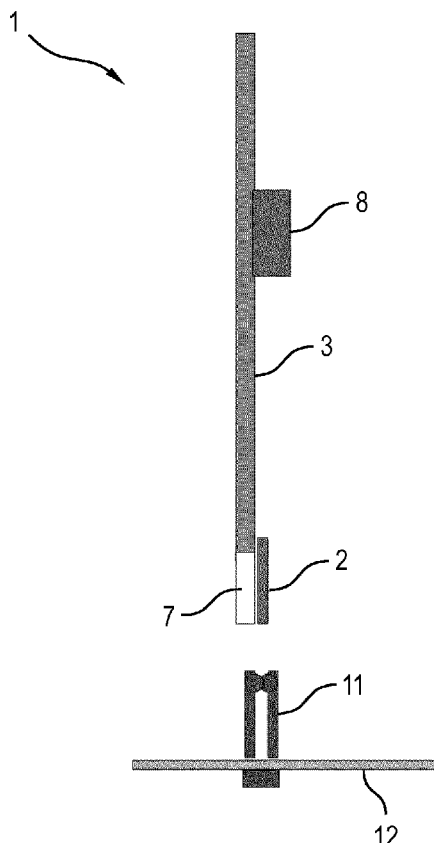


Fig.3

(57) Abstract: A printed circuit board (1) is provided with at least one surface-mounted sheet-metal part (2; 18; 22) as a plug-in contact element. A power distributor (31) comprises at least one printed circuit board (1) inserted in a housing (32). A method for producing a printed circuit board (1) is also disclosed. The invention can be particularly used for printed circuit boards of power distributors, especially of motor vehicle electric systems.

(57) Zusammenfassung: Eine Leiterplatte (1) ist mit mindestens einem oberflächenmontierten Blechteil (2; 18; 22) als einem Steckkontaktelement bestückt. Ein Stromverteiler (31) weist mindestens eine in einem Gehäuse (32) eingesetzte Leiterplatte (1) auf. Ein Verfahren dient zum Herstellen einer Leiterplatte (1). Die Erfindung ist insbesondere anwendbar auf Leiterplatten von Stromverteilern, insbesondere von Bordnetzen in Kraftfahrzeugen.



WO 2016/116404 A1



BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Leiterplatte mit Steckkontaktelement

Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte, die mit mindestens einem Steckkontaktelement bestückt ist. Die Erfindung betrifft auch einen Stromverteiler, der mindestens eine in einem Gehäuse eingesetzte Leiterplatte aufweist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar auf Leiterplatten von Stromverteilern, insbesondere von Bordnetzen in Kraftfahrzeugen.

Eine Stromverteilung in elektrischen Verteilern erfolgt typischerweise über Stromschienen. Wird ein Schaltelement elektronisch auf einer Leiterplatte dargestellt, so besteht eine Herausforderung darin, die Leiterplatte mit Stromschienen (zuführend und abführend) mechanisch sicher und mit geringem Aufwand zu kontaktieren.

Dazu ist es bekannt, Kontaktmesser in Durchkontaktierungstechnologie (auch als "Through-Hole Technology", THT, oder "Pin-in-Hole"; PIH bezeichnet) an der Leiterplatte zu befestigen, die in entsprechende Anschlussbuchsen einer jeweiligen

Stromschiene eingreifen können. Auch kann die Leiterplatte mit Einpresskontakten bestückt werden.

Zudem ist es bekannt, in der Leiterplatte Löcher mit einer Metallisierung für eine Schraubverbindung vorzusehen. Die Leiterplatte in einem Sandwich-Aufbau mit Stromschienen in eine Verschraubung zu nehmen, ist jedoch problematisch, da typischerweise als Grundmaterial der Leiterplatte verwendetes Material wie FR4 oder anderes Epoxy-Glasfaser-Verbundmaterial merklich kompressibel ist und somit die Kontaktkraft mit der Stromschiene mit der Zeit verloren geht. Dies kann zu einer schlechten elektrischen Verbindung führen, und zwar mit hoher Verlustleistung bis hin zu einem Brand. Es wird versucht, die Kompressibilität durch ein Einbringen von metallisierten Durchkontaktierungen oder "Vias" (kleinen Löchern) zu verringern. Dies ist aber teuer und löst das Problem nicht grundsätzlich.

Ferner ist es bekannt, Löcher (mit einem Durchmesser von ca. 10 mm) in der Leiterplatte vorzusehen und Stromschienen mit der Leiterplatte über in die Löcher eingeprägte Inserts zu verbinden. Dazu werden Kontaktbleche durch einen Stanzprozess so bearbeitet, dass sich runde Erhöhungen ausprägen, die als Inserts in den Löchern zum Liegen kommen. Im Lötprozess werden z.B. MOSFETs auf die Inserts gelötet und damit die Stromschiene an die Leiterplatte. Nachteilig ist hier, dass jegliche Krafteinwirkung auf die Kontaktbleche über deren Hebelwirkung direkt auf die Lötstelle einwirkt. Des Weiteren ist eine große Lotdicke zum Toleranzausgleich mit der Platine notwendig, was einer Beständigkeit der Lotverbindung entgegenwirkt.

Auch Einpress-Schraubhülsen oder Einpress-Bolzen werden verwendet, sind aber sehr teuer. Zudem muss die Platine für die Einpressbarkeit hohen Toleranzansprüchen genügen. Wegen der Hebelwirkung besteht die Gefahr, dass die Leiterplatte mit hohen Kräften beaufschlagt wird.

Ein wesentlicher Nachteil aller bestehenden Lösungen besteht darin, dass die Leiterplatte mit ihren Leistungskontakten so in einem Gehäuse eines Stromverteilers untergebracht wird, dass sie mit in dem Gehäuse umspritzten Stromschienen verschraubt wird. Aus Toleranzgründen (z.B. zur Berücksichtigung einer Schwindung von Kunststoff) befinden sich die Kontaktflächen praktisch niemals auf genau der gleichen Höhe. Wenn die Leiterplatte verschraubt wird, so ergibt sich daraus eine dauerhafte mechanische Spannung in der Leiterplatte, die mit erheblich erhöhter Wahrscheinlichkeit zum Reißen von Lötstellen führen wird als mit Toleranzausgleich.

Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine verbesserte Möglichkeit zur Verbindung von Leiterplatten mit Steckverbindern, insbesondere Hochstromverbindern, insbesondere Stromschienen, bereitzustellen, insbesondere in Stromverteilern von Fahrzeugen, insbesondere mit geringen Kosten und/oder mit einer geringen Wahrscheinlichkeit von mechanisch bedingten Ausfällen.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Leiterplatte oder Platine, die mit mindestens einem oberflächenmontierten Blechteil als einem Steckkontaktelement bestückt ist.

Ein solches Steckkontaktelement oder Steckverbindungselement ist mit sehr geringen Material- und Fertigungskosten herstellbar. Auch treten die durch eine Verschraubung eingebrachten Probleme nicht auf.

Das Blechteil ist also ein SMD ("Surface Mounted Device")-Bauteil bzw. SMT ("Surface Mounted Technology")-tauglich. Durch die Oberflächenmontierbarkeit bzw. SMT-Tauglichkeit lässt es sich gemeinsam mit anderen SMD-Bauteilen an der Leiterplatte bestücken, z.B. in einem gemeinsamen Reflow-Prozess. Daher kann auf einen gesonderten Befestigungsablauf verzichtet werden.

Ein Steckkontakt kann durch ein Aufschieben oder Aufstecken eines Steckkontaktgegenelements (z.B. eines Lamellenkontakts oder einer Flachsteckhülse) auf das Blechteil oder - mechanisch äquivalent - durch ein Einschieben oder Einstecken des Blechteils in ein Steckkontaktgegenelement hergestellt werden. Das Blechteil weist also insbesondere einen Bereich (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit auch als "Befestigungsbereich" bezeichnet) zur Befestigung an der Leiterplatte und mindestens einen anderen Bereich (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit auch als "Kontaktbereich" oder "Steckkontaktbereich" bezeichnet) zur Ermöglichung einer Steckkontakts oder einer Steckverbindung mit mindestens einem Steckkontaktgegenelement auf. Der mindestens eine Kontaktbe-

reich ist beidseitig freiliegend, um ein Aufstecken durch das Steckkontaktgegenelement zu ermöglichen, und damit auch eine beidseitige Kontaktierung, insbesondere durch eine Klemmpassung.

Das Blechteil mag beispielsweise als ein Stecker, insbesondere Einbaustecker, oder als ein Teil davon ausgebildet sein. Das Steckkontaktgegenelement mag insbesondere als eine dazu passende Buchse oder Kupplung ausgebildet sein oder einen Teil davon darstellen. Das Steckkontaktgegenelement wird im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit auch als "Anschlusselement" bezeichnet. Ein Anschlusselement in diesem Sinne mag ein Gehäuse aufweisen oder gehäuselos sein.

Aufgrund seiner SMT-Verlötung mit der Leiterplatte ist das Blechteil trotz einer ggf. geringen Blechdicke und/oder bei höheren Steckkräften ausreichend verformsicher. Zudem kann das Blechteil großflächig an der Leiterplatte verlötet sein, was eine hohe Befestigungssicherheit ermöglicht. Selbst wenn das Blechteil eingerissen sein sollte, ist ein Strompfad zu der Leiterplatte gegeben.

Das Blechteil bzw. dessen Befestigungsbereich ist über einen SMT-Lötkontakt insbesondere mit einer Leitungsstruktur der Leiterplatte verbunden. Die Leitungsstruktur mag z.B. eine oder mehrere Kontaktfelder oder Kontaktpads und/oder eine oder mehrere Leiterbahnen aufweisen.

Das Blechteil besteht für eine hohe elektrische Leitfähigkeit insbesondere aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung. Das Blechteil mag zum Korrosionsschutz und/oder für eine beson-

ders sichere mechanische und/oder elektrische Kontaktierung versilbert, verzinnt oder verzinkt sein.

Eine Blechdicke oder Blechstärke mag, beispielsweise abhängig von einer vorgesehenen Stromstärke, 0,4 mm bis 1,5 mm, insbesondere 0,6 mm bis 1 mm, insbesondere 0,8 mm, betragen.

Es ist eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Blechteil eine randseitige Aussparung oder Ausklinkung in der (unbestückten) Leiterplatte zumindest teilweise überdeckt. Dadurch ist das Blechteil dort auch dann beidseitig kontaktierbar, wenn es nicht über eine z.B. rechteckige Grundform der Leiterplatte vorsteht.

Allgemein mag mindestens ein Blechteil nicht über die Leiterplatte bzw. eine Grundform der Leiterplatte vorstehen, was eine besonders hohe Steifigkeit bzw. eine besonders geringe Verformbarkeit des Blechteils ermöglicht. Alternativ oder zusätzlich mag mindestens ein Blechteil über die Leiterplatte bzw. eine Grundform der Leiterplatte vorstehen, was einen besonders langen Kontaktbereich ermöglicht.

Die Aussparung mag eine rechteckige Aussparung sein, was den Vorteil ergibt, dass ein zugehöriges Anschlusselement (z.B. ein Lamellenpaket) bis auf Anschlag gegen die Leiterplatte in die Aussparung einschiebbar ist. Insbesondere in diesem Fall mag das Blechteil rechteckig sein, was eine verschnittfreie Herstellung (z.B. durch Stanzen eines Blechteils) des Blechteils ermöglicht.

Die Aussparung mag so dimensioniert sein, dass sie ein zugehöriges Anschlusselement klemmend oder locker aufnehmen kann. Eine Aufnahme mag beispielsweise durch eine Breite der Aussparung gekennzeichnet werden, die 0,5 mm breiter ist als eine Breite eines vorgesehenen Anschlusselements.

Es ist auch noch eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Blechteil eine randseitige Aussparung oder Ausklinkung in der (unbestückten) Leiterplatte vollflächig oder vollständig überdeckt. Dadurch lässt sich auf eine einfache Weise eine über eine ganze Länge des Rands der Aussparung verlaufende Anbindung des die Aussparung überdeckenden Bereichs erreichen. Dies wiederum ermöglicht seine besonders hohe Verformsicherheit Ausgestaltung. Eine ganz besonders verformsichere Weiterbildung wird dadurch erreicht, dass das Blechteil zudem nicht über die Aussparung herausragt.

Es ist auch eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Blechteil einen laschenartigen Kontaktbereich aufweist, bei dem also auch die Seitenkanten freiliegen. Dadurch lässt sich auch ein Anschlusselement aufstecken, das den laschenartigen Steckkontaktbereich seitlich umgibt, z.B. eine Flachsteckhülse oder ein 2,8er-Leitungskontakt.

Der laschenartige Kontaktbereich mag in eine randseitige Aussparung in der Leiterplatte ragen. Das Blechteil überdeckt die Aussparung dann nur teilweise, insbesondere mit Spalten zu beiden Seitenrändern der Aussparung hin. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Aussparung als Führung und/oder Anschlag für ein Anschlusselement dienen kann.

Der laschenartige Steckkontaktbereich mag insbesondere als ein Ansteuerpin für Relais und Leitungen in einem Kabelsatz dienen. Der laschenartige Kontaktbereich mag über die Aussparung bzw. einen Seitenrand einer Grundform der Leiterplatte herausragen, so dass ein besonders langer Kontaktbereich bereitstellbar ist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die randseitige Aussparung an der mit dem zugehörigen Blechteil versehenen Oberfläche eine Metallisierung aufweist und das Blechteil bzw. dessen Befestigungsbereich auf die Metallisierung aufgelötet ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache und großflächige Oberflächenmontage. Die Metallisierung ist also insbesondere als ein Lötfeld oder Löt-Pad ausgebildet und mag z.B. in eine Leiterbahn übergehen. Die Metallisierung mag insbesondere als ein die Aussparung vollständig (d.h., lückenlos) begrenzender Rand ausgebildet sein. Falls die Aussparung rechteckig ist, mag der Rand z.B. U-förmig sein.

Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass mindestens ein Blechteil ein ebenes oder planes Blechteil ist. Dieses lässt sich besonders einfach herstellen und mag ein Aufstecken eines passenden Anschlusselements besonders einfach gestalten. Auch ist ein ebenes Blechteil durch Bestückautomaten besonders einfach handhabbar und kann zudem in der Lötpaste liegend nicht umkippen.

Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass mindestens ein Blechteil einen von der Leiterplatte hochgebogenen Teilbereich als Steckkontaktbereich aufweist. Dadurch kann das

Blechteil beispielsweise auch über einer Leiterplatte montiert werden, die dort keine Aussparung aufweist.

Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Blechteil mindestens einen Durchsteckstift oder "Through-Hole-Pin" aufweist, der in ein Loch in der Leiterplatte eingesteckt ist. Der mindestens eine Durchsteckstift ermöglicht eine Vermeidung einer Verdrehung nach einem Auflegen ("Placement") des Blechteils vor einem folgenden SMT-Verlöten. Auch wird so eine direkte Übertragung von (häufig einmaligen) Steckkräften auf die Lotverbindung oder Lötstelle verringert oder sogar ganz vermieden. Das Blechteil mag z.B. mehr als einen Durchsteckstift aufweisen, z.B. zwei oder drei Durchsteckstifte. Es ist für eine Kraftaufnahme beim Einstecken vorteilhaft, dass mindestens ein Einsteckstift in Bezug auf einen Kontaktbereich des Blechteils in Einsteckrichtung angeordnet ist.

Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Blechteil von einem Gehäuse umgeben ist. Dadurch wird eine mechanische Belastung auf das Blechteil nach einem Aufstecken eines Anschlusselements reduziert oder sogar ganz vermieden. Die noch verbleibende mechanische Belastung beim Einstecken des Anschlusselements mag insbesondere durch Reibwirkung erzeugt werden und wirkt insbesondere in Einsteckrichtung. Das Gehäuse mag an der Leiterplatte befestigt sein oder durch einen Teilbereich eines die Leiterplatte aufnehmenden Gehäuses gebildet werden.

Es ist auch noch eine Ausgestaltung, dass die Leiterplatte mit mindestens einem elektronischen Bauelement bestückt ist, das mit mindestens einem der Blechteile elektrisch verbunden

ist. Dadurch kann die Leiterplatte zusätzliche Funktionen neben einer Stromverteilung übernehmen. Das mindestens eine elektronische Bauelement mag eine Schaltung oder ein Teil einer Schaltung sein. Das mindestens eine elektronische Bauelement ist für eine einfache und kostengünstige Herstellung insbesondere ein SMD-Bauteil.

Das mindestens eine elektronische Bauelement mag insbesondere dazu eingerichtet sein, eine Bus-Schnittstelle (z.B. für einen LIN ("Local Interconnect Network")-Bus, einen CAN ("Controller Area Network")-Bus oder einen anderen Feldbus), eine Relaisansteuerung, ein elektronisches Schalten und Absichern und/oder eine Diagnosefunktion bereitzustellen.

Die Leiterplatte mag insbesondere eine Leiterplatte eines Stromverteilers sein, insbesondere von Bordnetzen in Kraftfahrzeugen.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch einen Stromverteiler, aufweisend mindestens eine in einem Gehäuse des Stromverteilers eingesetzte Leiterplatte wie oben beschrieben. Der Stromverteiler kann analog zu der Leiterplatte ausgebildet sein und ergibt die gleichen Vorteile.

Die Leiterplatte mag insbesondere in das Gehäuse eingesteckt worden sein. Die Leiterplatte kann also in einer Weiterbildung als eine "Einsteckkarte" in den elektrischen Stromverteiler eingesteckt werden. Dies ermöglicht auf einfache Weise einen wirksamen Toleranzausgleich.

Es ist eine Weiterbildung, dass mindestens ein Anschlusselement mit dem Gehäuse befestigt ist, insbesondere in dem Gehäuse integriert ist, beispielsweise darin eingegossen ist. Dadurch kann das Gehäuse besonders einfach gehandhabt werden. Insbesondere durch die Integration in das Gehäuse lässt sich das mindestens eine Anschlusselement zudem besonders positionsgenau befestigen.

Es ist eine Ausgestaltung, dass in das Gehäuse mindestens eine Stromschiene mit einem zugehörigen Anschlusselement eingegossen ist und die eingesetzte Leiterplatte über mindestens ein Blechteil in Steckverbindung mit mindestens einem solchen Anschlusselement steht. Dies ermöglicht eine besonders einfach umsetzbare und mechanisch sichere Verbindung zwischen der Leiterplatte und der Stromschiene. Speziell falls ein Anschlusselement einer Stromschiene als ein Lamellenkontakt ausgebildet ist, lässt sich ein besonders wirksamer Toleranzausgleich erreichen.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass in das Gehäuse zusätzlich mindestens ein weiteres (insbesondere anders geformtes) Anschlusselement eingegossen ist und die eingesetzte Leiterplatte über mindestens ein anderes (insbesondere anders geformtes) Blechteil in Steckverbindung mit einem solchen weiteren Anschlusselement steht.

Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte wie oben beschrieben, bei dem Lötpaste auf eine als Auflagebereich für mindestens ein Blechteil dienende Metallisierung einer Leiterplatte aufgebracht wird, mindestens ein Blechteil auf einen jeweiligen

mit der Lötpaste belegten Auflagebereich aufgelegt wird und das mindestens eine Blechteil in einem Reflowprozess angelötet wird. Das Verfahren beschreibt also ein Aufbringen des mindestens einen Blechteils auf die Leiterplatte in einem SMT-Prozess. Insbesondere eine ebene Form des Blechteils ist sehr günstig für die SMT-Bestückung, da ein solches Blechteil problemlos von einer Bestückmaschine handhabbar ist und in der Lötpaste liegend nicht umkippen kann.

Das Verfahren kann analog zu der Leiterplatte ausgebildet werden und ergibt die gleichen Vorteile.

Die Leiterplatte kann in dem Reflowprozess insbesondere mit weiteren SMD-Komponenten wie elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen verlötet werden.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird.

Fig.1 zeigt in Draufsicht eine Skizze einer noch nicht bestückten Leiterplatte und ein davon noch getrenntes Blechteil;

Fig.2 zeigt in Draufsicht eine Skizze der nun bestückten Leiterplatte aus Fig.1;

Fig.3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht die bestückte Leiterplatte aus Fig.2 vor Verbindung mit einer Stromschiene;

Fig.4 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht die bestückte Leiterplatte aus Fig.2 nach Verbindung mit der Stromschiene;

Fig.5 zeigt als Schnittdarstellung in Draufsicht die mit der Stromschiene verbundene, bestückte Leiterplatte in detaillierterer Ansicht;

Fig.6 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht die mit der Stromschiene verbundene, bestückte Leiterplatte in detaillierterer Ansicht;

Fig.7 zeigt in Draufsicht eine Skizze einer weiteren noch nicht bestückten Leiterplatte und ein weiteres davon noch getrenntes Blechteil sowie einen Ausschnitt aus der dann bestückten Leiterplatte;

Fig.8 zeigt in einer Ansicht von schräg vorne einen Stromverteiler;

Fig.9 zeigt in einer Ansicht von schräg hinten den Stromverteiler mit geöffneter Rückseite mit einer in das Gehäuse eingesetzten Leiterplatte;

Fig.10 zeigt in einer Ansicht von schräg vorne den Stromverteiler ohne Gehäuse; und

Fig.11 zeigt in einer Ansicht von schräg hinten den Stromverteiler ohne Gehäuse.

Fig.1 zeigt in Draufsicht eine Skizze einer noch nicht bestückten Leiterplatte 1 und ein davon noch getrenntes Blechteil 2. Die Leiterplatte 1 weist einen plattenförmigen Basiskörper 3 aus z.B. FR4 mit einer rechteckigen Grundform auf. Auf der gezeigten Flachseite befindet sich eine Leitungsstruktur 4 in Form einer Metallisierung, von der hier zwei Abschnitte eingezeichnet sind. In beiden Abschnitte der Leitungsstruktur 4 geht jeweils eine Leiterbahn 5 in einen u-

förmigen Bereich 6 über, der als Rand einer zugehörigen rechteckigen Aussparung oder Ausklinkung 7 der Leiterplatte 1 ausgebildet ist. Die Ausklinkung 7 weist eine Breite b auf.

Das Blechteil 2 ist ein ebenes, rechteckiges Blechteil und mag z.B. durch einfaches Ausstanzen aus einem Blechbogen hergestellt worden sein. Das Blechteil 2 mag aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehen. Es mag versilbert, verzinkt, verzinkt oder auf noch andere Weise oberflächenbehandelt worden sein.

Zur Befestigung des Blechteils 2 mittels eines Oberflächenmontage- oder SMT-Prozesses an der Leiterplatte 1 wird zunächst Lötpaste auf die u-förmigen Bereiche 6 aufgebracht und dann ein jeweiliges Blechteil 2 auf den mit der Lötpaste belegten u-förmigen Bereiche 6 aufgelegt. Dies kann auch mit weiteren SMD-Bauteilen durchgeführt werden, z.B. mit mindestens einem elektrischen und/oder elektronischen SMD-Bauteil 8 bis 10 (siehe Fig.2). Die u-förmigen Bereiche 6 dienen also als Auflagebereiche der Leitungsstruktur 4 für mindestens ein Blechteil 2.

Folgend werden die Blechteile 2 und die weiteren SMD-Bauteile 8 bis 10 mittels eines Reflow-Prozesses angelötet, z.B. mittels Durchlaufens eines Reflow-Ofens. Dadurch sind die Blechteile 2 fest mit dem jeweiligen u-förmigen Bereich 6 der Leitungsstruktur 4 verlötet, und die SMD-Bauteile 8 bis 10 mit anderen Teilen oder Abschnitten (o. Abb.) der Leitungsstruktur 4.

Die SMD-Bauteile 8 bis 10 sind über die Leitungsstruktur 4 mit zumindest einem der Blechteile 2 elektrisch verbunden. Die SMD-Bauteile 8 bis 10 können beispielsweise dazu eingerichtet sein, eine Bus-Schnittstelle, eine Relaisansteuerung, ein elektronisches Schalten und Absichern und/oder eine Diagnosefunktion bereitzustellen.

Die Blechteile 2 überdecken die Ausklinkungen 7 vollständig und reichen somit bis zum Rand der jeweiligen Ausklinkung 7 bzw. der rechteckigen Grundform der nun bestückten Leiterplatte 1. Die Blechteile 2 weisen also einen randseitigen, u-förmigen Befestigungsbereich, der mit der Leitungsstruktur 4 verlötet ist, und einen die Ausklinkung 7 überdeckenden, flachseitig beidseitig freien Kontaktbereich auf. Die Blechteile 2 können daher als Steckkontaktelemente dienen, wie im Folgenden genauer erklärt wird. Die Blechteile 2 mögen von einem Gehäuse (o. Abb.), insbesondere Steckergehäuse, umgeben sein.

Fig.3 zeigt als Schnittdarstellung durch eine Ausklinkung 7 in Seitenansicht die bestückte Leiterplatte 1 (ohne die Bauteile 9 und 10) vor einer Verbindung mit einer Stromschiene 12. Die Blechteile 2 dienen als Steckkontaktelemente zur Verbindung mit einem jeweiligen Lamellenkontakt 11 einer Stromschiene 12. Die Stromschiene 12 mag mit einem oder mehreren Lamellenkontakten 11 versehen sein.

Die Lamellenkontakte 11 können beispielsweise "dLAM-DRÄXLMAIER-Lamellenkontakte" der Firma DRÄXLMAIER Group sein. Solche Lamellenkontakte 11 stellen ein skalierbares Kontakt-

system für hohe Ströme, niedrige Übergangswiderstände und kleine Bauräume bereit.

Die Lamellenkontakte 11 können als solche oder in Verbindung mit einem zugehörigen Gehäuse (dann insbesondere auch als "Anschlussbuchsen" bezeichnbar) als Anschlusselemente dienen. Sie können insbesondere als Blechpakete ausgebildet sein.

Fig.4 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht die bestückte Leiterplatte 1 nach steckendem Eingriff mit dem Lamellenkontakt 11. Dazu ist der Lamellenkontakt 11 in die Ausklinkungen 7 eingeführt worden (oder umgekehrt), so dass der Kontaktbereich des Blechteils 2 mit seiner freien Kante voran in den Lamellenkontakt 11 eingesteckt ist. Durch die beiden Arme des Lamellenkontakts 11 wird das Blechteil 2 in einer Klemmpassung gehalten. Für eine problemlose Einführung des Lamellenkontakts 11 in eine zugehörige Ausklinkung 7 ist die Breite b der Ausklinkung 7 etwas breiter als eine Breite des Lamellenkontakts 11, beispielsweise ca. 0,5 mm breiter.

Durch die dreiseitige Befestigung des Blechteils 2 über die gesamte Länge des u-förmigen (auflage-)Bereichs 6 ist der die Ausklinkung 7 überdeckende Kontaktbereich des Blechteils 2 sehr fest und steif ausgeführt (und zwar auch dann, wenn das Blechteil 2 vergleichsweise dünn ist), so dass eine Steckverbindung sicher durchgeführt werden kann. Das Blechteil 2 verformt sich dabei nicht oder nicht wesentlich.

Fig.5 zeigt als Schnittdarstellung in Draufsicht eine mit zwei Stromschienen 12 verbundene, bestückte Leiterplatte 13

in detaillierterer Ansicht. Der Schnitt verläuft hier parallel zu der Leiterplatte 13 an einer Außenseite der nun zwei Lamellenkontakte 11. Die Bauteile 8 bis 10 sind nicht dargestellt.

Die Lamellenkontakte 11 sind von einem in dessen Steckrichtung frontseitig offenen Gehäuse (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "Buchsengehäuse" 14 bezeichnet) umgeben. Die Buchsengehäuse 14 sind in jeweilige, Blechteile 18 (siehe Fig.6) umgebende Gehäuse (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "Steckergehäuse" 15 bezeichnet) eingesteckt. Die Verwendung der Gehäuse 14 und 15 bewirkt, dass die eingesteckten Lamellenkontakte 11 sich nicht gegen die Blechteile 18 verdrehen können und daher keine Hebelwirkung ausüben können, die eine Lötverbindung der Blechteile 18 mit der Leitungsstruktur 4 lösen könnten. Auf die Blechteile 18 wirkt somit im Wesentlichen nur die beim Einstecken der Lamellenkontakte 11 ausgeübte Kraft.

Das Buchsengehäuse 14 und/oder das Steckergehäuse 15 können direkt an der Leiterplatte 13 bzw. an der Stromschiene 12 befestigt sein. Das Buchsengehäuse 14 oder das Steckergehäuse 15 können alternativ z.B. als Bereich(e) eines gemeinsamen Gehäuses für die ganze Leiterplatte 13 ausgebildet sein.

In der Leiterplatte 13 ist zudem beabstandet von allen drei Seiten der Ausklinkungen 7 (o. Abb.) jeweils ein kleines Loch 16 vorgesehen. In die Löcher 16 können nach Art eines Durchsteckstifts 17 (siehe auch Fig.6) geformte Bereiche eines Blechteils 18 eingesteckt werden. Sie brauchen dort nicht verlötet zu werden. Dadurch wird ein Formschluss des Blech-

teils 18 mit der Leiterplatte 13 erzeugt, welcher ein Verdrehen des Blechteils 2 bei der Oberflächenmontage verhindert und/oder eine Kraftaufnahme beim Einstecken des Lamellenkontakts 11 auf das Blechteil 2 bewirkt. Ein solches Blechteil 18 mag beispielsweise wie das Blechteil 2 ausgestaltet sein, aber zur Bereitstellung jedes der Durchsteckstifte 17 eine entsprechende Verlängerung 19 aufweisen, deren endseitiger Biegebereich als Durchsteckstift 17 dient (siehe Fig.6).

Es mögen alternativ nur ein, zwei oder auch mehr als drei Löcher 16 pro Ausklinkung 7 und/oder ein, zwei oder auch mehr als drei Durchsteckstift 17 pro Blechteil 18 vorhanden sein.

Fig.6 zeigt die Komponenten aus Fig.5 als Schnittdarstellung durch einen Lamellenkontakt 11 in Seitenansicht. Das Blechteil 18 zeigt hier eine der auf der Leiterplatte 13 aufliegenden, aber dort nicht notwendigerweise verlöteten, Verlängerungen 19, die endseitig in Form eines Durchsteckstifts 17 abgebogen ist und durch ein zugehöriges Loch 16 in der Leiterplatte 13 eingesteckt ist.

Fig.7 zeigt in Draufsicht eine Skizze einer weiteren noch nicht bestückten Leiterplatte 21 und ein weiteres davon noch getrenntes Blechteil 22. Das Blechteil 22 ist an einer Ausklinkung 23 mittels einer Oberflächenmontagetechnik zu befestigen, und zwar ähnlich wie das Blechteil 2 an der Ausklinkung 7. Jedoch mag die Ausklinkung 23 eine andere Form und/oder Größe aufweisen als die Ausklinkung 7, z.B. hier eine größere Breite.

Das Blechteil 22 weist dazu einen u-förmigen Befestigungsbereich 24 auf, der zur SMT-Befestigung auf einem die Ausklinkung 23 randseitig umgebenden, u-förmigen (Auflage-)Bereich 6b der Leitungsstruktur 4 vorgesehen ist. Der Befestigungsbereich 24 weist einen Basisabschnitt 25 und zwei davon endseitig abgehende Schenkel 26 auf. Von dem Basisabschnitt geht mittig ein laschenförmiger Steckkontaktbereich 27 ab, der länger ist als die Schenkel 26. Dadurch ergeben sich zwei parallele Spalte 28 zwischen dem Steckkontaktbereich 27 und einem jeweiligen Schenkel 26.

Nach der SMT-Verlötung ist, wie in dem gestrichelten Ausschnitt A gezeigt, das Blechteil 22 mit seinem Befestigungsbereich 24 so auf dem u-förmigen Auflagebereich 6b der Leitungsstruktur 4 befestigt, dass der laschenförmige Kontaktbereich 27 bei Draufsicht in die Ausklinkung 23 ragt. Er ragt sogar über die Ausklinkung 23 bzw. über die rechteckige Grundform der Leiterplatte 1 hinaus.

Fig.8 zeigt in einer Ansicht von schräg vorne einen Stromverteiler 31. Der Stromverteiler 31 weist ein Kunststoff-Gehäuse 32 auf, dessen offene Rückseite mit einem Deckel 33 abgedeckt ist. In dem Gehäuse 32 sind mehrere Durchführungs- oder Aufnahmebereiche 34 bis 36 ausgeformt, in welche sich ein jeweiliger externer Stromanschluss (o. Abb.) einsetzen lässt. So mag sich in den Aufnahmebereich 34 von außen ein Bus-Anschluss und in den Aufnahmebereich 36 von außen eine Hochstromleitung, insbesondere eine Stromschiene, einsetzen. Die Aufnahmebereiche 34 bis 36 weisen dazu jeweilige elektrische Kontakte auf, die zu einem Steckverbinder 39 bzw. zu Anschlusselementen 40 und 41 gehören (siehe Fig.10 und Fig.11).

Die Anschlusselemente 40 und 41 sind mit den zugehörigen Aufnahmebereichen 35 bis 36 formschlüssig vergossen.

Fig. 9 zeigt den Stromverteiler 31 in einer Ansicht von schräg hinten bei fehlendem Deckel 33 mit einer in das Gehäuse 32 eingesetzten Leiterplatte 37. Die Leiterplatte 37 ist an Führungen 38 des Gehäuses 32 in das Gehäuse 32 eingesteckt worden.

Fig. 10 zeigt den Stromverteiler 31 ohne Gehäuse 32 und ohne Deckel 33 in einer Ansicht von schräg hinten. **Fig. 11** zeigt den Stromverteiler 31 ohne Gehäuse 32 und ohne Deckel 33 in einer Ansicht von schräg vorne. Die Leiterplatte 37 ist hier ohne weitere SMD-Bauteile und ohne Leitungsstruktur gezeigt.

Die Leiterplatte 37 weist drei als Steckkontaktelemente dienende Blechteile auf, nämlich zwei Blechteile 22 und ein Blechteil 2. Zudem ist der Steckverbinder 39, der mehrere Kontaktstifte aufweist, mittels einer PIH-Verlötung mit der Leiterplatte 37 verbunden.

Ferner sind die drei Anschlusselemente 40 und 41 gezeigt, welche in dem Gehäuse 32 vergossen sind und welche die Blechelemente 2 bzw. 32 mittels einer Steckverbindung kontaktieren.

Das Anschlusselement 40 ist dabei als eine Stromschiene ausgebildet, an der ein Lamellenkontakt 11 befestigt ist. Das Blechteil 2 ist durch eine Einsteckbewegung der Leiterplatte 37 in das Gehäuse 32 in den Lamellenkontakt 11 eingesteckt worden. Die zwei Anschlusselemente 41 sind als Aufsteckhülsen

oder Aufsteckkontakte ausgebildet. Die laschenartigen Kontaktbereiche 27 der Blechteile 22 sind durch die Einsteckbewegung der Leiterplatte 37 in das Gehäuse 32 in ein jeweiliges Anschlusselement 41 eingesteckt worden. Die durch den Verguss der Anschlusselemente 40 und 41 erreichte genaue Position zu den Führungen 38 des Gehäuses 32 ermöglicht ein problemloses Zusammenstecken. Zudem wird aufgrund des Charakters der Leiterplatte 37 als "Einsteckkarte" ein sicherer Toleranzausgleich der Kontaktierungen ermöglicht. Biegekräfte werden auf die Blechteile 2 und 22 praktisch nicht ausgeübt.

Die Anschlusselemente 40 und 41 ragen mit ihren den Blechteilen 2 bzw. 32 abgewandten Abschnitten (z.B. der Stromschiene 40 als solcher) durch das Gehäuse 32 in die Aufnahmebereiche 36 bzw. 35 und stellen deren elektrische Kontakte dar. Die Stifte des Steckelements 39 ragen als elektrische Kontakte direkt in den Aufnahmebereich 35.

Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

So mag mindestens ein Blechteil einen von der Leiterplatte hochgebogenen Teilbereich als Steckkontaktbereich aufweisen.

Allgemein kann unter "ein", "eine" usw. eine Einzahl oder eine Mehrzahl verstanden werden, insbesondere im Sinne von "mindestens ein" oder "ein oder mehrere" usw., solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist, z.B. durch den Ausdruck "genau ein" usw.

Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---|
| 1 | Leiterplatte |
| 2 | Blechteil |
| 3 | Basiskörper |
| 4 | Leistungsstruktur |
| 5 | Leiterbahn der Leistungsstruktur |
| 6 | U-förmiger Auflagebereich der Leistungsstruktur |
| 6b | U-förmiger Auflagebereich der Leistungsstruktur |
| 7 | Ausklüpfung |
| 8 | SMD-Bauteil |
| 9 | SMD-Bauteil |
| 10 | SMD-Bauteil |
| 11 | Lamellenkontakt |
| 12 | Stromschiene |
| 13 | Leiterplatte |
| 14 | Buchsengehäuse |
| 15 | Steckergehäuse |
| 16 | Loch |
| 17 | Durchsteckstift |
| 18 | Blechteil |
| 19 | Verlängerung des Blechteils |
| 21 | Leiterplatte |
| 22 | Blechteil |
| 23 | Ausklüpfung |
| 24 | Befestigungsbereich |
| 25 | Basisabschnitt |
| 26 | Schenkel |
| 27 | Steckkontaktbereich |
| 28 | Spalt |
| 31 | Stromverteiler |

- 32 Gehäuse
- 33 Deckel
- 34 Aufnahmebereich für Steckverbinder
- 35 Aufnahmebereich für Aufsteckhülse
- 36 Aufnahmebereich für Stromschiene
- 37 Leiterplatte
- 38 Führung
- 39 Steckverbinder
- 40 Aufsteckhülse
- 41 Stromschiene
- A Ausschnitt
- b Breite der Ausklinkung

Patentansprüche

1. Leiterplatte (1; 13; 21; 37), die mit mindestens einem oberflächenmontierten Blechteil (2; 18; 22) als einem Steckkontaktelement bestückt ist.
2. Leiterplatte (1; 13; 21; 37) nach Anspruch 1, wobei mindestens ein Blechteil (2; 18) eine randseitige Aussparung (7; 23) in der Leiterplatte (1; 37) vollflächig überdeckt.
3. Leiterplatte (21; 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Blechteil (22) einen laschenartigen Steckkontaktbereich (27) aufweist, der in eine randseitige Aussparung (23) in der Leiterplatte (21; 37) ragt.
4. Leiterplatte (1; 13; 21; 37) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die randseitige Aussparung (7; 23) an der mit dem zugehörigen Blechteil (2; 18; 22) versehenen Oberfläche eine Metallisierung (4) aufweist und das Blechteil (2; 18; 22) auf die Metallisierung (4, 6; 4, 25) aufgelötet ist.
5. Leiterplatte (1; 13; 21; 37) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei mindestens ein Blechteil (2; 18; 22) ein ebenes Blechteil ist.
6. Leiterplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Blechteil einen von der Leiterplatte hochgebogenen Teilbereich als Steckkontaktbereich aufweist.

7. Leiterplatte (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Blechteil (18) mindestens einen Durchsteckstift (17) aufweist, der in ein Loch (16) in der Leiterplatte (13) eingesteckt ist.

8. Leiterplatte (13; 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Blechteil (18; 2, 22) von einem Gehäuse (15; 32) umgeben ist.

9. Leiterplatte (1; 13; 21; 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterplatte (1; 13; 21; 37) mit mindestens einem elektronischen Bauelement (8-10) bestückt ist, das mit mindestens einem der Blechteile (2; 2, 22) elektrisch verbunden ist, wobei das mindestens eine elektronische Bauelement (8-10) dazu eingerichtet ist,

- eine Bus-Schnittstelle,
- eine Relaisansteuerung,
- ein elektronisches Schalten und Absichern und/oder
- eine Diagnosefunktion

bereitzustellen.

10. Stromverteiler (31), aufweisend mindestens eine in einem Gehäuse (32) eingesetzte Leiterplatte (1; 13; 21; 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

11. Stromverteiler (31) nach Anspruch 10, wobei in das Gehäuse (32) mindestens eine Stromschiene (41) mit einem zugehörigen Anschlusselement (11) eingegossen ist und die eingesetzte Leiterplatte (37) über mindestens ein Blechteil (2) in Steckverbindung mit mindestens einem solchen Anschlusselement (11, 40) steht.

12. Stromverteiler (31) nach Anspruch 11, wobei in das Gehäuse (32) mindestens ein weiteres Anschlusselement (40) eingegossen ist und die eingesetzte Leiterplatte (37) über mindestens ein anderes Blechteil (22) in Steckverbindung mit mindestens einem solchen weiteren Anschlusselement (40) steht.

13. Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte (1; 13; 21; 37) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem

- Lötpaste auf eine als Auflagebereich (6; 6b) für mindestens ein Blechteil (2; 18; 22) dienende Metallisierung der Leiterplatte (1; 13; 21; 37) aufgebracht wird,
- mindestens ein Blechteil (2; 18; 22) auf einen jeweiligen mit der Lötpaste belegten Auflagebereich (6; 6b) aufgelegt wird und
- das mindestens eine Blechteil (2; 18; 22) mittels eines Reflow-Prozess angelötet wird.

1 / 9

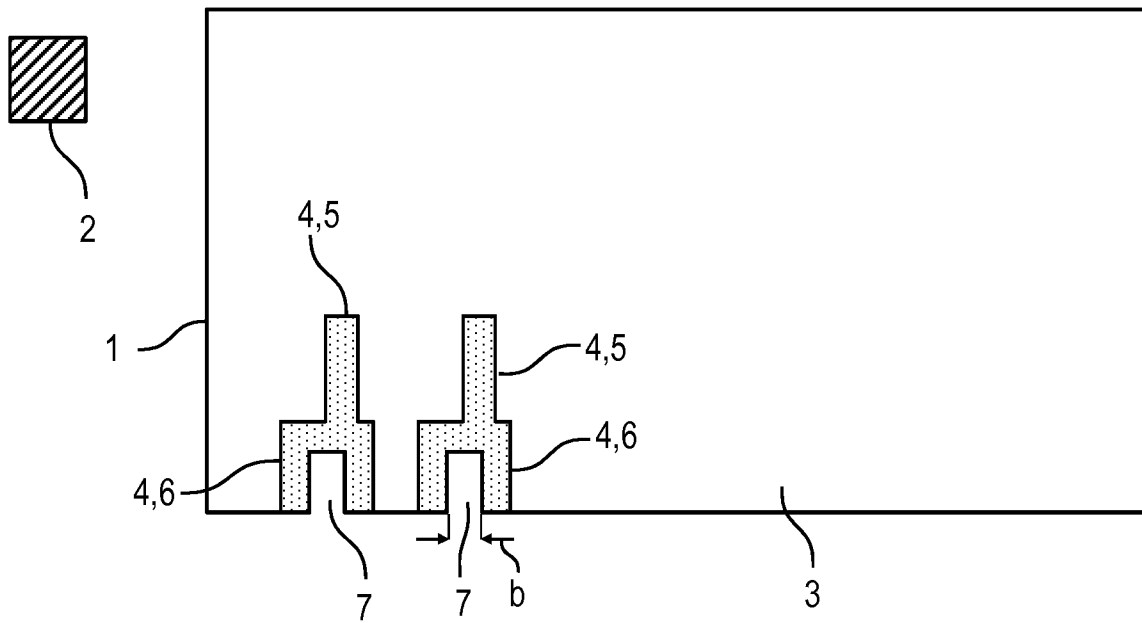


Fig.1

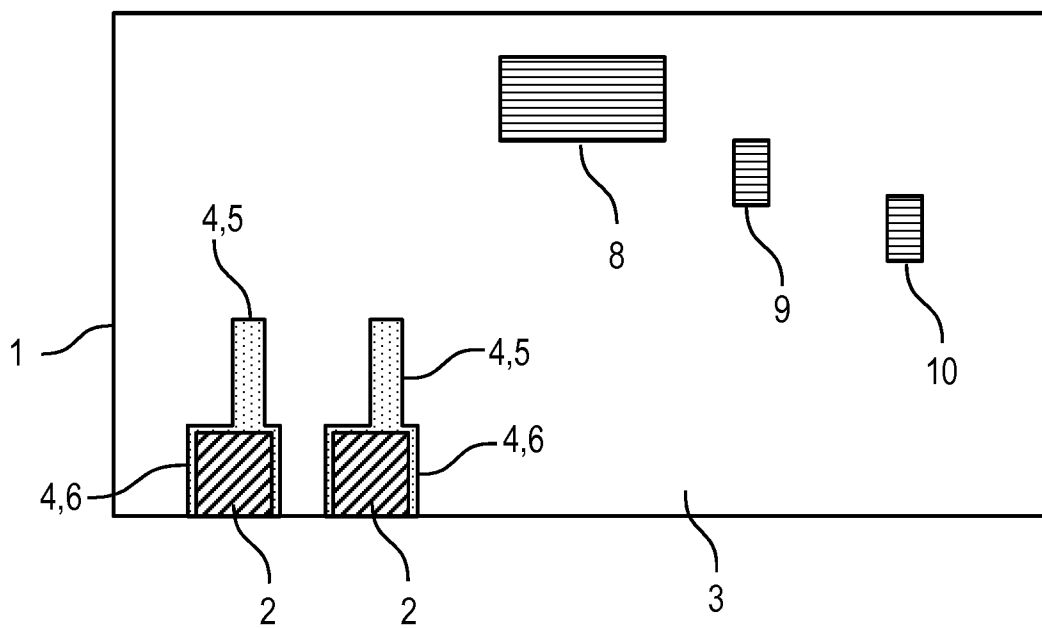


Fig.2

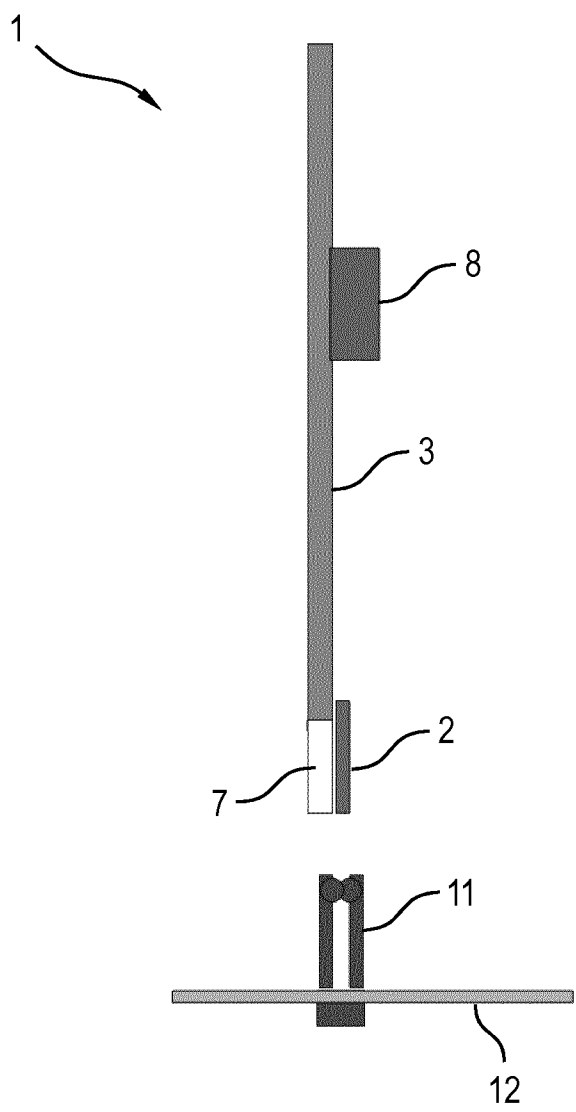


Fig.3

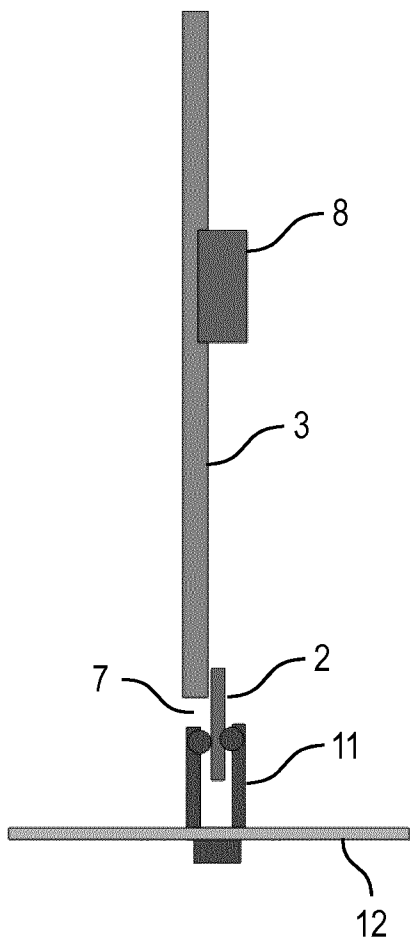


Fig.4

3 / 9

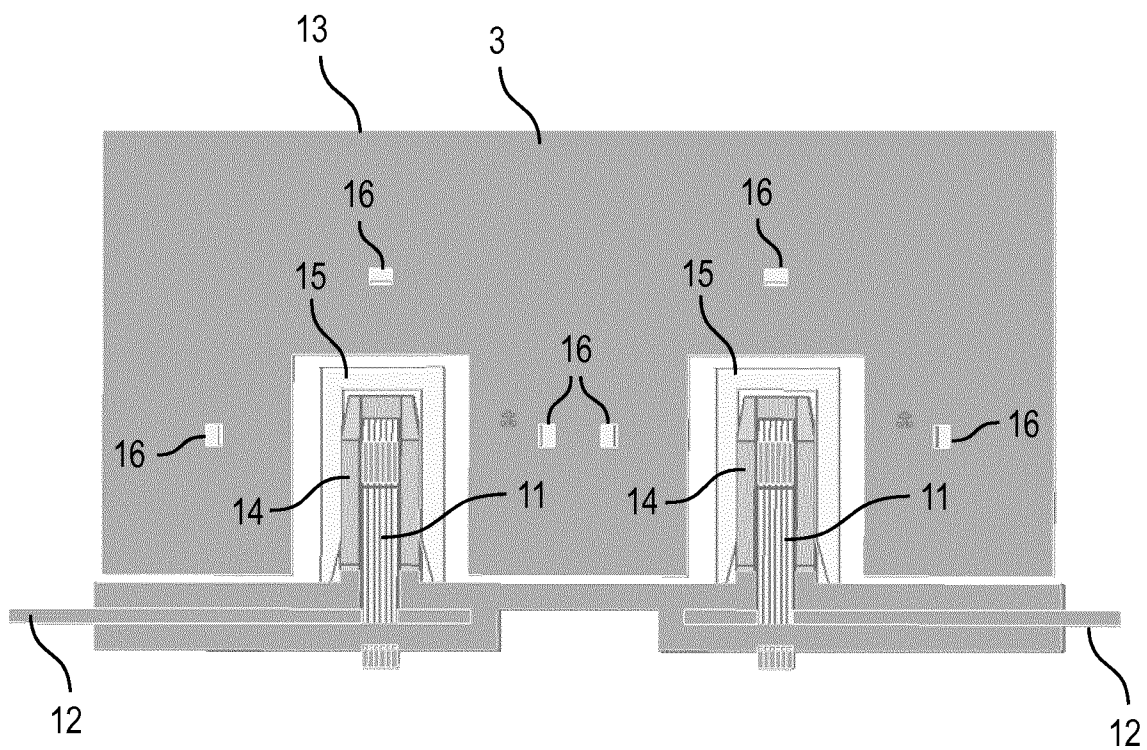


Fig.5

4 / 9

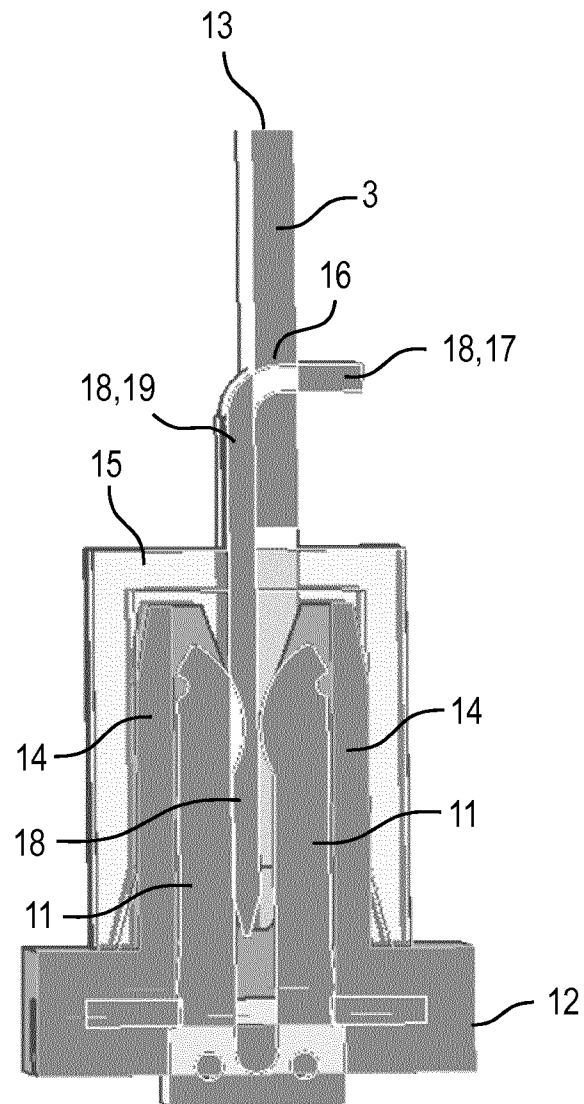


Fig.6

5 / 9

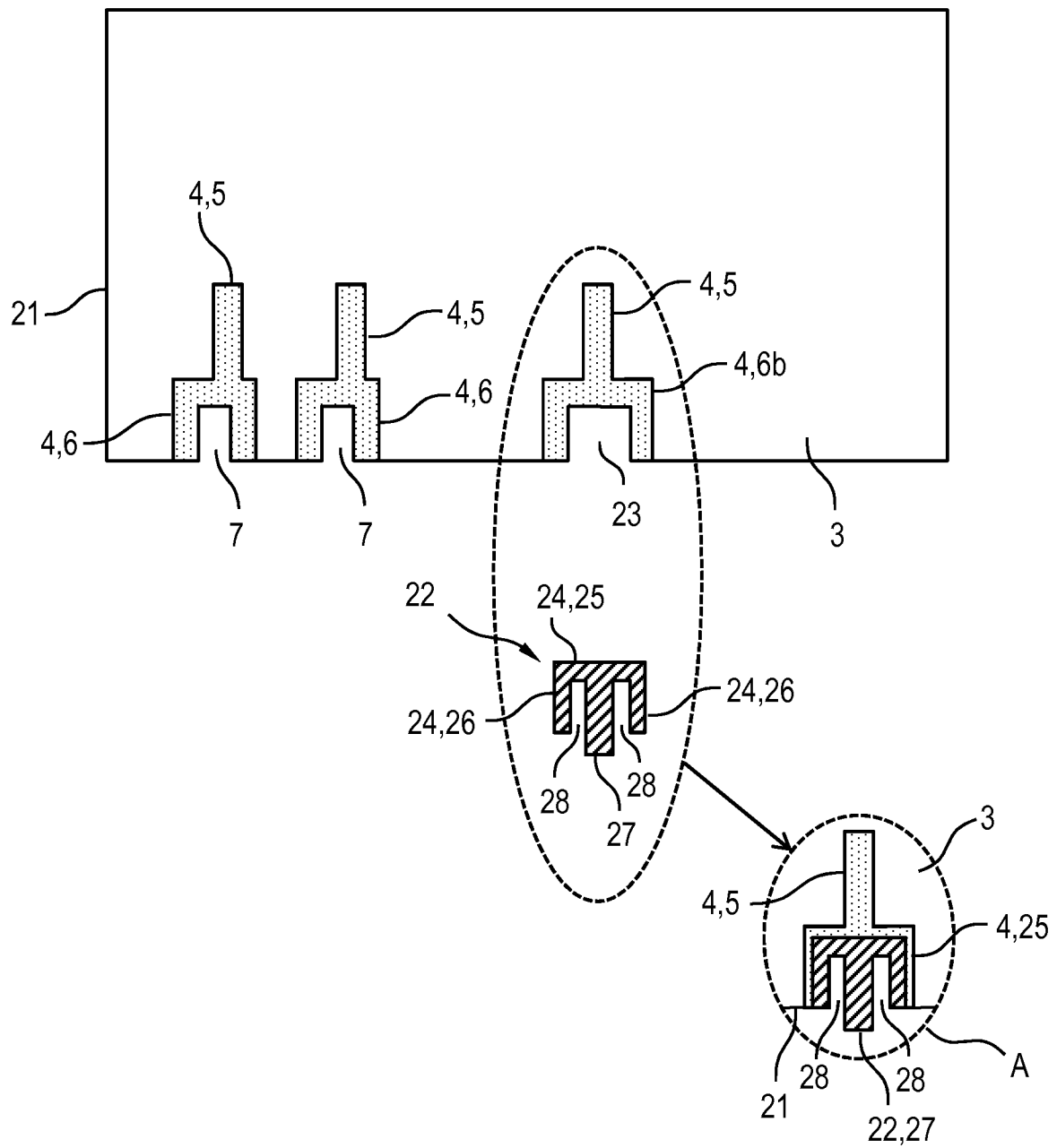


Fig.7

6 / 9

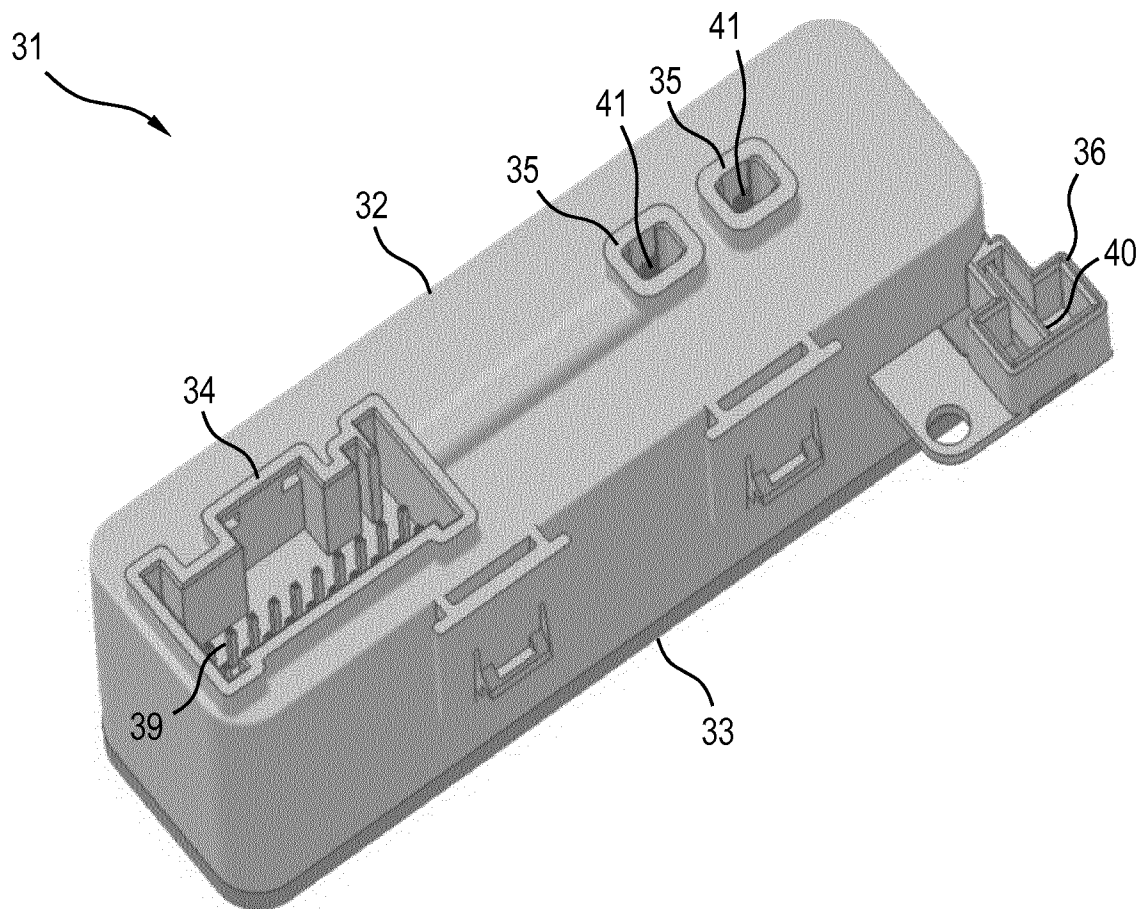


Fig.8

7 / 9

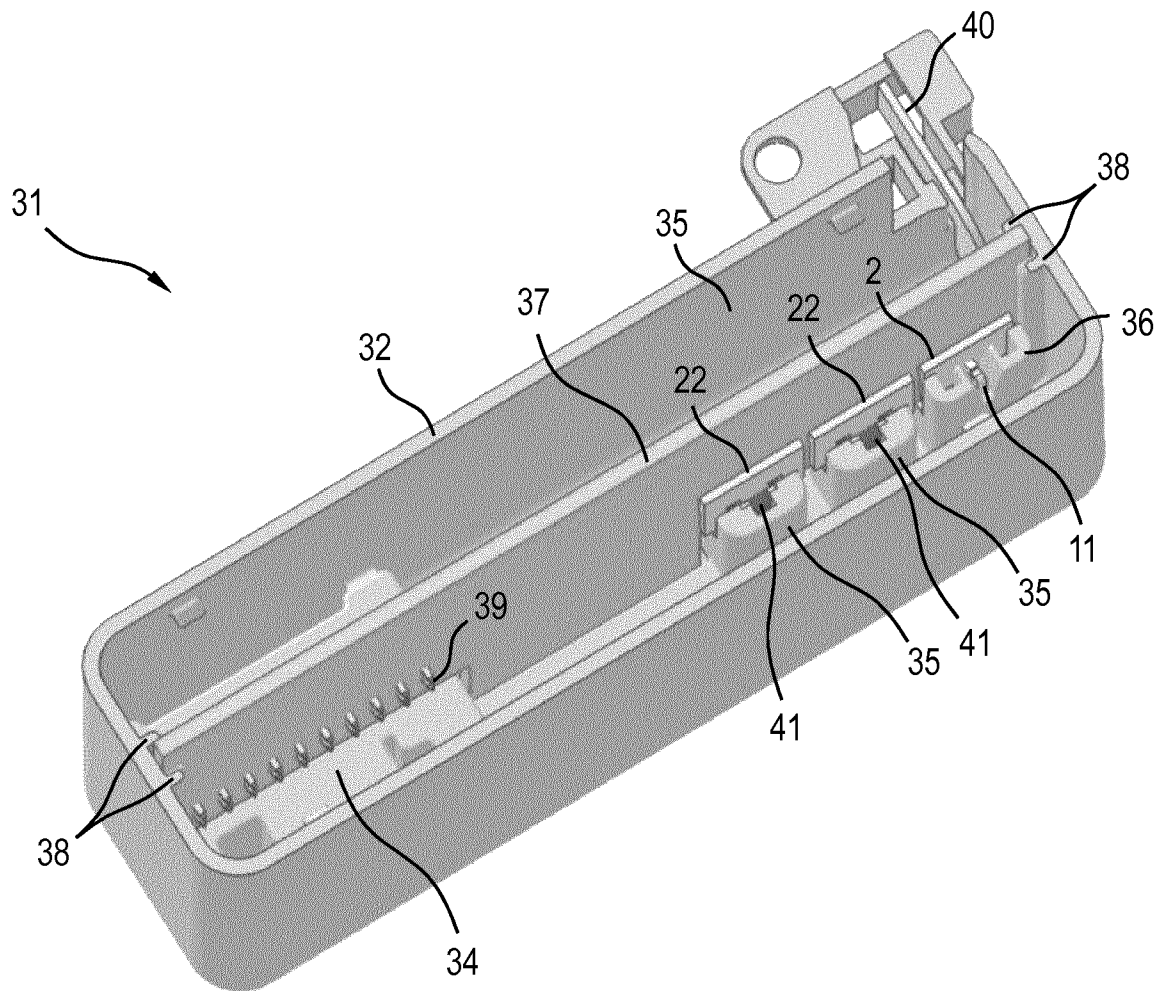


Fig.9

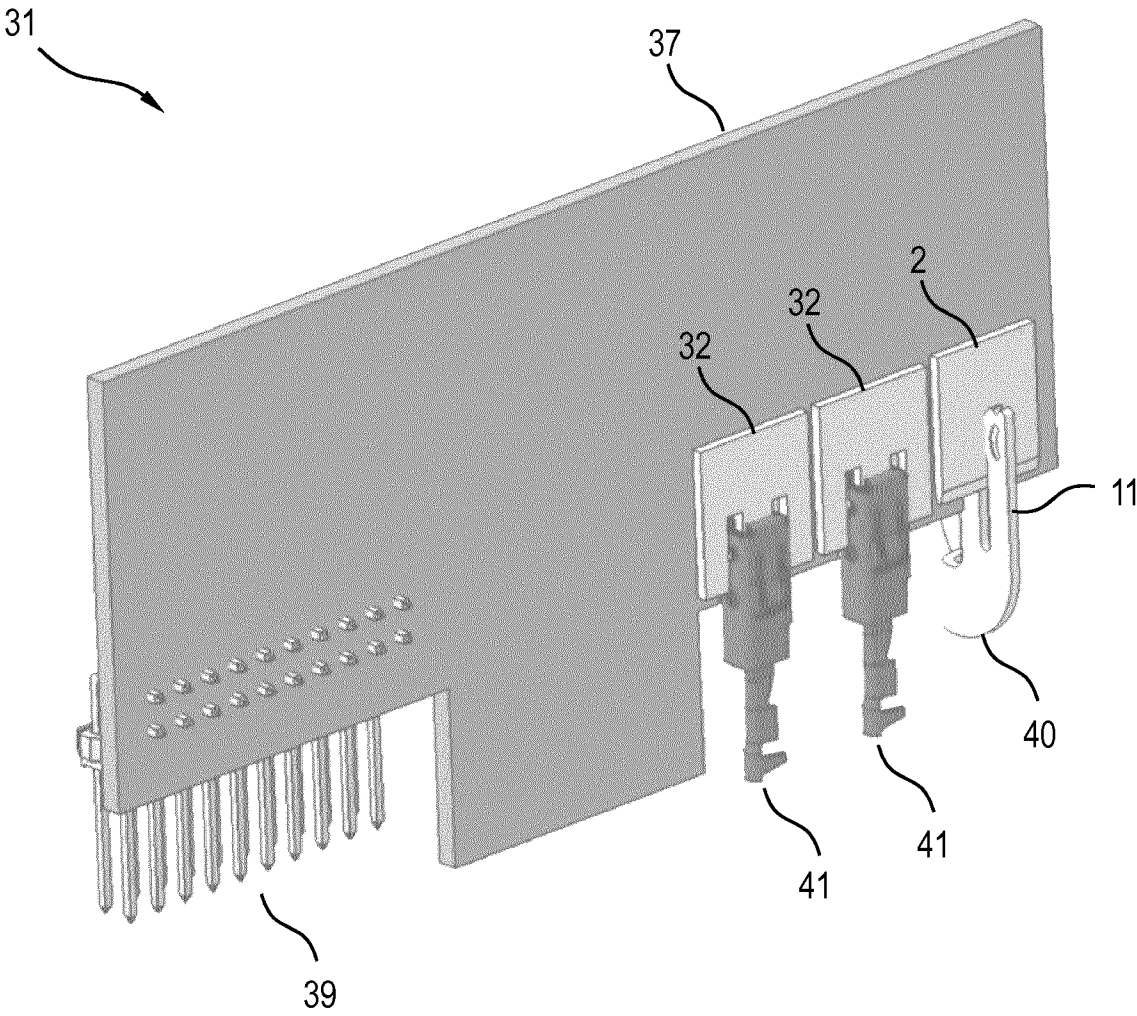


Fig.10

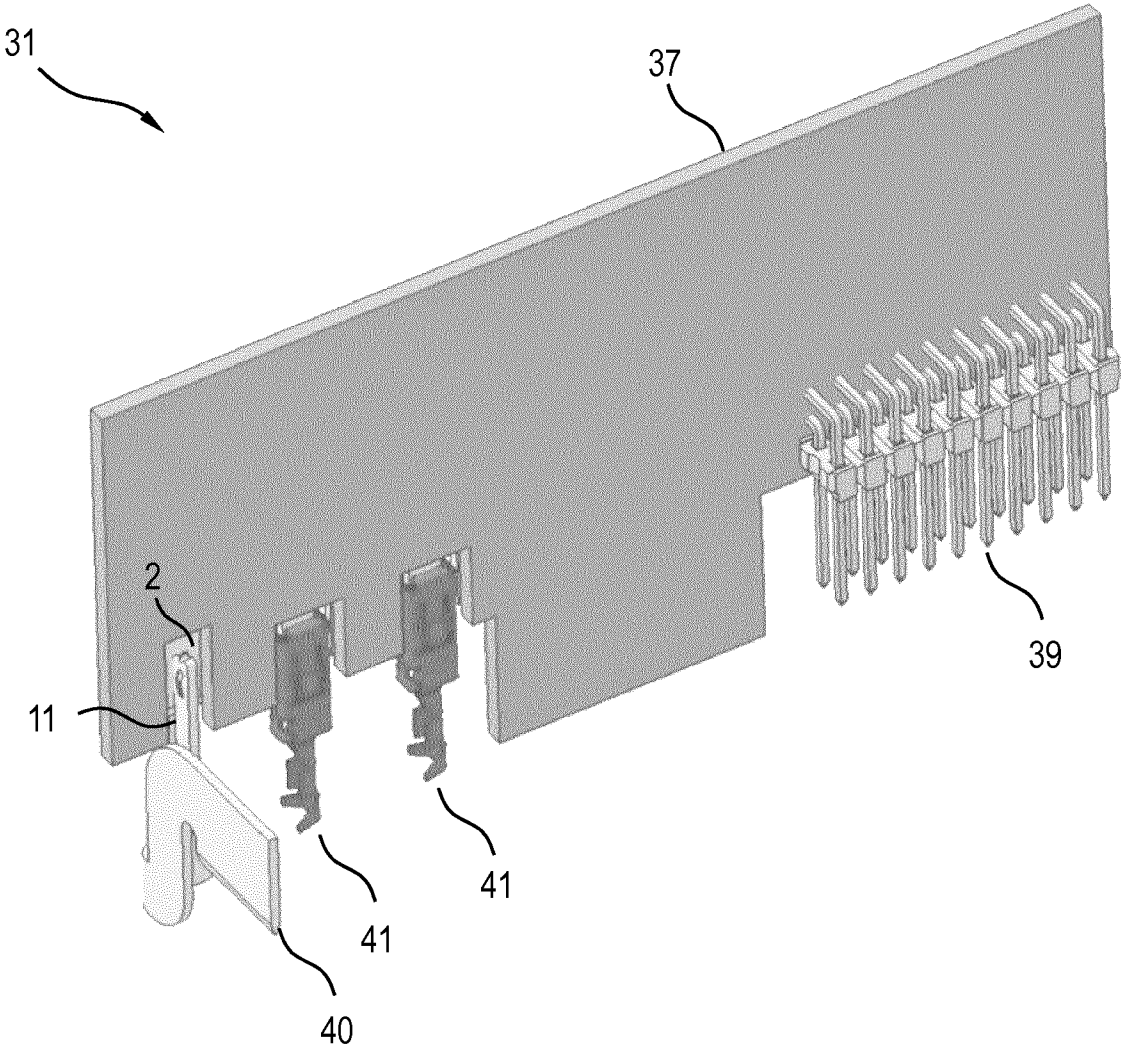


Fig.11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05K3/40 H05K1/11 H01R12/73 H01R12/72 B60R16/023 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K H01H H01R B60R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 449 653 A (RADIOTECHNIQUE) 6 May 1966 (1966-05-06)	1,3,13
Y	the whole document claims 1-3	2,4-12
Y	----- US 2007/298287 A1 (TAJIMA OSAMU [JP] ET AL) 27 December 2007 (2007-12-27) the whole document	2,4
Y	----- DE 10 2012 214366 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 13 February 2014 (2014-02-13) the whole document	5,7-12
X	----- DE 10 2010 010331 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 8 September 2011 (2011-09-08)	1,8,9,13
Y	the whole document ----- -/-	6
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 May 2016		Date of mailing of the international search report 25/05/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kelly, Derek

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050902

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 448 382 A1 (TOSHIBA MITSUBISHI ELEC INC [JP]) 2 May 2012 (2012-05-02)	1,6
Y	the whole document -----	6
X	EP 1 796 217 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 13 June 2007 (2007-06-13)	1,7,13
	the whole document -----	
X	DE 24 41 209 A1 (ERIE ELEKTRONIK GMBH) 11 March 1976 (1976-03-11)	1,3,6,9
	the whole document -----	
X	GB 1 327 784 A (PREH GMBH WALTER) 22 August 1973 (1973-08-22)	1,3,7
	the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050902

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1449653	A	06-05-1966	NONE
US 2007298287	A1	27-12-2007	CN 101098054 A 02-01-2008 JP 2008010501 A 17-01-2008 US 2007298287 A1 27-12-2007
DE 102012214366	A1	13-02-2014	NONE
DE 102010010331	A1	08-09-2011	CN 102783257 A 14-11-2012 DE 102010010331 A1 08-09-2011 EP 2543240 A1 09-01-2013 JP 2013521639 A 10-06-2013 US 2013005163 A1 03-01-2013 WO 2011107547 A1 09-09-2011
EP 2448382	A1	02-05-2012	CA 2766240 A1 29-12-2010 CN 102461348 A 16-05-2012 EP 2448382 A1 02-05-2012 KR 20130072104 A 01-07-2013 US 2012118609 A1 17-05-2012 WO 2010150351 A1 29-12-2010
EP 1796217	A1	13-06-2007	NONE
DE 2441209	A1	11-03-1976	NONE
GB 1327784	A	22-08-1973	AT 304679 B 25-01-1973 DE 6940176 U 12-02-1970 GB 1327784 A 22-08-1973

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H05K3/40 H05K1/11 H01R12/73 H01R12/72 B60R16/023
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H05K H01H H01R B60R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 449 653 A (RADIOTECHNIQUE) 6. Mai 1966 (1966-05-06)	1,3,13
Y	das ganze Dokument Ansprüche 1-3	2,4-12
Y	----- US 2007/298287 A1 (TAJIMA OSAMU [JP] ET AL) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) das ganze Dokument	2,4
Y	----- DE 10 2012 214366 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 13. Februar 2014 (2014-02-13) das ganze Dokument	5,7-12
X	----- DE 10 2010 010331 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 8. September 2011 (2011-09-08)	1,8,9,13
Y	das ganze Dokument ----- -/-	6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Mai 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kelly, Derek

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 448 382 A1 (TOSHIBA MITSUBISHI ELEC INC [JP]) 2. Mai 2012 (2012-05-02)	1,6
Y	das ganze Dokument	6
X	EP 1 796 217 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 13. Juni 2007 (2007-06-13)	1,7,13
X	DE 24 41 209 A1 (ERIE ELEKTRONIK GMBH) 11. März 1976 (1976-03-11)	1,3,6,9
X	GB 1 327 784 A (PREH GMBH WALTER) 22. August 1973 (1973-08-22)	1,3,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050902

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1449653	A	06-05-1966	KEINE
US 2007298287	A1	27-12-2007	CN 101098054 A 02-01-2008 JP 2008010501 A 17-01-2008 US 2007298287 A1 27-12-2007
DE 102012214366	A1	13-02-2014	KEINE
DE 102010010331	A1	08-09-2011	CN 102783257 A 14-11-2012 DE 102010010331 A1 08-09-2011 EP 2543240 A1 09-01-2013 JP 2013521639 A 10-06-2013 US 2013005163 A1 03-01-2013 WO 2011107547 A1 09-09-2011
EP 2448382	A1	02-05-2012	CA 2766240 A1 29-12-2010 CN 102461348 A 16-05-2012 EP 2448382 A1 02-05-2012 KR 20130072104 A 01-07-2013 US 2012118609 A1 17-05-2012 WO 2010150351 A1 29-12-2010
EP 1796217	A1	13-06-2007	KEINE
DE 2441209	A1	11-03-1976	KEINE
GB 1327784	A	22-08-1973	AT 304679 B 25-01-1973 DE 6940176 U 12-02-1970 GB 1327784 A 22-08-1973