

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.2019 Patentblatt 2019/44

(21) Anmeldenummer: 18020172.5

(22) Anmeldetag: **24.04.2018**

(51) Int Cl.:

F21S 4/22 (2016.01)

F21V 15/01 (2006.01)

F21V 23/06 (2006.01)

F21Y 115/10 (2016.01)

F21V 31/00 (2006.01)

F21V 23/00 (2015.01)

F21Y 10.3/10 (2016.01)

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder:
• **CLD Germany GmbH**
90491 Nürnberg (DE)

- Barthelme, Nicola
90425 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:

- **Eistetter, Stefan**
90425 Nürnberg (DE)

- Astrup, Hans
91301 Forchheim (DE)

(74) Vertreter: **Dreykorn-Lindner, Werner**
Steinlachstrasse 2
90571 Schwaig (DE)

(54) **VOLLVERGOSSENES, FLEXIBLES LEUCHTDIODENBAND FÜR GROSSE
EINSPEISESTRECKEN UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

(57) Im Stand der Technik sind unterschiedlich ausgestaltete Lichtschläuche oder biegeelastische Leuchtdiodenbänder einschließlich verschiedener Ausgestaltungen der Anschlusstechnik bekannt. Um dem Benutzer ein verkettbares, vollvergossenes, flexibles Leuchtdiodenband zur Verfügung zu stellen, bei dem ein Aufrollen der Leuchtdiodenbänder, insbesondere bei höheren Gesamtlängen, nicht erschwert wird, ist dieses derart ausgestaltet, dass die elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) in zwei gegenüberliegenden Seitenwänden des Profils (U) angeordnet sind und die Schwerpunkte (SL) annähernd in der gleichen Ebene (E) wie die der flexiblen Lei-

terplatte (LP) und der Verstärkung (T) liegen und dass im Anschlussbereich (AB) ein elektrischer Kontakt (SP) vorgesehen ist, welcher die endseitig freien Drahtenden der elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) mit dem flexiblen Leitungsträger (LP) kontaktiert und welcher nach der Kontaktierung mit einer harten Vergussmasse (VM) umschlossen ist, wodurch in Verbindung mit der das Profil (U) innen auffüllenden Vergussmasse (V) ein mechanischer Schutz und gleichzeitig eine Zugentlastung der verketteten Leuchtdiodenbänder (LB) erreicht ist. Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Leuchtdiodenbänder.

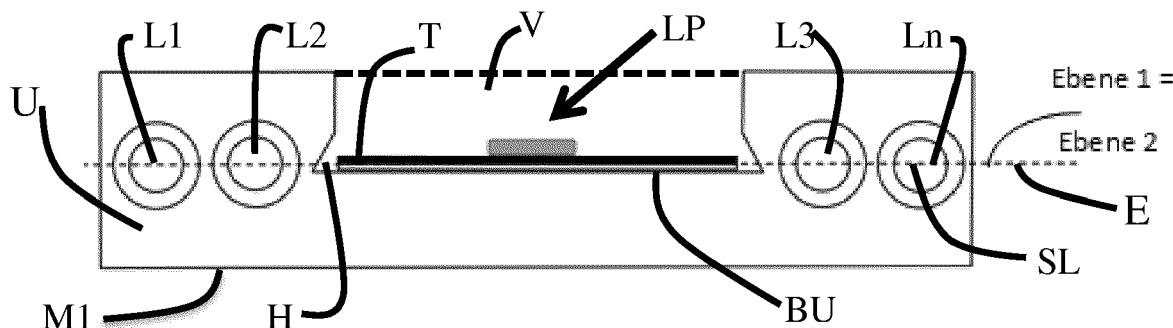


Fig. 1b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft, gemäß Patentanspruch 1, ein vollvergossenes, flexibles Leuchtdiodenband für große Einspeisestrecken, insbesondere Notbeleuchtung, Fassadenbeleuchtung o.ä. Weiterhin betrifft die Erfindung, gemäß Patentanspruch 8, ein Verfahren zu dessen Herstellung.

[0002] Lichtschläuche oder biegeelastische Leuchtdiodenbänder meist flexibler Art, insbesondere zu Dekorationszwecken und Werbezwecken sind seit langem bekannt. In der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin ist der Stand der Technik anhand einer Reihe verschiedener Ausgestaltungen, nämlich DE 102 43 948 A1, DE 201 19 861 U1, DE 20 2005 002 425 U1, DE 10 2012 110 136 A1, DE 20 2008 002 044 U1, DE 20 2005 006 643 U1, DE 20 2011 003 608 A1, DE 10 2012 213 309 A1, DE 10 2013 203 666 B4, und EP 2 454 520 B1 ausführlich beschrieben und erläutert, welcher inhaltlich durch die Bezugnahme zum Inhalt dieser Anmeldung erklärt wird.

[0003] Weiterhin ist aus der WO 2011/110217 A1 ein flexibles Leuchtband bekannt, welches eine flexible Leiterplatte, eine Mehrzahl von Lichtquellen zum Emittieren von Licht, angeordnet auf der flexiblen Leiterplatte, erste Leiter zum Speisen der Lichtquellen und ein Gehäuse, das um die flexible Leiterplatte und die Lichtquellen geformt ist, aufweist. Die Lichtquellen sind so angeordnet, dass Licht im Wesentlichen normal zur flexiblen Leiterplatte emittiert wird. Das Gehäuse weist mindestens einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt auf, die sich entlang der flexiblen Leiterplatte erstrecken. Der erste Abschnitt ist im Wesentlichen lichtdurchlässig für das von den Lichtquellen emittierte Licht und die ersten und zweiten Abschnitte sind so angeordnet, dass das emittierte Licht an dem zweiten Abschnitt reflektiert wird. Die Hauptverteilungsrichtung des emittierten Lichtes wird so umgeleitet, dass ein Intensitätsmuster mit einer maximalen Intensität in einer Richtung bei einem Winkel ungleich null zur Normale der flexiblen Leiterplatte entsteht. Der Winkel zu der Normale der flexiblen Leiterplatte beträgt zwischen 30 Grad und 60 Grad, vorzugsweise 45 Grad. Insbesondere wird mindestens ungefähr die Hälfte des von den Lichtquellen emittierten Lichtes von dem zweiten Abschnitt reflektiert. Das flexible Leuchtband weist im Querschnitt eine im Wesentlichen rechteckige Form mit paarweise gegenüberliegenden ersten und zweiten sowie dritten und vierten Flächen auf, wobei sich die flexible Leiterplatte im Wesentlichen parallel zur ersten Fläche erstreckt, und der erste und zweite Abschnitt so angeordnet sind, dass mindestens die Hälfte der von dem Leuchtband emittierten Lichts von der dritten und/oder vierten Fläche reflektiert wird.

[0004] Weiterhin ist aus der EP 3 270 053 A1 eine Beleuchtungsvorrichtung, z.B. eine LED-Beleuchtungsvorrichtung, umfassend ein Gehäuse aus einem elektrisch isolierenden, kanalförmigen länglichen Körper, vorzugsweise ein U-Profil, mit einer Mehrzahl von elektrischen

Leitungen, die sich entlang der Länge des U-Profil erstrecken und in der Basis des U-Profiles eingebettet sind, bekannt. Die elektrischen Leitungen können eine flache Form oder eine kreisförmige Form sowie eine feste oder verseilte Struktur aufweisen. Weiterhin umfasst die Beleuchtungsvorrichtung mindestens ein elektrisch betriebenes Lichtstrahlenquellenmodul, welches mit elektrischen Kontaktgebilden zur Kontaktierung der elektrischen Leitungen in der Basis des U-Profiles und zur Kontaktierung von Kontaktflächen der LEDs versehen ist. Die elektrischen Kontaktgebilde können Schneidklemmen zur Kontaktierung zum Eindringen in den und zum Herstellen eines Kontakts mit den elektrisch leitenden Leitungen des U-Profiles sein. Alternativ können gabelartige Kontakthanordnungen vorgesehen werden, insbesondere sind diese rittlings auf den elektrischen Leitungen des U-Profiles und Kontaktflächen des LED-Moduls angeordnet. Alternativ ist auch die Kontaktierung durch elektrisch leitendes Material (z. B. Klebstoff) zwischen den elektrischen Leitungen und den Kontaktflächen aufgezeigt. Nach der Bestückung des U-Profiles mit einer Vielzahl von LED-Modulen und deren Kontaktierung mit den in der Basis angeordneten elektrischen Leitungen des U-Profiles wird dieses innen mit einer transparenten Vergussmasse verschlossen.

[0005] Wie die vorstehende Würdigung des Standes der Technik aufzeigt, sind unterschiedlich ausgestaltete Lichtschläuche oder biegeelastische Leuchtdiodenbänder einschließlich verschiedener Ausgestaltungen der Anschlusstechnik hierzu bekannt. In der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin mit der dort geschilderten Vielfalt von Alternativen wird ein verkettbares, vollvergossenes, flexibles Leuchtdiodenband (siehe Fig. 18) zur Verfügung gestellt, welches Verbesserungen hinsichtlich der Kosten, der Kompaktheit und/oder der Zuverlässigkeit der elektrischen und mechanischen Verbindung für den Innen-, Außen- sowie Unterwasserbereich mit einer Schutzart von bis zu IP68 ermöglicht.

[0006] Hierzu weist das in der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin beschriebene Leuchtdiodenband (siehe Fig. 18) auf:

- ein flexibles, nach einer Seite offenes Profil aus extrudiertem Kunststoff,
- mindestens zwei im Innern einer Wand des Profils integrierten elektrischen Leitungen, welche in der Wand parallel zueinander verlaufen und endseitig Steckverbinder oder freie Drahtenden für die Verkettung der Leuchtdiodenbänder miteinander aufweisen,
- Ausnehmungen bis zu den elektrischen Leitungen in der Wand, welche die durch die Ausnehmung begrenzte Kontaktfläche für den Anschluss von flexiblen Leitungsträgern mit darauf angeordneten Chip-Leuchtdioden bilden und
- eine das Profil innen auffällende transparente oder transluzente Vergussmasse,

derart, dass die flexiblen Leitungsträger mit den Chip-Leuchtdioden vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen geschützt sind und dass die flexiblen Leitungsträger in Parallelschaltung mit den elektrischen Leitungen verbunden sind, wobei der Summenstrom durch die mittels Steckverbinder oder freien Drahtenden verbundenen Leitungen des Profils fließt und wobei das Leuchtdiodenband vertikal zur Erstreckungsrichtung biegeelastisch ist.

[0007] Das vorstehend beschriebene Leuchtdiodenband wird hergestellt, indem:

- a) ein flexibles nach einer Seite offenes Profil mit mindestens zwei im Innern einer Wand des Profils integrierten elektrischen Leitungen aus Kunststoff extrudiert wird,
- b) das Profil auf die Länge des fertigen Produktes abgelängt wird,
- c) Ausnehmungen bis zu den elektrischen Leitungen in der Wand, welche die durch die Ausnehmung begrenzte Kontaktfläche für den Anschluss von flexiblen Leitungsträgern mit darauf angeordneten Chip-Leuchtdioden bilden, mit einem spanabhebenden Werkzeug hergestellt werden,
- d) am Anfang und/oder am Ende des Profils ein Stecksystem konfektioniert wird, indem die äußere Geometrie des Profils entfernt wird, sodass nur die isolierten elektrischen Leitungen auf der Stirnseite des Profils herausragen und nach Abisolieren in einer bestimmten, zum Anschluss erforderlichen Länge ein Stecker oder eine Buchse montiert wird,
- e) das Profil mit Stecksystem in einer Form in horizontaler Längserstreckung fixiert wird,
- f) ein flexibler Leitungsträger auf der Wand mit den elektrischen Leitungen mit einem Kleber eingebracht wird,
- g) eine Kontaktierung zwischen den in der Wand mit den elektrischen Leitungen des Profils verlaufenden Leitern und dem flexiblen Leitungsträger durch eine stoffschlüssige Verbindung hergestellt wird und
- h) eine Vergussmasse in die Gussform des Profils eingefüllt wird.

[0008] Das Leuchtdiodenband kann auf überraschend einfache und kostengünstige Art und Weise in beliebiger Länge hergestellt werden, wobei das flexible offene Profil (mit integrierten elektrischen Leitungen mit oder ohne Isolierung zur Stromversorgung und/oder Steuerung und/oder Datenübertragung) sowohl als Träger als auch als Vergussform dient. Wie die in Fig. 18 dargestellte Grundform aus der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin aufzeigt, dient als Grundform ein flexibles, nach einer Seite offenes Profil U*, insbesondere eine U-Schale (auch U-Profil genannt), in deren verdickten Boden die Leitungsführung und somit die Spannungsversorgung (elektrische Leitungen L1, L2, , Ln) eines flexiblen Leitungsträgers LP geführt wird. Die flexiblen Leitungsträger LP weisen vor-

zugsweise eine Modullänge von 5m bis 10m und eine Bestückungsdichte von 10 LEDs/m bis 100LEDs/m auf.

[0009] Die beiden Schenkel der U-Schale U* sind vorzugsweise mit einem Hinterschnitt H zum Boden hin ausgeführt. Dieser Hinterschnitt H sorgt im Produktionsprozess für eine optimale Verankerung einer Vergussmasse V an der U-Schale U*.

[0010] Das Material der U-Schale U* besteht vorzugsweise aus Polyurethan und wird vorzugsweise im Extrusionsverfahren hergestellt. Die U-Schale U* ist durch additive Partikel in Farbe und Eigenschaften einstellbar. Denkbar ist etwa durch Beimischung von Farbpartikeln eine reinweiße U-Schale U* für eine optimale Lichtausbeute oder durch Farbpartikel der RAL Palette eine individuelle Farbgestaltung je nach Einsatzort (Dekorations-element). Des Weiteren kann durch die Beimischung spezieller Partikel eine flammwidrige Materialeigenschaft erzielt werden, v.a. für den Einsatz in Bereichen mit erhöhten Sicherheitsanforderungen. Ferner ist durch Keramik-Partikel eine wärmeleitende Eigenschaft möglich.

[0011] Auf die Grundfläche zwischen den beiden Schenkeln wird ein flexibler Leitungsträger LP mit LEDs bestückt und verklebt und mit einer vorzugsweise klaren, aus Polyurethan bestehenden Vergussmasse V gefüllt und dadurch vor Feuchtigkeit bzw. Witterungseinflüssen geschützt. Um die Punktlichtblendung zu minimieren kann auch eine transluzente Vergussmasse V benutzt werden.

[0012] In dem verdickten Boden der U-Schale U* laufen beispielsweise 4, möglich mit 2 und mehr Leitern, vorzugsweise isolierte Leitungen L1, L2, , Ln. Diese Leitungen L1, L2, , Ln übernehmen die Stromführung zu den Einzellängen der flexiblen Leitungsträger LP. Dadurch wird die Summenstrombelastung vom LED Streifen genommen, und der Großteil des Stromes ($I_1+I_2+I_3...+I_n$) läuft über die Leitungen L1, L2, , Ln im Boden der U-Schale U*. Über den einzelnen flexiblen Leitungsträger LP fließt nunmehr nur der Einzelstrom I1, I2, I3... In, jedoch nicht mehr die Summe aus den Strömen (siehe Fig. 5). Der Summenstrom läuft durch die per Steckverbinder, insbesondere Stecker und Buchse, verbundenen Leitungen der U-Schale U*. Durch das Zusammenfassen der einzelnen Ströme I1, I2, I3, ..., In jedes flexiblen Leitungsträgers LP als Summenstrom auf die elektrischen Leiter L1, L2, , Ln in der U-Schale U*, wird die Limitation der Strombelastbarkeit des flexiblen Leitungsträgers LP umgangen, welcher bisher solch große Einspeiselängen verhindert hat.

[0013] Bei der Herstellung des Leuchtdiodenbands LB* wird in die U-Schale U* der flexible Leitungsträger LP, welcher in längs Erstreckung vorzugsweise mit Chip-Leuchtdioden (LED1, LED2, .. , LEDn) bestückt ist, eingebracht. Der flexible Leitungsträger LP wird auf dem innenliegenden Boden zwischen den Schenkeln des Profils U* verklebt. Vor diesem Schritt kann eine mechanische Verstärkung T, welche beispielsweise eine Kunststoffolie, eine Metallfolie, alternativ ein Kunststoff-

band/Metallband, ein Gitter oder ein glasfaserverstärktes Gewebiband ist, um ein Biegen entgegen der zulässigen Biegerichtung des flexiblen Leitungsträgers LP zu verhindern, eingebracht werden. Die Einzelkomponenten werden durch ein geeignetes Klebeband miteinander kraftschlüssig verbunden. Weiterhin kann gemäß den in der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin beschriebenen Ausführungsformen das Profil U* zur Zugentlastung /Erhöhung der Zugfestigkeit mindestens einen Draht bzw. eine Litze (bestehend aus mehreren Einzeldrähten) aufweisen, welche insbesondere im Schenkel eines U-Profiles U* oder in der Basis zwischen den elektrischen Leitungen L1, L2, , Ln oder im oberen und/oder im unteren Querteil eines Doppel-T-Profiles oder im senkrechten Mittelteil zwischen den elektrischen Leitungen L1, L2, , Ln angeordnet ist/sind. Vorzugsweise ist (bei teilweise transparentem Mantelmaterial) der Draht/Litze in einer Seitenwand (Schenkel), welche an der Wand anliegt, und die elektrischen Leitungen L1, L2, , Ln sind im Boden (Basis) des Profils U* (U-Profiles) in Erstreckungsrichtung des Leuchtdiodenbands LB* angeordnet.

[0014] Die Kontaktierung des flexiblen Leitungsträgers LP mit den in dem Boden der U-Schale U* verlaufenden isolierten Leitungen L1, L2, , Ln, kann am Ende, Anfang, mittig oder auch beiderseitig erfolgen. Je nach Anwendung können die im Ausführungsbeispiel nach Fig. 18 dargestellten vier Leitungen wie folgt genutzt werden:

- a) einkanalige Ausführung, hierbei werden zwei Leitungen parallel genutzt, d.h., nur zwei Pole der vier Pole belegt oder zwei Leitungen zusammengefasst, um den Leitungsquerschnitt pro Kanal zu erhöhen (bei gleich großem Leiterquerschnitt zu verdoppeln) und somit den Spannungsfall zu minimieren,
- b) mehrkanalige Ausführung, hierbei werden je zwei Leitungen für einen Kanal genutzt, d.h. zwei Kanäle als Redundanz, oder drei Kanäle bspw. als Indikator Beleuchtung (RGB),
- c) als 3-Kanal, hierbei wird eine Leitung als gemeinsame Kathode bzw. gemeinsame Anode genutzt, die verbleibenden drei Leitungen stehen der 3 - Kanal Ansteuerung zur Verfügung.

[0015] Durch ein geeignetes Schneidwerkzeug kann im Anfangs- und Endbereich des Profils U der untere Teil, in dem die isolierten oder nicht isolierten Leiter L1, L2, , Ln verlaufen, abgenommen werden. Nun liegen die abisolierten Leiter L1, L2, , Ln im Anfangs- und Endbereich frei und können mit Stecker und Buchse konfektionierte werden. Durch diese Technik können die auf der Oberseite weiter laufenden flexiblen Leitungsträger LP Stoß an Stoß mit dem nächsten Element verbaut werden, ohne eine Schattenwirkung an Anfangs und Endstellen in Kauf nehmen zu müssen.

[0016] Das vorbereitete Profil U* (mit Steckverbindern am Anfang/Ende, der eingebrachten mechanischen Verstärkung T, dem mit den im Inneren des offenen Profils

U verlaufenden Leiter L1, L2, , Ln verbundenen flexiblen Leitungsträger LP) definierte Länge wird in einem Klemmprofil fixiert und ist nun vorbereitet für den Verguss. Mittels einer linearen und CNC gesteuerten Vergussmaschine wird nun eine definierte Menge an einer vorzugsweise aus Polyurethan bestehenden Vergussmasse V in einer Art und Weise ausgetragen, dass eine gleichmäßige Füllhöhe im offenen Profil U erreicht wird. Wobei die Vergussmasse V aus einer bzw. mehreren Schichten bestehen kann und wiederum selbst durch die Zugabe von Additiven in ihren Eigenschaften beeinflusst werden kann. Als denkbare Einstellungen sind hier insbesondere transluzente Partikel für eine reduzierte Blendung und eine gleichmäßigere Lichtverteilung oder fluoreszierende Partikel, die ein Nachleuchten des Produktes ermöglichen zu nennen, vor allem in Bereichen für sicherheitsrelevante Orientierungs-Beleuchtungen. Das offene Profil U*, welches sowohl als Träger als auch als Vergussform dient, kann verschiedene Geometrien aufweisen; Hinterschnitte oder dergleichen im Profil U*, welches als Form für den Verguss dient, sind als unproblematisch zu sehen, da das Profil U* sowie das Vergussmaterial V biegeelastisch sind und die bei der Entformung auftretenden Kräfte ausgleichen. Beispielsweise kann ein Doppel-T Profil U* als Grundform dienen (in der Zeichnung nicht dargestellt). Durch den Einsatz von zwei LED Modulen LED auf dem Doppel-T Profil U* können diese auch unabhängig voneinander angesteuert werden. Beispielsweise können durch verschiedenfarbige LED-Streifen dekorative Effekte durch ein unterschiedliches Dimmen der Streifen LED erreicht werden; so kann die Farbmischung im Leuchtenkörper variabel und dynamisch gestaltet werden. Das gleiche Prinzip lässt sich auch auf unterschiedliche Weißtöne übertragen, somit kann eine Leuchte von einem warmen Weißton hin zu einem kühlen Weißton variabel eingestellt werden. Beispielsweise um eine Tageslichtsimulation nachzubilden (Früh-Abends: Warmweiß, Tagsüber: Kaltweiß).

[0017] Eine weitere Möglichkeit bei dem Einsatz von mehreren (zwei oder mehr LED Streifen) auf dem Doppel-T Profil U* ist, dass ein Strang von LED Modulen LED zu Notbeleuchtungszwecken genutzt werden kann. Bedeutet in der Praxis bei Stromausfall fällt die primäre Ausleuchtung des Leuchtkörpers aus, jedoch wird über den getrennt ausgeführten Kanal eine Notbeleuchtung, insbesondere einer der Stränge von LED Modulen gespeist. Die Halte(r)möglichkeiten der Ausführungsformen der in der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin beschriebenen Leuchtdiodenbänder LB* sind wie folgt. Durch eine entsprechende Profilierung der Schenkel des offenen Profils U* (bei symmetrischen Querschnitt) kann mittels eines vorgespannten Halters aus Kunststoff oder Federstahl (welcher in die negative Profilierung greift) eine einfach und schnell zu montierende Haltevorrichtung vorgesehen werden. Alternativ kann ein Haltebügel, welcher sich nach oben hin verjüngt (dadurch Vorspannung) und in welchem die gegossene Leuchte/ das Leuchtdioden-

band LB* eingeschnappt wird, als Montagehalter verwendet werden. Eine weitere Befestigungsmöglichkeit des Leuchtdiodenbands LB* ist eine Nut mit Hinterschnitt auf der Rückseite außen des offenen Profils U* selbst vor zu sehen. In dieser hinterschnittenen Nut wird ein pilzförmiger Halter eingeschoben und eingerastet, welcher das Leuchtdiodenband LB* hält.

[0018] Physikalisch bedingt durch den Aufbau der in der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin beschriebenen Leuchtdiodenbänder LB*, nämlich die Summenstromleiter innenliegend im Boden des verkettbaren, vollvergossenen, flexiblen Leuchtdiodenband LB*, resultiert eine gewisse Steifigkeit durch die Tatsache, dass einerseits der flexiblen Leitungsträger LP mit Leuchtdioden LED bestückt, aufgebracht auf der mechanischen Verstärkung T (in der Fig. 18 mit E1 (Ebene 1) bezeichnet) und andererseits die unter der Ebene E1 im Boden des offenen Profils U verlaufenden Leiter L1, L2, ..., Ln (vorzugsweise 4) (in der Fig. 18 mit E2 (Ebene 2) bezeichnet) jeweils eine starre Ebene darstellen. Somit ergeben sich zwei unabhängige starre Ebenen E1, E2 im Abstand zueinander, welche parallel in Längserstreckung des Leuchtdiodenbands LB* verlaufen. Diese zwei Ebenen E1 und E2 erschweren ein Aufrollen der verketteten, vollvergossenen, flexiblen Leuchtdiodenbänder LB* bei höheren Gesamtlängen, insbesondere zur Erzielung von Rollendurchmessern kleinerer Radien (vorzugsweise <80cm). Das Aufrollen und das Verpacken in maßlich kompaktere Abmessungen ist eine Marktanforderung in Projekten, welche besondere Voraussetzungen an die Logistik stellen. Beispielsweise ist im Tunnelbau der zur Verfügung stehende Platz häufig nicht ausreichend für großvolumige Umverpackungen, so dass der Anspruch an kompakte Verpackungslösungen gegeben ist.

[0019] Der Erfindung liegt gegenüber den Leuchtdiodenbändern gemäß der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin die Aufgabe zugrunde, diese derart weiterzuentwickeln, dass ein Aufrollen der vollvergossenen, flexiblen Leuchtdiodenbänder, insbesondere bei höheren Gesamtlängen, nicht erschwert wird.

[0020] Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Leuchtdiodenband mit den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1, dadurch gelöst, dass die elektrischen Leitungen in zwei gegenüberliegenden Seitenwänden des Profils angeordnet sind und die Schwerpunkte annähernd in der gleichen Ebene wie die der flexiblen Leiterplatte und der Verstärkung liegen und dass im Anschlussbereich ein elektrischer Kontakt vorgesehen ist, welcher die endseitig freien Drahtenden der elektrischen Leitungen mit dem flexiblen Leitungsträger kontaktiert und welcher nach der Kontaktierung mit einer harten Vergussmasse umschlossen ist, wodurch in Verbindung mit der das Profil innen auffüllenden Vergussmasse ein mechanischer Schutz und gleichzeitig eine Zugentlastung der verketteten Leuchtdiodenbänder erreicht ist.

[0021] Das erfindungsgemäße Leuchtdiodenband

weist den Vorteil auf, dass durch die Reduzierung von mehreren starren Ebenen im vollvergossenen Produkt auf eine Ebene eine erhöhte mechanische Flexibilität erzielt werden kann. Dadurch wird vermieden, dass sich bei größeren Längen durch Biegen mechanische Spannungen (zunehmend mit kleinem Biegeradius) aufbauen können, die eine Beschädigung des flexiblen Leitungsträgers (der flexiblen Leiterplatte) zur Folge haben können. Insbesondere wird der Biegeradius im Wesentlichen durch den im Anschlussbereich angeordneten und mit einer harten Vergussmasse umschlossenen elektrischen Kontakt bestimmt. Im Einzelnen wird der Summenstromleiter vom Boden des Profils in die Seitenwände verlagert und die Position angehoben, d.h. der Mittelpunkt des Querschnitts der Leiter auf die gleiche Ebene wie die des flexiblen Leitungsträgers und der mechanischen Verstärkung gelegt. Durch diese Vereinigung der Ebenen 1 und 2 ist das Biegen, Aufrollen und somit kompaktes Verpacken des erfindungsgemäßen Leuchtdiodenbands möglich.

[0022] Da durch diesen geänderten Aufbau die Kontaktierung im Bodenbereich des Leuchtdiodenbands gemäß der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin nicht mehr möglich ist, wird erfindungsgemäß am Anfang und/oder am Ende eine Kontaktierung der Summenstromleiter zum innenliegende flexiblen Leitungsträger hergestellt.

[0023] Weiterhin wird diese Aufgabe, gemäß Anspruch 13, durch ein Verfahren zur Herstellung eines Leuchtdiodenbands nach Anspruch 1 gelöst, bei dem:

- a) ein flexibles nach einer Seite offenes Profil mit mindestens in zwei gegenüberliegenden Wänden des Profils integrierten elektrischen Leitungen aus Kunststoff derart extrudiert wird, dass die Schwerpunkte der elektrischen Leitungen und des Bodens des Profils in einer gemeinsamen Ebene liegen,
- b) das Profil auf die Länge des fertigen Produktes abgelängt wird,
- c) am Anfang und/oder am Ende des Profils ein elektrischer Kontakt mit mindestens zwei Kontakten konfektioniert wird, indem die äußere Geometrie des Profils entfernt wird, sodass nur die isolierten elektrischen Leitungen auf der Stirnseite des Profils herausragen und nach dem Abisolieren in einer bestimmten, zum Anschluss erforderlichen Länge der elektrische Kontakt montiert wird,
- d) das Profil mit konfektionierten elektrischen Kontakt in einer Form in horizontaler Längserstreckung fixiert wird,
- e) eine mechanische Verstärkung am inneren Boden des Profils mittels Kleber aufgebracht wird.
- f) ein flexibler Leitungsträger auf der mechanischen Verstärkung des Profils mit einem Kleber eingebracht wird,
- g) eine elektrische Kontaktierung zwischen elektrischen Kontakt und flexiblen Leitungsträger durch eine stoffschlüssige Verbindung hergestellt wird,

- h) der Bereich um den elektrischen Kontakt mit einer nach der Aushärtung festen Vergussmasse vergossen wird und
 h) in den jeweils angrenzenden Bereich eine nach der Aushärtung flexible Vergussmasse in die Gussform des Profils eingefüllt wird.

[0024] Das erfindungsgemäße Leuchtdiodenband weist den Vorteil auf, dass dieses auf überraschend einfache und kostengünstige Art und Weise in beliebiger Länge hergestellt werden kann, wobei der komplette Bereich, indem die Kontaktierung stattfindet, mit einer vorzugsweise harten Vergussmasse umschlossen wird, um zum einen mechanischen Schutz und gleichzeitig eine Zugentlastung zu erreichen und zum anderen eine Kapselung gegen Umwelteinflüsse, Nässe und Berührungsschutz zu erzielen.

[0025] Weitere Vorteile und Einzelheiten lassen sich der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung entnehmen. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1a eine erste Ausführungsform des flexiblen offenen Profils mit vier isolierten, in zwei gegenüberliegenden Seiten des Profils angeordneten Leitern, gemäß der Erfindung,
 Fig. 1b die Ausführungsform nach Fig. 1a mit eingebrachter flexibler Leiterplatte mit LEDs bestückt und Einzeichnung der gemeinsamen Ebene E,
 Fig. 2 das Profil nach Fig. 1a nach Ablängen und Entfernen der Mantelkontur des Profils von den innenliegenden Leitern,
 Fig. 3 das Profil nach Fig. 2 nach Einfügen eines elektrischen Kontakts und Kontaktierung mit freiliegenden Leiterenden,
 Fig. 4 das Profil nach Fig. 3 nach dem Einbringen eines flexiblen Leitungsträgers LP auf einer im vorherigen Schritt eingebrachten mechanischen Verstärkung T,
 Fig. 5 das Profil nach Fig. 4 nach dem Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Leitern und dem flexiblen Leitungsträger,
 Fig. 6 das Profil nach Fig. 5 nach dem Anbringen eines selbstverklebenden Schrumpfschlauchs auf die Leiter,
 Fig. 7 das Einlegen des Anschlussbereichs des Profils nach Fig. 6 in eine Vergussform,
 Fig. 8 das Profil nach Fig. 6 nach dem Vergießen des Anschlussbereichs mit einer nach ihrer Aushärtung festen Vergussmasse,
 Fig. 9 eine Ausgestaltung des Anschlussbereichs bei einer Aufteilung des elektrischen Kontakts auf zwei elektrische Kontakte,
 Fig. 10 eine Ausgestaltung des Anschlussbereichs bei einer Aufteilung des elektrischen Kontakts auf Einzelschneidklemmen,

- Fig. 11a eine Ausgestaltung mit einem zweikanaligen, flexiblen Leitungsträger und Kontaktierung im anfangsseitigen Anschlussbereich,
 Fig. 11b die Ausgestaltung nach Fig. 11a und Kontaktierung im endseitigen Anschlussbereich zur Erzielung einer galvanischen Trennung,
 Fig. 12 eine Ausgestaltung des Profils mit stetig nach oben verjüngenden Wände gemäß der Erfindung,
 Fig. 13 eine Ausgestaltung des Profils mit konvex nach oben verjüngenden Wände gemäß der Erfindung,
 Fig. 14 eine Ausgestaltung des elektrischen Kontakts mit einer starren Platine in Seitenansicht gemäß der Erfindung,
 Fig. 15 eine Ausgestaltung des elektrischen Kontakts mit einer starren Platine und einer Aufteilung der Kontaktierung der Summenstromleiter auf jeweils eine Seite in Seitenansicht gemäß der Erfindung,
 Fig. 16 die Ausgestaltung nach Fig. 15 in Draufsicht, linke Seite,
 Fig. 17 die Ausgestaltung nach Fig. 15 in Draufsicht, rechte Seite,
 Fig. 18 die Ausgestaltung eines Leuchtdiodenbands gemäß der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin mit eingezeichneten zwei Ebenen und
 Fig. 19 die Ausgestaltung nach Fig. 18 in Seitenansicht.

[0026] Fig. 1 bis Fig. 17 zeigen verschiedene Ausführungsformen eines Leuchtdiodenbands LB gemäß der Erfindung und Fig. 18, 19 die Ausgestaltung eines Leuchtdiodenbands gemäß der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin.

[0027] Das erfindungsgemäße Leuchtdiodenband LB ist ähnlich dem Leuchtdiodenbands gemäß der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin so dass die Bezugszeichen gleich gewählt wurden.

[0028] Beim erfindungsgemäßen Leuchtdiodenband LB sind die elektrischen Leitungen L1, L2, , Ln in zwei gegenüberliegenden Seitenwänden des Profils U angeordnet und die Schwerpunkte SL liegen annähernd in der gleichen Ebene E wie die der flexiblen Leiterplatte LP und der Verstärkung T. Weiterhin ist ein elektrischer Kontakt SP vorgesehen, welcher im Anschlussbereich AB die endseitig freien Drahtenden der elektrischen Leitungen L1, L2, , Ln mit dem flexiblen Leitungsträger LP kontaktiert und welcher nach der Kontaktierung mit einer harten Vergussmasse VM umschlossen ist, wodurch in Verbindung mit der das Profil U innen auffüllenden Vergussmasse V ein mechanischer Schutz und gleichzeitig eine Zugentlastung der verketteten Leuchtdiodenbänder LB erreicht ist. Insbesondere wird, wie beim Leuchtdiodenband LB* gemäß der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung EP3312506A1 der Anmelderin, der benachbar-

te Bereich mit einer flexiblen Vergussmasse V vergossen.

[0029] Bei einer Ausgestaltung in Fig. 3 bis Fig. 8 dargestellten Ausgestaltung ist der elektrische Kontakt SP als starre Platine P ausgestaltet ist, welche zur Kontaktierung der elektrischen Leitungen L1, L2, ..., Ln Schneidklemmen K1 aufweist und welche wiederum getrennt voneinander zur Kontaktierung der flexiblen Leitungsträger LP auf die Oberseite zu Löt pads P1 durchkontaktiert sind.

[0030] Vorzugsweise sind zur Durchkontaktierung Leitungsbrücken LEB mit einer Länge, die dem Abstand zwischen den Löt pads P1 auf der Oberseite des elektrischen Kontakts SP und den Löt pads P1 des flexiblen Ladungsträgers LP entspricht, vorgesehen.

[0031] Insbesondere sind vor oder nach dem elektrischen Kontakt SP die den elektrischen Kontakt SP überbrückenden elektrischen Leitungen L1, L2, ..., Ln mittels eines selbstverklebenden Schrumpfschlauchs SC zu einem Kabel zusammengefasst.

[0032] Bei einer in Fig. 9 dargestellten Ausgestaltung des elektrischen Kontakts SP besteht die Platine P aus zwei getrennten Teilplatinen. Insbesondere ist der elektrische Kontakt SP als Einzelschneidklemme ausgestaltet, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist.

[0033] Vorzugsweise erfolgt bei einem in Fig. 11a und Fig. 11b dargestellten zweikanaligen, flexiblen Leitungsträger LP das Kontaktieren des einen Kanals am Anfang und das Kontaktieren des zweiten Kanals am gegenüberliegenden Ende des Leuchtdiodenbands LB, wodurch eine galvanische Trennung realisierbar ist. Bei der Fig. 11a dargestellten Ausgestaltung der galvanischen Trennung, wird von einer Seite der Kanal 1 eingespeist und - wie Fig. 11b zeigt - von einer Seite der Kanal 2 des Leuchtdiodenbandes LB eingespeist.

[0034] Bei dem vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Leuchtdiodenband erfolgt die Herstellung - kurz zusammengefasst - in folgenden Verfahrensschritten:

a) ein flexibles nach einer Seite offenes Profil U mit mindestens in zwei gegenüberliegenden Wänden des Profils U integrierten elektrischen Leitungen L1, L2, ..., Ln aus Kunststoff derart extrudiert wird, dass die Schwerpunkte SL der elektrischen Leitungen L1, L2, ..., Ln und des inneren Bodens BU des Profils U in einer gemeinsamen Ebene E liegen,

b) das Profil U auf die Länge des fertigen Produktes abgelängt wird,

c) am Anfang und/oder am Ende des Profils U ein elektrischer Kontakt SP mit mindestens zwei Kontakten konfektioniert wird, indem die äußere Geometrie des Profils U entfernt wird, sodass nur die isolierten elektrischen Leitungen L1, L2, ..., Ln auf der Stirnseite des Profils U herausragen und nach dem Abisolieren in einer bestimmten, zum Anschluss erforderlichen Länge der elektrische Kontakt SP montiert wird,

d) das Profil U mit konfektionierten elektrischen Kontakt SP in einer Form V1 in horizontaler Längserstreckung fixiert wird,

e) eine mechanische Verstärkung T am inneren Boden UW des Profils U mittels Kleber aufgebracht wird.

f) ein flexibler Leitungsträger LP auf der mechanischen Verstärkung T des Profils U mit einem Kleber eingebracht wird,

g) eine elektrische Kontaktierung zwischen elektrischen Kontakt SP und flexiblen Leitungsträger LP durch eine stoffschlüssige Verbindung (Löten, Schweißen, Kleben) hergestellt wird,

h) der Bereich um den elektrischen Kontakt SP mit einer nach der Aushärtung festen Vergussmasse VGM vergossen wird und

i) in den jeweils angrenzenden Bereich eine nach der Aushärtung flexible Vergussmasse V in die Gussform des Profils U eingefüllt wird.

[0035] In Rahmen der Erfindung kann nach dem Verfahrensschritt g) in einem weiteren Verfahrensschritt:

g1) vor oder nach dem elektrischen Kontakt SP die den elektrischen Kontakt SP überbrückenden elektrischen Leitungen L1, L2, ..., Ln mittels eines selbstverklebenden Schrumpfschlauchs SC zu einem Kabel zusammengefasst sind.

[0036] Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren anhand der Fig. 1 bis Fig. 11b im Einzelnen beschrieben und erläutert.

[0037] Als Grundform für das fertige Produkt dient ein offenes Profil U aus extrudiertem Kunststoff, vorzugsweise Polyurethan (PUR). Während des Extrusionsprozesses werden - wie in den Fig. 1 gezeigt - vorzugsweise vier Leiter L1, L2, ..., Ln einer Art eingebracht, dass die Schwerpunkte SL der Leiter sowie die Basis BU des U Profils eine gemeinsame Ebene darstellen. Dieses Profil U wird quasi im Endlosprozess hergestellt.

[0038] Vor der weiteren Verarbeitung wird das Profil U auf die Länge des fertigen Produktes abgelängt.

[0039] Der nächste Herstellungsschritt ist das Entfernen der Mantelkontur von den innenliegenden Leitern L1, L2, ..., Ln (siehe Fig. 2).

[0040] Auf den nun freiliegenden Leitern L1, L2, ..., Ln wird nun ein elektrischer Kontakt SP, vorzugsweise eine starre Platine P, mit einer der Anzahl der Leiter L1, L2, ..., Ln entsprechenden Anzahl an einerseits Schneidklemmen und andererseits Löt pads aufgetragenen Kontaktierungsmöglichkeiten, aufgedruckt. Sodass jeder Leiter L1, L2, ..., Ln in einer Schneidklemme fest kontaktiert ist. Der elektrische Kontakt SP weist Durchkontaktierungen von der Unterseite zur Oberseite auf, sodass eine elektrisch leitende Verbindung zur Oberseite und den dort befindlichen Löt pads P1 der Platine P hergestellt wird. Dadurch wird eine leitfähige Verbindung von den Leitern L1, L2, ..., Ln zu dem auf der Oberseite der Platine

P angeordneten flexiblen Leitungsträger LP hergestellt (siehe Fig 3).

[0041] Abwandlungen der Kontaktierungsmöglichkeiten:

- Die Platine P in 2 Teile aufteilen (siehe Fig. 9).
- Die Platine P durch Einzelschneidklemmen ersetzen (siehe Fig. 10).
- Die Kontaktierungen auf zwei Seiten des fertigen Produktes verlagern; etwa bei einem zweikanaligen, flexiblen Leitungsträger LP wird das Kontaktieren des einen Kanals am Anfang, das Kontaktieren des zweiten Kanals am Ende erfolgen (siehe Fig. 11); damit wird quasi eine zusätzliche galvanische Trennung erreicht.

[0042] Im nächsten Schritt wird das Profil U in eine geeignete Klemmform V1, welche die Fixierung darstellt, eingelegt bzw. geklemmt. Dadurch ist das Profil U in Längserstreckung fixiert, in sich gerade gehalten wird und weist keine Höhenunterschiede auf. Das wiederum ist wichtig für den späteren Prozess des Einbringens der flexiblen Vergussmasse V oder der festen Vergussmasse VM (siehe beispielsweise Fig. 7 / Fig. 14).

[0043] Im nächsten Schritt findet die Bestückung mit der mechanischen Verstärkung T statt. Diese Verstärkung T, vorzugsweise eine Kunststoffolie, eine Metallfolie, alternativ Kunststoffband/Metallband, ein Gitter oder ein glasfaserverstärktes Gewebband oder Plastikummanteltes Polyestergewebe oder eine ebene Platte mit Aussparungen, wird auf den inneren Boden des offenen Profils U mittels geeignetem Kleber aufgebracht.

[0044] Im nächsten Schritt wird der flexible Leitungsträger LP auf der im vorherigen Schritt eingebrachten mechanischen Verstärkung T mit einem geeigneten Kleber eingebracht (siehe Fig. 4).

[0045] Im nächsten Schritt findet nun die Kontaktierung zwischen den Löt pads P1 auf der Oberseite der Platine P und den Löt pads dem flexiblen Ladungsträger LP statt. Hierzu werden Leitungsbrücken LEB mit einer Länge die dem definierten Abstand zwischen den Löt pads auf der Oberseite der Platine P und den Löt pads P1 des flexiblen Leitungsträger LP entsprechen, durch stoffschlüssige Verbindung, insbesondere Löten, elektrisch verbunden.

[0046] Somit wurde eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Leitern L1, L2, ... Ln über die Schneidklemmen und Löt pads der starren Platine P und den Leitungsbrücken LEB zum flexiblen Leitungsträger LP hergestellt (siehe Fig. 5)

[0047] Die Leiter L1, L2, ... Ln, werden mittels eines selbstverklebenden Schrumpfschlauchs SC in eine rundleiterartige Form gebracht und durch Hitzeeinwirkung verschrumpft und verklebt. Dies geschieht an beiden Seiten des Produktes (siehe Fig. 6).

[0048] Die somit vorbereiteten Leiter L1, L2, ... Ln werden nun mit vorzugsweise IP geschützten Steckverbindern versehen.

[0049] Im Anschluss daran werden die offenen Bereiche zwischen dem als U Profil ausgeprägtem Mantel, dem Abgriff über die starre Platine P und dem mittels Schrumpfschlauch SC zum Rundleiter geformten Leitern L1, L2, ... Ln, in eine flexible Vergussform VF (insbesondere Silikonform) eingelegt. Dieser in der flexiblen Vergussform VF liegende Bereich wird nun mittels einer, vorzugsweise aus Polyurethan bestehenden, nach ihrer Aushärtung festen Vergussmasse VM vergossen.

[0050] Somit ist der Kontaktierungsbereich zum einen elektrisch isoliert, zum anderen auch gegen Feuchtigkeit und Nässe geschützt. Des weiteres übernimmt die in ihrer Eigenschaft feste bis harte (typischer Weise mit einer Shore D Härte von 80) Vergussmasse VM die Funktion einer Zugentlastung, indem diese die auftretenden Zugkräfte aufnimmt und nicht an die innenliegenden Leiter L1, L2, ... Ln überträgt (siehe Fig. 7).

[0051] Das Profil U, mit Steckverbindern S, B am Anfang/Ende, der eingebrachten mechanischen Verstärkung T, dem mit den im Inneren des offenen Profils U verlaufenden Leiter L1, L2, ... , Ln über die Platine P verbundenen flexiblen Leitungsträger LP, dem mit Verguss geschützten Anschlussbereich AB und vollständig in einem starren Klemmprofil V1 (insbesondere stranggepresstes Profil) fixiert, ist nun vorbereitet für den Verguss.

[0052] Mittels einer linearen und CNC gesteuerten Vergussmaschine wird nun eine definierte Menge an einer vorzugsweise aus Polyurethan bestehenden Vergussmasse V in einer Art und Weise ausgetragen, dass eine gleichmäßige Füllhöhe im offenen Profil U erreicht wird. Wobei die Vergussmasse V aus einer bzw. mehreren Schichten bestehen kann und wiederum selbst durch die Zugabe von Additiven in ihren Eigenschaften beeinflusst werden kann. Als denkbare Einstellungen sind hier insbesondere transluzente Partikel für eine reduzierte Blendung und eine gleichmäßigere Lichtverteilung oder fluoreszierende Partikel, die ein Nachleuchten des Produktes ermöglichen zu nennen, vor allem in Bereichen für sicherheitsrelevante Orientierungs-Beleuchtungen.

[0053] Eine Abwandlung der Konturen kann durch stetig nach oben sich verjüngende Wände (siehe Fig. 12) oder durch konvex nach oben verjüngenden Wände (siehe Fig. 13) erfolgen. Beides ermöglicht ein homogenes Lichtbild über die ganze Breite.

[0054] Weitere Ausgestaltungen des elektrischen Kontakts SP werden nachfolgend anhand Fig. 14 bis Fig. 17 ausführlich beschrieben und erläutert. Fig. 14 zeigt eine Ausgestaltung des elektrischen Kontakts SP mit einer starren Platine P in Seitenansicht (siehe auch Fig. 8 in Draufsicht), insbesondere die Kontaktierung zwischen Summenstromleitern L2a (siehe auch elektrische Leitungen L1, L2, ... Ln) und den Einzelabgriffen. Auf die Summenstromleiter L2a, die in den Seitenwänden des Mantels M1 (siehe Fig. 8) verlaufen, wird eine starre Platine P als elektrischer Kontakt SP aufgesetzt, welche auf der Unterseite mit der Anzahl der Summenstromleiter L2a an Schneidklemmen K1 ausgestattet ist, die wiederum

getrennt voneinander auf die Oberseite zu Löt pads P1 durchkontaktiert sind. Von diesen oberseitigen Löt pads P1 wird mittels Einspeisekabel/Leitungsbrücken LEB der benötigte Strom an die flexible Leiterplatte LP übertragen.

[0055] Die Summenstromleiter L2a (siehe auch elektrische Leitungen L1, L2, ... Ln) werden nach dem Abgriff des Stromes weiter in ein Kabel L1a geführt (siehe auch elektrische Leitungen L1, L2, ... Ln), wo es beispielsweise an einen Stecker/Buchse kontaktiert wird.

[0056] Der komplette Bereich, in welchem die Kontaktierung stattfindet, wird mit einer vorzugsweise harten Vergussmasse VM umschlossen, um zum einen mechanischen Schutz und gleichzeitig eine Zugentlastung zu erreichen, zum anderen um eine Kapselung gegen Umwelteinflüsse, Nässe und Berührungsschutz zu erzielen.

[0057] Fig. 15 zeigt eine Ausgestaltung des elektrischen Kontakts SP mit einer starren Platine und einer Aufteilung der Kontaktierung der Summenstromleiter L2a auf jeweils eine Seite in Seitenansicht gemäß der Erfindung. Fig. 16 zeigt die Ausgestaltung nach Fig. 15 in Draufsicht, linke Seite und Fig. 17 die Ausgestaltung nach Fig. 15 in Draufsicht, rechte Seite. Durch eine Aufteilung der Kontaktierung der Summenstromleiter L2a auf jeweils eine Seite (linke und rechte Seite), kann die Aufbauhöhe des von der Vergussmasse VM eingenommenen Vergussraumes reduziert werden. Was wiederum in der Endanwendung Vorteile bei der Montage bieten kann.

[0058] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkende Ausführungen. Insbesondere kann in die flexible Vergussform VF eine Halterung für die Befestigung (beispielsweise eine Öse) des Leuchtdiodenbands LB im Anschlussbereich AB eingelegt und vergossen werden. Üblicher Einsatzort, insbesondere bei einer Notbeleuchtung, ist die Montage in einem Handlauf. Dieser Handlauf weist eine nach unten gerichtete Nut auf, welche auf den Fluchtweg gerichtet ist, um im Bedarfsfall den Fluchtweg auszuleuchten. Dabei kann im Rahmen der Erfindung durch Änderung der Leuchtfarbe (von Rot nach Grün) oder in der Art eines Lauflichtes auch die richtige Richtung des Fluchtwegs angezeigt werden. Die Nut im Handlauf umgreift/umschließt das eingezogene Leuchtdiodenband LB in einer Art und Weise, dass der Lichtaustritt nicht beeinträchtigt wird. Die Nut umfasst nur den Mantel M1 und lässt den Bereich des Leitungsträgers LP frei. Dadurch wird eine sichere Befestigung, auch gegen Erschütterung, in der Haltenut erreicht. Weiterhin kann abschnittsweise das Profil U abschnittsweise mit flexibler Vergussmasse V und fester Vergussmasse VM innen gefüllt werden was, insbesondere bei kleineren Längen, Vorteile bei der Montage des erfindungsgemäßen Leuchtdiodenbands LB bietet.

[0059] Ferner ist die Erfindung bislang auch noch nicht auf die im Patentanspruch 1 oder Patentanspruch 8 definierten Merkmalskombinationen beschränkt, sondern kann auch durch jede beliebige andere Kombination von

bestimmten Merkmalen aller insgesamt offenbarten Einzelmerkmalen definiert sein. Dies bedeutet, dass grundsätzlich praktisch jedes Einzelmerkmal des Patentanspruchs 1 oder des Patentanspruchs 8 weggelassen bzw. durch mindestens ein an anderer Stelle der Anmeldung offenes Einzelmerkmal ersetzt werden kann.

Bezugszeichenliste:

10 **[0060]**

AB	Anschlussbereich
BU	(innerer) Boden (von U)
E	Ebene
15 E1, E2	Ebenen (St.d.T.)
H	Vertiefung
K1	Schneidklemmen (von SP)
SP	(starre) Platine
LB	Leuchtdiodenband
20 L1, L2, ... ,Ln	elektrische Leitung
L1a	Kabel
L2a	Summenstromleiter
LB*	Leuchtdiodenband (St.d.T.)
LB	Leuchtdiodenband
25 LEB	Leitungsbrücken
LED1, ... , LEDn	Chip-Leuchtdioden
LP	Leitungsträger (flexibel)
M1	Mantel
P	Platine (elektrischer Kontakt SP)
30 P1	Löt pad
SC	Schrumpfschlauch
SP	elektrischer Kontakt (starre Platine P)
SL	Schwerpunkt
35 T	Verstärkung (mechanisch)
U*	Profil (flexibel, offen)
U	Profil (flexibel, offen)
V	Vergussmasse (flexibel)
V1	Klemmform
40 VF	Vergussform (flexibel, Silikonform)
VM	Vergussmasse (hart, Kontaktierung)

Patentansprüche

1. Leuchtdiodenband:

- mit einem flexiblen offenen Profil (U) aus extrudiertem Kunststoff,
- mit mindestens zwei im Innern einer Wand (UW) des Profils (U) integrierten elektrischen Leitungen (L1, L2, ... , Ln), welche in der Wand (UW) parallel zueinander verlaufen und endseitig Steckverbinder oder freie Drahtenden für die Verkettung der Leuchtdiodenbänder (LB) miteinander aufweisen,
- mit einem flexiblen Leitungsträger (LP) mit darauf angeordneten Chip-Leuchtdioden (LED1,

LED2, .., LEDn),

- mit einer parallel zur flexiblen Leiterplatte (LP) angeordneten mechanischen Verstärkung (T), wobei die Verstärkung (T) ein Biegen gegen der zulässigen Biegerichtung des flexiblen Leitungsträgers (LP) verhindert, und
- mit einer das Profil (U) innen auffüllenden transparenten oder transluzenten Vergussmasse (V),

derart, dass die flexiblen Leitungsträger (LP) mit den Chip-Leuchtdioden (LED1, LED2, .., LEDn) vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen geschützt sind und dass die flexiblen Leitungsträger (LP) in Parallelschaltung mit den elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) verbunden sind, wobei der Summenstrom durch die mittels Steckverbinder oder freien Drahtenden verbundenen Leitungen (L1, L2, , Ln) des Profils (U) fließt und wobei das Leuchtdiodenband (LB*) vertikal zur Erstreckungsrichtung biegeelastisch ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) in zwei gegenüberliegenden Seitenwänden des Profils (U) angeordnet sind und die Schwerpunkte (SL) annähernd in der gleichen Ebene (E) wie die der flexiblen Leiterplatte (LP) und der Verstärkung (T) liegen und dass im Anschlussbereich (AB) ein elektrischer Kontakt (SP) vorgesehen ist, welcher die endseitig freien Drahtenden der elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) mit dem flexiblen Leitungsträger (LP) kontaktiert und welcher nach der Kontaktierung mit einer harten Vergussmasse (VM) umschlossen ist, wodurch in Verbindung mit der das Profil (U) innen auffüllenden Vergussmasse (V) ein mechanischer Schutz und gleichzeitig eine Zugentlastung der verketteten Leuchtdiodenbänder (LB) erreicht ist.

2. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Kontakt (SP) als starre Platine (P) ausgestaltet ist, welche zur Kontaktierung der elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) Schneidklemmen (K1) aufweist und welche wiederum getrennt voneinander zur Kontaktierung der flexiblen Leitungsträger (LP) auf die Oberseite zu Löt pads (P1) durchkontaktiert sind.
3. Leuchtdiodenband nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Durchkontaktierung Leitungsbrücken (LEB) mit einer Länge, die dem Abstand zwischen den Löt pads (P1) auf der Oberseite des elektrischen Kontakts (SP) und den Löt pads (P1) des flexiblen Ladungsträgers (LP) entspricht, vorgesehen sind.
4. Leuchtdiodenband nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor oder nach dem elektrischen Kontakt (SP) die den elektrischen Kontakt (SP) überbrückenden elektri-

schen Leitungen (L1, L2, , Ln) mittels eines selbstverklebenden Schrumpfschlauchs (SC) zu einem Kabel zusammengefasst sind.

5. Leuchtdiodenband nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine (P) aus zwei getrennten Teilplatinen besteht.
6. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Kontakt (SP) als Einzelschneidklemme ausgestaltet ist.
7. Leuchtdiodenband nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem zweikanaligen, flexiblen Leitungsträger (LP) das Kontaktieren des einen Kanals am Anfang und das Kontaktieren des zweiten Kanals am gegenüberliegenden Ende des Leuchtdiodenbands (LB) erfolgt.
8. Verfahren zur Herstellung eines Leuchtdiodenbands nach Anspruch 1, bei dem:
 - a) ein flexibles nach einer Seite offenes Profil (U) mit mindestens in zwei gegenüberliegenden Wänden des Profils (U) integrierten elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) aus Kunststoff derart extrudiert wird, dass die Schwerpunkte (SL) der elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) und des Bodens (BU) des Profils (U) in einer gemeinsamen Ebene (E) liegen,
 - b) das Profil (U) auf die Länge des fertigen Produktes abgelängt wird,
 - c) am Anfang und/oder am Ende des Profils (U) ein elektrischer Kontakt (SP) mit mindestens zwei Kontakten konfektioniert wird, indem die äußere Geometrie des Profils (U) entfernt wird, sodass nur die isolierten elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) auf der Stirnseite des Profils (U) herausragen und nach dem Abisolieren in einer bestimmten, zum Anschluss erforderlichen Länge der elektrische Kontakt (SP) montiert wird,
 - d) das Profil (U) mit konfektionierten elektrischen Kontakt (SP) in einer Form in horizontaler Längserstreckung fixiert wird,
 - e) eine mechanische Verstärkung (T) am inneren Boden (BU) des Profils (U) mittels Kleber aufgebracht wird,
 - f) ein flexibler Leitungsträger (LP) auf der mechanischen Verstärkung (T) des Profils (U) mit einem Kleber eingebracht wird,
 - g) eine elektrische Kontaktierung zwischen elektrischen Kontakt (SP) und flexiblen Leitungsträger (LP) durch eine stoffschlüssige Verbindung hergestellt wird,
 - h) der Bereich um den elektrischen Kontakt (SP) mit einer nach der Aushärtung festen Vergussmasse (VM) vergossen wird und

i) in den jeweils angrenzenden Bereich eine nach der Aushärtung flexible Vergussmasse (V) in die Gussform des Profils (U) eingefüllt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem nach dem Verfahrensschritt g) in einem weiteren Verfahrensschritt:

g1) vor oder nach dem elektrischen Kontakt (SP) die den elektrischen Kontakt (SP) überbrückenden elektrischen Leitungen (L1, L2, , Ln) mittels eines selbstverklebenden Schrumpfschlauchs (SC) zu einem Kabel zusammengefasst sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

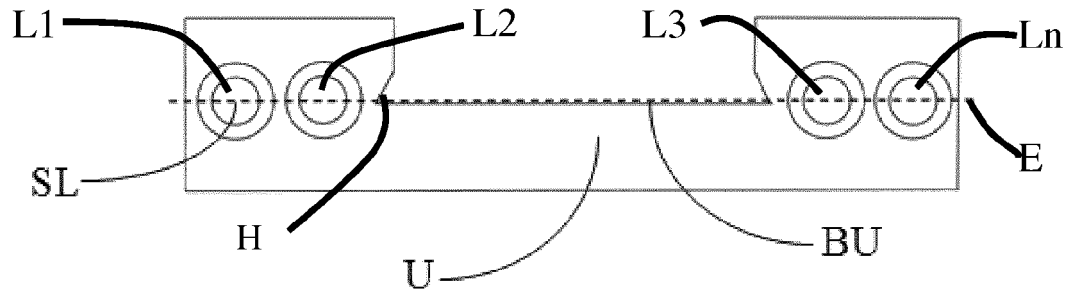


Fig. 1a

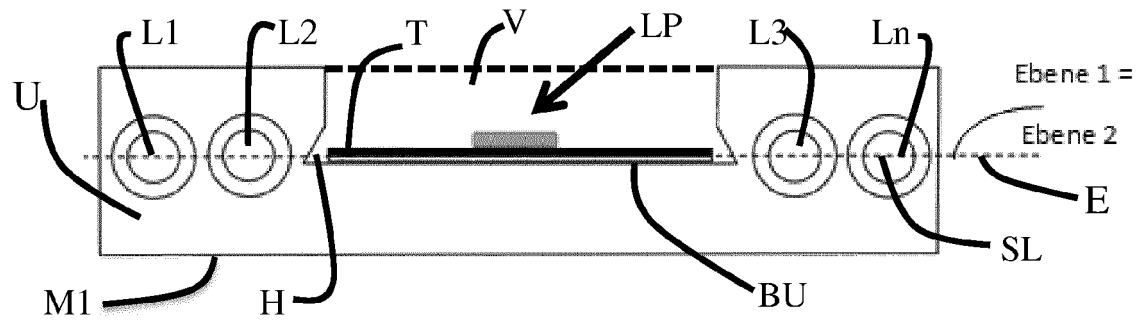


Fig. 1b

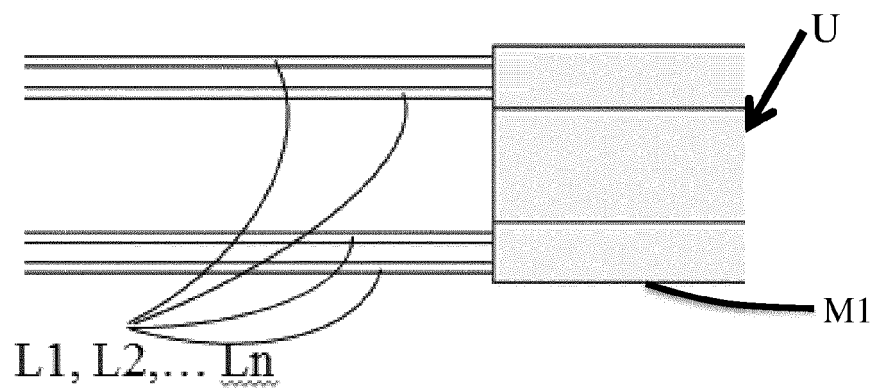


Fig. 2

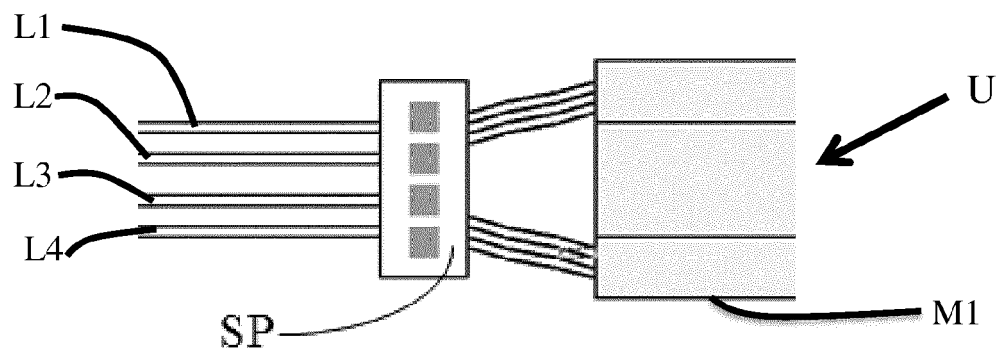


Fig. 3

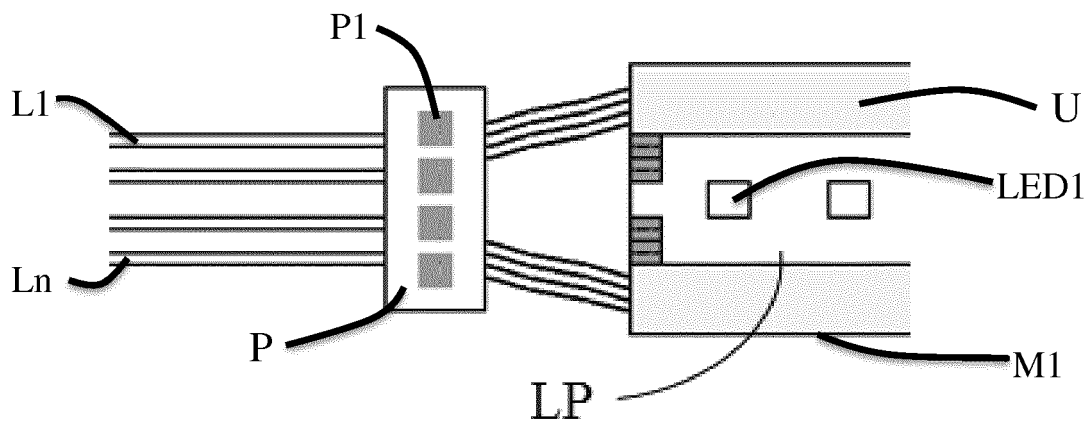


Fig. 4

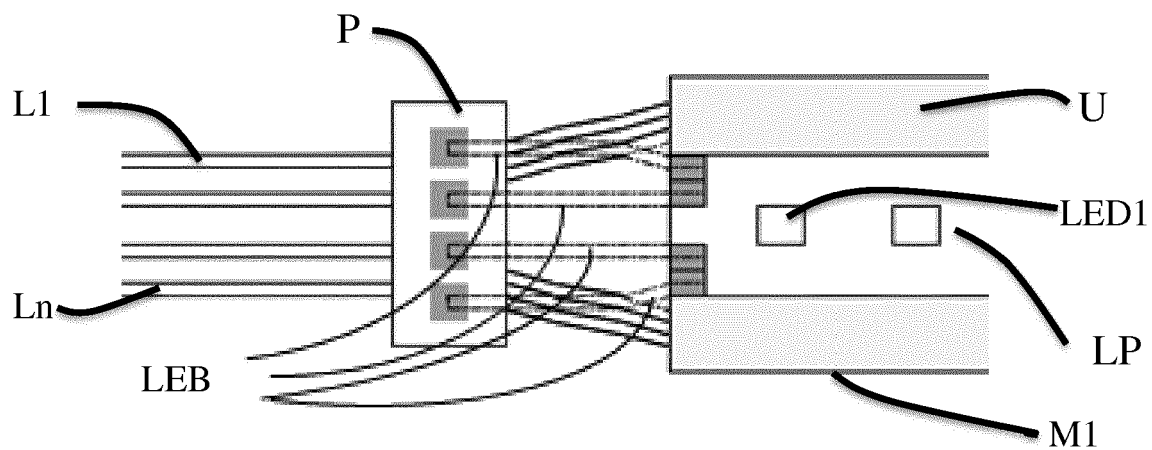


Fig. 5

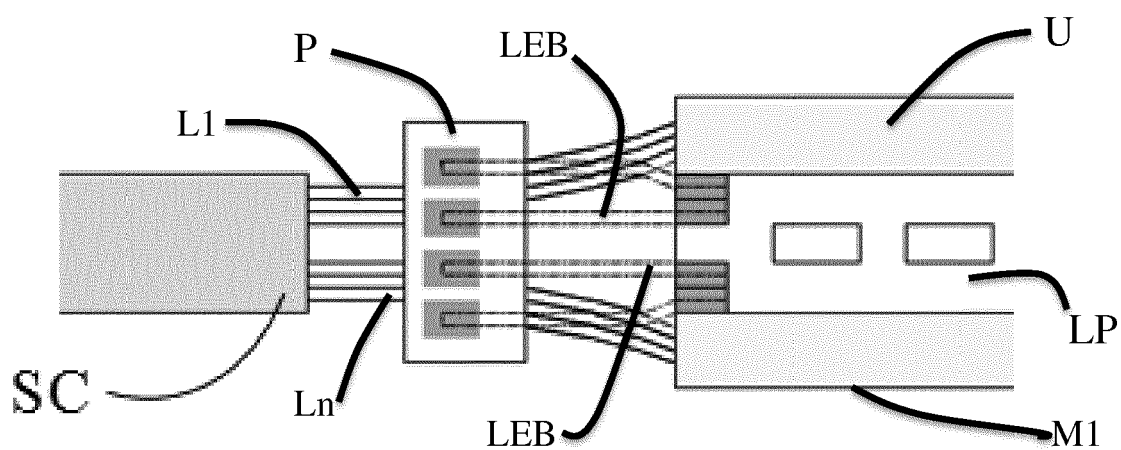


Fig. 6

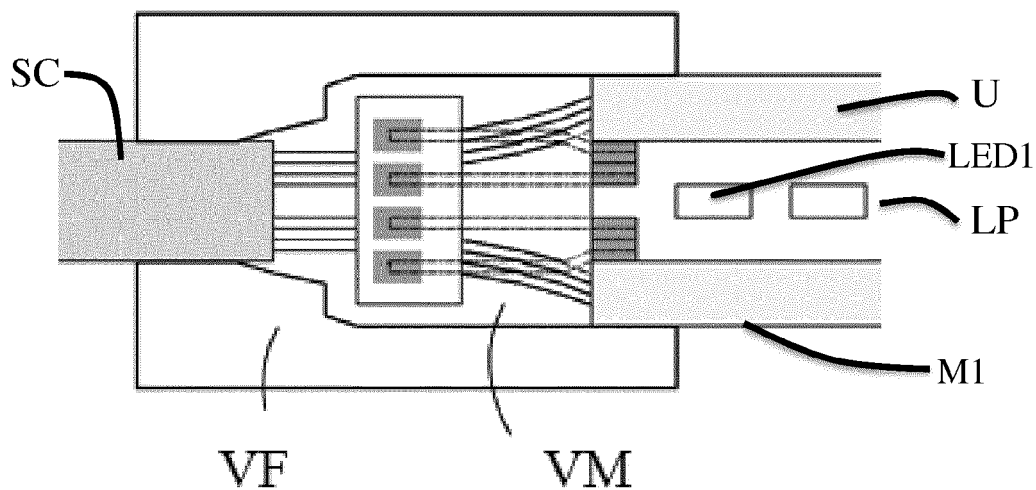


Fig. 7

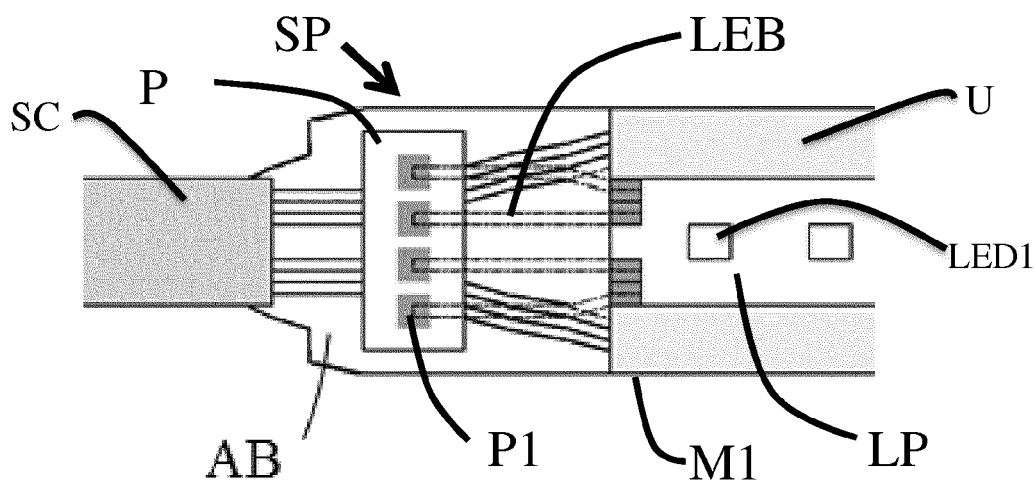


Fig. 8

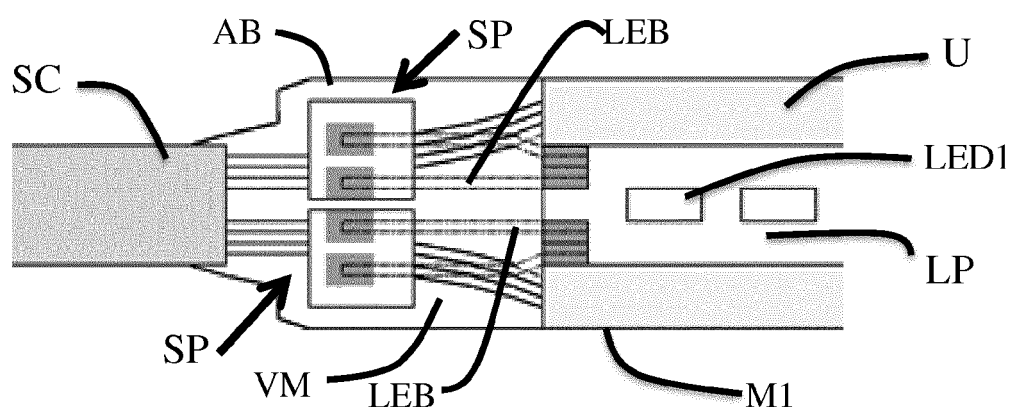


Fig. 9

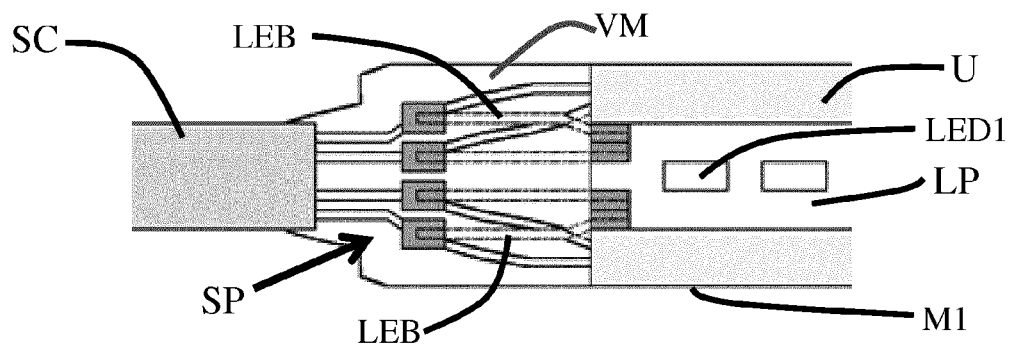


Fig. 10

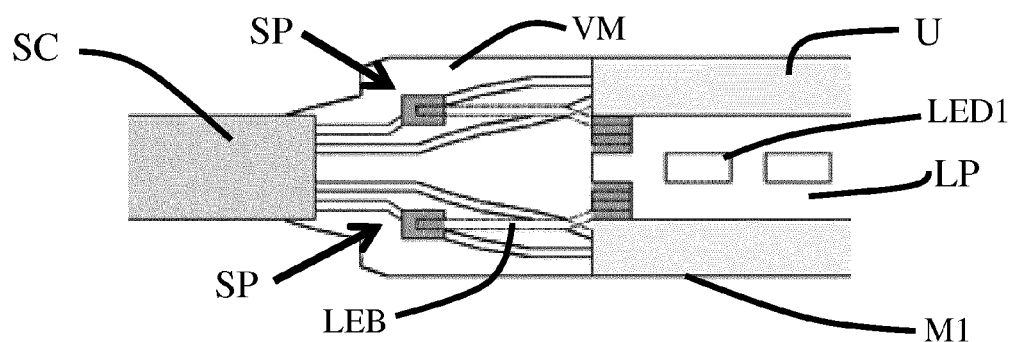


Fig. 11a

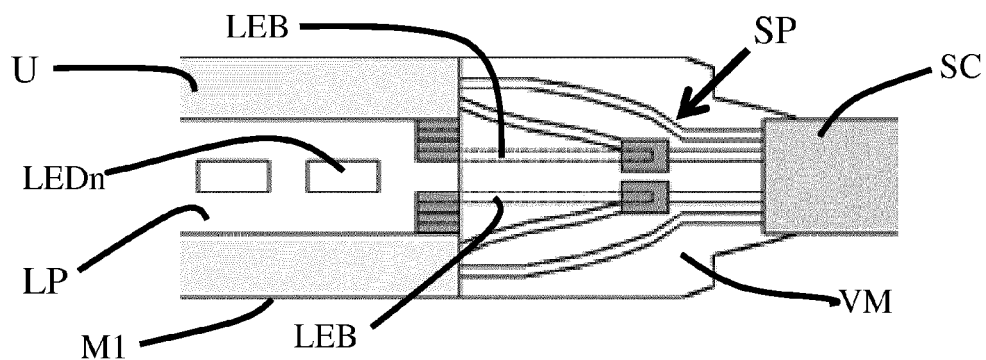


Fig. 11b

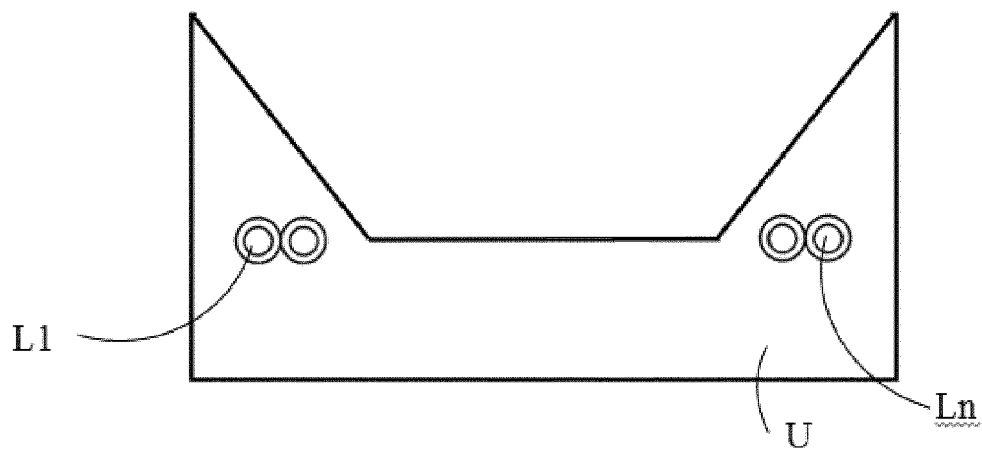


Fig. 12

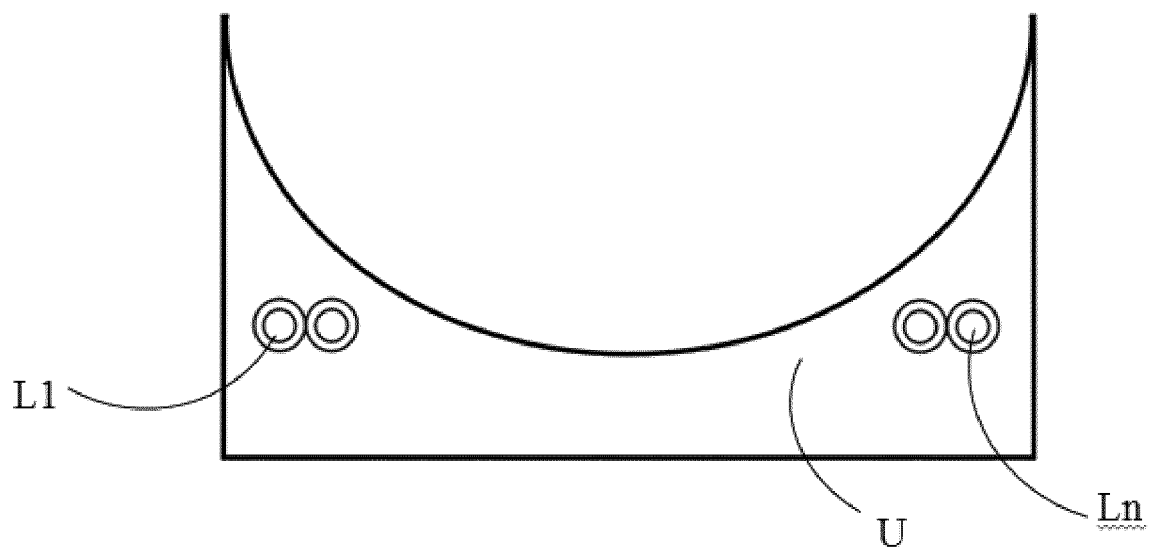


Fig. 13

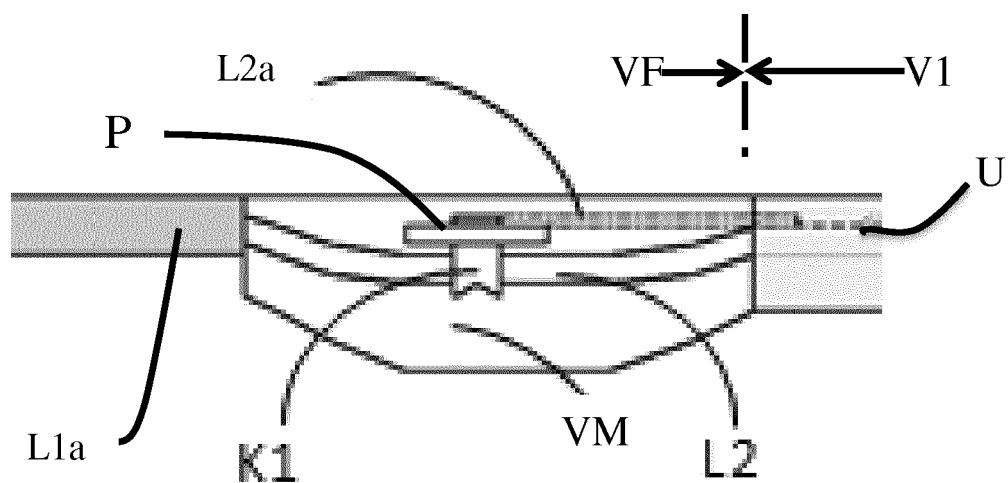


Fig. 14

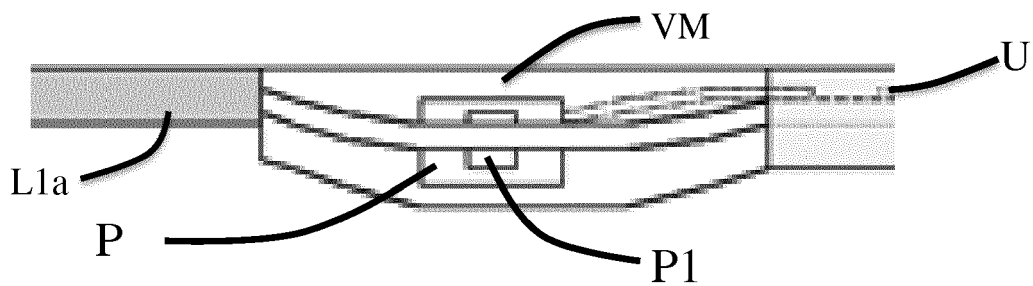


Fig. 15

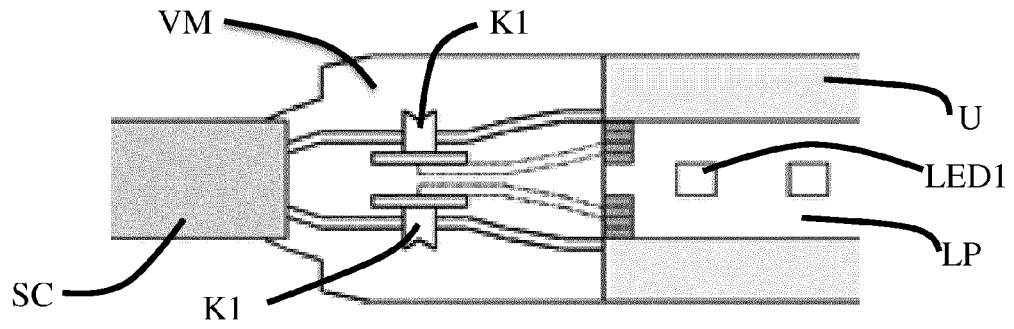


Fig. 16

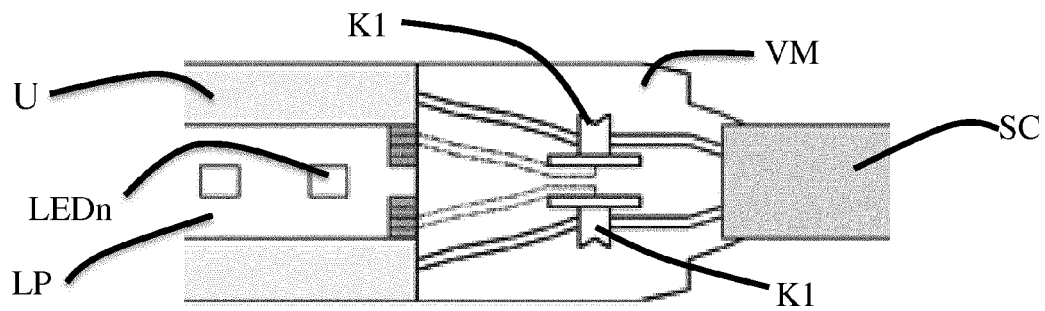


Fig. 17

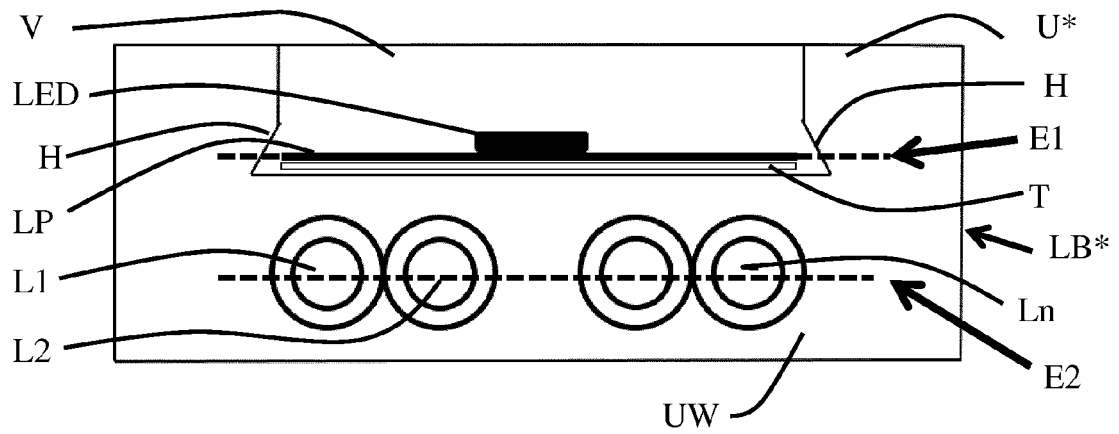


Fig. 18

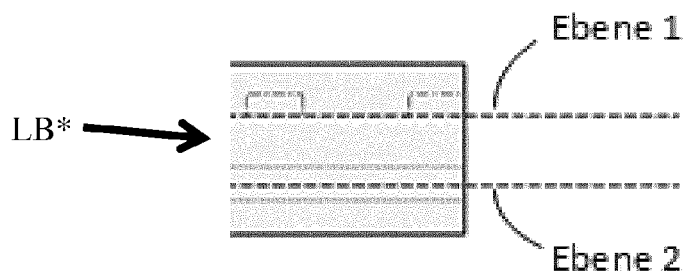


Fig. 19



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 02 0172

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)
A	CN 105 927 883 A (ZHONGSHAN MLIGHT PHOTOELECTRIC CO LTD) 7. September 2016 (2016-09-07) * Abbildungen 1,2 *	1,8	INV. F21S4/22 F21V31/00 F21V15/01 F21V23/00 F21V23/06
A	CN 204 127 743 U (DONGGUAN SINOWIN OPTO ELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD) 28. Januar 2015 (2015-01-28) * Abbildung 1 *	1,8	ADD. F21Y103/10 F21Y115/10
A	CN 102 095 118 A (ZHONGSHAN KESHUN ANALYSIS TEST TECHNOLOGY CO LTD) 15. Juni 2011 (2011-06-15) * Abbildungen 1-5 *	1,8	
A	US 2008/239716 A1 (LIN YUAN [TW]) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) * Absätze [0017], [0018] * * Abbildungen 1,2 *	1,8	
A	DE 20 2012 009416 U1 (OSRAM AG [DE]) 22. November 2012 (2012-11-22) * Absätze [0081], [0091] * * Abbildung 17 *	1,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21V F21S F21Y
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. Juni 2018	Prüfer Dinkla, Remko
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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 02 0172

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.

15-06-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 105927883 A	07-09-2016	KEINE	

15	CN 204127743 U	28-01-2015	KEINE	

	CN 102095118 A	15-06-2011	CN 102095118 A	15-06-2011
			WO 2012062191 A1	18-05-2012

20	US 2008239716 A1	02-10-2008	KEINE	

	DE 202012009416 U1	22-11-2012	KEINE	

25				
30				
35				
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

- EP 3312506 A1 [0002] [0005] [0006] [0008] [0013] [0017] [0018] [0019] [0022] [0025] [0026] [0027] [0028]
- DE 10243948 A1 [0002]
- DE 20119861 U1 [0002]
- DE 202005002425 U1 [0002]
- DE 102012110136 A1 [0002]
- DE 202008002044 U1 [0002]
- DE 202005006643 U1 [0002]
- DE 202011003608 A1 [0002]
- DE 102012213309 A1 [0002]
- DE 102013203666 B4 [0002]
- EP 2454520 B1 [0002]
- WO 2011110217 A1 [0003]
- EP 3270053 A1 [0004]