



(11)

EP 3 026 760 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2016 Patentblatt 2016/22

(51) Int Cl.:

H01R 12/71 (2011.01)**H01R 12/72 (2011.01)****H01R 12/79 (2011.01)****H01R 12/77 (2011.01)****H01R 12/81 (2011.01)**(21) Anmeldenummer: **14195074.1**(22) Anmeldetag: **27.11.2014**

(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

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

(72) Erfinder:

- **Vollmer, Marco
71332 Waiblingen (DE)**

- **Vlastnik, Andreas
71640 Ludwigsburg (DE)**
- **Gönczi, Attila
71336 Waiblingen (DE)**

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

(54) **Direktsteckverbindung zur elektrischen Kontaktierung flexibler Leiterbahnträger in Fahrzeugleuchten**

(57) Es wird eine Direktsteckverbindung (01) zur elektrischen Kontaktierung von Flexplatinen (21) umfassenden Leiterbahnträgern (02) in Fahrzeugleuchten beschrieben. Die Direktsteckverbindung (01) umfasst:
 - eine mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehene Flexplatine (21) als Leiterbahnträger (02),
 - einen Randkontaktstecker (03) mit einer Anzahl von Kontaktmitteln (30), welche einer Zahl von elektrischen Anschläßen der Flexplatine (21) entspricht,

wobei:

- die elektrischen Anschlüsse der Flexplatine (21) durch eine Anzahl von in zumindest einem Randbereich (20) der Flexplatine (21) vorgesehenen elektrischen Kontaktflächen gebildet, oder mit diesen elektrisch leitend verbunden sind,
- jedes der Kontaktmittel (30) eine Klammer (31) mit zwei um einen vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend angeordneten, federelastisch und elektrisch leitfähig miteinander verbundenen Kontaktswingen (32) umfasst,
- die freien Enden (34) der Kontaktswingen (32) einer Klammer (31) in einem Ausgangszustand um einen geringen als den vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend voneinander beabstandet sind, und unter Überwindung der Federbelastung voneinander weg ausgelenkt werden können,
- die Flexplatine (21) mindestens in wenigstens einem zumindest eine Kontaktfläche aufweisenden Randbereich (21) mittels eines Verstärkungselementes (04) ver-

stärkt ist, so dass in dem Randbereich (20) ein Stapel aus Flexplatine (21) und Verstärkungselement (04) erhalten wird, der insgesamt eine Dicke aufweist, die mit dem vorgegebenen Abstand zwischen den Kontaktswingen (32) korrespondiert.

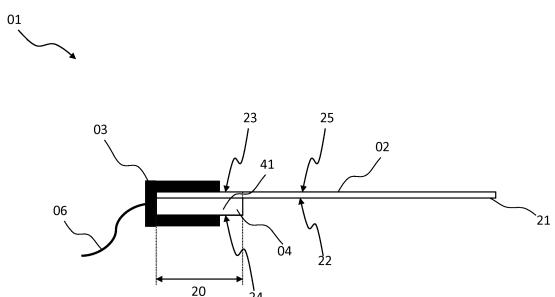


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Direktsteckverbindung 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 Leuchtengehäuse 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 Beobachter 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 Bremstätigkeit, 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 anzuhängenden, ungehäusten 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 eingeschlossenen Emitterschicht. Die Stärke oder anders ausgedrückt Dicke der Schichten liegt in einer Größenordnung von etwa 100 nm. Typischerweise beträgt sie je nach Aufbau 100 nm bis 500 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 insbesondere um beispielsweise die Lebensdaueranforderung von Fahrzeugleuchten und deren Lichtquellen mit mehreren 1000 Stunden hinreichend gut zu erfüllen 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 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 Zenerdiode,

[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 wer-

den. 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. Mikrocontroller bzw. Kontroller, 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 Leiterbahnräger darstellenden Leuchtmittelträger, oder auf räumlich getrennten, untereinander beispielsweise durch einen Kabelbaum oder einen oder mehrere Teile eines Kabelbaums elektrisch verbundenen Leiterbahnrägern, von denen wenigstens einer den Leuchtmittelträger bildet, angeordnet sein.

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

[0026] Leiterbahnräger können beispielsweise als so genannte Leiterplatten starr, oder als so genannte, auch als Leiterbahnflexfolien bezeichnete 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 Spritzguss-technik 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 Leiterbahnräger 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 Leiter-

bahnen 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 entflammbaren 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 Lötfäden (Pads) ausgebildete Partien der Leiterbahnen oder in THT-Technik in als Lötaugen 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 Leiterbahnen 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] Ein spezielles Anwendungsgebiet bei Fahrzeugleuchten sieht zumindest zur elektrischen Kontaktierung von Lichtquellen von zur Erfüllung einer oder mehrerer Lichtfunktionen einer Fahrzeugleuchte vorgesehener Leuchtmittel die Verwendung von Flexplatinen als Leiterbahnträger eines entsprechenden Leuchtmit-

tels vor.

[0036] Dabei werden Flexplatinen insbesondere zur Anpassung des Verlaufs der Anordnung mehrerer elektrisch untereinander verbundener, beispielsweise als LEDs ausgeführter Lichtquellen eines Leuchtmittels an komplexe Geometrien vorgesehen. Dabei sind die Geometrien, denen der Verlauf der Anordnung mehrerer elektrisch untereinander verbundener Lichtquellen eines Leuchtmittels folgt, einer Anpassung an die Einbausituation betreffend die äußere Gestalt der Fahrzeugleuchte geschuldet. Eine solche äußere Gestalt einer Fahrzeugleuchte ist beispielsweise durch die gestalterische Formgebung eines Fahrzeugs, beispielsweise eines Kraftfahrzeugs, sowie durch die vorgesehene Kontur der Fahrzeugleuchte vorgegeben, welche sich im so genannten Strakverlauf der Fahrzeugleuchte widerspiegelt.

[0037] Flexplatinen erlauben durch ihre Flexibilität auf einfache Art und Weise die Überbrückung unterschiedlicher Abstrahlwinkel ausrichtungen sowie horizontale und/oder vertikale Niveaudifferenzen einer oder mehrerer Ketten von beispielsweise als LEDs ausgeführter Lichtquellen, ohne für jede Abweichung der Anordnung einer Lichtquelle von einem Abstrahlwinkel und/oder von einem horizontalen und/oder vertikalen Niveau einer benachbarten Lichtquelle erneut einen separat elektrisch zu kontaktierenden eigenen Leiterbahnträger vorsehen zu müssen.

[0038] Auch die elektrische Kontaktierung von OLEDs stellt ein spezielles Anwendungsgebiet dar, welches die Verwendung von Flexplatinen bevorzugt. Flexplatinen erlauben eine einfache elektrische Kontaktierung von OLEDs beispielsweise durch Löten oder mittels Leitkleber (ACF; Anisotropic conductive film), wobei die Flexplatine eine erforderliche Flexibilität zwischen dem an der Flexplatine vorgesehenen elektrischen Anschluss einer OLED beispielsweise an eine Stromversorgung und der elektrischen Verbindung zwischen Flexplatine und OLED sicherstellt.

[0039] Ein vorrangiges Entwicklungsziel bei der Herstellung von Fahrzeugen und von Komponenten von Fahrzeugen, wie beispielsweise Fahrzeugleuchten, sind geringe Herstellungskosten.

[0040] Im Bereich von elektronischen Schaltungen auf Leiterbahnträgern hat die elektrische Kontaktierung der Leiterbahnträger einen entscheidenden Einfluss auf die Herstellungskosten.

[0041] Eine kostengünstige elektrische Kontaktierung von als Leiterplatten ausgeführten Leiterbahnträgern bedient sich einer Direktsteckverbindung.

[0042] Eine Direktsteckverbindung unterscheidet sich dabei von einer indirekten Steckverbindung dadurch, dass nur ein Steckteil 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 Steckteil aufnimmt.

[0043] Eine Direktsteckverbindung kann beispielswei-

se mittels auch als Seitenplatinenstecker bezeichneter Randkontaktestecker hergestellt werden.

[0044] Ein Randkontaktestecker weist ein Gehäuse auf, welches ein oder mehrere Kontaktmittel teilweise umgibt.

[0045] Die einzelnen Kontaktmittel von Randkontakteckern 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 ausgeführte Leiterbahnen elektrisch kontaktieren.

[0046] Ein weit verbreitetes Beispiel von als Seitenplatinenstecker oder Randkontaktestecker für Direktsteckverbindungen einsetzbaren Steckerteilen sind RAST-Steckverbinder (RAST; Raster-Anschluss-Steck-Technik). Hierbei handelt es sich um Steckverbinder der so genannten Hausgerätenormen RAST 2.5 und RAST 5, wobei die Ziffern den Millimeterabstand zwischen benachbarten Kontaktmitten angeben.

[0047] 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 Anschlüssen und individuellen Kabelbäumen vermieden werden kann. In enger Abstimmung zwischen den wichtigsten deutschen Herstellern von Hausgeräten und Steckverbindern entstand ein bis heute gängiger Standard.

[0048] 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.

[0049] 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 Endmontagestellung bringbaren Randkontaktestecker bekannt. Der Randkontaktestecker weist durch Kontaktlemente 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 Kontaktélé-

mente bei in Endmontagestellung befindlichem Randkontaktestecker kontaktieren.

[0050] Durch das Umgreifen des Rands eines Leiterbahnrägers können Randkontaktestecker jedoch nicht in Verbindung mit kosten- und anwendungstechnisch sehr vorteilhaften Flexplatten eingesetzt werden, da deren foliendünne Dickenabmessung es weder zulässt, durch mit Einzelleitungen oder Flachbandleitungen beispielsweise durch Löten oder Crimpen oder Schraubklemmen verbindbare Klammern gebildete Kontaktmittel von Randkontakteckern von einem Rand einer Flexplatine her auf eine solche aufzuschieben, ohne Gefahr zu laufen, die Flexplatine dabei zu beschädigen, noch erlaubt, eine Flexplatine zwischen zwei einander gegenüberliegende, einseitig an einer Verbindungsseite beispielsweise mittels eines Stegs vorzugsweise einstückig federauflastisch miteinander elektrisch leitfähig verbundene, an der Verbindungsseite um einen vorgegebenen Abstand, der ausreicht, um eine Leiterplatte, bevorzugt eine Standard-Leiterplatte, besonders bevorzugt eine FR-4 Platte, zwischen die Kontaktswellen einzuschieben, von einander beabstandeten Kontaktswellen eines als Klammer ausgeführten Kontaktmittels eines Randkontakteckers zu klemmen und dadurch an ihren Leiterbahnen elektrisch zu kontaktieren.

[0051] Für Flexplatten müssen deshalb bislang teure, zweiteilige, indirekte Steckverbindungen mit einem flexplattenmontierten Stecker- oder Buchsenteil und einem leitungsseitig montierten Buchsen- oder Steckerteil verwendet werden. Beispiele für zweiteilige, indirekte Steckverbindungen sind in stehender oder liegender Ausführung flexplattenmontierte Stiftwannen mit und ohne Rastlasche, und leitungsseitig montierte, in die Stiftwannen eingreifende Federleisten mit Crimpanschluss oder mit Schneidklemmenschluss oder mit Schraubklemmanschluss, an die sowohl Flachbandals auch Einzelleitung angeschlagen werden können. Die Kontaktmittel des flexplattenmontierten Stecker- oder Buchsenteils sind mit den Leiterbahnen der Flexplatine beispielsweise durch Löten oder Crimpen elektrisch verbunden.

[0052] Im Vergleich zu Randkontakteckern sind indirekte Steckverbindungen jedoch etwa um den Faktor Zwölf teurer.

[0053] So können im Vergleich zu einer zur elektrischen Kontaktierung von Flexplatten nach dem Stand der Technik erforderlichen indirekten Steckverbindung FR4-Platten für etwa ein zwölftel der Kosten mittels einer per Randkontaktestecker ausgeführten Direktsteckverbindung elektrisch kontaktiert werden.

[0054] Um dem Kostendruck beispielsweise in der Automobilindustrie gerecht zu werden, wäre es wünschenswert, Flexplatten mit Randkontakteckern zu kombinieren.

[0055] Durch Randkontaktestecker hergestellte Direktsteckverbindungen finden jedoch bei Flexplatten aufgrund der geringen Dicke von Flexplatten von nur wenigen zehntel Millimetern keine Anwendung.

[0056] Eine aus Kostensicht in Verbindung beispiels-

weise mit in einer Fahrzeugleuchte strakfolgend verbauten, beispielsweise als LEDs ausgeführten Lichtquellen von Leuchtmitteln oder mit in einer Fahrzeugleuchte verbauten, mittels Flexplatinen elektrisch kontaktierten OLEDs als Lichtquellen anstrebsame Kombination aus Flexplatine und Randkонтактstecker ist demnach nach dem Stand der Technik nicht verwirklichbar.

[0057] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine kostengünstige elektrische Steckverbindung für Flexplatinen in Fahrzeugleuchten zu schaffen.

[0058] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

[0059] Die Erfindung betrifft demnach eine Direktsteckverbindung zur elektrischen Kontaktierung von als Flexplatinen ausgeführten, flexiblen Leiterbahnträgern in Fahrzeugleuchten.

[0060] Die Direktsteckverbindung umfasst einen mit mindestens einer, beispielsweise mit einem oder mehreren Elektronikbauteilen elektrisch leitend verbundenen oder verbindbaren Leiterbahn versehenen, flexiblen Leiterbahnträger. Der flexible Leiterbahnträger ist als eine durch eine Flexfolie gebildete Flexplatine ausgeführt. Darüber hinaus umfasst die Direktsteckverbindung einen Randkонтактstecker mit einer Anzahl von Kontaktmitteln, welche zumindest 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 entspricht.

[0061] Der Leiterbahnträger weist in zumindest einem Randbereich eine Anzahl von elektrischen Kontaktflächen auf, welche beispielsweise durch zumindest an einer Oberfläche der Flexplatine blank liegende Partien von Leiterbahnen gebildet sein können. Die Anzahl von elektrischen Kontaktflächen entspricht zumindest 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.

[0062] Die Kontaktflächen bilden dabei die 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 Anschlüsse, oder sie sind zumindest mit diesen elektrisch leitend verbunden.

[0063] Damit entspricht die Anzahl von Kontaktmitteln des Randkонтактsteckers bevorzugt der Anzahl der Kontaktflächen der Flexplatine.

[0064] Bei der Einrichtung kann es sich beispielsweise um eine Elektronikschaltung, die einen Teil, etwa eine Ansteuereinrichtung, eines eine oder mehrere Lichtquel-

len umfassenden Leuchtmittels einer Fahrzeugleuchte handeln. Alternativ oder zusätzlich kann die Einrichtung eine oder mehrere Lichtquellen eines Leuchtmittels einer Fahrzeugleuchte umfassen.

[0065] Beispielsweise kann mindestens eine zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte vorgesehene Lichtquelle als mindestens ein Elektronikbauteil oder zusätzlich zu einem oder mehreren Elektronikbauteilen mittels zumindest eines Teils der Leiterbahnen des als Flexplatine ausgeführten Leiterbahnträgers elektrisch kontaktiert, beispielsweise auf dem Leiterbahnträger vorgesehen sein. Die Leiterbahnen des Leiterbahnträgers können somit direkt oder indirekt über eine Elektronikschaltung mit elektrischen Anschlüssen der mindestens einen vermittelnden zumindest eines Teils der Leiterbahnen des als Flexplatine ausgeführten Leiterbahnträgers elektrisch kontaktierten, beispielsweise auf dem Leiterbahnträger vorgesehenen Lichtquelle verbunden sein.

[0066] Bei der mindestens einen Lichtquelle handelt es sich bevorzugt um wenigstens eine LED und/oder zumindest eine OLED.

[0067] Der Randkонтактstecker kann ein Gehäuse aufweisen, welches das eine oder die mehreren Kontaktmittel teilweise umgibt.

[0068] Jedes der Kontaktmittel des Randkонтактsteckers umfasst eine Klammer mit zwei einander gegenüberliegenden, einseitig an einer Verbindungsseite beispielsweise mittels eines Stegs vorzugsweise einstückig in dem Sinne federelastisch miteinander elektrisch leitfähig verbundenen Kontaktenschwingen, dass die freien Enden der Kontaktenschwingen einer Klammer in einem Ausgangszustand aneinander anliegen oder um einen geringen Abstand von beispielsweise nur wenigen zehntel Millimetern einander gegenüberliegend voneinander beabstandet sind, und unter Überwindung der Federbelastung voneinander weg ausgelenkt werden können. Die Kontaktenschwingen sind an der Verbindungsseite um einen vorgegebenen Abstand voneinander beabstandet, der ausreicht, um eine Leiterplatte, bevorzugt eine Standard-Leiterplatte, besonders bevorzugt eine FR-4 Platte, zwischen die Kontaktenschwingen einzuschieben.

[0069] Zumindest in einem Bereich an den von der Verbindungsseite beabstandeten freien Enden der Kontaktenschwingen herrscht wie bereits zuvor beschrieben ein geringerer Abstand, so dass eine zwischen die Kontaktenschwingen der einen oder mehreren als Kontaktmittel des Randkонтактsteckers dienenden Klammern eingeschobene Leiterplatte zumindest im Bereich deren freier Enden federelastisch eingeklemmt wird. Dabei ist von den freien Enden her kommend vorzugsweise eine Aufweitung vorgesehen, um eine Leiterplatte einfach zwischen die Kontaktenschwingen einschieben zu können.

[0070] An den Kontaktmitteln sind beispielsweise zu einem Kabelbaum zusammengefasste elektrische Leitungen angeschlossen oder anschließbar.

[0071] Die Direktsteckverbindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Flexplatine wenigstens in zumindest

einem eine oder mehrere Kontaktflächen aufweisenden Randbereich mittels eines beispielsweise auf der den Kontaktflächen abgewandten Rückseite der Flexplatine angeordneten Verstärkungselement, beispielsweise einer FR4 Platine, verstärkt ist, so dass in dem Randbereich ein Stapel aus Flexplatine und Verstärkungselement erhalten wird, der insgesamt eine Dicke und Stabilität aufweist, die mittels des Randkontaktsteckers elektrisch kontaktiert werden kann.

[0072] Ist der Randkontaktstecker vom Rand her auf den mit dem Verstärkungselement versehenen Randbereich der Flexplatine aufgesteckt, klemmt das freie Ende zumindest je einer Kontaktenschwinge jeder der als Klammern ausgeführten Kontaktmittel des Randkontaktsteckers die Flexplatine an je einer ihrer Kontaktflächen.

[0073] Die Kontaktflächen werden bevorzugt durch Leiterbahnen der Flexplatine gebildet. Das oder die Kontaktmittel des Randkontaktsteckers kontaktieren in einer Endmontagestellung des Randkontaktsteckers die Kontaktflächen der Flexplatine. In der Endmontagestellung greift der Randkontaktstecker von einem Rand des in einem Randbereich der Flexplatine durch das Verstärkungselement und die Flexplatine gebildeten Staps her kommend mit je einer Kontaktenschwinge seiner als Klammern ausgeführten Kontaktmittel den Stapel von einer durch die Flexplatine gebildeten ersten Oberfläche her, und mit je einer Kontaktenschwinge seiner als Klammern ausgeführten Kontaktmittel den Stapel von einer der ersten Oberfläche gegenüberliegenden und via des Rands mit der ersten Oberfläche verbundenen, durch eine parallel zur Flexplatine orientierte, dieser jedoch abgewandten Seite des Verstärkungselements gebildete zweiten Oberfläche her, so dass der Stapel von beiden Seiten vom Rand her kommend an seinen beiden einander gegenüberliegenden und durch den Rand miteinander verbundenen Oberflächen von den beiden Kontaktenschwingen des mindestens einen als Klammer ausgeführten Kontaktmittels umgriffen und jede Kontaktfläche unter Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen ihr und einem Kontaktmittel zwischen den Kontaktenschwingen der als Klammern ausgeführten Kontaktmittel des Randkontaktsteckers geklemmt wird.

[0074] Die Dicke des Staps aus Flexplatine und Verstärkungselement entspricht bevorzugt der Dicke einer zwischen die als Kontaktmittel des Randkontaktsteckers dienenden Klammern einschiebbaren Leiterplatte.

[0075] Das Verstärkungselement kann wie nachfolgend noch ausgeführt mit Leiterbahnen versehen sein, welche mit den elektrisch zu kontaktierenden Leiterbahnen der Flexplatine in elektrische Verbindung gebracht werden können, beispielsweise durch Löten oder ACF-Bonding.

[0076] Die Kontaktflächen nebst den elektrisch zu kontaktierenden Leiterbahnen der Flexplatine liegen bevorzugt auf der dem Verstärkungselement abgewandten Seite der Flexplatine. Dadurch wird eine zuverlässige elektrische Kontaktierung gewährleistet.

[0077] Alternativ oder zusätzlich kann das Verstär-

kungselement mit einer der Anzahl von Kontaktmitteln des Randkontaktsteckers entsprechenden Zahl von mit den Kontaktflächen des als Flexplatine ausgeführten Leiterbahnrägers elektrisch verbundenen und/oder verbindbaren, von zumindest einem Rand des Verstärkungselement aus für die Kontaktmittel des Randkontaktsteckers zugänglichen elektrischen Kontaktstellen versehen sein.

[0078] Um hierbei von den als Klammern ausgebildeten Kontaktmitteln des Randkontaktsteckers zur Erhöhung der elektrischen Kontakt Sicherheit der Direktsteckerverbindung beidseitig elektrisch kontaktiert werden zu können, können die elektrischen Kontaktstellen des Verstärkungselement und die Kontaktflächen der Flexplatine symmetrisch zu einer innerhalb des Verstärkungselement liegenden, parallel zur Flexplatine im Bereich des Verstärkungselement verlaufenden Spiegelebene angeordnet sein, wobei jede Kontaktstelle des Verstärkungselement elektrisch mit der ihr zugeordneten, in Bezug auf die Spiegelebene gegenüberliegenden Kontaktfläche der Flexplatine elektrisch verbunden ist, so dass jede ein Kontaktmittel des Randkontaktsteckers bildende Klammer in auf den Randbereich aufgeschobenem Zustand des Randkontaktsteckers mit ihren Kontaktenschwingen eine Kontaktfläche der Flexplatine und eine dieser zugeordneten und elektrisch mit dieser verbundene Kontaktstelle des Verstärkungselement elektrisch kontaktiert.

[0079] So kann ein beispielsweise durch eine mit Kontaktstellen versehene FR4-Platine gebildetes Verstärkungselement auf seiner der Flexplatine abgewandten Seite mit Leiterbahnen versehen sein, die mit den mittels eines Randkontaktsteckers elektrisch zu kontaktierenden Leiterbahnen der Flexplatine übereinstimmend ausgeführt und mit diesen elektrisch leitend verbunden sein können. Dadurch greift der Randkontaktstecker sowohl auf der Flexplatine, als auch auf der FR4-Platine auf die mittels des Randkontaktsteckers elektrisch zu kontaktierenden, beispielsweise durch Leiterbahnen gebildeten Kontaktflächen der Flexplatine und Kontaktstellen des Verstärkungselement, wodurch die Kontakt Sicherheit erhöht wird.

[0080] Das mit elektrischen Kontaktstellen versehene Verstärkungselement kann vertikale elektrische Verbindungen, beispielsweise in Form von Durchkontaktierungen, Durchsteigern oder VIAs (Vertical Interconnect Access) zwischen auf seinen beiden gegenüberliegenden Oberflächen ausgebildeten Leiterbahnebenen aufweisen. Dabei sind die Kontaktstellen in einer ersten Leiterbahnebene, und mit den Kontaktflächen der Flexfolie elektrisch verbindbare Anschlüsse in einer zweiten Leiterbahnebene vorgesehen.

[0081] Die vertikalen elektrischen Verbindungen können durch innen metallisierte Bohrungen im Verstärkungselement oder durch sowohl durch das Verstärkungselement, als auch durch die Flexplatine hindurchgehende Niete und Stifte ausgeführt sein, um nur einige denkbare Ausgestaltungen zu nennen.

[0082] Um die relative Lage und Position zwischen Verstärkungselement und Flexplatine zumindest während des Aufschiebens des Randkontaktsteckers gegen Verrutschen zu sichern, können Verstärkungselement und Flexplatine miteinander verbunden sein.

[0083] Das Verstärkungselement kann beispielsweise durch Kleben, Crimpeln, Tackern, Nieten, oder in dem Fall, dass das Verstärkungselement mit Kontaktstellen versehen ist, durch Löten - um nur einige denkbare Festigungsmöglichkeiten aufzuzählen - an der Flexplatine befestigt sein.

[0084] Insbesondere im Falle eines mit Kontaktstellen versehenen, beispielsweise als FR4-Platine ausgeführten Verstärkungselements kann dies auf die Flexplatine beispielsweise in SMD und/oder THT und/oder Reflow-Technik aufgelöst sein. Auch ACF-Bonding ist zur Befestigung denkbar.

[0085] Mit anderen Worten können zumindest die elektrischen Verbindungen zwischen den Kontaktstellen des Verstärkungselementes beziehungsweise den mit den Kontaktstellen des Verstärkungselementes elektrisch verbundenen Leiterbahnen des Verstärkungselementes und den Kontaktflächen der Flexplatine beziehungsweise den mit den Kontaktflächen der Flexplatine elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Flexplatine durch Löten beispielsweise in SMD-Technik oder in THT-Technik oder vermittels Leitkleber hergestellt sein oder werden.

[0086] Bei einem Leitkleber handelt es sich um einen elektrisch leitfähigen Klebstoff.

[0087] Leitkleber bestehen aus den Klebstoffen 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 zählen Silber, Gold, Palladium, Nickel und Platin.

[0088] 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 prinzipiell bedingte implizierte Kurzschlusswahrscheinlichkeit.

[0089] 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.

[0090] Das Verstärkungselement kann zusätzlich zu den beispielsweise durch Lötverbindungen hergestellten elektrischen Verbindungen seiner gegebenenfalls vorgesehenen Kontaktstellen mit den Kontaktflächen der Flexplatine beziehungsweise den mit den Kontaktflächen der Flexplatine elektrisch verbundenen Leiterbah-

nen der Flexplatine eine oder mehrere weitere, mechanische Verbindungen zur Flexplatine aufweisen, welche mechanische Belastungen zwischen Verstärkungselement und Flexplatine übertragen.

[0091] Denkbare mechanische Verbindungen können durch Verschrauben und/oder Nieten und/oder Kleben hergestellt sein.

[0092] Die gegebenenfalls vorgesehenen Kontaktstellen des Verstärkungselementes beziehungsweise die mit den Kontaktstellen des Verstärkungselementes elektrisch verbundenen Leiterbahnen des Verstärkungselementes und damit das Verstärkungselement selbst, können mit den Kontaktflächen der Flexplatine beziehungsweise den mit den Kontaktflächen der Flexplatine elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Flexplatine und damit mit dem Leiterbahnräger im selben Arbeitsgang zumindest elektrisch verbunden, beispielsweise verlötet werden, wie ein oder mehrere auf der den Leiterbahnräger bildenden Flexplatine angeordnete und mittels deren Leiterbahnen 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 des Verstärkungselementes auf der Flexplatine benötigt wird.

[0093] Wichtig ist hervorzuheben, dass die elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktmitteln des Randkontaktsteckers und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnrägers bevorzugt über die Kontaktflächen der Flexfolie erfolgt.

[0094] Grundsätzlich kann - wie zum mit Kontaktstellen ausgeführten Verstärkungselement ausgeführt - die elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktmitteln des Randkontaktsteckers und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnrägers alternativ über die Kontaktstellen des Verstärkungselementes erfolgen.

[0095] Hierdurch ist eine Anpassung der bei Direktsteckverbindungen aufeinander treffenden Materialpaarungen möglich. Beispielsweise kann hierdurch eine Materialgleichheit am Kontakt zwischen Kontaktmittel des Randkontaktsteckers und Kontaktstelle des Verstärkungselementes hergestellt werden, etwa zur Korrosionsvermeidung. Geeignet sind hierzu beispielsweise gleichartige Materialpaarungen, wie etwa Zinn-Zinn oder Gold-Gold.

[0096] Bevorzugt findet die elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktmitteln des Randkontaktsteckers und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnrägers sowohl über die Kontaktflächen der Flexfolie, als auch über die Kontaktstellen des Verstärkungselementes statt.

[0097] Die Direktsteckverbindung 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 dar-

gestellten Ausführungsbeispielen beschriebene Merkmale aufweisen.

[0098] Anwendungsbeispiele der Erfindung finden sich beispielsweise bei der elektrischen Kontaktierung von OLEDs von einem Kabelsatz für interne Leuchtenkонтактierung, beim Kontaktieren von auf Flexfolien angeordneten LEDs, beim Kontaktieren von auf Flexfolien angeordneten Steuerschaltungen und dergleichen.

[0099] Die Erfindung erlaubt, auch Flexplatinen kostengünstig mittels Randkontaktstecker umfassender Direktsteckverbundungen elektrisch zu kontaktieren.

[0100] 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.

[0101] Die Erfindung erlaubt eine Begrenzung des beim Stand der Technik erforderlichen überschüssigen Einsatzes von als Flexplatine dienender Flexfolie, bei welchem überschüssigen Einsatz die Flexfolie deutlich länger ausgeführt wird, als benötigt, um hieran Stecker und/oder Buchse zur Herstellung einer indirekten Steckverbindung beispielsweise durch Crimpen oder SMD-Löten montieren zu können. Bei der Erfindung kann die Flexfolie sehr kurz gehalten werden. Dadurch wird bei durch die Anordnung der mittels der Flexfolie elektrisch kontaktierten Lichtquellen vorgegebenem lagerichtigem Einbau der Flexplatine in ein Leuchtengehäuse zugleich ein Poka Yoke Prinzip verwirklicht, weil die im Vergleich zum Stand der Technik kurz gehaltene Flexfolie ein vertörnen und damit eine fehlerhafte elektrische Kontaktierung mit einem Randkontaktstecker nicht zulässt. Beim Stand der Technik ist eine Lagefixierung eines durch eine indirekte Steckverbindung gebildeten Kontaktsystems sowie der langen Flexfolien sehr komplex, als auch nur bedingt umsetzbar. Aufgrund der Erfindung kann die Flexfolie sehr kurz gehalten werden. Ebenso kann durch die Erfindung die durch eine Direktsteckverbindung hergestellte elektrische Kontaktierung in der Fahrzeugleuchte fixiert und somit ein Klappern verhindert werden.

[0102] Weitere Vorteile gegenüber dem Stand der Technik ergeben sich dadurch, dass eine Anpassung der Dicke des Staps an die Weite der Kontaktmittel des Randkontaktsteckers möglich ist.

[0103] Das Verstärkungselement ermöglicht, eine Flexplatine mit einer einen Randkontaktstecker umfassenden Standard-Direktsteckverbindung kostengünstig zu kontaktieren. Standard-Direktsteckverbindungen erfordern eine Standard-Leiterplatte, wie beispielsweise eine FR-4 Platine.

[0104] Randkontaktstecker für Standard-Leiterplatten sind wesentlich kostengünstiger als die beispielsweise zur elektrischen Kontaktierung von Flexplatinen bislang erforderlichen indirekten Steckverbindungen aus einem leitungsseitig montierten Buchsen- oder Steckerteil und einem beispielsweise in SMD-Technik leiterbahnrägerseitig 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.

[0105] Hierdurch entfällt das Problem der Herstellung und Kontrolle einer sicheren Verriegelung bzw. Verriegelung indirekter Steckverbindungen in der Montage.

[0106] Zusammengefasst kann durch den Einsatz eines Verstärkungselementes in Form beispielsweise einer Standard-Leiterplatte, wie etwa einer FR-4 Platine, ein von einer Standard-Leiterplatte abweichender Leiterbahnräger, wie beispielsweise eine Flexplatine, mittels Standard-Steckverbindungen, wie beispielsweise Direktsteckverbindern kostengünstig kontaktiert werden. Hierdurch lassen sich hierdurch beispielsweise auch andere, sehr dünne Leiterbahnräger ebenfalls per Direktsteckverbindern kontaktieren.

[0107] 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 Direktsteckverbindung in einem Längsschnitt.

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Direktsteckverbindung in einer Draufsicht.

[0108] Eine in Fig. 1 und Fig. 2 ganz oder in Teilen dargestellte Direktsteckverbindung 01 zur elektrischen Kontaktierung von als flexible Leiterbahnräger 02 in Fahrzeugleuchten beispielsweise zur elektrischen Kontaktierung von OLEDs und/oder LEDs eingesetzten Flexplatinen 21 umfasst:

- eine mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehene Flexplatine 21 als flexiblen Leiterbahnräger 02,
- einen Randkontaktstecker 03 mit einer Anzahl von Kontaktmitteln 30, welche einer Zahl von elektrischen Anschlägen der Flexplatine 21 entspricht,

wobei:

- die elektrischen Anschlüsse der Flexplatine 21 durch eine Anzahl von in zumindest einem durch gestrichelte Linien begrenzt dargestellten Randbereich 20 der Flexplatine 21 vorgesehenen elektrischen Kontaktflächen gebildet sind, welche Anzahl zumindest einer Zahl von beispielsweise zum Betrieb wenigstens einer durch ein oder mehrere via auf der Flexplatine 21 ausgebildeten Leiterbahnen elektrisch kontaktierte, beispielsweise untereinander elektrisch verbundene Elektronikbauteile gebildeten Einrichtung erforderlichen elektrischen Anschlüssen der Flexplatine 21 entspricht, oder die elektrischen Anschlüsse der Flexplatine 21 mit diesen elektrischen Kontaktflächen elektrisch leitend verbunden sind,
- jedes der Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 eine Klammer 31 mit zwei um einen vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend angeordneten, einseitig an einer Verbindungsseite 33 beispielsweise mittels eines Stegs vorzugsweise einstückig in dem Sinne federelastisch und elektrisch leitfähig miteinander verbundenen Kontaktenschwingen 32 umfasst, dass die freien Enden 34 der Kontaktenschwingen 32 einer jeden Klammer 31 in einem Ausgangszustand aneinander anliegen oder um einen geringen Abstand von beispielsweise nur wenigen zehntel Millimetern als den vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend voneinander beabstandet sind, und unter Überwindung der Federbelastung voneinander weg ausgelenkt werden können,
- die Flexplatine 21 mindestens in wenigstens einem zumindest eine Kontaktfläche aufweisenden Randbereich 20 mittels eines vorzugsweise auf der den Kontaktflächen abgewandten Rückseite 22 der Flexplatine 21 angeordneten Verstärkungselementen 04, beispielsweise einer FR4 Platine 41, verstärkt ist, so dass in dem Randbereich 20 ein Stapel aus Flexplatine 21 und Verstärkungselement 04 erhalten wird, der insgesamt eine Dicke und Stabilität aufweist, die mit dem vorgegebenen Abstand zwischen den Kontaktenschwingen 32 korrespondiert und dadurch mittels des Randkontaktsteckers 03 elektrisch kontaktiert werden kann.

[0109] Bei hergestellter Direktsteckverbindung 01, entsprechend einer Endmontagestellung des Randkontaktsteckers 03, greift der Randkontaktstecker 03 von einem Rand des in dem Randbereich 20 der Flexplatine 21 durch das Verstärkungselement 04 und die Flexplatine 21 gebildeten Staps her kommend mit je einer Kontaktenschwinge 32 seiner als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 den Stapel von einer durch die Flexplatine 21 gebildeten ersten Oberfläche 23 her, und mit je einer Kontaktenschwinge seiner als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 den Stapel von einer der ersten

Oberfläche 23 gegenüberliegenden und via des Rands mit der ersten Oberfläche 23 verbundenen, durch eine parallel zur Flexplatine 21 orientierte, dieser jedoch abgewandten Seite des Verstärkungselements 04 gebildete zweiten Oberfläche 24 her, so dass der Stapel von beiden Seiten vom Rand her kommend an seinen beiden einander gegenüberliegenden und durch den Rand miteinander verbundenen Oberflächen 23, 24 von den beiden Kontaktenschwingen 32 des mindestens einen als Klammer 31 ausgeführten Kontaktmittels 30 umgriffen und jede Kontaktfläche unter Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen ihr und einem Kontaktmittel 30 zwischen den Kontaktenschwingen 32 der als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 geklemmt wird.

[0110] Hierzu herrscht in nicht montiertem Zustand der Direktsteckverbindung 01 zumindest in einem Bereich an den freien Enden 34 der Kontaktenschwingen 32 ein geringerer Abstand, als der vorgegebene Abstand.

[0111] Die Dicke des Staps aus Flexplatine 21 und Verstärkungselement 04 entspricht bevorzugt der Dicke einer zwischen die als Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 dienenden Klammern 31 einschiebbaren Leiterplatte.

[0112] Die Anzahl von Kontaktmitteln 30 entspricht zumindest einer Zahl von beispielsweise zum Betrieb wenigstens einer durch ein oder mehrere via auf dem Leiterbahnträger 02 ausgebildeten Leiterbahnen elektrisch kontaktierte, beispielsweise untereinander elektrisch verbundene Elektronikbauteile gebildeten Einrichtung erforderlichen elektrischen Anschlüssen des als Flexplatine 21 ausgeführten Leiterbahnträgers 02.

[0113] Der als Flexplatine 21 ausgeführte Leiterbahnträger 02 weist in zumindest einem Randbereich 20 eine Anzahl von als elektrische Anschlüsse dienenden elektrischen Kontaktflächen auf, welche beispielsweise durch zumindest an einer Oberfläche der Flexplatine 21 blank liegende Partien von Leiterbahnen der Flexplatine 21 gebildet sein können. Die Anzahl von elektrischen Kontaktflächen entspricht dabei bevorzugt ebenfalls zumindest einer Zahl von beispielsweise zum Betrieb wenigstens einer durch ein oder mehrere via auf dem Leiterbahnträger 02 ausgebildeten Leiterbahnen elektrisch kontaktierte, beispielsweise untereinander elektrisch verbundene Elektronikbauteile gebildeten Einrichtung erforderlichen elektrischen Anschlüssen des als Flexplatine 21 ausgeführten Leiterbahnträgers.

[0114] Die Kontaktflächen können wie beschrieben die zum Betrieb wenigstens einer durch ein oder mehrere via auf dem Leiterbahnträger 02 ausgebildeten Leiterbahnen elektrisch kontaktierte, beispielsweise untereinander elektrisch verbundene Elektronikbauteile gebildeten Einrichtung erforderlichen elektrischen Anschlüsse bilden, oder sie sind zumindest mit diesen elektrisch leitend verbunden.

[0115] Damit entspricht die Anzahl von Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 bevorzugt der Anzahl der Kontaktflächen der Flexplatine 21.

[0116] 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.

[0117] Beispielsweise kann mindestens eine zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte vorgesehene Lichtquelle als mindestens ein Elektronikauteil oder zusätzlich zu einem oder mehreren Elektronikauteilen vermittels zumindest eines Teils der Leiterbahnen des als Flexplatine 21 ausgeführten Leiterbahnträgers 02 elektrisch kontaktiert, beispielsweise 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 vermittelns zumindest eines Teils der Leiterbahnen des als Flexplatine 21 ausgeführten Leiterbahnträgers 02 elektrisch kontaktierten, beispielsweise auf dem Leiterbahnträger 02 vorgesehenen Lichtquelle verbunden sein.

[0118] Bei der mindestens einen Lichtquelle handelt es sich bevorzugt um wenigstens eine LED und/oder zumindest eine OLED.

[0119] Der Randkontaktstecker 03 kann ein Gehäuse 05 aufweisen, welches das eine oder die mehreren Kontaktmittel 30 teilweise umgibt.

[0120] An den Kontaktmitteln 30 können beispielsweise zu einem Kabelbaum zusammengefasste elektrische Leitungen 06 angeschlossen oder anschließbar sein.

[0121] Die Kontaktflächen nebst den elektrisch zu kontaktierenden Leiterbahnen der Flexplatine 21 können auf der dem Verstärkungselement 04 abgewandten Seite der Flexplatine 21 liegen.

[0122] Ist der Randkontaktstecker vom Rand her auf den mit dem Verstärkungselement 04 versehenen Randbereich 20 der Flexplatine 21 aufgesteckt, klemmt das freie Ende 34 zumindest je einer Kontaktschwinde 32 jeder der als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 die Flexplatine 21 an je einer ihrer Kontaktflächen, wenn das Verstärkungselement 04 auf den Kontaktflächen abgewandten Rückseite 22 der Flexplatine 21 vorgesehen ist.

[0123] Dadurch wird eine direkte elektrische Kontaktierung der Kontaktflächen der Flexplatine 21 durch die Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 erhalten.

[0124] Das Verstärkungselement 04 kann mit Leiterbahnen versehen sein, welche mit den elektrisch zu kontaktierenden Leiterbahnen der Flexplatine 21 in elektrische Verbindung gebracht werden können, beispielsweise durch Löten oder ACF-Bonding.

[0125] Ist das Verstärkungselement 04 auf der den Kontaktflächen zugewandten Vorderseite 25 der Flexplatine 21 vorgesehen, so ist das Verstärkungselement 04 wenigstens mit einer beispielsweise der Anzahl von Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers entsprechenden Zahl, zumindest jedoch mit einer der Anzahl

von Kontaktflächen der Flexplatine 21 entsprechenden Zahl von mit den Kontaktflächen der Flexplatine 21 elektrisch verbundenen, von zumindest einem Rand 41 des Staples 04 aus Flexplatine 21 und Verstärkungselement 04 für die Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 zugänglichen elektrischen Kontaktstellen 40 versehenen.

5 Diese Kontaktstellen 40 können durch Leiterbahnen des Verstärkungselement 04 gebildet sein und/oder zumindest vermittels an dem Verstärkungselement 04 vorge sehenen Leiterbahnen mit den Kontaktflächen und/oder mit diesen elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Flexplatine 21 elektrisch verbunden sein. Ist der Randkontaktstecker 03 vom Rand her auf den mit dem Verstärkungselement 04 versehenen Randbereich 20 der 10 Flexplatine 21 aufgesteckt, klemmt das freie Ende 34 zumindest je einer Kontaktschwinge 32 jeder der als Klammern 31 ausgeführten Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 den Stapel aus Flexplatine 21 und Verstärkungselement 04 an je einer der Kontaktstellen 15 40 des Verstärkungselements 04.

[0126] Demnach kann das Verstärkungselement 04 mit einer der Anzahl von Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 entsprechenden Zahl von mit den Kontaktflächen des als Flexplatine 21 ausgeführten Leiterbahnträgers 02 elektrisch verbundenen und/oder verbindbaren, von zumindest einem Rand des Verstärkungselement 04 aus für die Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 zugänglichen elektrischen Kontaktstellen 40 versehen sein.

20 **[0127]** Eine Erhöhung der Kontaktsicherheit kann erhalten werden, indem das Verstärkungselement 04 auf der den Kontaktflächen der Flexplatine 21 abgewandten Rückseite 22 der Flexplatine 21 angeordnet ist, und das Verstärkungselement 04 zusätzlich mit den Kontaktflächen der Flexplatine 21 elektrisch verbundene Kontaktstellen 21 aufweist.

[0128] Um hierbei von den als Klammern 31 ausgebildeten Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 zur Erhöhung der elektrischen Kontaktsicherheit der Direktsteckverbindung 01 beidseitig elektrisch kontaktiert werden zu können, sind die elektrischen Kontaktstellen 40 des Verstärkungselement 04 und die Kontaktflächen der Flexplatine 21 symmetrisch zu einer innerhalb des Verstärkungselement 04 liegenden, parallel zur im Bereich des Verstärkungselement 04 verlaufenden Spiegel ebene angeordnet. Jede Kontaktstelle 40 des Verstärkungselement 04 ist hierbei elektrisch mit der ihr zugeordneten, in Bezug auf die Spiegel ebene gegenüberliegenden Kontaktfläche der Flexplatine 21 elektrisch verbunden. Dadurch kontaktiert jede 25 ein Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 bildende Klammer 31 in auf den Randbereich 20 aufgeschnittenem Zustand des Randkontaktsteckers 03 mit ihren Kontakt schwingen 32 eine Kontaktfläche der Flexplatine 21 und eine dieser zugeordneten und elektrisch mit dieser verbundene Kontaktstelle 40 des Verstärkungselement 04.

30 **[0129]** So kann ein beispielsweise durch eine mit Kon

taktstellen 40 versehene FR4-Platine 41 gebildetes Verstärkungselement 04 auf seiner die zweite Oberfläche 24 des Stapels aus Flexplatine 21 und Verstärkungselement 04 bildenden, der Flexplatine 21 abgewandten Seite mit Leiterbahnen versehen sein, die mit den vermittels eines Randkontaktsteckers 03 elektrisch zu kontaktierenden, beispielsweise durch an der Vorderseite 25 der Flexplatine 21 blank liegende Leiterbahnen gebildeten Kontaktflächen der Flexplatine 21 übereinstimmend ausgeführt und mit diesen elektrisch leitend verbunden sein können. Dadurch greift der Randkontaktstecker 03 sowohl auf der Flexplatine 21, als auch auf der FR4-Platine 41 auf die vermittels des Randkontaktseckers 03 elektrisch zu kontaktierenden, beispielsweise durch Leiterbahnen gebildeten Kontaktflächen der Flexplatine 21 und Kontaktstellen 40 des Verstärkungselements 04, wodurch die Kontaktsicherheit erhöht wird.

[0130] Das mit elektrischen Kontaktstellen 40 versehene Verstärkungselement 04 kann vertikale elektrische Verbindungen, beispielsweise in Form von Durchkontaktierungen, Durchsteigern oder VIAs (Vertical Interconnect Access) zwischen auf seinen beiden einander gegenüberliegenden Oberflächen ausgebildeten Leiterbahnen aufweisen. Die Kontaktstellen 40 sind in einer ersten Leiterbahnebene, und mit den Kontaktflächen der Flexfolie 21 elektrisch verbindbare Anschlüsse in einer zweiten Leiterbahnebene vorgesehen.

[0131] Die vertikalen elektrischen Verbindungen können durch innen metallisierte Bohrungen im Verstärkungselement 04 oder durch sowohl durch das Verstärkungselement 04, als auch durch die Flexplatine 21 hindurchgehende Niete und Stifte ausgeführt sein, um nur einige denkbare Ausgestaltungen zu nennen.

[0132] Die Kontaktstellen 40 des Verstärkungselements 04 und/oder mit den Kontaktstellen 40 des Verstärkungselements 04 elektrisch verbundene Leiterbahnen des Verstärkungselements 04 und die Kontaktflächen der Flexplatine 21 und/oder mit den Kontaktflächen der Flexplatine 21 elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Flexplatine 21 können durch Löten beispielsweise in SMD-Technik oder in THT-Technik oder vermittels Leitkleber elektrisch miteinander verbunden sein.

[0133] Bei einem Leitkleber handelt es sich um einen elektrisch leitfähigen Klebstoff.

[0134] 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 zählen Silber, Gold, Palladium, Nickel und Platin.

[0135] 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 prinzipiell bedingte implizierte Kurzschlusswahrscheinlichkeit.

[0136] 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.

[0137] Die gegebenenfalls vorgesehenen Kontaktstellen 40 des Verstärkungselementes 04 beziehungsweise die mit den gegebenenfalls vorgesehenen Kontaktstellen 40 des Verstärkungselementes 04 elektrisch verbundenen Leiterbahnen des Verstärkungselementes 04 und damit das Verstärkungselement 04 selbst, können mit den Kontaktflächen der Flexplatine 21 beziehungsweise den mit den Kontaktflächen der Flexplatine 21 elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Flexplatine 21 und demnach mit dem Leiterbahnträger 02 im selben Arbeitsgang zumindest elektrisch verbunden, beispielsweise verlötet werden, wie ein oder mehrere auf der Leiterbahnträger 02 bildenden Flexplatine 21 angeordnete und mittels deren Leiterbahnen 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 des Verstärkungselementes 04 auf der Flexplatine 21 benötigt wird.

[0138] Insbesondere im Falle eines mit Kontaktstellen 40 versehenen, beispielsweise als FR4-Platine 41 ausgeführten Verstärkungselementes 04 kann dies auf die Flexplatine 21 beispielsweise in SMD und/oder THT und/oder Reflow-Technik aufgelötet sein. Auch ACF-Bonding ist zur Befestigung denkbar.

[0139] Das Verstärkungselement 04 kann zusätzlich zu gegebenenfalls vorgesehenen, beispielsweise durch Lötverbindungen hergestellten elektrischen Verbindungen seiner gegebenenfalls vorgesehenen Kontaktstellen 40 mit den Kontaktflächen der Flexplatine 21 beziehungsweise den mit den Kontaktflächen der Flexplatine 21 elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Flexplatine 21 eine oder mehrere weitere, mechanische Verbindungen zur Flexplatine 21 aufweisen, welche mechanische Belastungen zwischen Verstärkungselement 04 und Flexplatine 21 übertragen.

[0140] Das Verstärkungselement 04 und die Flexplatine 21 können demnach in jedem Fall mechanisch miteinander verbunden sein, um die relative Lage und Position zwischen Verstärkungselement 04 und Flexplatine 21 zumindest während des Aufschiebens des Randkontaktsteckers 03 gegen Verrutschen zu sichern.

[0141] Denkbare mechanische Verbindungen können durch Verschrauben und/oder Nieten und/oder Kleben hergestellt sein.

[0142] Zusammengefasst kann das Verstärkungselement 04 beispielsweise durch Kleben, Crimpfen, Ta-

ckern, Nieten, und/oder in dem Fall, dass das Verstärkungselement 04 mit Kontaktstellen 40 versehen ist, durch Löten oder ACF-Bonding - um nur einige denkbare Befestigungsmöglichkeiten aufzuzählen - an der Flexplatine 21 befestigt sein.

[0143] Die Kontaktswingen 32 können an der Verbindungsseite 33 um einen vorgegebenen Abstand von einander beabstandet sein, der ausreicht, um eine Leiterplatte, bevorzugt eine Standard-Leiterplatte, besonders bevorzugt eine FR-4 Platine 41, zwischen die Kontaktswingen 32 einzuschieben.

[0144] Die durch die Folienstärke der Flexplatine um nur wenige zehntel Millimeter größere Dicke des Stapels aus Flexplatine 21 und Verstärkungselement passt in diesem Fall ebenfalls zwischen die Kontaktswingen 32 der Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03. Hierdurch ist es möglich, Standard-Randkontaktstecker, wie die eingangs beschriebenen RAST-Stecker zu verwenden.

[0145] Zumindest in einem Bereich an den von der Verbindungsseite 33 beabstandeten freien Enden 34 der Kontaktswingen 32 herrscht bevorzugt ein geringerer Abstand, so dass eine zwischen die Kontaktswingen 32 der einen oder mehreren als Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 dienenden Klammer 31 eingeschobene Leiterplatte zumindest im Bereich deren freier Enden 34 federelastisch eingeklemmt wird.

[0146] Die Kontaktswingen 32 können an deren freien Enden eine Aufweitung zumindest bis zum vorgegebenen Abstand aufweisen. Von den freien Enden 34 der Kontaktswingen 32 her kommend kann demnach eine Aufweitung vorgesehen sein, um den Stapel aus Flexplatine 21 und Verstärkungselement 04 einfach zwischen die Kontaktswingen 32 einschieben zu können.

[0147] Der Randkontaktstecker 03 kann beispielsweise zum Verpolungsschutz kodiert ausgeführt sein. Dies kann beispielsweise über Rippen am Randkontaktstecker 03 und/oder korrespondierende Nuten und in diese eingreifende Rippen am Randkontaktstecker 03 und am Stapel aus Flexplatine 21 und Verstärkungselement 04 im Randbereich 20 erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann beispielsweise durch Rippen oder Nuten und mit diesen korrespondierende Rippen ein seitliches Verrutschen des Randkontaktsteckers 03 im Randbereich 20 vermieden werden. Auch hilft dies bezüglich Poka Yoke sofern mehrere Steckmöglichkeiten in einer Fahrzeugleuchte vorhanden sind. Ein versehentliches falsches Aufstecken des Randkontaktsteckers 03 wird hierdurch vermieden oder gar unmöglich gemacht.

[0148] Wichtig ist hervorzuheben, dass die elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnrägers 02 bevorzugt über die Kontaktflächen der Flexfolie 21 erfolgt.

[0149] Grundsätzlich kann - wie zum mit Kontaktstellen 40 ausgeführten Verstärkungselement 04 ausgeführt - die elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnrägers 02 alternativ über die Kontaktstellen 40 des Verstärkungselementes 04 erfolgen.

[0150] Hierdurch ist eine Anpassung der bei Direktsteckverbindungen 01 aufeinander treffenden Materialpaarungen möglich. Beispielsweise kann hierdurch eine Materialgleichheit am Kontakt zwischen Kontaktmittel 30 des Randkontaktsteckers 03 und Kontaktstelle 40 des Verstärkungselementes 04 hergestellt werden, etwa zur Korrosionsvermeidung. Geeignet sind hierzu beispielsweise gleichartige Materialpaarungen, wie etwa Zinn-Zinn oder Gold-Gold.

[0151] Bevorzugt findet die elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 und den elektrischen Anschlüssen des Leiterbahnrägers 02 sowohl über die Kontaktflächen der Flexfolie 21, als auch über die Kontaktstellen 40 des Verstärkungselementes 04 statt. Diese elektrische Kontaktierung weist die höchste Kontaktsicherheit auf, mit der Einschränkung einer gegebenenfalls eingeschränkten Korrosionsbeständigkeit aufgrund gegebenenfalls unterschiedlicher Materialpaarungen zwischen den Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 und den Kontaktflächen der Flexplatine 21 und/oder zwischen den Kontaktmitteln 30 des Randkontaktsteckers 03 und den Kontaktstellen 40 des Verstärkungselementes 04.

[0152] Das Verstärkungselement 04 selbst, ebenso wie die Flexplatine 21 können wie in Fig. 2 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 sein können.

[0153] Ebenfalls wichtig ist hervorzuheben, dass die in der vorliegenden Beschreibung verwendete Bezeichnung Randkontaktstecker 03 stellvertretend für jegliche zur Herstellung einer Direktsteckverbindung 01 geeigneten Steckverbinder steht.

[0154] Es ist ersichtlich, dass die Erfindung eine Lösung des Problems darstellt, Flexplatten 21 und Randkontaktstecker 03 kostengünstig zu einer Direktsteckverbindung 01 zu kombinieren.

[0155] Flexplatten 21 lassen sich bislang nicht über Direktsteckverbinder, wie beispielsweise Randkontaktstecker 03, verbinden, da sie viel zu dünn und instabil sind, um einen Randkontaktstecker 03 auf einen Randbereich 20 auf sie aufzuschlieben.

[0156] Eine elektrische Verbindung zu Flexplatten 21 kann daher bislang nur über teure indirekte Steckverbindungen hergestellt werden, deren ein leitungsseitig montiertes Buchsen- oder Steckerteil aufnehmendes Leiterbahnrägermontiertes Stecker- oder Buchsenteil beispielsweise in SMD-Technik elektrisch und mechanisch mit den Leiterbahnen einer Flexplatine 21 verbunden sein kann.

[0157] Die bisher verwendeten teuren indirekten Steckverbindungen bestehen aus zwei miteinander verbastenden Teilen, einem Steckerteil, das mit beispiels-

weise zu einem Kabelbaum zusammengefassten Leitungen verbunden ist, und einem ein Steckerteil aufnehmenden Gegenstück, das an die Flexplatine 21 gelötet wird. Bei der Herstellung der indirekten Steckverbindung ist darüber hinaus darauf zu achten, dass die beiden Teile der indirekten Steckverbindung richtig miteinander verrasten, bevor das Leuchtengehäuse und die Lichtscheibe einer in ihrem Inneren eine solche Steckverbindung aufweisenden Fahrzeugleuchte miteinander stoffschlüssig, beispielsweise durch eine Schweißverbindung, wie etwa eine Laserschweißverbindung, miteinander verbunden werden.

[0158] Die vorliegende Direktsteckverbindung 01 besitzt all diese Probleme kostengünstig.

[0159] Die Direktsteckverbindung 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.

[0160] 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.

[0161] Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Fahrzeugleuchten, insbesondere Kraftfahrzeugleuchten gewerblich anwendbar.

Bezugszeichenliste

[0162]

- | | |
|----|-----------------------|
| 01 | Direktsteckverbindung |
| 02 | Leiterbahnräger |
| 03 | Randkontaktecker |
| 04 | Verstärkungselement |
| 05 | Gehäuse |
| 06 | Leitung |
| 20 | Randbereich |
| 21 | Flexplatine |
| 22 | Rückseite |
| 23 | Oberfläche |
| 24 | Oberfläche |
| 25 | Vorderseite |
| 30 | Kontaktmittel |
| 31 | Klammer |
| 32 | Kontaktschwinge |
| 33 | Verbindungsseite |
| 34 | freies Ende |
| 40 | Kontaktstelle |
| 41 | FR4-Platine |

Patentansprüche

1. Direktsteckverbindung (01) zur elektrischen Kontaktierung von Leiterbahnrägern (02) in Fahrzeugleuchten umfassend:

- eine mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehene Flexplatine (21) als Leiterbahnräger (02),
- einen Randkontaktecker (03) mit einer Anzahl von Kontaktmitteln (30), welche einer Zahl von elektrischen Anschlüssen der Flexplatine (21) entspricht,

wobei:

- die elektrischen Anschlüsse der Flexplatine (21) durch eine Anzahl von in zumindest einem Randbereich (20) der Flexplatine (21) vorgesehenen elektrischen Kontaktflächen gebildet, oder mit diesen elektrisch leitend verbunden sind,
- jedes der Kontaktmittel (30) eine Klammer (31) mit zwei um einen vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend angeordneten, federaelastisch und elektrisch leitfähig miteinander verbundenen Kontaktschwingen (32) umfasst,
- die freien Enden (34) der Kontaktschwingen (32) einer Klammer (31) in einem Ausgangszustand um einen geringen als den vorgegebenen Abstand einander gegenüberliegend voneinander beabstandet sind, und unter Überwindung der Federbelastung voneinander weg ausgelenkt werden können,
- die Flexplatine (21) mindestens in wenigstens einem zumindest eine Kontaktfläche aufweisenden Randbereich (21) mittels eines Verstärkungselementes (04) verstärkt ist, so dass in dem Randbereich (20) ein Stapel aus Flexplatine (21) und Verstärkungselement (04) erhalten wird, der insgesamt eine Dicke aufweist, die mit dem vorgegebenen Abstand zwischen den Kontaktschwingen (32) korrespondiert.

45 2. Direktsteckverbindung nach Anspruch 1, wobei das Verstärkungselement (04) eine zumindest der Anzahl von Kontaktflächen entsprechenden Zahl von mit den Kontaktflächen der Flexplatine (21) elektrisch verbundenen, von zumindest einem Rand des Staps aus Flexplatine (21) und Verstärkungselement (04) für die Kontaktmittel (30) des Randkontakteckers (03) zugänglichen elektrischen Kontaktstellen (40) aufweist.

55 3. Direktsteckverbindung nach Anspruch 2, wobei das Verstärkungselement (02) auf der den Kontaktflächen abgewandten Rückseite (22) der Flexplatine (21) angeordnet ist und die elektrischen Kontaktstel-

len (40) des Verstärkungselements (04) und die Kontaktflächen der Flexplatine (21) symmetrisch zu einer innerhalb des Verstärkungselements (04) liegenden, parallel zur Flexplatine (21) im Bereich des Verstärkungselements (04) verlaufenden Spiegelebene angeordnet sind, wobei jede Kontaktstelle (40) des Verstärkungselements (04) elektrisch mit der ihr zugeordneten, in Bezug auf die Spiegelebene gegenüberliegenden Kontaktfläche der Flexplatine (21) elektrisch verbunden ist, so dass jede ein Kontaktmittel (30) des Randkontaktsteckers (03) bildende Klammer (31) in auf den Randbereich (20) aufgeschobenem Zustand des Randkontaktsteckers (03) mit ihren Kontaktenschwingen (32) eine Kontaktfläche der Flexplatine (21) und eine dieser zugeordneten und elektrisch mit dieser verbundene Kontaktstelle (40) des Verstärkungselements (04) elektrisch kontaktiert.

4. Direktsteckverbindung nach Anspruch 2 oder 3, wobei das mit elektrischen Kontaktstellen (40) versehene Verstärkungselement (04) vertikale elektrische Verbindungen zwischen auf seinen beiden einander gegenüberliegenden Oberflächen ausgebildeten Leiterbahnen aufweist, wobei die Kontaktstellen (40) in einer ersten Leiterbahnebene, und mit den Kontaktflächen der Flexfolie (21) elektrisch verbindbare Anschlüsse in einer zweiten Leiterbahnebene vorgesehen sind. 20
5. Direktsteckverbindung nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 4, wobei die Kontaktstellen (40) des Verstärkungselements (04) und/oder mit den Kontaktstellen (40) des Verstärkungselements (04) elektrisch verbundene Leiterbahnen des Verstärkungselements (04) und die Kontaktflächen der Flexplatine (21) und/oder mit den Kontaktflächen der Flexplatine (21) elektrisch verbundenen Leiterbahnen der Flexplatine (21) durch Löten oder mittels Leitkleber elektrisch miteinander verbunden sind. 25
6. Direktsteckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das Verstärkungselement (04) eine FR4-Platine (41) ist. 30
7. Direktsteckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das Verstärkungselement (04) und die Flexplatine (21) miteinander mechanisch verbunden sind. 35
8. Direktsteckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Kontaktenschwingen (32) an der Verbindungsseite (33) um einen vorgegebenen Abstand voneinander beabstandet sind, der ausreicht, um eine Leiterplatte (41) zwischen die Kontaktenschwingen (32) einzuschieben. 50
9. Direktsteckverbindung nach einem der voranste-

henden Ansprüche, wobei die Kontaktenschwingen (32) an deren freien Enden (34) eine Aufweitung zu mindest bis zum vorgegebenen Abstand aufweisen.

- 5 10. Direktsteckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Kontaktenschwingen (32) einseitig mittels eines Stegs einstückig federauflastisch miteinander elektrisch leitfähig verbunden sind.
- 10 11. Fahrzeugleuchte mit einer Direktsteckverbindung nach einem der voranstehenden Ansprüche.
- 15 12. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 11, wobei die Fahrzeugleuchte als eine Heckleuchte ausgeführt ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

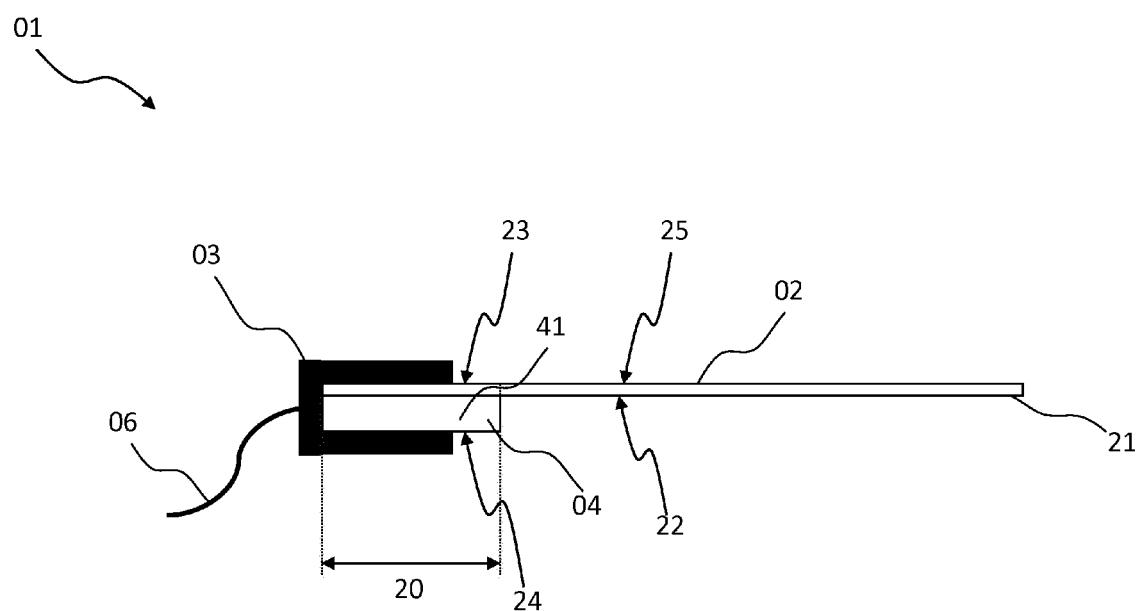


Fig. 1

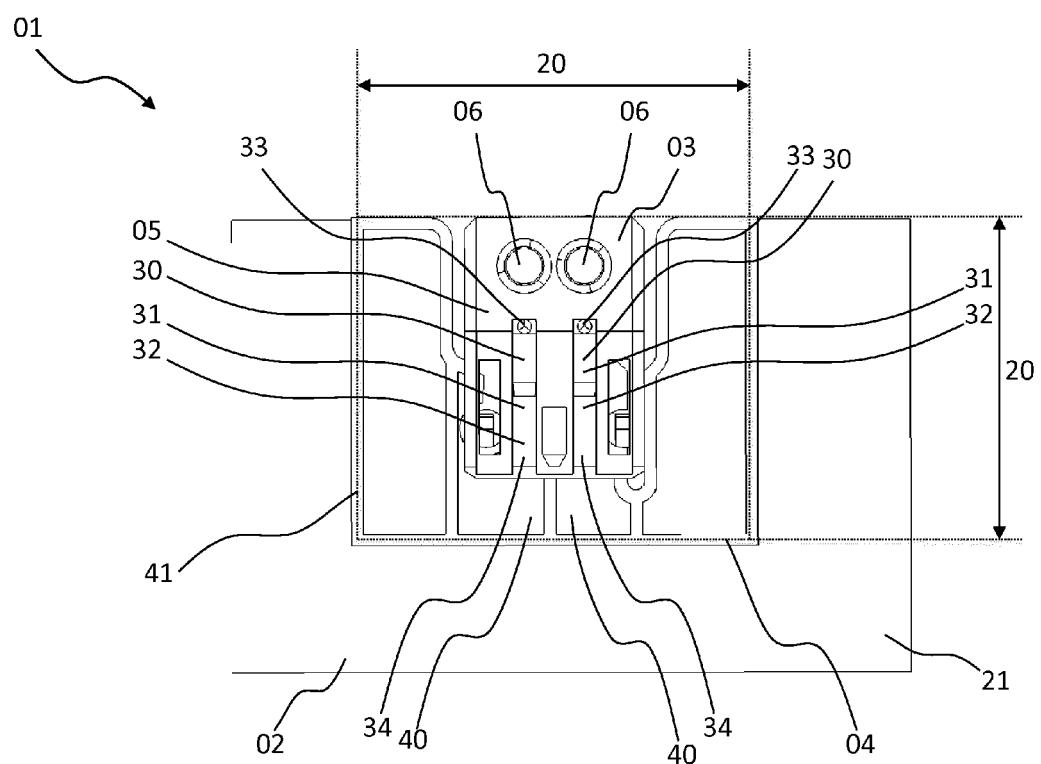


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 19 5074

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betreff Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| 10 | X WO 2004/100318 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]; BIERMANN WOLF-DIETER [DE]; SEMERCI YASAR) 18. November 2004 (2004-11-18) * Anspruch 1; Abbildungen 9-10 * ----- | 1-12 | INV. H01R12/71 H01R12/72 H01R12/79 H01R12/77 |
| 15 | X EP 0 969 557 A1 (ROHM CO LTD [JP]; JAE YAMAGATA LTD [JP]) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * Absatz [0025]; Abbildungen 3-6 * ----- | 1 | ADD. H01R12/81 |
| 20 | X EP 0 471 148 A2 (TECHNOSALES COMPANY ESTABLISHM [LI]) 19. Februar 1992 (1992-02-19) * Spalte 4, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 6; Abbildungen 1-2 * | 1 | |
| 25 | X US 5 441 419 A (TAKAZAWA TOMOO [JP] ET AL) 15. August 1995 (1995-08-15) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildungen 1-5 * | 1 | |
| 30 | X WO 2009/082490 A1 (MOLEX INC [US]; TAKAHASHI KAZUYA [JP]; TAKAYASU YOKO [JP]; HIRATA HIDE) 2. Juli 2009 (2009-07-02) * Seite 7, Absatz 4 - Seite 8, Absatz 1 * ----- | 1 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| 35 | | | H01R |
| 40 | | | |
| 45 | | | |
| 50 | 1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | |
| 55 | Recherchenort Den Haag | Abschlußdatum der Recherche 26. Mai 2015 | Prüfer Jiménez, Jesús |
| 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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03) | | | |

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

EP 14 19 5074

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

26-05-2015

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|---|-------------------------------|---|--|
| 15 | WO 2004100318 A1 | 18-11-2004 | AT 402502 T DE 102004022345 A1 EP 1620926 A1 EP 1642363 A2 US 2006073715 A1 US 2006094282 A1 WO 2004098954 A2 WO 2004100318 A1 | 15-08-2008 16-12-2004 01-02-2006 05-04-2006 06-04-2006 04-05-2006 18-11-2004 18-11-2004 |
| 20 | EP 0969557 A1 | 05-01-2000 | CN 1250550 A DE 69834906 T2 EP 0969557 A1 JP 3930054 B2 TW 445681 B US 6238237 B1 WO 9842044 A1 | 12-04-2000 13-12-2007 05-01-2000 13-06-2007 11-07-2001 29-05-2001 24-09-1998 |
| 25 | EP 0471148 A2 | 19-02-1992 | AT 140345 T DE 4025954 A1 EP 0471148 A2 | 15-07-1996 20-02-1992 19-02-1992 |
| 30 | US 5441419 A | 15-08-1995 | JP H06231837 A US 5441419 A | 19-08-1994 15-08-1995 |
| 35 | WO 2009082490 A1 | 02-07-2009 | CN 101971429 A JP 4192203 B1 JP 2009158279 A KR 20090101463 A US 2011117765 A1 WO 2009082490 A1 | 09-02-2011 10-12-2008 16-07-2009 28-09-2009 19-05-2011 02-07-2009 |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO 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 **[0049]**