

(19)



(11)

**EP 2 999 056 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.03.2016 Patentblatt 2016/12**

(51) Int Cl.:  
**H01R 13/11 (2006.01) H01R 12/72 (2011.01)**

(21) Anmeldenummer: **14185539.5**

(22) Anmeldetag: **19.09.2014**

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

• **Zipf, Volker**  
**73207 Plochinge (DE)**

(74) Vertreter: **Benninger, Johannes**  
**Benninger Patentanwaltskanzlei**  
**Dr.-Leo-Ritter-Strasse 5**  
**93049 Regensburg (DE)**

(71) Anmelder: **odelo GmbH**  
**70329 Stuttgart (DE)**

Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:  
• **Covasala, Viktor**  
**73728 Esslingen (DE)**

(54) **Steckverbindung zur elektrischen Kontaktierung von Leiterbahnträgern in Fahrzeugleuchten, insbesondere von Metallkernplatinen**

(57) Es wird eine Steckverbindung (01) zur elektrischen Kontaktierung von Leiterbahnträgern (02) in Fahrzeugleuchten beschrieben, umfassend:

- einen mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehenen Leiterbahnträger (02) und
- einen Randkontaktstecker (03) mit einer Anzahl von Kontaktmitteln (30), welche einer Zahl von elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) entsprechen.

Jedes der Kontaktmittel (03) umfasst eine Klammer (31) mit zwei um einen vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend angeordneten, elektrisch leitfähig ver-

bundenen Kontaktschwingen (32). Die Steckverbindung (01) sieht mindestens eine in ihrer Dicke dem vorgegebenen Abstand zwischen den Kontaktschwingen (32) entsprechende Steckerleiterplatte (04) mit einer der Anzahl von Kontaktmitteln (30) entsprechenden Zahl von mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) elektrisch verbundenen, von zumindest einem Rand (41) der Steckerleiterplatte (04) aus für die Kontaktmittel (30) des Randkontaktsteckers (03) zugänglichen elektrischen Kontaktstellen (40) vor.

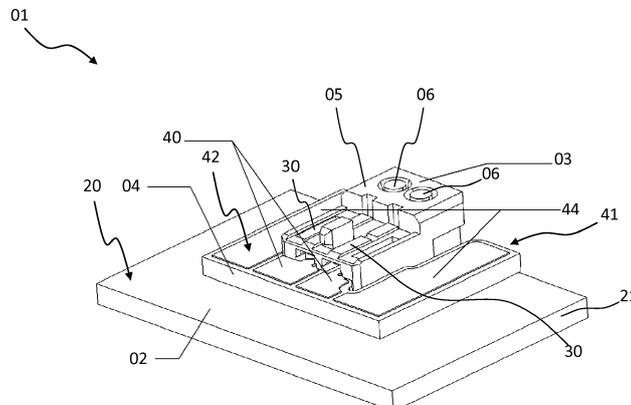


Fig. 1

**EP 2 999 056 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Steckverbindung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine Fahrzeugleuchte umfasst im Wesentlichen einen von einem Leuchtengehäuse und einer Lichtscheibe umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens ein darin beherbergtes Leuchtmittel mit zumindest einer Lichtquelle, sowie gegebenenfalls zugehörige Elektronikbauteile für wenigstens eine Lichtfunktion der Kraftfahrzeugleuchte. In dem Leuchteninnenraum kann mindestens ein von außerhalb des Leuchteninnenraums durch eine oder mehrere von der Lichtscheibe verschlossene Lichtöffnungen hindurch gesehen hinter wenigstens einer Lichtquelle des zumindest einen Leuchtmittels angeordneter Reflektor untergebracht sein. Der Reflektor kann zumindest zum Teil durch ein separates Bauteil und/oder durch wenigstens einen Teil des Leuchtengehäuses selbst, beispielsweise vermittels einer zumindest teilweisen reflektierenden Beschichtung, gebildet sein.

**[0003]** Wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels können ein oder mehrere Optikelemente, wie etwa mindestens eine Linse, mindestens ein Rinnenkonzentrator, z.B. mindestens eine Parabolrinne (CPC; Compound Parabolic Concentrator) oder dergleichen zur Ausformung einer definierten Abstrahlcharakteristik zugeordnet sein.

**[0004]** Die Lichtscheibe ist durch eine transparente Abdeckung gebildet, welche den Leuchteninnenraum sowie die von diesem beherbergten Bauteile gegen Witterungseinflüsse schützt.

**[0005]** In dem Leuchteninnenraum kann im Strahlengang zwischen wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels und der Lichtscheibe wenigstens eine Optikscheibe angeordnet sein, welche beispielsweise eine bestimmte Struktur und/oder Maskierung aufweisen kann, etwa um bei einer klaren, beispielsweise für einen Betrachter eine Tiefenwirkung bewirkenden Lichtscheibe das Leuchtmittel und/oder dessen mindestens eine Lichtquelle zu kaschieren. Das Leuchtengehäuse bzw. der Leuchteninnenraum kann in mehrere Leuchtenkammern mit jeweils eigenen Lichtquellen und/oder Leuchtmitteln, eventuell Reflektoren und/oder Optikelementen und/oder Optikscheiben, sowie gegebenenfalls Lichtscheiben unterteilt sein, von denen mehrere oder alle Leuchtenkammern gleiche oder jede Leuchtenkammer eine andere Lichtfunktionen erfüllen kann.

**[0006]** Bei einer Lichtfunktion handelt es sich dabei um eine durch Abstrahlung von Licht einer bestimmten Farbe in einer bestimmten Helligkeit und Richtung verwirklichte, zur Erfüllung einer Aufgabe vorgesehene Funktion der Fahrzeugleuchte. Jede Fahrzeugleuchte erfüllt je nach Ausgestaltung eine oder mehrere Aufgaben bzw. Funktionen. Zur Erfüllung jeder Aufgabe bzw. Funktion ist eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte vorgesehen. Lichtfunktionen sind beispielsweise bei einer Ausgestaltung als Scheinwerfer eine die Fahrbahn ausleuchtende Funktion, oder bei einer Ausgestaltung als Signalleuchte speziell bei Kraftfahrzeugen eine Signalfunktion, wie bei-

spielsweise eine Wiederholblinklichtfunktion zur Fahrtrichtungsanzeige oder eine Bremslichtfunktion zur Anzeige einer Bremsstätigkeit, oder z.B. einer Begrenzungslichtfunktion, wie etwa einer auch als Schlusslichtfunktion bezeichneten Rücklichtfunktion, zur Sicherstellung einer Sichtbarkeit des Fahrzeugs bei Tag und/oder Nacht, wie etwa bei einer Ausgestaltung als Heckleuchte oder Tagfahrleuchte. Beispiele für Fahrzeugleuchten im Automobilbereich sind am Fahrzeugbug, an den Fahrzeugflanken und/oder an den Seitenspiegeln sowie am Fahrzeugheck angeordnete Wiederholblinkleuchten, Ausstiegsleuchten, beispielsweise zur Umfeldbeleuchtung, Begrenzungsleuchten, Bremsleuchten, Nebelleuchten, Rückfahrleuchten, sowie typischerweise hoch gesetzte dritte Bremsleuchten, so genannte Central, High-Mounted Braking Lights, Tagfahrleuchten, Scheinwerfer und auch als Abbiege- oder Kurvenlicht verwendete Nebelscheinwerfer, sowie Kombinationen hiervon.

**[0007]** Ein Leuchtmittel für wenigstens eine Lichtfunktion umfasst zumindest wenigstens eine Lichtquelle, beispielsweise mindestens eine Glühlampe oder mindestens eine Gasentladungslampe oder mindestens eine Leuchtdiode sowie gegebenenfalls Kombinationen hiervon.

**[0008]** Beispielsweise kommen als Lichtquellen von Leuchtmitteln für Fahrzeugleuchten vermehrt anorganische Leuchtdioden oder organische Leuchtdioden zum Einsatz.

**[0009]** Anorganische Leuchtdioden bestehen aus mindestens einem Lichtemittierende-Diode-Halbleiter-Chip, kurz LED-Chip, sowie wenigstens einer beispielsweise durch Spritzgießen angeformten, den mindestens einen LED-Chip ganz oder teilweise umhüllenden Primäroptik. Auch sind Fahrzeugleuchten bekannt, in denen reine LED-Chips ohne angeformte Primäroptiken zum Einsatz kommen.

**[0010]** Bekannt sind anorganische Leuchtdioden zur Durchsteckmontage (THT; Through Hole Technology), oberflächenmontierbare (SMD; Surface Mounted Device) LEDs und LEDs, bei denen der LED-Chip in Nacktmontagetechnik (COB; Chip On Board) direkt auf den Leuchtmittelträger gebondet wird.

**[0011]** THT-Leuchtdioden, kurz THT-LEDs, sind ein gängig bekannter Typ anorganischer Leuchtdioden. Sie werden auch als bedrahtete Leuchtdioden bezeichnet, da sie aus einer zumindest in einer gewünschten Abstrahlrichtung transparenten Kapselung, z.B. in Form einer Umspritzung oder eines Vergusses bestehen, welche einen den LED-Chip mit einem ersten elektrischen Anschluss, beispielsweise in Form eines Anodenanschlusses verbindenden Bonddraht und den mit einem zweiten elektrischen Anschluss, beispielsweise in Form eines Kathodenanschlusses, verbundenen LED-Chip einschließt. Aus der Kapselung ragen nur die auch als Beinchen bezeichneten Drähte des ersten elektrischen Anschlusses und des zweiten elektrischen Anschlusses als die Anoden- und Kathodenanschlüsse der THT-LED. Der beispielsweise als Kathodenanschluss ausgeführte

zweite elektrische Anschluss kann hierbei mit einem oben erwähnten Napf versehen sein, in dem der LED-Chip angeordnet ist. Der Bonddraht führt vom beispielsweise als Anodenanschluss ausgeführten ersten Anschluss von außerhalb des Napfs kommend zum LED-Chip.

**[0012]** SMD-Leuchtdioden, kurz SMD-LEDs, sind ein weiterer bekannter Typ anorganischer Leuchtdioden. SMD-LEDs bestehen aus einem Leadframe mit wenigstens einer Bestückungsfläche für mindestens einen LED-Chip sowie elektrischen Anschlussflächen. Das Leadframe ist von einem Kunststoffkörper mit zumindest einer die wenigstens eine Bestückungsfläche freihaltenden Ausnehmung teilweise umspritzt. Die elektrischen Anschlussflächen des Leadframes sind hierbei als die elektrischen Anschlüsse der SMD-LED zur späteren Oberflächenmontage ebenfalls freigehalten. Der mindestens eine LED-Chip ist am Grund der zumindest einen zur wenigstens einen Bestückungsfläche reichenden Ausnehmung angeordnet und elektrisch kontaktiert. Dabei ist der LED-Chip auf einer mit wenigstens einer ersten elektrischen Anschlussfläche verbundenen ersten Partie des Leadframes angeordnet. Ein Bonddraht verbindet den LED-Chip mit einer zweiten Partie des Leadframes, die wiederum mit wenigstens einer zweiten elektrischen Anschlussfläche verbunden ist. Die an ihrem Grund zur Bestückungsfläche reichende Ausnehmung kann reflektorartig ausgestaltet sein. Dabei bilden die Wandungen der Ausnehmung den oben erwähnten Primärreflektor. Hierbei können die Wandungen reflektierend beschichtet sein.

**[0013]** COB-Leuchtdioden, kurz COB-LEDs, bestehen aus einem direkt auf einem Leuchtmittelträger anzuordnenden, ungehäuteten LED-Chip und einem Bonddraht. Die Rückseite des LED-Chips bildet dabei den ersten elektrischen Anschluss der COB-LED. Zur elektrischen Kontaktierung wird der LED-Chip auf seiner Rückseite direkt mit einer ersten Leiterbahn eines Leuchtmittelträgers z.B. durch Löten oder Schweißen elektrisch verbunden. Der den zweiten elektrischen Anschluss der COB-LED bildende Bonddraht wird mit einer zweiten Leiterbahn des Leuchtmittelträgers ebenfalls z.B. durch Löten oder Schweißen elektrisch verbunden.

**[0014]** Der Vollständigkeit halber sei ergänzend erwähnt, dass auch andere Kontaktierungen wie z.B. der so genannte Flip-Chip-Aufbau möglich sind, bei dem die Kontaktmittel des LED-Chips direkt mit einem kontaktierten Substrat verbunden sind. In diesen Fällen wird kein Bonddraht verwendet.

**[0015]** Im Folgenden wird deshalb der Einfachheit halber nicht mehr zwischen anorganischer Leuchtdiode und LED-Chip unterschieden und statt dessen einheitlich der Begriff LED stellvertretend für beide Ausgestaltungen verwendet, es sei denn, es ist explizit etwas anderes erwähnt. Herausragende Eigenschaften von LEDs im Vergleich zu anderen, konventionellen Lichtquellen von Leuchtmitteln sind eine wesentlich längere Lebensdauer und eine wesentlich höhere Lichtausbeute bei gleicher

Leistungsaufnahme. Mit anderen Worten weisen LEDs bei gleicher Lichtstärke einen im Vergleich zu anderen Lichtquellen geringeren Stromverbrauch auf. Hierdurch kann bei einer Verwendung einer oder mehrerer LEDs als Lichtquelle eines Leuchtmittels beispielsweise in einer Fahrzeugleuchte die Belastung eines zur Stromversorgung vorgesehenen Bordnetzes eines Fahrzeugs verringert werden, einhergehend mit Einsparungen beim Energieverbrauch des Fahrzeugs. Ferner weisen LEDs eine weit höhere Lebensdauer auf, als andere, zur Anwendung in einer Fahrzeugleuchte in Frage kommende Lichtquellen. Durch die längere Lebensdauer wird unter anderem durch die geringere Ausfallquote die Betriebssicherheit und damit einhergehend die Qualität der Fahrzeugleuchte erhöht.

**[0016]** Eine kurz als OLED (Organic Light Emitting Diode; OLED) bezeichnete organische Leuchtdiode ist ein leuchtendes Dünnschichtbauelement aus organischen halbleitenden Materialien mit mindestens einer zwischen elektrisch leitenden, beispielsweise metallischen Schichten für Anode und Kathode eingeschlossen Emitterschicht. Die Stärke oder anders ausgedrückt Dicke der Schichten liegt in einer Größenordnung von etwa 100 nm. Zum Schutz gegen Wasser, Sauerstoff sowie zum Schutz gegen andere Umwelteinflüsse, wie etwa Kratzbeschädigung und/oder Druckbelastung sind OLEDs typischerweise mit einem anorganischen Material insbesondere mit Glas verkapselt. Zwar gibt es Anstrengungen, das Glas durch Kunststoff zu ersetzen, die jedoch noch nicht vom gewünschten Erfolg gekrönt sind, weil die Dichtigkeit der alternativen Materialien für die Verkapselung nicht ausreichend gut genug ist.

**[0017]** Im Unterschied zu anorganischen Leuchtdioden benötigen OLEDs keine einkristallinen Materialien. Im Vergleich zu LEDs lassen sich OLEDs daher in kostengünstiger Dünnschichttechnik herstellen. OLEDs ermöglichen dadurch die Herstellung flächiger Lichtquellen, die einerseits sehr dünn und andererseits als durch die Lichtscheibe einer Fahrzeugleuchte hindurch sichtbare leuchtende Fläche eingesetzt einen besonders homogenes Erscheinungsbild aufweisen.

**[0018]** Zum Betrieb sowohl von von LEDs, als auch von OLEDs als Lichtquellen für ein Leuchtmittel beispielsweise einer Fahrzeugleuchte können eine oder mehrere mehr oder minder komplexe elektronische Steuerschaltungen vorgesehen sein, die beispielsweise auf einem oder mehreren Leuchtmittelträgern des Leuchtmittels angeordnet und in dem Leuchteninnenraum beherbergt sein können.

**[0019]** Ein einfaches Beispiel für eine elektronische Steuerschaltung betrifft die Angleichung unterschiedlicher Helligkeiten einzelner LEDs oder von LED-Strängen innerhalb einer Gruppe gemeinsam betriebener, auf einem oder mehreren Leuchtmittelträgern angeordneter LEDs. Eine solche elektronische Steuerschaltung besteht aus mindestens einem oder mehreren Vorwiderständen zur Anpassung der Vorwärtsspannung der LEDs an das Bordnetz. Beispielsweise ist bekannt, die

LEDs im so genannten Binning nach Vorwärtsspannung und Intensität zu sortieren. Um Unterschiede zwischen mehreren LED-Strängen auszugleichen, die jeweils aus in Reihe geschalteten LEDs gleicher Vorwärtsspannung und Intensität bestehen, und um eine homogene Helligkeitsverteilung der benachbarten LED-Stränge aus LEDs mit unterschiedlicher Vorwärtsspannung und Intensität zu erhalten, wird zumindest jeder LED-Strang mit einem anderen Vorwiderstand versehen.

**[0020]** LEDs sowie OLDEs bedürfen darüber hinaus beim Einsatz als Lichtquelle insbesondere in Fahrzeugleuchten oft einer separaten Ausfallerkennung. Dies ist bedingt durch die geringe Leistungsaufnahme von LEDs und OLEDs im Allgemeinen. Beispielsweise ist ein in einem Fahrzeug untergebrachtes Steuergerät nicht in der Lage, eine dem Ausfall einer oder weniger LEDs oder OLEDs entsprechende Änderung der Leistungsentnahme aus dem Bordnetz zu erkennen, da eine hieraus resultierende Bordnetzspannungsänderung unterhalb der im normalen Betrieb eines Fahrzeugs auftretenden Bordnetzspannungsschwankungen liegt. Eine beispielsweise in der Fahrzeugleuchte untergebrachte elektronische Schaltungsanordnung zur Ausfallerkennung erfasst den Ausfall einer oder mehrerer Leuchtdioden in der Fahrzeugleuchte z.B. mittels eines oder mehrerer Komparatoren und teilt dies dem Steuergerät mit. Diese elektronische Schaltungsanordnung zur Ausfallerkennung kann durch eine beispielsweise auf dem Leuchtmittelträger aufgebrachte elektronische Steuerschaltung verwirklicht sein.

**[0021]** Darüber hinaus können sowohl LEDs, als auch OLEDs weiterer elektronischer Steuerschaltungen bedürfen. Beispiele hierfür sind elektronische Steuerschaltungen:

- zur Regelung und/oder Steuerung der Helligkeit bzw. Leuchtkraft der LEDs und/oder OLEDs, beispielsweise durch eine pulsweitenmodulierte Taktung der Stromversorgung für einen außerhalb des für das menschliche Auge wahrnehmbaren Bereichs gepulsten Betrieb,
- zur Kompensation oder Vermeidung elektromagnetischer Störungen, beispielsweise aufgebaut aus Kondensatoren und/oder Ferriten,
- zum Schutz der LEDs und/oder OLEDs z.B. vor einer Überspannung des Bordnetzes oder vor fehlerhafter Polung, beispielsweise umfassend eine oder mehrere Zenerdioden,

**[0022]** Zusammengefasst muss für fast alle LED- und/oder OLED-Anwendungen eine mehr oder minder umfangreiche, für die speziellen LEDs und/oder OLEDs ausgelegte elektronische Steuerschaltung z.B. auf den mindestens einen Leuchtmittelträger aufgebracht werden. Die elektronische Steuerschaltung umfasst im einfachsten Fall einen Vorwiderstand und eine Schutzdiode, kann aber je nach Anwendung auch wesentlich mehr Elektronikbauteile enthalten, wie z.B. Mikrokontroller

bzw. Controller, Komparatoren, Transistoren, Schutzdioden, elektrische Widerstände z.B. als Vorwiderstand, Kondensatoren, Ferrite, etc.

**[0023]** Somit umfasst ein Leuchtmittel mit einer oder mehreren LED und/oder OLED als Lichtquelle meist zusätzlich zu einer oder mehreren aufgrund ihres Diodenaufbaus Elektronikbauteile darstellenden LEDs und/oder OLEDs zumindest ein weiteres zuvor genanntes Elektronikbauteil. Demnach kann ein Leuchtmittel mit einer oder mehreren LEDs und/oder OLEDs als Lichtquellen neben der mindestens einen LED und/oder OLED zumindest noch über ein weiteres Elektronikbauteil verfügen.

**[0024]** Die mindestens eine Lichtquelle eines Leuchtmittels und wenigstens ein weiteres Elektronikbauteil können auf einem gemeinsamen, einen Leiterbahnträger darstellenden Leuchtmittelträger, oder auf räumlich getrennten, untereinander beispielsweise durch einen Kabelbaum oder einen oder mehrere Teile eines Kabelbaums elektrisch verbundenen Leiterbahnträgern, von denen wenigstens einer den Leuchtmittelträger bildet, angeordnet sein.

**[0025]** Bei den in Verbindung mit einem Leuchtmittelträger zum Einsatz kommenden Leiterbahnträgern handelt es sich um Leiterbahnträger, wie sie auch zur elektrischen Verschaltung von Elektronikbauteilen beispielsweise zur Ansteuerung von anderen Leuchtmitteln, als LEDs und OLEDs, verwendet werden.

**[0026]** Leiterbahnträger können beispielsweise als so genannte Leiterplatten starr, oder als so genannte Flexplatinen biegsam, beispielsweise elastisch oder biegeschlaff verformbar ausgeführt sein. Daneben sind in MID-Technik (MID-Technik: Molded-Interconnect-Device-Technik) hergestellte spritzgegossene Schaltungsträger bekannt, welche in Gestalt eines Bauteils beispielsweise einer Fahrzeugleuchte mit integrierten Leiterbahnen in Spritzgusstechnik hergestellt werden und neben ihrer Funktion zur elektrischen Kontaktierung beispielsweise von Elektronikbauteilen und/oder Lichtquellen gleichzeitig eine mechanische Funktion der Fahrzeugleuchte übernehmen, beispielsweise eine Anordnung von Lichtquellen entlang einer vorgegebenen Geometrie unter gleichzeitiger Ausbildung eines Reflektors.

**[0027]** Weit verbreitetste Leiterbahnträger sind kurz als Leiterkarte, Platine oder gedruckte Schaltung (printed circuit board, PCB) bezeichnete Leiterplatten.

**[0028]** Eine Leiterplatte ist ein Träger für elektronische Bauteile. Sie dient der mechanischen Befestigung und elektrischen Verbindung. Nahezu jedes elektronische Gerät enthält eine oder mehrere Leiterplatten.

**[0029]** Leiterplatten bestehen aus elektrisch isolierendem Material mit daran haftenden, als Leiterbahnen dienenden, elektrisch leitenden Verbindungen. Die Leiterbahnen werden zumeist aus einer dünnen Schicht Kupfer geätzt. Als isolierendes Material ist faserverstärkter Kunststoff üblich. Einer der meistgenutzten Werkstoffe in diesem Anwendungsbereich ist FR-4.

**[0030]** FR-4 oder auch FR4 bezeichnet eine Klasse

von schwer entflammaren und flammenhemmenden Verbundwerkstoffen bestehend aus Epoxidharz und Glasfasergewebe. Die Abkürzung FR steht für flame retardant (flammenhemmend) und entspricht den Anforderung von UL94V-0. FR-4 ist in verschiedenen Varianten verfügbar. Zur Verbesserung der Flammhemmung wird der Verbundwerkstoff mit chemischen Stoffen wie polybromierte Diphenylether basierend auf Brom versetzt, in der halogenfreien Variante entfällt dieser Zusatz. Der Verbundwerkstoff FR-4 wurde 1968, neben anderen Verbundwerkstoffen, von der National Electrical Manufacturers Association (NEMA) in den Eigenschaften in der Spezifikation NEMA LI1 festgelegt.

**[0031]** FR-4 weist im Gegensatz zu ähnlichen Verbundwerkstoffen wie FR-2, sogenanntes Hartpapier, eine bessere Kriechstromfestigkeit und eine geringere Wasseraufnahme auf. Weiterer Vorteil von FR-4 ist die gute Haftbarkeit, welche das dauerhafte Anbringen von Leiterbahnstrukturen aus Kupfer auf dem Trägermaterial gewährleistet.

**[0032]** Leiterplatten mit FR-4 als elektrisch isolierendem Material werden gängig auch als FR-4 Platinen bezeichnet.

**[0033]** Die elektrische Kontaktierung und Befestigung von Elektronikbauteilen auf Leiterplatten erfolgt, indem die Elektronikbauteile in SMD-Technik auf als Lötflächen (Pads) ausgebildete Partien der Leiterbahnen oder in THT-Technik in als Lötäugen ausgebildete Partien der Leiterbahnen gelötet werden. So werden sie an diesen footprints gleichzeitig mechanisch gehalten und elektrisch verbunden. Größere Elektronikbauteile können auch mit Kabelbindern, Klebstoff oder Verschraubungen auf der Leiterplatte befestigt werden.

**[0034]** Neben den beschriebenen FR-4 Platinen sind auf spezielle Anwendungsgebiete angepasste Arten von Leiterplatten bekannt. Diese reichen von einseitigen und zweiseitigen Leiterplatten für einfache Anwendungen über Multilayer mit mehreren, durch isolierendes Material voneinander getrennten Schichten elektrisch leitender Verbindungen beispielsweise für komplexe Steuerschaltungen, für deren Verschaltung eine oder zwei Leiterbahnebenen nicht ausreichend wären, bis hin zu Sondertechniken, beispielsweise für Hochleistungselektronikanwendungen, bei denen die Leiterplatte nicht nur der Montage und elektrischen Verbindung, sondern gleichzeitig auch noch der Abfuhr von an den einzelnen Elektronikbauteilen entstehender Wärme dient.

**[0035]** Für letzteres sind insbesondere im Bereich der in Fahrzeugleuchten untergebrachten Hochleistungselektronik mit entsprechend auftretenden hohen Wärmemengen so genannte Metallkernplatinen, wie beispielsweise Direct bonded copper Substrate (DBC-Substrate; auch Direct copper bonded, DCB) oder Insulated Metal Substrate (IMS-Substrate) bekannt.

**[0036]** Ein DBC-Substrat ermöglicht eine enge elektrisch/thermische Verbindung über Kupfer. Dies ist für eine optimale Wärmeableitung wichtig. DBC-Substrate sind technisch günstig herstellbar. Auf einem DBC-Sub-

strat können leicht großflächige, metallische Leiterbahnen-Strukturen erstellt werden.

**[0037]** Bei IMS-Substraten besteht die untere Schicht aus Aluminium statt aus Kupfer.

5 **[0038]** Ein vorrangiges Entwicklungsziel bei der Herstellung von Fahrzeugen und von Komponenten von Fahrzeugen, wie beispielsweise Fahrzeugleuchten, sind geringe Herstellungskosten.

10 **[0039]** Im Bereich von elektronischen Schaltungen auf Leiterplatten hat die elektrische Kontaktierung der Leiterplatten einen entscheidenden Einfluss auf die Herstellungskosten.

15 **[0040]** Eine kostengünstige elektrische Kontaktierung von Leiterplatten bedient sich einer Direktsteckverbindung mittels auch als Seitenplatinenstecker bezeichneter Randkontaktstecker.

**[0041]** Ein Randkontaktstecker weist ein Gehäuse auf, welches ein oder mehrere Kontaktmittel teilweise umgibt.

20 **[0042]** Die einzelnen Kontaktmittel von Randkontaktsteckern sind durch mit Einzelleitungen oder Flachbandleitungen beispielsweise durch Löten oder Crimpen oder Schraubklemmen verbindbare Klammern gebildet, welche eine Leiterplatte umgreifen und dabei auf einer oder auf gegenüberliegenden Seiten der Leiterplatte identisch

25 ausgeführte Leiterbahnen elektrisch kontaktieren.

30 **[0043]** Eine Direktsteckverbindung unterscheidet sich dabei von einer indirekten Steckverbindung dadurch, dass nur ein Steckerteil erforderlich ist, das direkt beispielsweise auf einer Leiterplatte vorhandene Leiterbahnen kontaktiert. Bei einer indirekten Steckverbindung ist ein mit den Leiterbahnen beispielsweise einer Leiterplatte verbundenes Gegenstück erforderlich, welches das Steckerteil aufnimmt.

35 **[0044]** Ein weit verbreitetes Beispiel von als Seitenplatinenstecker oder Randkontaktstecker für Direktsteckverbindungen einsetzbaren Steckerteilen sind RAST-Steckverbinder (RAST; Raster-Anschluss-Steck-Technik). Hierbei handelt es sich um Steckverbinder der sogenannten Hausgerätenormen RAST 2.5 und RAST 5, wobei die Ziffern den Millimeterabstand zwischen benachbarten Kontaktmitten angeben.

40 **[0045]** Die Hausgerätespezifikation RAST ist unter dem Dach des Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. (ZVEI) durch einen Arbeitskreis der Hersteller von Haushaltsgroßgeräten und von Steckverbindern mit dem Ziel ins Leben gerufen worden, Komponenten zu standardisieren, die Konformität der Steckverbinder verschiedener Hersteller zu gewährleisten und Fehler im Produktionsprozess aufgrund falsch zusammengesteckter Steckverbindungen auszuschließen und damit einhergehend die Montage im Zusammenbau der Endgeräte zu vereinfachen und Fehlverdrahtungen zu minimieren. RAST ermöglicht zudem die Gruppierung von Anschlüssen, wodurch der Einsatz von einzelnen

45 Anschlüssen und individuellen Kabelbäumen vermieden werden kann. In enger Abstimmung zwischen den wichtigsten deutschen Herstellern von Hausgeräten und Steckverbindern entstand ein bis heute gängiger Stan-

dard.

**[0046]** Heute sind RAST-Steckverbinder längst Standard für eine Vielzahl von Sensor-, Schalter-, Aktor- und Motorsteuerleitungen, die direkt oder indirekt mit der Leiterplatte und/oder den Komponenten verbunden werden können. Die Vorteile der RAST-Stecker sind auch von anderen Branchen erkannt worden, so dass auch außerhalb der Hausgeräte eine stetig wachsende weltweite Verbreitung zu finden ist, etwa in der Heizungstechnik oder der Automobilindustrie.

**[0047]** Durch DE 10 2010 047 899 A1 ist ein Leuchtmittel mit mindestens einer auf einer Leiterplatte angeordneten Lichtquelle und einem lösbar mit einem Randbereich der Leiterplatte verbindbaren, in eine Vormontagstellung und eine Endmontagestellung bringbaren Randkontaktstecker bekannt. Der Randkontaktstecker weist durch Kontaktelemente gebildete Kontaktmittel auf, an denen elektrische Leitungen angeschlossen sind. Die Leiterplatte weist Leiterbahnen auf, die direkt oder indirekt über eine Ansteuereinrichtung mit elektrischen Anschlüssen der Lichtquelle verbunden sind. Die Leiterbahnen haben Kontaktstellen, welche die Kontaktelemente bei in Endmontagestellung befindlichem Randkontaktstecker kontaktieren.

**[0048]** Durch das Umgreifen der Leiterplatte können Randkontaktstecker jedoch nicht in Verbindung mit den kosten- und anwendungstechnisch sehr günstigen Metallkernplatinen eingesetzt werden, da deren einseitige Vollmetallschicht die einzelnen Kontaktmittel von Randkontaktsteckern untereinander kurzschließt.

**[0049]** Für Metallkernplatinen müssen deshalb bislang teure, zweiteilige, indirekte Steckverbindungen mit einem leiterplattenmontierten Stecker- oder Buchsenteil und einem leitungsseitig montierten Buchsen- oder Steckerteil verwendet werden. Beispiele für zweiteilige, indirekte Steckverbindungen sind in stehender oder liegender Ausführung leiterplattenmontierte Stiftwannen mit und ohne Rastlasche, und leitungsseitig montierte, in die Stiftwannen eingreifende Federleisten mit Crimpanschluss oder mit Schneidklemmenanschluss oder mit Schraubklemmanschluss, an die sowohl Flachbandkabel auch Einzelleitungen angeschlagen werden können.

**[0050]** Durch DE 10 2004 056 252 A1 ist ein Leuchtmittel für eine Fahrzeugleuchte mit wenigstens einer LED bekannt, die auf einer Metallkernplatine angeordnet ist. Zur elektrischen Kontaktierung ist eine indirekte Steckverbindung aus metallkernplatinenseitig montierter Stiftwanne und leitungsseitig angeordneter Federleiste vorgesehen. Die Stiftwanne ist liegend auf der Metallkernplatine angeordnet. Die Kontaktmittel der Stiftwanne sind via Leiterbahnen mit der Leuchtodiode elektrisch verbunden. Die Stiftwanne ist mit einer in sie einführbaren, gemeinsam mit der Stiftwanne eine indirekte Steckverbindung bildenden Federleiste elektrisch kontaktierbar.

**[0051]** Durch DE 10 2005 054 955 A1 ist ebenfalls ein Leuchtmittel mit wenigstens zwei LEDs bekannt, die auf einer Metallkernplatine angeordnet sind. Zur elektri-

schen Kontaktierung ist auch hier eine indirekte Steckverbindung aus metallkernplatinenseitig montierter Stiftwanne und leitungsseitig angeordneter Federleiste vorgesehen. Die Stiftwanne ist stehend oder liegend auf der Metallkernplatine angeordnet. Die Kontaktmittel der Stiftwanne sind via Leiterbahnen mit der Leuchtodiode elektrisch verbunden. Die Stiftwanne ist mit einer in sie einführbaren, gemeinsam mit der Stiftwanne eine indirekte Steckverbindung bildenden Federleiste elektrisch kontaktierbar.

**[0052]** Im Vergleich zu Randkontaktsteckern sind indirekte Steckverbindungen um den Faktor Zwölf teurer.

**[0053]** Um dem Kostendruck beispielsweise in der Automobilindustrie gerecht zu werden, wäre es wünschenswert, Leiterbahnträger jeglicher Bauart - seien es in MID-Technik hergestellte Leiterbahnträger oder Metallkernplatinen - mit Randkontaktsteckern zu kombinieren.

**[0054]** Eine aus Kostensicht in Verbindung mit einer in einer Fahrzeugleuchte verbauten Hochleistungselektronik anstrebsame Kombination aus Metallkernplatine und Randkontaktstecker ist nach dem Stand der Technik jedoch nicht verwirklichtbar.

**[0055]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine kostengünstige elektrische Steckverbindung für Leiterbahnträger in Fahrzeugleuchten, insbesondere für in Verbindung mit einer Hochleistungselektronik in Fahrzeugleuchten verbaute Metallkernplatinen zu schaffen.

**[0056]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

**[0057]** Die Erfindung betrifft demnach eine Steckverbindung zur elektrischen Kontaktierung von Leiterbahnträgern in Fahrzeugleuchten, beispielsweise von in Verbindung mit Hochleistungselektronik in Fahrzeugleuchten verbauten Metallkernplatinen.

**[0058]** Die Steckverbindung umfasst einen mit mindestens einer, beispielsweise mit einem oder mehreren Elektronikbauteilen elektrisch leitend verbundenen oder verbindbaren Leiterbahn versehenen Leiterbahnträger. Darüber hinaus umfasst die Steckverbindung einen Randkontaktstecker mit einer Anzahl von Kontaktmitteln, welche einer Zahl von beispielsweise zum Betrieb wenigstens einer durch ein oder mehrere via auf dem Leiterbahnträger ausgebildeten Leiterbahnen elektrisch kontaktierte, beispielsweise untereinander elektrisch verbundene Elektronikbauteile gebildeten Einrichtung erforderlichen elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers entsprechen.

**[0059]** Bei der Einrichtung kann es sich beispielsweise um eine Elektronikschaltung, die einen Teil, etwa eine Ansteuereinrichtung, eines eine oder mehrere Lichtquellen umfassenden Leuchtmittels einer Fahrzeugleuchte handeln. Alternativ oder zusätzlich kann die Einrichtung eine oder mehrere Lichtquellen eines Leuchtmittels einer Fahrzeugleuchte umfassen.

**[0060]** Beispielsweise kann mindestens eine zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion einer Fahrzeug-

leuchte vorgesehene Lichtquelle als mindestens ein Elektronikbauteil oder zusätzlich zu einem oder mehreren Elektronikbauteilen auf dem Leiterbahnträger vorgesehen sein. Die Leiterbahnen des Leiterbahnträgers können somit direkt oder indirekt über eine Elektronikschaltung mit elektrischen Anschlüssen der mindestens einen auf dem Leiterbahnträger vorgesehenen Lichtquelle verbunden sein.

**[0061]** Bei der mindestens einen Lichtquelle handelt es sich bevorzugt um wenigstens eine LED und/oder zumindest eine OLED.

**[0062]** Der Randkontaktstecker kann ein Gehäuse aufweisen, welches das eine oder die mehreren Kontaktmittel teilweise umgibt.

**[0063]** Jedes der Kontaktmittel des Randkontaktsteckers umfasst eine Klammer mit zwei einander gegenüberliegenden, einseitig an einer Verbindungsseite beispielsweise mittels eines Stegs vorzugsweise einstückig federelastisch miteinander elektrisch leitfähig verbundenen Kontaktschwingen. Die Kontaktschwingen sind an der Verbindungsseite um einen vorgegebenen Abstand voneinander beabstandet, der ausreicht, um eine Leiterplatte, bevorzugt eine Standard-Leiterplatte, besonders bevorzugt eine FR-4 Platine, zwischen die Kontaktschwingen einzuschieben.

**[0064]** Zumindest in einem Bereich an den von der Verbindungsseite beabstandeten freien Enden der Kontaktschwingen herrscht vorzugsweise ein geringerer Abstand, so dass eine zwischen die Kontaktschwingen eingeschobene Leiterplatte zumindest im Bereich deren freier Enden federelastisch eingeklemmt wird. Dabei ist von den freien Enden her kommend vorzugsweise eine Aufweitung vorgesehen, um die Leiterplatte einfach zwischen die Kontaktschwingen einschieben zu können.

**[0065]** An den Kontaktmitteln sind beispielsweise zu einem Kabelbaum zusammengefasste elektrische Leitungen angeschlossen oder anschließbar.

**[0066]** Die Steckverbindung zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens eine in ihrer Dicke dem vorgegebenen Abstand der Kontaktschwingen der als Klammern ausgeführten Kontaktmittel des Randkontaktsteckers entsprechende Steckerleiterplatte mit einer der Anzahl von Kontaktmitteln entsprechenden Zahl von mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers elektrisch verbundenen und/oder verbindbaren, von zumindest einem Rand der Steckerleiterplatte aus für die Kontaktmittel des Randkontaktsteckers zugänglichen elektrischen Kontaktstellen vorgesehen ist.

**[0067]** Die Steckerleiterplatte kann damit optimal auf den Randkontaktstecker ausgelegt und aus einem kostengünstigen Werkstoff hergestellt sein.

**[0068]** Sich hierdurch ergebende Vorteile sind, dass für den die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger andere Materialien und Stärken verwendet werden können, die nicht zu einer einen Randkontaktstecker umfassenden Direktsteckverbindung passen, wie etwa Metallkernplatinen oder dünnes FR-4.

**[0069]** Ist der Randkontaktstecker vom Rand der Ste-

ckerleiterplatte her aufgesteckt, klemmt das freie Ende zumindest je einer Kontaktschwinge jeder der als Klammern ausgeführten Kontaktmittel des Randkontaktsteckers die Steckerleiterplatte an je einer ihrer mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers elektrisch verbundenen und/oder verbindbaren Kontaktstellen.

**[0070]** Die Kontaktstellen werden bevorzugt durch Leiterbahnen der Steckerleiterplatte gebildet. Das oder die Kontaktmittel des Randkontaktsteckers kontaktieren in einer Endmontagestellung des Randkontaktsteckers die Kontaktstellen der Steckerleiterplatte. In der Endmontagestellung greift der Randkontaktstecker von einem Rand der Steckerleiterplatte her kommend mit je einer Kontaktschwinge seiner als Klammern ausgeführten Kontaktmittel die Steckerleiterplatte von einer ersten Oberfläche her, und mit je einer Kontaktschwinge seiner als Klammern ausgeführten Kontaktmittel die Steckerleiterplatte von einer der ersten Oberfläche gegenüberliegenden und via des Rands mit der ersten Oberfläche verbundenen, zweiten Oberfläche her, so dass die Steckerleiterplatte von beiden Seiten vom Rand her kommend an ihren beiden einander gegenüberliegenden und durch den Rand miteinander verbundenen Oberflächen von den beiden Kontaktschwingen des mindestens einen als Klammer ausgeführten Kontaktmittels umgriffen und jede Kontaktstelle unter Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen ihr und einem Kontaktmittel zwischen den Kontaktschwingen der als Klammern ausgeführten Kontaktmittel des Randkontaktsteckers geklemmt wird.

**[0071]** Die Kontaktstellen können auf einer Oberfläche der Steckerleiterplatte ausgebildet sein, die durch den Rand mit einer ihr gegenüberliegenden Oberfläche der Steckerleiterplatte verbunden ist, oder die Kontaktstellen können symmetrisch zu einer parallel zwischen den beiden Oberflächen verlaufenden Spiegelebene an beiden durch den Rand miteinander verbundenen Oberflächen der Steckerleiterplatte ausgebildet sein, um von den als Klammern ausgebildeten Kontaktmitteln des Randkontaktsteckers zur Erhöhung der elektrischen Kontaktsicherheit der Steckverbindung beidseitig elektrisch kontaktiert werden zu können.

**[0072]** Bei der Steckerleiterplatte handelt es sich bevorzugt um eine FR-4 Platine.

**[0073]** Beim Leiterbahnträger handelt es sich bevorzugt um eine Metallkernplatine.

**[0074]** Alternativ kann es sich bei dem Leiterbahnträger beispielsweise um einen in MID-Technik hergestellten Leiterbahnträger handeln.

**[0075]** Die Erfindung kann beispielsweise verwirklicht sein durch Anordnung einer vorzugsweise kleinen, bevorzugt als konventionelle Platine, besonders bevorzugt als FR-4 Platine ausgeführten Steckerleiterplatte auf einem eine Hauptleiterplatte bildenden, beispielsweise als Metallkernplatine ausgeführten Leiterbahnträger. Die Anordnung ist dabei derart ausgeführt, dass die Kontaktstellen zur elektrischen Kontaktierung mit einem Randkontaktstecker aufweisenden Leiterbahnen der Steckerleiterplatte mit den elektrischen Anschlüssen der Haupt-

leiterplatte elektrisch verbunden sind.

**[0076]** Die Kontaktstellen der Steckerleiterplatte beziehungsweise die mit den Kontaktstellen der Steckerleiterplatte elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Steckerleiterplatte können mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers durch Lötten beispielsweise in SMD-Technik oder in THT-Technik oder vermittelt  
5 Leitkleber (ACF; Anisotropic conductive film) elektrisch verbunden oder elektrisch verbindbar sein.

**[0077]** Mit anderen Worten können zumindest die elektrischen Verbindungen zwischen den Kontaktstellen der Steckerleiterplatte beziehungsweise den mit den Kontaktstellen der Steckerleiterplatte elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Steckerleiterplatte und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers durch Lötten  
10 beispielsweise in SMD-Technik oder in THT-Technik oder vermittelt Leitkleber hergestellt sein oder werden.

**[0078]** Bei einem Leitkleber handelt es sich um einen elektrisch leitfähigen Klebstoff.

**[0079]** Leitkleber bestehen aus den Klebmittel und anorganischen, elektrisch leitfähigen Füllstoffen. Deren Anteil liegt bei etwa 30 %. Wegen der verwendeten metallischen Füllstoffe sind die Verbindungsstellen auch thermisch gut leitfähig. Zu den gut geeigneten Füllstoffen  
20 zählen Silber, Gold, Palladium, Nickel und Platin.

**[0080]** Eine eigene Klasse unter den Leitklebern bilden so genannte anisotrope Leitkleber. Als Füllmaterial werden kugelförmige leitende Teilchen eingesetzt. Das Gesamtvolumen wird nur zu 5 % durch das leitfähige Material gebildet. Dadurch wird eine lokal begrenzte elektrische Verbindung erreicht. Bei einem Auftrag als dünner Film wird die elektrische Verbindung nur vertikal zwischen den miteinander verklebten Oberflächen, aber nicht horizontal aufgebaut, da sich die Kugeln nicht berühren. Das gestattet den großflächigen Auftrag des Klebers ohne Justage. Nachteilig ist die Begrenzung der Betriebstemperatur auf 80 Grad Celsius und eine prinzipbedingte implizierte Kurzschlusswahrscheinlichkeit.

**[0081]** Eine Verbindung mit einem Leitkleber ist zwar weniger leitfähig als eine Lötverbindung, ist aber elastisch und dadurch mechanisch belastbarer. Eine hohe Elastizität erreichen beispielsweise Silikonkleber.

**[0082]** Die Steckerleiterplatte kann zusätzlich zu den beispielsweise durch Lötverbindungen hergestellten elektrischen Verbindungen ihrer Kontaktstellen mit den elektrischen Anschlüssen des die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträgers eine oder mehrere weitere, mechanische Verbindungen zur Hauptleiterplatte aufweisen, welche mechanische Belastungen zwischen Haupt- und Steckerleiterplatte übertragen.

**[0083]** Denkbare mechanische Verbindungen können durch Verschrauben und/oder Nieten und/oder Kleben hergestellt sein.

**[0084]** Die Steckerleiterplatte kann mit dem Leiterbahnträger im selben Arbeitsgang zumindest elektrisch verbunden, beispielsweise verlötet werden, wie ein oder mehrere auf dem die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger angeordnete und mittels dessen Leiterbah-

nen elektrisch kontaktierten Elektronikbauteile, wie beispielsweise eine oder mehrere LEDs und/oder Widerstände und/oder Halbleiter-Bauelemente, um ohne Anspruch auf Vollständigkeit nur einige denkbare verbleibende Elektronikbauteile aufzulisten, so dass kein separater Montageschritt zur Anbringung der Steckerleiterplatte auf der Hauptleiterplatte benötigt wird.

**[0085]** Zwischen der Steckerleiterplatte und dem die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger kann mindestens ein Zwischenstück angeordnet sein.

**[0086]** Hierdurch ist es möglich, einen Höhenversatz einzustellen, beispielsweise um eine Anpassung an eine gegebene Einbausituation des Leiterbahnträgers in eine Fahrzeugleuchte zu ermöglichen, indem die Steckerleiterplatte versetzt, beispielsweise erhöht gegenüber der Hauptleiterplatte sitzt.

**[0087]** Durch Anbringung weiterer Zwischenstücke kann ein Höhenversatz zwischen Steckerleiterplatte und Hauptleiterplatte an eine Einbausituation in einen von einem Leuchtengehäuse und einer Lichtscheibe zumindest zum Teil umschlossenen Leuchteninnenraum einer Fahrzeugleuchte angepasst werden.

**[0088]** Durch den hierdurch einstellbaren Höhenversatz, um den die Steckerleiterplatte beispielsweise über der Hauptleiterplatte angeordnet ist, können Leiterbahnträger tiefer über einer Fläche und damit tiefer in einem Leuchtengehäuse einer Fahrzeugleuchte montiert werden, da der zur Herstellung einer Direktsteckverbindung notwendige Überstand nach unten verringert wird.

**[0089]** Durch Anbringung weiterer Zwischenstücke kann der Höhenversatz so weit gesteigert werden, beispielsweise um den Randkontaktstecker so weit anzuheben, dass sich die Hauptleiterplatte auf eine ebene Fläche anbringen lässt.

**[0090]** Darüber hinaus kann ein Höhenversatz verwirklicht werden, um die Montage zu vereinfachen, da die Steckerleiterplatte höher und dadurch leichter zugänglich zum Anbringen des Randkontaktsteckers der Steckverbindung sitzt.

**[0091]** Das mindestens eine zwischen der Steckerleiterplatte und dem die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger angeordnete Zwischenstück kann vertikale elektrische Verbindungen, beispielsweise in Form von Durchkontaktierungen, Durchsteigern oder VIAs (Vertical Interconnect Access) zwischen den die Kontaktstellen der Steckerleiterplatte und die elektrischen Anschlüsse der Hauptleiterplatte umfassenden Leiterbahnebenen der Steckerleiterplatte und der Hauptleiterplatte aufweisen. Die vertikalen elektrischen Verbindungen können durch innen metallisierte Bohrungen im Zwischenstück oder durch Nieten und Stifte ausgeführt sein, um nur einige denkbare Ausgestaltungen zu nennen. Alternativ ist denkbar, dass bei der Verwendung eines oder mehrerer Zwischenstücke die Kontaktstellen oder mit diesen verbundene Leiterbahnen der Steckerleiterplatte und die elektrischen Anschlüsse oder mit diesen verbundene Leiterbahnen der Hauptleiterplatte beispielsweise durch Bonddrähte miteinander vertikal elektrisch verbunden

werden oder sind.

**[0092]** Wichtig ist hervorzuheben, dass für die Steckerleiterplatte über die beschriebenen Direktsteckverbindungen mittels Randkontaktsteckern hinaus grundsätzlich alle weiteren denkbaren Steckverbinder einsetzbar sind.

**[0093]** Es ist ersichtlich, dass die Erfindung verwirklicht sein kann, indem auf eine als Leiterbahnträger dienende beispielsweise als Metallkernplatine ausgeführte Hauptleiterplatte eine kleine konventionelle Steckerleiterplatte angeordnet, beispielsweise aufgelötet wird, welche die Kontaktierung zum Randkontaktstecker stellt. Dadurch können für die Hauptleiterplatte andere Materialien und Stärken verwendet werden, die nicht zum Randkontaktstecker passen, zum Beispiel Metallkernplatinen oder dünne FR-4 oder Flexplatinen, oder in MID-Technik hergestellte Leiterbahnträger.

**[0094]** Die Steckverbindung kann alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der nachfolgenden Beschreibung zu den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen beschriebene Merkmale aufweisen.

**[0095]** Zusätzliche, über die Lösung der gestellten Aufgabe und/oder über die voran zu den einzelnen Merkmalen genannten Vorteile hinausgehende Vorteile gegenüber dem Stand der Technik sind nachfolgend aufgeführt.

**[0096]** Die Steckerleiterplatte ermöglicht, beispielsweise eine Metallkernplatine mit einer einen Randkontaktstecker umfassenden Standard-Direktsteckverbindung kostengünstig zu kontaktieren. Standard-Direktsteckverbindungen erfordern eine Standard-Leiterplatte, wie beispielsweise eine FR-4 Platine. Die erfindungsgemäße Steckverbindung erlaubt es, auch andere Leiterbahnträger elektrisch zu kontaktieren, die sich ansonsten nicht mittels Randkontaktsteckern kontaktieren lassen, wie z.B. Leiterplatten auf Keramikbasis, besonders dünne Leiterplatten, wie etwa Flexplatinen, oder dicke Leiterplatten.

**[0097]** Randkontaktstecker für Standard-Leiterplatten sind wesentlich kostengünstiger als die beispielsweise für Metallkernplatinen bislang erforderlichen indirekten Steckverbindungen aus einem leitungsseitig montierten Buchsen- oder Steckerteil und einem beispielsweise in SMD-Technik leiterbahnträgerseitig montiertes, das leitungsseitig montierte Buchsen- oder Steckerteil aufnehmendes leiterplattenmontiertes Stecker- oder Buchsenteil. Darüber hinaus stellt die sichere Verriegelung einer indirekten Steckverbindung in der Montage eine häufige Fehlerquelle dar. Die in Fahrzeugleuchten zum Einsatz kommenden Direktsteckverbindungen mittels Randkontaktsteckern können hingegen konstruktiv leicht gegen unvollständiges Stecken gesichert werden.

**[0098]** Hierdurch entfällt das Problem der Herstellung und Kontrolle einer sicheren Verrastung bzw. Verriegelung

indirekter Steckverbindungen in der Montage.

**[0099]** Zusammengefasst kann durch den Einsatz einer auch als Adapterplatine bezeichnbaren Steckerleiterplatte in Form beispielsweise einer Standard-Leiterplatte, wie etwa einer FR-4 Platine, ein von einer Standard-Leiterplatte abweichender Leiterbahnträger, wie beispielsweise eine Metallkernplatine, mittels Standard-Steckverbindungen, wie beispielsweise Direktsteckverbindern kostengünstig kontaktiert werden. Neben Metallkernplatinen lassen sich hierdurch beispielsweise auch andere Leiterbahnträger, wie beispielsweise Platinen aus Keramik, sowie sehr dünne und sehr dicke Platinen ebenfalls per Direktsteckverbinder kontaktieren.

**[0100]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind. Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Steckverbindung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Steckverbindung in einer perspektivischen Ansicht.

Fig. 2 die Steckverbindung aus Fig. 1 in einer Draufsicht.

Fig. 3 die Steckverbindung aus Fig. 1 in einer Seitenansicht.

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Steckverbindung in einer perspektivischen Ansicht.

Fig. 5 die Steckverbindung aus Fig. 4 in einer Draufsicht.

Fig. 6 die Steckverbindung aus Fig. 4 in einer Seitenansicht.

**[0101]** Eine in Fig. 1 bis Fig. 6 ganz oder in Teilen dargestellte Steckverbindung 01 zur elektrischen Kontaktierung von Leiterbahnträgern 02 in Fahrzeugleuchten, beispielsweise von in Verbindung mit Hochleistungselektronik in Fahrzeugleuchten verbauten Metallkernplatinen 21, umfasst:

- einen mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehenen Leiterbahnträger 01,

- einen Randkontaktstecker 03 mit einer Anzahl von Kontaktmitteln 30, welche einer Zahl von elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers 02 entsprechen, wobei jedes der Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers eine Klammer 31 mit zwei um einen vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend angeordneten, elektrisch leitfähig verbundenen Kontaktschwingen 32 umfasst, und
- mindestens eine in ihrer Dicke dem vorgegebenen Abstand zwischen den Kontaktschwingen 32 der als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 entsprechende Steckerleiterplatte 04 mit einer der Anzahl von Kontaktmitteln 30 entsprechenden Zahl von mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers 02 elektrisch verbundenen und/oder verbindbaren, von zumindest einem Rand 41 der Steckerleiterplatte 04 aus für die Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 zugänglichen elektrischen Kontaktstellen 40.

**[0102]** Die Steckerleiterplatte 04 kann damit optimal auf den Randkontaktstecker 03 ausgelegt und aus einem kostengünstigen Werkstoff hergestellt sein.

**[0103]** Sich hierdurch ergebende Vorteile sind, dass für den eine Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger 02 andere Materialien und Stärken verwendet werden können, die nicht zu einer einen Randkontaktstecker 03 umfassenden Direktsteckverbindung passen, wie etwa Metallkernplatinen 21 oder dünnes FR-4.

**[0104]** Die Kontaktstellen 40 sind bevorzugt durch Leiterbahnen der Steckerleiterplatte 04 gebildet.

**[0105]** Das oder die Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 kontaktieren in einer in Fig. 1 bis Fig. 6 dargestellten Endmontagestellung des Randkontaktsteckers 03 die Kontaktstellen 40 der Steckerleiterplatte 04. In der Endmontagestellung greift der Randkontaktstecker 03 von einem Rand 41 der Steckerleiterplatte 04 her kommend mit je einer Kontaktschwinge 32 seiner als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 die Steckerleiterplatte 04 von einer ersten Oberfläche 42 her, und mit je einer Kontaktschwinge 32 seiner als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 die Steckerleiterplatte 04 von einer der ersten Oberfläche 42 gegenüberliegenden und via des Rands 41 mit der ersten Oberfläche 42 verbundenen, zweiten Oberfläche 43 her, so dass die Steckerleiterplatte 04 von beiden Seiten vom Rand 41 her kommend an ihren beiden einander gegenüberliegenden und durch den Rand miteinander verbundenen Oberflächen 42, 43 von den beiden Kontaktschwingen 32 des mindestens einen als Klammer 31 ausgeführten Kontaktmittels 30 umgriffen und jede Kontaktstelle 40 unter Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen ihr und einem Kontaktmittel 30 zwischen den Kontaktschwingen 32 der als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 geklemmt wird.

**[0106]** Ist der Randkontaktstecker 03 vom Rand 41 der Steckerleiterplatte 04 her aufgesteckt, klemmt damit zumindest je eine Kontaktschwinge 32 jeder der als Klam-

mern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 die Steckerleiterplatte 04 an je einer ihrer mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers 02 elektrisch verbundenen und/oder verbindbaren Kontaktstellen 40.

**[0107]** Auf dem einen mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehenen Leiterbahnträger 01 können beispielsweise ein oder mehrere via der auf dem Leiterbahnträger 01 ausgebildeten Leiterbahnen elektrisch kontaktierte, beispielsweise untereinander elektrisch verbundene Elektronikbauteile angeordnet sein. Die Anzahl von Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 entspricht bevorzugt einer Zahl von beispielsweise zum Betrieb wenigstens einer durch ein oder mehrere via auf dem Leiterbahnträger 02 ausgebildeten Leiterbahnen untereinander elektrisch verbundene Elektronikbauteile gebildeten Einrichtung erforderlichen elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers 02.

**[0108]** Die Einrichtung kann eine Elektronikschaltung umfassen, die einen Teil, etwa eine Ansteuereinrichtung, eines eine oder mehrere Lichtquellen umfassenden Leuchtmittels einer Fahrzeugleuchte bildet, und/oder die Einrichtung eine oder mehrere Lichtquellen eines Leuchtmittels einer Fahrzeugleuchte umfasst.

**[0109]** Mindestens eine zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte vorgesehene Lichtquelle kann als mindestens ein Elektronikbauteil oder zusätzlich zu einem oder mehreren Elektronikbauteilen auf dem Leiterbahnträger 02 vorgesehen sein. Die Leiterbahnen des Leiterbahnträgers 02 können somit direkt oder indirekt über eine Elektronikschaltung mit elektrischen Anschlüssen der mindestens einen auf dem Leiterbahnträger 02 vorgesehenen Lichtquelle verbunden sein.

**[0110]** Zumindest eine LED und/oder wenigstens eine OLED kann als zumindest eine Lichtquelle vorgesehen sein.

**[0111]** Die Steckerleiterplatte 04 kann im selben Arbeitsgang mit dem Leiterbahnträger 02 zumindest elektrisch verbunden werden, beispielsweise verlötet werden, wie auf dem die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger 02 angeordnete und elektrisch kontaktierte Elektronikbauteile, wie beispielsweise eine oder mehrere LEDs und/oder Widerstände und/oder Halbleiter-Bauelemente, um ohne Anspruch auf Vollständigkeit nur einige denkbare verbleibende Elektronikbauteile aufzulisten, so dass kein separater Montageschritt zur Anbringung der Steckerleiterplatte 04 auf dem die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger 02 benötigt wird.

**[0112]** Die Kontaktschwingen 32 können einseitig mittels eines Stegs einstückig federelastisch miteinander elektrisch leitfähig verbunden sein.

**[0113]** Jedes der Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers umfasst hierbei eine Klammer 31 mit zwei einander gegenüberliegenden, einseitig an einer Verbindungsseite 33 beispielsweise mittels eines Stegs vorzugsweise einstückig federelastisch miteinander elektrisch leitfähig verbundenen Kontaktschwingen 32.

**[0114]** Der vorgegebene Abstand zwischen den Kontaktschwingen 32 ist bevorzugt derart bemessen, um die bevorzugt als eine Standard-Leiterplatte, besonders bevorzugt als eine FR-4 Platine ausgeführte Steckerleiterplatte 04, bevorzugt unter Kontakt mit den Kontaktschwingen 32 zwischen diese einschieben zu können.

**[0115]** Zumindest in einem Bereich an den von der Verbindungsseite 33 beabstandeten freien Enden 34 der Kontaktschwingen 32 herrscht bevorzugt ein geringerer Abstand, so dass die zwischen die Kontaktschwingen 32 eingeschobene Steckerleiterplatte 04 zumindest im Bereich deren freier Enden 34 federelastisch eingeklemmt wird.

**[0116]** Die Kontaktschwingen 32 sind hierbei an der Verbindungsseite 33 um den vorgegebenen Abstand voneinander beabstandet, der zu den freien Enden 34 hin abnimmt.

**[0117]** Zwischen den Kontaktschwingen 32 eines Kontaktmittels 30 kann von den freien Enden 34 her kommand eine Aufweitung vorgesehen sein, um die Steckerleiterplatte 04 einfach zwischen die Kontaktschwingen einschieben zu können.

**[0118]** Der Randkontaktstecker 03 kann ein Gehäuse 05 aufweisen, welches das eine oder die mehreren Kontaktmittel 30 teilweise umgibt.

**[0119]** An den Kontaktmitteln 30 können beispielsweise zu einem Kabelbaum zusammengefasste elektrische Leitungen 06 angeschlossen oder anschließbar sein.

**[0120]** Die Kontaktstellen 40 können auf einer Oberfläche 42 der Steckerleiterplatte 04 ausgebildet sein, die durch den Rand 41 mit einer ihr gegenüberliegenden Oberfläche 43 der Steckerleiterplatte verbunden ist.

**[0121]** Alternativ können die Kontaktstellen 40 symmetrisch zu einer parallel zwischen den beiden Oberflächen 42, 43 verlaufenden Spiegelebene an beiden durch den Rand 41 miteinander verbundenen Oberflächen 42, 43 der Steckerleiterplatte 04 ausgebildet sein, um von den als Klammern 31 ausgebildeten Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 zur Erhöhung der elektrischen Kontaktsicherheit der Steckverbindung 01 beidseitig elektrisch kontaktiert werden zu können.

**[0122]** Wie bereits angedeutet, kann es sich bei der Steckerleiterplatte 04 um eine FR-4 Platine handeln und/oder beim Leiterbahnträger 02 um eine Metallkernplatte 21 handeln und/oder beim Leiterbahnträger 02 um einen in MID-Technik hergestellten Leiterbahnträger 02 handeln und/oder beim Leiterbahnträger 02 um eine Flexplatte handeln.

**[0123]** Die Kontaktstellen 40 der Steckerleiterplatte 04 und/oder die mit den Kontaktstellen 40 der Steckerleiterplatte 04 elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Steckerleiterplatte 04 können mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers 02 durch Lötten beispielsweise in SMD-Technik oder in THT-Technik oder mittels Leitleber (ACF; Anisotropic conductive film) elektrisch verbunden oder elektrisch verbindbar sein.

**[0124]** Mit anderen Worten können zumindest die elektrischen Verbindungen zwischen den Kontaktstellen 40

der Steckerleiterplatte 04 beziehungsweise den mit den Kontaktstellen 40 der Steckerleiterplatte 04 elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Steckerleiterplatte 04 und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers 02 durch Lötten beispielsweise in SMD-Technik oder in THT-Technik oder mittels Leitleber hergestellt sein oder werden.

**[0125]** Die Steckerleiterplatte 04 kann zusätzlich zu den beispielsweise durch Lötverbindungen hergestellten elektrischen Verbindungen ihrer Kontaktstellen 40 mit den elektrischen Anschlüssen des die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträgers 02 eine oder mehrere weitere, mechanische Verbindungen zum Leiterbahnträger 02 aufweisen, welche mechanische Belastungen zwischen Haupt- und Steckerleiterplatte 04 übertragen.

**[0126]** Denkbare mechanische Verbindungen können durch Verschrauben und/oder Nieten und/oder Kleben hergestellt sein.

**[0127]** Zur Verwirklichung der Erfindung kann beispielsweise eine kleine Platine, welche die Steckerleiterplatte 04 darstellt, auf eine den Leiterbahnträger 02 darstellende Hauptplatine, etwa eine Metallkernplatte 21 gelötet werden. Falls notwendig kann sie noch zusätzlich befestigt werden durch Verschrauben und/oder Kleben und/oder Nieten. Die Steckerleiterplatte 04 wird vorzugsweise im selben Arbeitsgang mit den übrigen Elektronikbauteilen, wie etwa LEDs, Widerstände, Halbleiter, etc. in einem Arbeitsgang verlötet, so dass kein separater Prozess dazu nötig ist. Die Steckerleiterplatte 04 kann damit optimal auf den Randkontaktstecker 03 ausgelegt und aus kostengünstigem Werkstoff hergestellt sein.

**[0128]** Beispielsweise kann zur Verwirklichung der Erfindung auf einer als Leiterbahnträger 02 dienenden Hauptplatine aus beispielsweise Sondermaterial und/oder in ungewöhnlicher Dicke eine als Steckerleiterplatte 04 dienende Steckerplatte aufgelötet werden, welche die eigentliche Möglichkeit zur Steckerkontaktierung herstellt. Die Steckerleiterplatte 04 weist die nötigen elektrischen Kontaktstellen 40, sowie beispielsweise einen Seitenbereich 44 zur mechanischen Befestigung durch Lötten oder Schraubverbindung, Nieten, Verrastung oder dergleichen auf. Die elektrische Verbindung von Steckerleiterplatte 04 und Leiterbahnträger 02 kann beispielsweise über eine Lötverbindung auf der durch die Oberfläche 43 gebildeten Unterseite der Steckerleiterplatte 04 zur Oberseite 20 des Leiterbahnträgers 02 im dazwischen liegenden Kontaktbereich 07 hergestellt werden. Die Kontaktierungsbereiche der Steckerleiterplatte 04 und des Leiterbahnträgers 02 decken sich hierbei.

**[0129]** Zwischen der Steckerleiterplatte 04 und dem die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger 02 kann mindestens ein Zwischenstück angeordnet sein.

**[0130]** Hierdurch ist es möglich, einen Höhenversatz einzustellen, beispielsweise um eine Anpassung an eine gegebene Einbausituation des Leiterbahnträgers 02 in eine Fahrzeugleuchte zu ermöglichen, indem die Steckerleiterplatte 04 versetzt, beispielsweise erhöht ge-

genüber dem Leiterbahnträger 02 sitzt.

**[0131]** Durch Anbringung weiterer Zwischenstücke kann ein Höhenversatz zwischen Steckerleiterplatte 04 und dem Leiterbahnträger 02 an eine Einbausituation in einen von einem Leuchtengehäuse und einer Lichtscheibe zumindest zum Teil umschlossenen Leuchteninnenraum einer Fahrzeugleuchte angepasst werden.

**[0132]** Durch den hierdurch einstellbaren Höhenversatz, um den die Steckerleiterplatte 04 beispielsweise über dem Leiterbahnträger 02 angeordnet ist, können Leiterbahnträger 02 tiefer über einer Fläche und damit tiefer in einem Leuchtengehäuse einer Fahrzeugleuchte montiert werden, da der zur Herstellung einer durch einen Randkontaktstecker 03 gebildeten Direktsteckverbindung notwendige Überstand nach unten verringert wird.

**[0133]** Durch Anbringung weiterer Zwischenstücke kann der Höhenversatz so weit gesteigert werden, beispielsweise um den Randkontaktstecker 03 so weit anzuheben, dass sich der Leiterbahnträger 02 auf eine ebene Fläche anbringen lässt.

**[0134]** Darüber hinaus kann ein Höhenversatz verwirklicht werden, um die Montage zu vereinfachen, da die Steckerleiterplatte 04 höher und dadurch leichter zugänglich zum Anbringen des Randkontaktsteckers 03 der Steckverbindung 01 sitzt.

**[0135]** Das mindestens eine zwischen der Steckerleiterplatte 04 und dem die Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger 02 angeordnete Zwischenstück kann vertikale elektrische Verbindungen, beispielsweise in Form von Durchkontaktierungen, Durchsteigern oder VIAs (Vertical Interconnect Access) zwischen den die Kontaktstellen 40 der Steckerleiterplatte 04 und die elektrischen Anschlüsse des Leiterbahnträgers 02 umfassenden Leiterbahnebenen der Steckerleiterplatte 04 und des Leiterbahnträgers 02 aufweisen. Die vertikalen elektrischen Verbindungen können durch innen metallisierte Bohrungen im Zwischenstück oder durch Nieten und Stifte ausgeführt sein, um nur einige denkbare Ausgestaltungen zu nennen. Alternativ ist denkbar, dass bei der Verwendung eines oder mehrerer Zwischenstücke die Kontaktstellen 40 oder mit diesen verbundene Leiterbahnen der Steckerleiterplatte 04 und die elektrischen Anschlüsse oder mit diesen verbundene Leiterbahnen des Leiterbahnträgers 02 beispielsweise durch Bonddrähte miteinander vertikal elektrisch verbunden werden oder sind.

**[0136]** Wichtig ist hervorzuheben, dass die Steckerleiterplatte 04 wie in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 dargestellt, vollständig mit dem Leiterbahnträger 02 überlappend angeordnet sein kann. Dabei ist im Leiterbahnträger 02 ein Ausschnitt vorgesehen, um den Randkontaktstecker 03 vom Rand 41 der Steckerleiterplatte 04 her kommend unter Herstellung eines elektrischen Kontakts mit den Kontaktstellen 40 direkt auf die Steckerleiterplatte 04 aufzustecken. Dies ermöglicht eine besonders bauraumsparende Verwirklichung der Steckverbindung 01.

**[0137]** Alternativ kann die Steckerleiterplatte 04 wie in Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6 dargestellt, teilweise mit dem Leiter-

bahnträger 02 überlappend angeordnet sein. Im Leiterbahnträger 02 wird hierbei kein Ausschnitt benötigt, um den Randkontaktstecker 03 vom Rand 41 der Steckerleiterplatte 04 her kommend unter Herstellung eines elektrischen Kontakts mit den Kontaktstellen 40 direkt auf die Steckerleiterplatte 04 aufzustecken.

**[0138]** Die Steckerleiterplatte 04 selbst kann wie in Fig. 1 bis Fig. 6 dargestellt eingeschnitten sein, beispielsweise um einen Randkontaktstecker 03 aufzunehmen, dessen äußerste Kontaktmittel 30 zur Seite des Randkontaktsteckers 03 hin von einem Gehäuse 05 umgeben und dadurch isoliert sind.

**[0139]** Ebenfalls wichtig ist hervorzuheben, dass die in der vorliegenden Beschreibung verwendete Bezeichnung Randkontaktstecker stellvertretend für jegliche zur Herstellung einer Direktsteckverbindung geeigneten Steckverbinder steht. Grundsätzlich sind für die Steckerleiterplatte 04 über die beschriebenen Direktsteckverbindungen mittels Randkontaktsteckern 03 hinaus grundsätzlich alle weiteren denkbaren Steckverbinder einsetzbar.

**[0140]** Es ist ersichtlich, dass die Erfindung eine Lösung des Problems darstellt, Metallkernplatinen und Randkontaktstecker kostengünstig zu kombinieren.

**[0141]** Metallkernplatinen lassen sich bislang nicht über Direktsteckverbinder, wie beispielsweise Randkontaktstecker, verbinden, da die Aluminium- oder Kupferrückseite von Metallkernplatinen den Steckverbinder kurzschließt. Eine Verbindung kann daher bislang nur über teure indirekte Steckverbindungen hergestellt werden, deren ein leitungsseitig montiertes Buchsen- oder Steckerteil aufnehmendes leiterplattenmontiertes Stecker- oder Buchsenteil beispielsweise in SMD-Technik elektrisch und mechanisch mit den Leiterbahnen beispielsweise einer Metallkernplatine verbunden sein kann.

**[0142]** Die bisher verwendeten teuren indirekten Steckverbindungen bestehen aus zwei miteinander verastenden Teilen, einem Steckerteil, das mit beispielsweise zu einem Kabelbaum zusammengefassten Leitungen verbunden ist, und einem ein Steckerteil aufnehmenden Gegenstück, das an die Metallkernplatine gelötet wird. Bei der Herstellung der indirekten Steckverbindung ist darüber hinaus darauf zu achten, dass die beiden Teile der indirekten Steckverbindung richtig miteinander verasten, bevor das Leuchtengehäuse und die Lichtscheibe einer eine solche Steckverbindung aufweisenden Fahrzeugleuchte miteinander stoffschlüssig, beispielsweise durch eine Schweißverbindung, wie etwa eine Laserschweißverbindung, miteinander verbunden werden.

**[0143]** Um diese Nachteile zu beseitigen sieht die Erfindung vor, auf einem eine Hauptleiterplatte bildenden, beispielsweise als Metallkernplatine ausgeführten Leiterbahnträger eine vorzugsweise kleine, bevorzugt als konventionelle Platine, besonders bevorzugt als FR-4 Platine ausgeführte Steckerleiterplatte anzuordnen, beispielsweise aufzulöten, so dass deren Kontaktstellen zur elektrischen Kontaktierung mit einem Randkontaktste-

cker aufweisenden Leiterbahnen mit den elektrischen Anschlüssen der Hauptleiterplatte elektrisch verbunden sind.

[0144] Anstelle einer Lötverbindung kann auch beispielsweise ein Interfacematerial, wie etwa einem beim ACF-Bonding verwendeten Leitkleber, oder eine leitende Paste, oder ein Metallteil eingesetzt werden, welches die Kontaktierung zwischen Kontaktstellen der Steckerleiterplatte und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers herstellt.

[0145] Die Steckverbindung 01 kann alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der vorangehenden Beschreibung zu den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen beschriebene Merkmale aufweisen.

[0146] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Ansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Ansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

[0147] Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Fahrzeugleuchten, insbesondere Kraftfahrzeugleuchten gewerblich anwendbar.

#### Bezugszeichenliste

##### [0148]

01	Steckverbindung
02	Leiterbahnträger
03	Randkontaktstecker
04	Steckerleiterplatte
05	Gehäuse
06	Leitung
07	Kontaktbereich
20	Oberseite
21	Metallkernplatine
30	Kontaktmittel
31	Klammer
32	Kontaktschwinge
33	Verbindungsseite
34	freies Ende
40	Kontaktstelle
41	Rand
42	Oberfläche
43	Oberfläche
44	Seitenbereich

#### Patentansprüche

1. Steckverbindung (01) zur elektrischen Kontaktie-

rung von Leiterbahnträgern (02) in Fahrzeugleuchten umfassend:

- einen mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehenen Leiterbahnträger (02),
- einen Randkontaktstecker (03) mit einer Anzahl von Kontaktmitteln (30), welche einer Zahl von elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) entsprechen,

wobei jedes der Kontaktmittel (03) eine Klammer (31) mit zwei um einen vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend angeordneten, elektrisch leitfähig verbundenen Kontaktschwingen (32) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine in ihrer Dicke dem vorgegebenen Abstand zwischen den Kontaktschwingen (32) entsprechende Steckerleiterplatte (04) mit einer der Anzahl von Kontaktmitteln (30) entsprechenden Zahl von mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) elektrisch verbundenen, von zumindest einem Rand (41) der Steckerleiterplatte (04) aus für die Kontaktmittel (30) des Randkontaktsteckers (03) zugänglichen elektrischen Kontaktstellen (40) vorgesehen ist.

2. Steckverbindung nach Anspruch 1, wobei die Kontaktschwingen (32) einseitig mittels eines Stegs einstückig federelastisch miteinander elektrisch leitfähig verbunden sind.
3. Steckverbindung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der vorgegebene Abstand derart bemessen ist, um eine Leiterplatte (04), bevorzugt eine Standard-Leiterplatte, besonders bevorzugt eine FR-4 Platine, unter Kontakt mit den Kontaktschwingen (32) zwischen diese einzuschieben.
4. Steckverbindung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei zumindest in einem Bereich an den freien Enden (34) der Kontaktschwingen (32) ein geringerer Abstand herrscht.
5. Steckverbindung nach Anspruch 4, wobei zwischen den Kontaktschwingen (32) eines Kontaktmittels (30) von den freien Enden (34) her kommend eine Aufweitung vorgesehen ist.
6. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei der Randkontaktstecker (03) ein Gehäuse (05) aufweist, welches das eine oder die mehreren Kontaktmittel (30) teilweise umgibt.
7. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei an den Kontaktmitteln (30) elektrische Leitungen (06) angeschlossen sind.
8. Steckverbindung nach einem der voranstehenden

- Ansprüche, wobei die Kontaktstellen (40) auf einer Oberfläche (42) der Steckerleiterplatte (04) ausgebildet sind, die durch den Rand (41) mit einer ihr gegenüberliegenden Oberfläche (43) der Steckerleiterplatte (04) verbunden ist, oder symmetrisch zu einer parallel zwischen den beiden Oberflächen (42, 43) verlaufenden Spiegelebene an beiden durch den Rand (41) miteinander verbundenen Oberflächen (42, 43) der Steckerleiterplatte (04) ausgebildet sind, um von den als Klammern (31) ausgebildeten Kontaktmitteln (30) des Randkontaktsteckers (03) zur Erhöhung der elektrischen Kontaktsicherheit der Steckverbindung (01) beidseitig elektrisch kontaktiert werden zu können.
9. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei es sich bei der Steckerleiterplatte (04) um eine FR-4 Platine handelt und/oder beim Leiterbahnträger (02) um eine Metallkernplatine (21) handelt und/oder beim Leiterbahnträger (02) um einen in MID-Technik hergestellten Leiterbahnträger (02) handelt und/oder beim Leiterbahnträger (02) um eine Flexplatine handelt.
10. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Kontaktstellen (40) der Steckerleiterplatte (04) und/oder die mit den Kontaktstellen (40) der Steckerleiterplatte (04) elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Steckerleiterplatte (04) mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) durch Löten beispielsweise in SMD-Technik oder in THT-Technik oder mittels Leitkleber (ACF; Anisotropic conductive film) elektrisch verbunden sind.
11. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Steckerleiterplatte (04) mit dem Leiterbahnträger (02) im selben Arbeitsgang zumindest elektrisch verbunden wird, wie ein oder mehrere auf dem Leiterbahnträger (02) angeordnete Elektronikbauteile.
12. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Steckerleiterplatte (04) zusätzlich zu den elektrischen Verbindungen ihrer Kontaktstellen (40) mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) eine oder mehrere weitere, mechanische Verbindungen zum Leiterbahnträger (02) aufweisen, welche mechanische Belastungen zwischen Leiterbahnträger (02) und Steckerleiterplatte (04) übertragen.
13. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei zwischen der Steckerleiterplatte (02) und dem Leiterbahnträger (02) mindestens ein Zwischenstück angeordnet ist.
14. Steckverbindung nach Anspruch 13, wobei das mindestens eine zwischen der Steckerleiterplatte (04) und dem Leiterbahnträger (02) angeordnete Zwischenstück eine oder mehrere vertikale elektrische Verbindungen zwischen den die Kontaktstellen (40) der Steckerleiterplatte (04) und die elektrischen Anschlüsse dem Leiterbahnträger (02) umfassenden Leiterbahnebenen der Steckerleiterplatte (04) und dem Leiterbahnträger (02) aufweisen.
15. Steckverbindung nach Anspruch 14, wobei die vertikalen elektrischen Verbindungen durch:
- innen metallisierte Bohrungen im Zwischenstück und/oder
  - Niete und/oder
  - Stifte
- ausgeführt sind, und/oder, dass die Kontaktstellen (40) oder mit diesen verbundene Leiterbahnen der Steckerleiterplatte (04) und die elektrischen Anschlüsse oder mit diesen verbundene Leiterbahnen des Leiterbahnträgers (02) miteinander durch Bonddrähte vertikal elektrisch verbunden sind.
- Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**
1. Steckverbindung (01) zur elektrischen Kontaktierung von Leiterbahnträgern (02) in Fahrzeugleuchten umfassend:
- einen mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehenen Leiterbahnträger (02),
  - einen Randkontaktstecker (03) mit einer Anzahl von Kontaktmitteln (30), welche einer Zahl von elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) entsprechen,
- wobei jedes der Kontaktmittel (03) eine Klammer (31) mit zwei um einen vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend angeordneten, elektrisch leitfähig verbundenen Kontaktschwingen (32) umfasst,
- dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine in ihrer Dicke dem vorgegebenen Abstand zwischen den Kontaktschwingen (32) entsprechende Steckerleiterplatte (04) auf dem eine Hauptleiterplatte bildenden Leiterbahnträger (02) derart angeordnet ist, dass Kontaktstellen (40) zur elektrischen Kontaktierung mit dem Randkontaktstecker (03) aufweisende Leiterbahnen der Steckerleiterplatte (04) mit den elektrischen Anschlüssen der Hauptleiterplatte elektrisch verbunden sind, wobei die Steckerleiterplatte (04) mit einer der Anzahl von Kontaktmitteln (30) entsprechenden Zahl von mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) elektrisch verbundenen, von zumindest einem Rand (41) der Ste-

- ckerleiterplatte (04) aus für die Kontaktmittel (30) des Randkontaktsteckers (03) zugänglichen elektrischen Kontaktstellen (40) vorgesehen ist.
2. Steckverbindung nach Anspruch 1, wobei die Kontaktschwingen (32) einseitig mittels eines Stegs einstückig federelastisch miteinander elektrisch leitfähig verbunden sind. 5
  3. Steckverbindung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der vorgegebene Abstand derart bemessen ist, um eine Leiterplatte (04), bevorzugt eine Standard-Leiterplatte, besonders bevorzugt eine FR-4 Platine, unter Kontakt mit den Kontaktschwingen (32) zwischen diese einzuschieben. 10
  4. Steckverbindung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei zumindest in einem Bereich an den freien Enden (34) der Kontaktschwingen (32) ein geringerer Abstand herrscht. 15
  5. Steckverbindung nach Anspruch 4, wobei zwischen den Kontaktschwingen (32) eines Kontaktmittels (30) von den freien Enden (34) her kommend eine Aufweitung vorgesehen ist. 20
  6. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei der Randkontaktstecker (03) ein Gehäuse (05) aufweist, welches das eine oder die mehreren Kontaktmittel (30) teilweise umgibt. 25
  7. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei an den Kontaktmitteln (30) elektrische Leitungen (06) angeschlossen sind. 30
  8. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Kontaktstellen (40) auf einer Oberfläche (42) der Steckerleiterplatte (04) ausgebildet sind, die durch den Rand (41) mit einer ihr gegenüberliegenden Oberfläche (43) der Steckerleiterplatte (04) verbunden ist, oder symmetrisch zu einer parallel zwischen den beiden Oberflächen (42, 43) verlaufenden Spiegelebene an beiden durch den Rand (41) miteinander verbundenen Oberflächen (42, 43) der Steckerleiterplatte (04) ausgebildet sind, um von den als Klammern (31) ausgebildeten Kontaktmitteln (30) des Randkontaktsteckers (03) zur Erhöhung der elektrischen Kontaktsicherheit der Steckverbindung (01) beidseitig elektrisch kontaktiert werden zu können. 35
  9. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei es sich bei der Steckerleiterplatte (04) um eine FR-4 Platine handelt und/oder beim Leiterbahnträger (02) um eine Metallkernplatine (21) handelt und/oder beim Leiterbahnträger (02) um einen in MID-Technik hergestellten Leiterbahnträger (02) handelt und/oder beim Leiterbahnträger (02) um 40
- eine Flexplatine handelt.
10. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Kontaktstellen (40) der Steckerleiterplatte (04) und/oder die mit den Kontaktstellen (40) der Steckerleiterplatte (04) elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Steckerleiterplatte (04) mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) durch Löten beispielsweise in SMD-Technik oder in THT-Technik oder vermittelt Leitkleber (ACF; Anisotropic conductive film) elektrisch verbunden sind. 45
  11. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Steckerleiterplatte (04) mit dem Leiterbahnträger (02) im selben Arbeitsgang zumindest elektrisch verbunden wird, wie ein oder mehrere auf dem Leiterbahnträger (02) angeordnete Elektronikbauteile. 50
  12. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Steckerleiterplatte (04) zusätzlich zu den elektrischen Verbindungen ihrer Kontaktstellen (40) mit den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnträgers (02) eine oder mehrere weitere, mechanische Verbindungen zum Leiterbahnträger (02) aufweisen, welche mechanische Belastungen zwischen Leiterbahnträger (02) und Steckerleiterplatte (04) übertragen. 55
  13. Steckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei zwischen der Steckerleiterplatte (02) und dem Leiterbahnträger (02) mindestens ein Zwischenstück angeordnet ist.
  14. Steckverbindung nach Anspruch 13, wobei das mindestens eine zwischen der Steckerleiterplatte (04) und dem Leiterbahnträger (02) angeordnete Zwischenstück eine oder mehrere vertikale elektrische Verbindungen zwischen den die Kontaktstellen (40) der Steckerleiterplatte (04) und die elektrischen Anschlüsse dem Leiterbahnträger (02) umfassenden Leiterbahnebenen der Steckerleiterplatte (04) und dem Leiterbahnträger (02) aufweisen.
  15. Steckverbindung nach Anspruch 14, wobei die vertikalen elektrischen Verbindungen durch:
    - innen metallisierte Bohrungen im Zwischenstück und/oder
    - Nieten und/oder
    - Stifte ausgeführt sind, und/oder, dass die Kontaktstellen (40) oder mit diesen verbundene Leiterbahnen der Steckerleiterplatte (04) und die elektrischen Anschlüsse oder mit diesen verbundene Leiterbahnen des Leiterbahnträgers (02) miteinander durch Bonddrähte vertikal elektrisch verbunden sind.

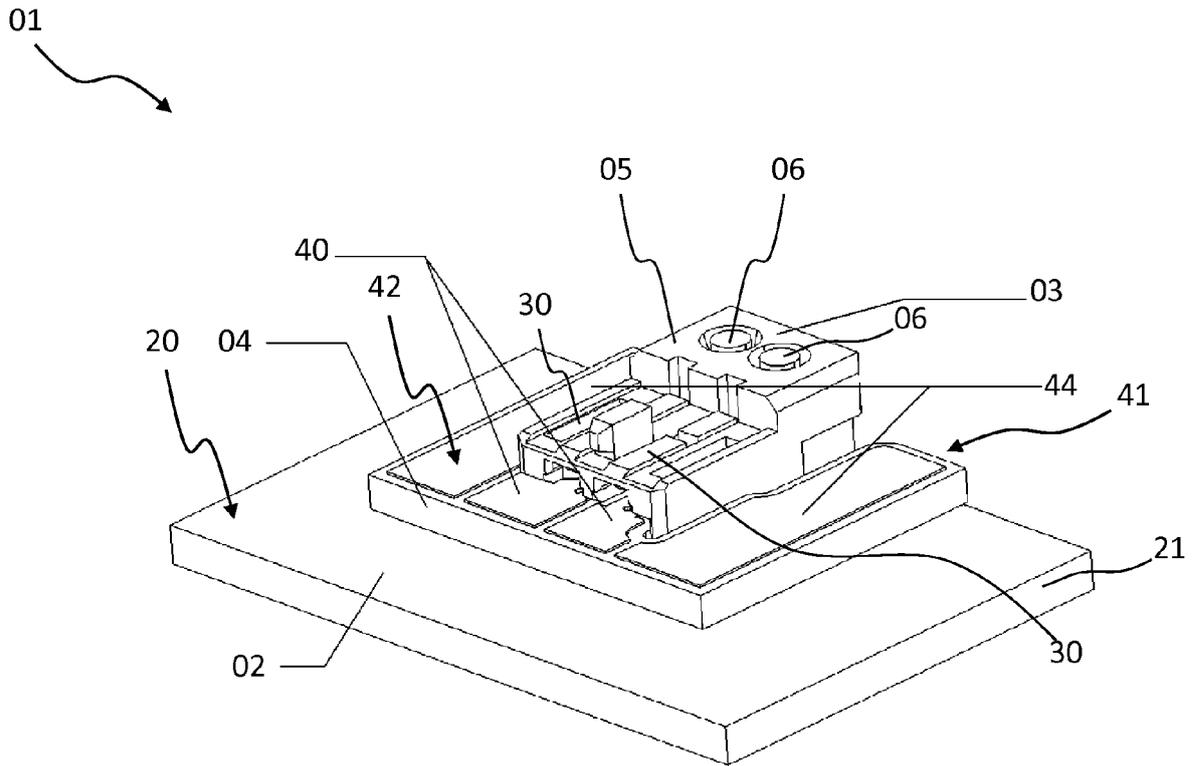


Fig. 1

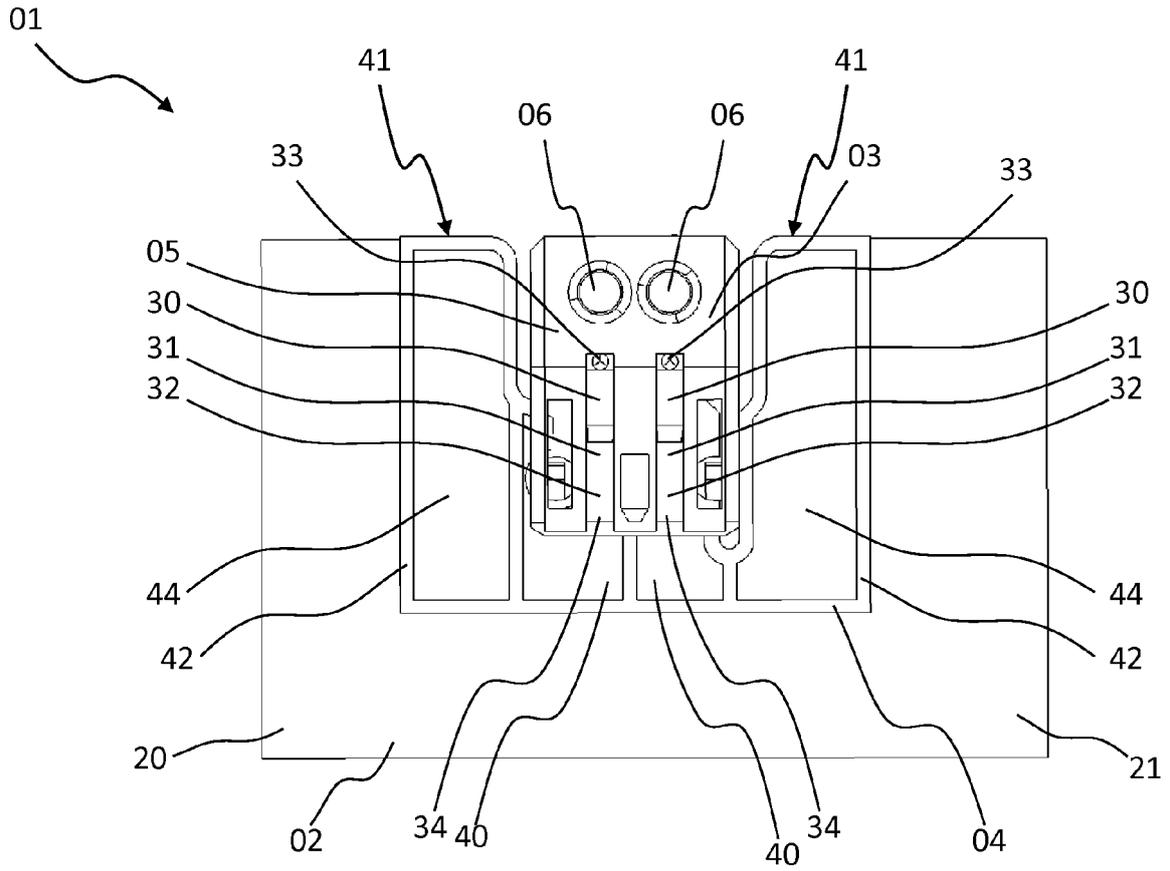


Fig. 2

01

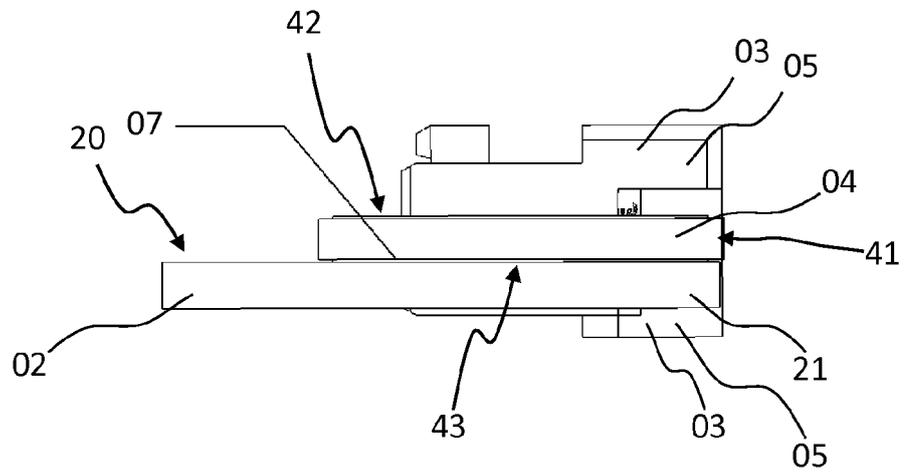


Fig. 3

01

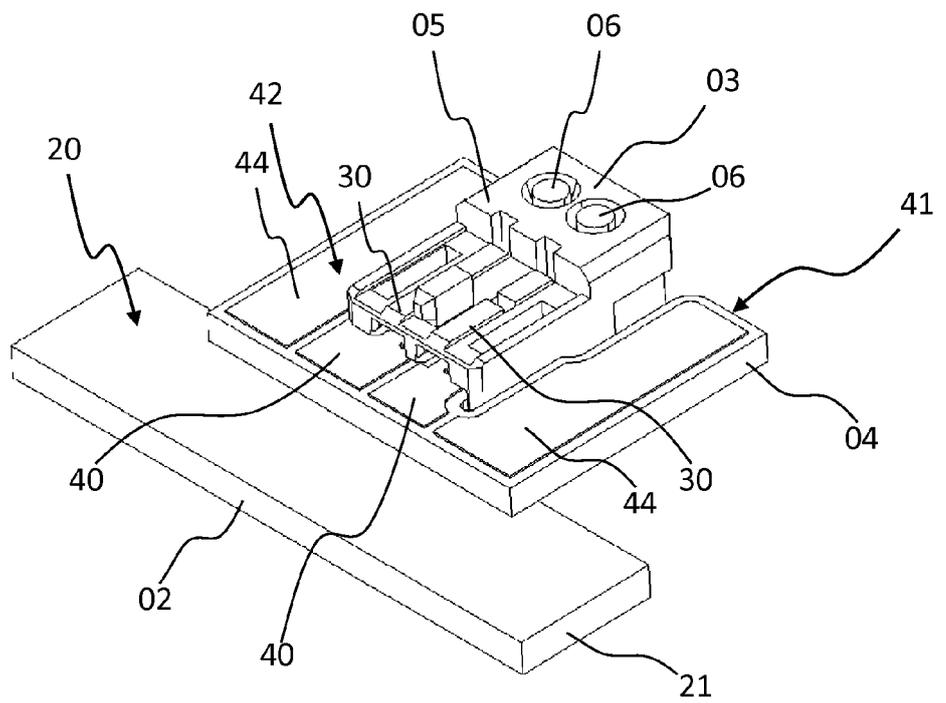


Fig. 4

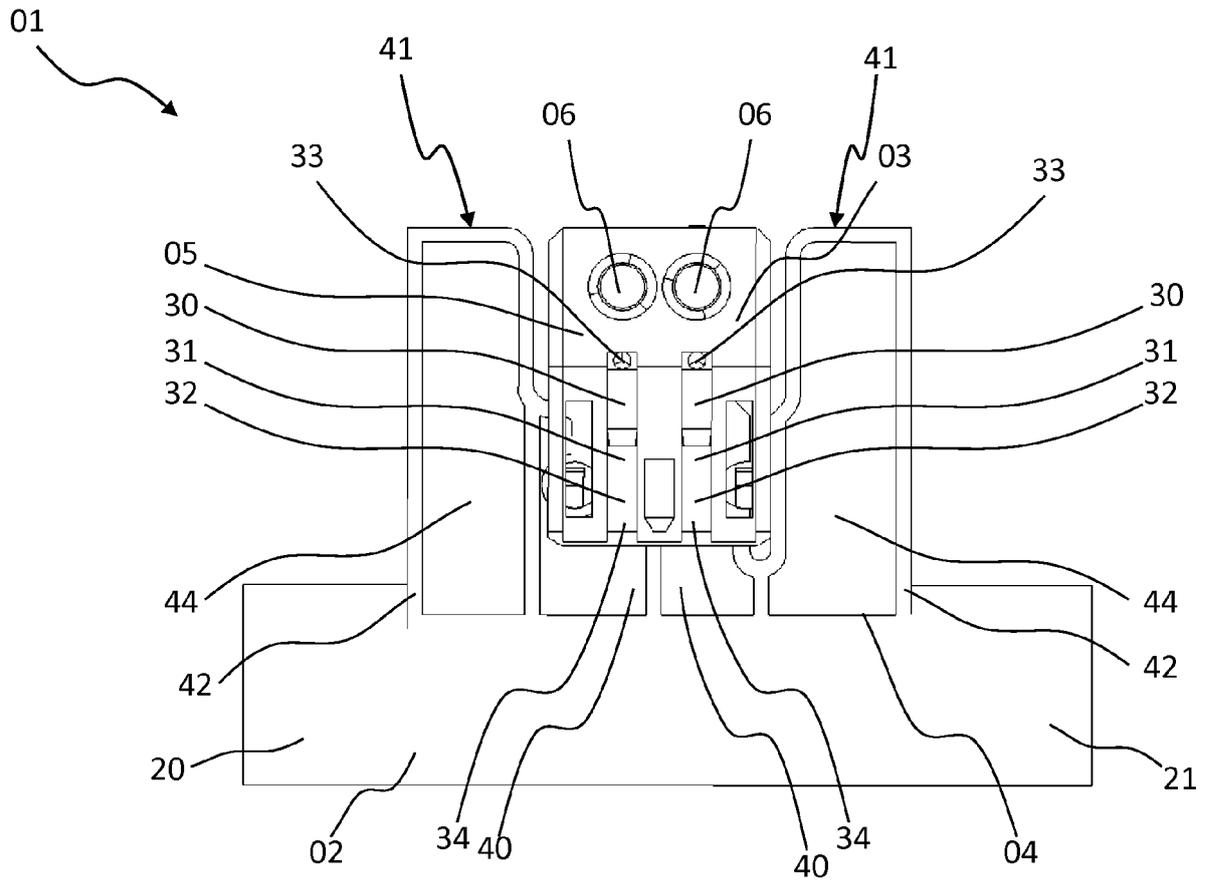


Fig. 5

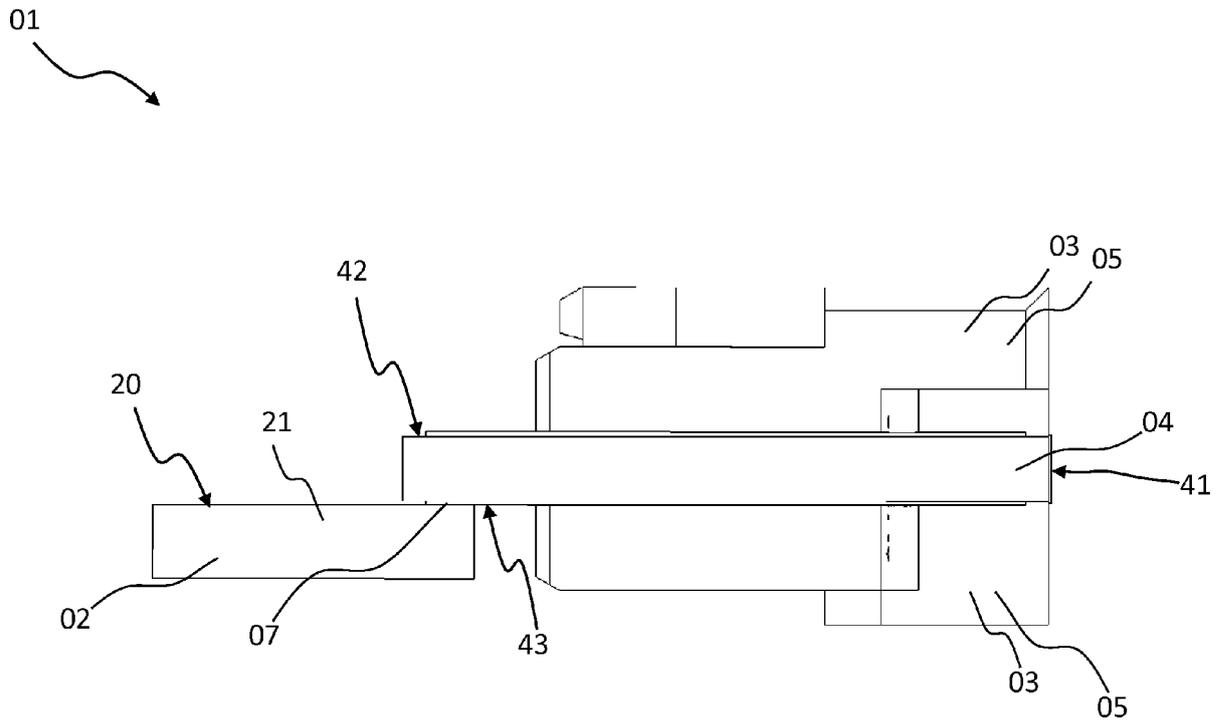


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 14 18 5539

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2004 047672 B3 (SIEMENS AG [DE]) 27. Oktober 2005 (2005-10-27) * Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. H01R13/11 H01R12/72
Y	DE 10 2005 003448 A1 (SIEMENS AG [DE]) 3. August 2006 (2006-08-03) * Abbildungen 1,2,4 * * Absatz [0046] - Absatz [0047] *	1-15	
A	US 2002/168883 A1 (PHALEN MICHAEL DENNIS [US]) 14. November 2002 (2002-11-14) * Abbildungen 1,4 *	1-15	
A	WO 2004/093262 A2 (SIEMENS AG [DE]; VERDING MARKUS [DE]) 28. Oktober 2004 (2004-10-28) * Abbildung 4 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 24. Februar 2015	Prüfer Camerer, Stephan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 14 18 5539

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-02-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102004047672 B3	27-10-2005	CN 101036266 A	12-09-2007
			DE 102004047672 B3	27-10-2005
			EP 1794846 A1	13-06-2007
			JP 4495759 B2	07-07-2010
			JP 2008515155 A	08-05-2008
			RU 2367070 C2	10-09-2009
			WO 2006035047 A1	06-04-2006
20	DE 102005003448 A1	03-08-2006	CN 101112136 A	23-01-2008
			DE 102005003448 A1	03-08-2006
			KR 20070100381 A	10-10-2007
			US 2007297152 A1	27-12-2007
			WO 2006079432 A2	03-08-2006
25	US 2002168883 A1	14-11-2002	KEINE	
30	WO 2004093262 A2	28-10-2004	CN 1774840 A	17-05-2006
			DE 10317588 B3	02-12-2004
			EP 1614195 A2	11-01-2006
			JP 2006523919 A	19-10-2006
			KR 20050121735 A	27-12-2005
			RU 2325020 C2	20-05-2008
			TW I288994 B	21-10-2007
			WO 2004093262 A2	28-10-2004
35				
40				
45				
50				
55				

EPC FORM P0461

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

**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**

- DE 102010047899 A1 **[0047]**
- DE 102004056252 A1 **[0050]**
- DE 102005054955 A1 **[0051]**