

(19)



(11)

EP 3 553 371 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(21) Anmeldenummer: **18167112.4**

(22) Anmeldetag: **12.04.2018**

(51) Int Cl.:

F21S 43/239 ^(2018.01) **F21S 43/14** ^(2018.01)
F21S 43/245 ^(2018.01) **F21S 43/249** ^(2018.01)
F21S 43/27 ^(2018.01) **F21S 43/19** ^(2018.01)
F21S 43/247 ^(2018.01) **F21S 43/241** ^(2018.01)
F21S 43/237 ^(2018.01)

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

(72) Erfinder:
 • **VOLLMER, Marco**
71332 Waiblingen (DE)
 • **HELLER, Andreas**
70197 Stuttgart (DE)
 • **EDENBICHLER, Albert**
73728 Esslingen (DE)

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

(54) **LEUCHTMITTEL FÜR FAHRZEUGLEUCHTEN MIT EINEM PLATTENFÖRMIGEN LICHTLEITER UND HIERMIT AUSGESTATTETE FAHRZEUGLEUCHTE**

(57) Es werden ein Leuchtmittel (01) für Fahrzeugleuchten und eine mit einem entsprechenden Leuchtmittel (01) ausgestattete Fahrzeugleuchte beschrieben. Das Leuchtmittel (01) umfasst mindestens eine LED (02) als Lichtquelle. Außerdem umfasst das Leuchtmittel (01) ein Lichtleiterblatt (03) mit zwei gegenüberliegenden, durch eine umlaufende Schmalseite (30) miteinander

verbundene Leuchtflächen (31), an einem oder mehreren Teilen dessen Schmalseite (30) das von der mindestens einen LED (02) abgegebene Licht eingestrahlt wird. Das Lichtleiterblatt (03) umfasst mindestens eine Lichtleitkörperpartie (33) sowie wenigstens eine Volumenstreuerpartie (35).

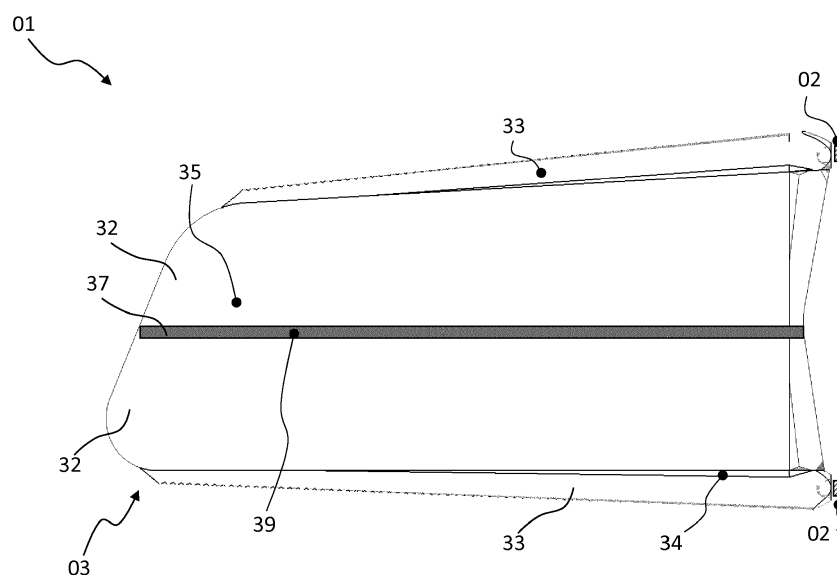


Fig. 1

EP 3 553 371 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Leuchtmittel für Fahrzeugleuchten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine mit einem solchen Leuchtmittel ausgestattete Fahrzeugleuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 19.

[0002] Insbesondere beschäftigt sich die Erfindung mit der Schaffung eines den Anschein einer OLED bildenden Leuchtmittels zum Einsatz in Fahrzeugleuchten.

[0003] Eine beispielsweise als eine Fahrzeugleuchte ausgebildete Leuchte umfasst beispielsweise einen im Wesentlichen von einem Leuchtengehäuse und einer Lichtscheibe umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens ein darin beherbergtes, mindestens eine Lichtquelle umfassendes Leuchtmittel für wenigstens eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte.

[0004] Eine Leuchte erfüllt je nach Ausgestaltung eine oder mehrere Aufgaben bzw. Funktionen. Zur Erfüllung jeder Aufgabe bzw. Funktion ist eine Lichtfunktion der Leuchte vorgesehen. Lichtfunktionen sind beispielsweise bei einer als Fahrzeugleuchte ausgebildeten Leuchte in einer Ausgestaltung als Scheinwerfer eine die Fahrbahn ausleuchtende Funktion, oder bei einer Ausgestaltung als Signalleuchte eine Signalfunktion, wie beispielsweise eine Wiederholblinklichtfunktion zur Fahrtrichtungsanzeige oder eine Bremslichtfunktion zur Anzeige einer Bremsstätigkeit, oder z.B. einer Begrenzungslichtfunktion, wie etwa einer Rücklichtfunktion, zur Sicherstellung einer Sichtbarkeit des Fahrzeugs bei Tag und/oder Nacht, wie etwa bei einer Ausgestaltung als Heckleuchte oder Tagfahrleuchte.

[0005] Beispiele für Fahrzeugleuchten sind am Fahrzeugbug, an den Fahrzeugflanken und/oder an den Seitenspiegeln sowie am Fahrzeugheck angeordnete Blinkleuchten, 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.

[0006] Jede Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte muss dabei eine beispielsweise gesetzlich vorgegebene Lichtverteilung erfüllen. Die Lichtverteilung legt dabei mindestens einzuhaltende, umgangssprachlich als Helligkeit bezeichnete Lichtströme in zumindest einzuhaltenden Raumwinkelbereichen fest.

[0007] Für die einzelnen Lichtfunktionen sind zum Teil unterschiedliche Helligkeiten bzw. Sichtweiten sowie zum Teil unterschiedliche Lichtfarben zugeordnet.

[0008] Beispiele für Fahrzeugleuchten 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 typi-

scherweise hoch gesetzte dritte Bremsleuchten, so genannte Central, High-Mounted Braking Lights, Tagfahrleuchten, Scheinwerfer und auch als Abbiege- oder Kurvenlicht verwendete Nebelscheinwerfer, sowie Kombinationen hiervon.

[0009] Eine solche Kombination ist beispielsweise regelmäßig in den bekannten Heckleuchten verwirklicht. In diesen kommen beispielsweise Wiederholblinkleuchten, Begrenzungsleuchten, Bremsleuchten, Nebelleuchten sowie Rückfahrleuchten zum Einsatz, um nur eine von vielen in Heckleuchten verwirklichten Kombinationen zu nennen. Weder erhebt diese Aufzählung Anspruch auf Vollständigkeit, noch bedeutet dies, dass in einer Heckleuchte alle genannten Leuchten kombiniert werden müssen. So können beispielsweise auch nur zwei oder drei der genannten oder auch anderer Leuchten in einem gemeinsamen Leuchtengehäuse einer Heckleuchte miteinander kombiniert sein.

[0010] Aufgrund ihres hohen Wirkungsgrads bei der Umwandlung von elektrischem Strom in für das menschliche Auge sichtbares Licht kommen als Lichtquellen von Leuchtmitteln für Leuchten, insbesondere Fahrzeugleuchten, vermehrt anorganische Leuchtdioden sowie in wenigen Fahrzeugmodellen auch bereits organische Leuchtdioden zum Einsatz.

[0011] 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.

[0012] 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 beides verwendet, es sei denn, es ist explizit etwas anderes erwähnt.

[0013] 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.

[0014] Die Schichten einer OLED sind nacheinander auf ein Substrat aufgebracht, welches gemeinsam mit einer auf die oberste Schicht aufgetragenen Verkapselung die Schichten der OLED gegen Wasser, Sauerstoff sowie gegen andere Umwelteinflüsse, wie etwa Kratzbeschädigung und/oder Druckbelastung schützt.

[0015] Im Unterschied zu anorganischen Leuchtdioden benötigen OLEDs keine einkristallinen Materialien. Im Vergleich zu LEDs lassen sich OLEDs daher in kostengünstiger Dünnschichttechnik herstellen. OLEDs er-

möglichen dadurch die Herstellung flächiger Lichtquellen, die einerseits sehr dünn und andererseits als durch die Lichtscheibe einer Fahrzeugleuchte hindurch sichtbare, im eingeschalteten Zustand homogen leuchtende Leuchtfäche eingesetzt einen besonders homogenes Erscheinungsbild aufweisen. Darüber hinaus weisen OLEDs einen ähnlich hohen Wirkungsgrad bei der Umwandlung von elektrischem Strom in für das menschliche Auge sichtbares Licht auf, wie LEDs.

[0016] Nachteilig an OLEDs sind deren im Vergleich zu LEDs verminderte Temperaturbeständigkeit und deren verminderte Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse, insbesondere Feuchtigkeit und Luftsauerstoff. Beides führt zu einer eingeschränkten Lebensdauer von OLEDs.

[0017] Die Verwendung von OLEDs als Lichtquellen im Automotivbereich ist noch relativ neu. Es gibt hierzu bisher nur einen Erfahrungsschatz von wenigen Jahren - insbesondere im Bereich der Außenbeleuchtung, da hier durch schädliche Umweltbedingungen bedingt erhöhte Anforderungen an die Technologie gesetzt werden. Daher sind auch die Fertigungsprozesse und die -qualität dieser OLEDs noch nicht ganz ausgereift und befinden sich daher insbesondere hinsichtlich Fahrzeuganwendungen in einer teilweise grundlegenden Optimierungs- und Überarbeitungsphase.

[0018] Um in Fahrzeugleuchten einsetzbar zu sein, müssen OLEDs den an Fahrzeugkomponenten von und innerhalb Fahrzeugleuchten gestellten und während deren Entwicklung beispielsweise mittels Shakerprüfung, chemische und mechanische Exposition sowie Klimakammer simulierten und in Form von technischen Anforderungen formulierten Einsatzbedingungen bezüglich thermischen, mechanischen und weiteren, auch kombinierten Umweltbelastungen, wie etwa Schadgas, Feuchtigkeit, Feuchte zusammen mit Wärme, gerecht werden.

[0019] Eine große Herausforderung stellt für die OLEDs dabei der Einfluss von durch Wasser, Wasserdampf, Wassermoleküle gebildete Feuchtigkeit dar. Dieser sorgt insbesondere in Kombination mit hohen Temperaturen dazu, dass durch Fehlstellen in der Verkapselung und/oder Versiegelung der OLED an die organischen Schichten unter Anderem Wassermoleküle gelangen können, welche die organischen Schichten irreversibel schädigen und zu einem Ausfall oder Teilausfall der Emitterschicht führen. Dies lässt sich auch in die Lebensdauer für Bauteile in Fahrzeuganwendungen abbildenden Versuchen nachstellen. Bei einem Test eines solchen Versuchs wird die mit einem Leuchtmittel mit mindestens einer OLED als Lichtquelle ausgestattete Fahrzeugleuchte einer 85°C warmen Umgebungstemperatur und einer relativen Luftfeuchte von 85% über mehrere Stunden ausgesetzt. Hierbei zeigen sich bei unzureichender Verkapselung Dark Spots genannte dunkle Flecken oder Punkte in der leuchtenden Fläche die aufgrund der an Verkapselungsfehlstellen hindurchdiffundierenden/hindurch gelangenden Wassermoleküle auftreten. Da diese aufgrund der Verkapselungsfehlstellen auftreten kann dort mit der Zeit immer mehr Wasser hindurch-

gelangen und dadurch wächst und/oder vergrößert sich der Dark Spot mit der Zeit.

[0020] Eine zusätzliche Einschränkung erfahren OLEDs dadurch, dass die Herstellung leuchtender Flächen, welche scharfkantig, d.h. ohne Abrundungen, winklige Strukturen nachbilden durch die im Bereich spitzer Ecken und im Bereich von Innenwinkeln ergebender Stromspitzen im die eigentliche OLED bildenden Substrataufbau scheitert.

[0021] Hierdurch kommt es zu lokalen Hot Spots, einhergehend mit so genannten Dark Spots, Dunkelstellen in Folge einer frühzeitigen Alterung bis hin zu einer frühzeitigen Zerstörung der Emitterschicht durch hohe Temperatureinwirkung an diesen Stellen.

[0022] In diesem Zusammenhang sei auch ein als Pixelschrumpfung (Pixel Shrinkage) bezeichnetes Phänomen zu nennen, bei dem der durch die Außenkante der Leuchtfäche gebildete Randbereich aufgrund der hohen Stromdichten wegbrennt. Dies hat eine unschöne, ausgefranste Leuchtfächenaußenkontur zur Folge, die im Allgemeinen eine Spezifikationsverletzung darstellt. Auch kann es zu fortschreitender Beschädigung der Schichten von diesem Bereich aus auf benachbarte Bereiche kommen, da durch die hohe Stromdichte auch ein großer Wärmeeintrag in Form von Abwärme aufgrund einer lichttechnischen Effizienz von weniger als 100% in diesem Bereich vorherrscht.

[0023] Zusammengefasst sind die besonderen automobilen Einsatzbedingungen für OLEDs durch den Einfluss von hohen Temperaturen, Temperaturschwankungen, Temperaturschocks, Feuchtigkeit, Erschütterungen, ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung), Schadgase, wie etwa Abgase von Verbrennungsprozessen, einhergehend mit einer hohen geforderten Lebensdauer von mindestens 8000 h Betriebsdauer sowie eine beispielsweise durch eine spezifizierte Gesamtlebensdauer eines Fahrzeugs von mindestens 15 Jahren definierte Lagerfähigkeit verhältnismäßig hoch im Vergleich zu anderen OLED-Produkten, wie beispielsweise Wohnungs- und Arbeitsplatzleuchtmittel, in Fernsehern verbauten Bildschirmen oder Mobiltelefon-Displays.

[0024] Solche robusten und resistenten OLEDs sind derzeit nur mit hohem Aufwand und/oder in einer nicht ausreichenden Stückzahl herstellbar. Letzteres ist aktuell bedingt durch einen hohen Ausschuss, da durch eine als Screening bezeichnete Überwachung in der Fertigung unter Aussortieren von fehlerbehafteten Teilen eine große Anzahl an produzierten OLEDs aussortiert werden muss, da sie nicht die entsprechende Qualität aufweisen. Die Folge ist, dass sich eine Großserie mit vielen 10.000 OLEDs aktuell als unwirtschaftlich erweist, da hierdurch die OLED-Preise zu hoch für den Markt sind.

[0025] Weiterhin besteht aktuell eine mangelnde Verfügbarkeit an OLEDs, da einerseits der Ausschuss zu hoch ist und zusätzlich die Maschinenkapazitäten noch nicht ausreichen.

[0026] Darüber hinaus können nicht alle OLED-Fehler durch ein Screening erkannt werden und/oder einzelne

Fehler werden erst nach der Auslieferung sichtbar, wie beispielsweise das Wachstum von anfangs winzigen Dark Spots und/oder Entstehung von kurzgeschlossenen Bereichen in der OLED.

[0027] Entgegen den anhand der Erfahrungen der in den vergangenen Dekaden zu beobachtenden Weiterentwicklungen von Halbleiterelementen in sie gesetzten Erwartungen sind OLEDs immer noch nicht in hoher Stückzahl und entsprechend kostengünstig für den Automobilbereich verfügbar.

[0028] Insbesondere stockt die Entwicklung hinsichtlich höherer Temperaturstabilität, verringerter Ausbreitung von Schadstellen und homogener Lichtabgabe.

[0029] Die gegenwärtig im Automobilbereich einsetzbaren OLEDs werden in strengen Qualitätskontrollen aussortiert, einhergehend mit hohen Ausschussquoten und - auf die verbleibende Stückzahl gerechnet - sehr hohen Stückkosten.

[0030] Ein generelles Ziel bei der Entwicklung von Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise von Fahrzeugleuchten und von Leuchtmitteln zum Einsatz in Fahrzeugleuchten, sind geringe Herstellungskosten einhergehend mit einer sich kostensenkend auf die Herstellungskosten auswirkenden geringen Ausschussquote.

[0031] Heute stellt sich die Situation so dar, dass die Kosten für OLEDs für Automobilanwendungen nicht gesunken sind. Durch die zwischenzeitlich zusätzlich erkannten Probleme von OLEDs, wie etwa wachsende Dark-Spots, etc., sind die Auswahlkriterien im Gegenteil schärfer geworden.

[0032] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Leuchtmittel für Fahrzeuganwendungen, insbesondere zum Einsatz in Fahrzeugleuchten mit einer kurz als Leuchtfäche bezeichneten, möglichst homogen leuchtenden Fläche zu schaffen, welches kostengünstig hergestellt werden kann, den Anschein einer OLED erweckt und eine höhere Lebensdauer bei zumindest gleichem Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Elektrizität in für das menschliche Auge sichtbares Licht aufweist.

[0033] Außerdem ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine mit einem solchen Leuchtmittel ausgestattete Fahrzeugleuchte zu schaffen.

[0034] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Ansprüchen, den Zeichnungen sowie in der nachfolgenden Beschreibung, einschließlich der zu den Zeichnungen zugehörigen, wiedergegeben.

[0035] Ein erster Gegenstand der Erfindung betrifft demnach ein Leuchtmittel für Fahrzeugleuchten.

[0036] Das Leuchtmittel umfasst mindestens eine LED als Lichtquelle und ein in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik hergestelltes Lichtleiterblatt mit zwei gegenüberliegenden, durch eine umlaufende Schmalseite miteinander verbundene Leuchtfächen, an einem oder mehreren Teilen dessen Schmalseite das von der mindestens einen LED abgegebene Licht eingestrahlt wird.

[0037] Das Lichtleiterblatt umfasst mindestens eine aufgrund der einstückigen Herstellung bevorzugt in

Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik auch als Klartakt bezeichnete Lichtleitkörperpartie, wenigstens eine aufgrund der einstückigen Herstellung bevorzugt in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik auch als Diffustakt bezeichnete Volumenstreuerpartie, sowie bedarfsweise zumindest eine aufgrund der einstückigen Herstellung bevorzugt in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik auch als Opaktakt bezeichnete Opakpartie, beispielsweise um direkt von der LED abgestrahltes Licht zu verbergen und/oder um Strukturen in eine oder beide gegenüberliegenden Leuchtfächen des Lichtleiterblatts einzubringen.

[0038] Mit anderen Worten umfasst das Lichtleiterblatt zumindest einen Klartakt für eine Lichtleitkörperpartie, wenigstens einen Diffustakt für eine Volumenstreuerpartie sowie bedarfsweise mindestens einen Opaktakt für eine Opakpartie, beispielsweise um direkt von der LED abgestrahltes Licht zu verbergen und/oder um Strukturen in eine oder beide gegenüberliegenden Leuchtfächen des Lichtleiterblatts einzubringen.

[0039] Die mindestens eine LED als Lichtquelle ist unmittelbar mit dem Lichtleiterblatt verbunden, beispielsweise angespritzt oder umspritzt.

[0040] Die Volumenstreuerpartie kann glasklar oder auch diffus ausgeführt sein.

[0041] Alternativ oder zusätzlich kann ein Leiterbahnträger Teil des Leuchtmittels sein, über welchen die mindestens eine LED elektrisch kontaktiert ist.

[0042] Der Leiterbahnträger kann angespritzt oder beispielsweise heißverstemmt sein.

[0043] Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass der Leiterbahnträger mit dem Lichtleiterblatt verschraubt und/oder in das Lichtleiterblatt eingeclipst und/oder das Lichtleiterblatt in den Leiterbahnträger eingeclipst ist.

[0044] Weit verbreitetste Leiterbahnträger sind kurz als Leiterkarte, Platine oder gedruckte Schaltung (printed circuit board, PCB) bezeichnete, starre Leiterplatten.

[0045] 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.

[0046] Eine weitere Möglichkeit zur mechanischen Befestigung und elektrischen Verbindung elektronischer Bauteile stellen in MID-Technik (MID-Technik: Molded-Interconnect-Device-Technik) hergestellte spritzgessene Schaltungsträger dar. Hierbei werden mit den elektrischen Anschlüssen eines elektronischen Bauteils beispielsweise durch Oberflächenmontagetechnik, Durchsteckmontagetechnik oder durch Draht- oder ACF-Bonding zu kontaktierende Leiterbahnen in ein Spritzgussteil, welches gleichzeitig als Träger des einen oder der mehreren elektronischen Bauteile dient, im Spritzgussprozess integriert.

[0047] Die Leuchtfächen des Lichtleiterblatts können durch eine oder mehrere Trennflächen in zwei oder mehr Leuchtfächenpartien unterteilt sein.

[0048] Die Trennflächen können in der Volumenstreuerpartie und/oder in der Lichtleitkörperpartie und/oder in

der gegebenenfalls vorhandenen Opakpartie angeordnet sein.

[0049] Durch die Leuchtflächen des Lichtleiterblatts in mehrere Leuchtflächenpartien unterteilende und ein Übersprechen von Licht zwischen den Leuchtflächenpartien verbindende Trennflächen in Verbindung mit mehr als einer LED als Lichtquelle können darüber hinaus animierte Lichtfunktionen und/oder verschiedenfarbige und/oder verschieden helle Lichtfunktionen mit nur einem Leuchtmittel mit einem Lichtleiterblatt verwirklicht werden.

[0050] Das Leuchtmittel kann darüber hinaus Rastmittel aufweisen, welche mit etwa in einem Leuchtgehäuse angeordneten, korrespondierenden Rastmitteln, etwa Rastnasen, Hintergreifungen, etc. eine Rastverbindung eingehen können.

[0051] Beispielsweise können die Rastmittel in der Opakpartie ausgebildet sein.

[0052] Beispielsweise der Opaktakt kann demnach darüber hinaus vorgesehen sein, um Rastmittel auszubilden, welche mit etwa in einem Leuchtgehäuse angeordneten, korrespondierenden Rastmitteln, etwa Rastnasen, Hintergreifungen, etc. eine Rastverbindung eingehen können.

[0053] Bevorzugt sind die Leuchtflächen des Lichtleiterblatts zwei- oder mehrdimensional gekrümmt verlaufend ausgebildet.

[0054] Vorteilhaft weist das Lichtleiterblatt eine Dicke von maximal 3mm, beispielsweise von nicht mehr als 2mm, und Abmessungen seiner Leuchtflächen von jeweils höchstens 200mm x 300mm auf.

[0055] Zumindest die Volumenstreuerpartie kann eine Aussparung aufweisen.

[0056] In der Aussparung kann eine Opakpartie als separates Teil oder einstückig in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik angeordnet sein.

[0057] Alternativ oder zusätzlich kann eine Gravur zumindest auf die Volumenstreuerpartie aufgebracht sein.

[0058] In die Vertiefungen der Gravur beziehungsweise in die durch die Gravur gebildete Aussparung kann ein Werkstoff eingebracht sein, der die Lichtabstrahlung im Bereich der Gravur entweder unterbindet, um hierdurch die Gravur bei ansonsten umgebender Leuchtfläche sichtbar zu machen, oder der die Lichtabstrahlung im Bereich der Gravur verstärkt, um hierdurch die Gravur durch hellere Lichtabstrahlung als in der umgebenden Leuchtfläche sichtbar zu machen.

[0059] Darüber hinaus kann ein Rahmen zumindest auf einer Leuchtfläche angeordnet sein.

[0060] Zumindest der Volumenstreuerpartie kann eine transparente Platte planparallel zu den Leuchtflächen um einen Luftspalt beabstandet vorgesetzt sein.

[0061] Bei der transparenten Platte handelt es sich bevorzugt um eine Diffusorplatte.

[0062] Hiernach kann auf den zumindest die Volumenstreuerpartie und die Lichtleitkörperpartie umfassenden Lichtleitkörper stirnseitig zusätzlich eine Platte aufgebracht werden. Diese Platte soll das Licht weiter homo-

genisieren. Zwischen dem Lichtleitkörper und der beispielsweise als Diffusorplatte ausgeführten Platte ist ein möglichst kleiner Luftspalt, um das Licht im Lichtleitkörper effizient zu führen.

[0063] Die Diffusorplatte kann beispielsweise mittels Reibschweißverfahren auf den Lichtleitkörper aufgebracht werden, die Schweißfläche ist beispielsweise ein schmaler, umlaufender Rand.

[0064] An der auch als Flankenseite bezeichneten Schmalseite des Lichtleitkörpers können noch zusätzliche LEDs angebracht werden, die direkt in den Lichtleitkörper strahlen.

[0065] Weitere Ergänzung sind optionale, bevorzugt der Hauptabstrahlrichtung gegenüberliegende, stirnseitig angebrachte Auskoppelprismen.

[0066] Die Auskoppelprismen können auf zumindest einer der Leuchtflächen und/oder in der Volumenstreuerpartie des Leuchtmittels angeordnet sein.

[0067] Ist eine voranstehend beschriebene, beispielsweise als eine Diffusorplatte ausgeführte Platte Teil des Leuchtmittels, so können die Auskoppelprismen alternativ oder zusätzlich in einer solchen Platte angeordnet sein.

[0068] Die Erfindung schafft ein LED-Leuchtmittel als kostengünstige und stabile Alternative zu OLEDs.

[0069] Das Leuchtmittel weist die Anmutung einer OLED auf, ohne deren Nachteile hinsichtlich Temperaturempfindlichkeit und hohen Stückkosten in Kauf nehmen zu müssen.

[0070] Es ist im Umgang wesentlich einfacher sowohl hinsichtlich Bruchgefahr, als auch hinsichtlich Druckbelastungen.

[0071] Vergleichsweise kostengünstige Wechseleinsätze im Werkzeug erlauben eine signifikante Änderung des Erscheinungsbilds des Lichtleiterblatts. Bei OLEDs müsste für Vergleichbares eine vollständig neue OLED hergestellt werden mit entsprechend hohen, sich damit auch auf in sinkender Stückzahl verbleibender OLEDs auswirkenden Stückkosten.

[0072] Ein Ersatz von OLEDs durch das vorgeschlagene Leuchtmittel zieht bei den gegenwärtigen Auswahlkriterien für OLEDs für Automobilanwendungen voraussichtliche Kosteneinsparungen von bis zu 80% nach sich.

[0073] Ein zweiter Gegenstand der Erfindung betrifft eine Fahrzeugleuchte mit einem zuvor beschriebenen Leuchtmittel zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte.

[0074] Die Fahrzeugleuchte umfasst beispielsweise einen im Wesentlichen von einem Leuchtgehäuse und einer Lichtscheibe umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens ein darin beherbergtes, mindestens eine Lichtquelle umfassendes Leuchtmittel für wenigstens eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte.

[0075] Bei wenigstens einem der gegebenenfalls mehreren zur Erfüllung oder zum Beitragen einer Erfüllung jeweils einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte vorgesehenen Leuchtmitteln handelt es sich um ein voranstehend beschriebenes Leuchtmittel.

[0076] Das Leuchtmittel kann einzelne oder eine Kombination der zuvor und/oder nachfolgend in Verbindung mit der Fahrzeugleuchte beschriebene Merkmale aufweisen, ebenso wie die Fahrzeugleuchte einzelne oder eine Kombination mehrerer zuvor und/oder nachfolgend in Verbindung mit dem Leuchtmittel beschriebene Merkmale aufweisen und/oder verwirklichen kann.

[0077] Das Leuchtmittel und/oder die Fahrzeugleuchte können alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der nachfolgenden Beschreibung zu den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen beschriebene Merkmale aufweisen.

[0078] Zusätzliche, über die vollständige 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.

[0079] 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 Erfindung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden Leuchtmittels in einer Draufsicht auf dessen in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche.

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden Leuchtmittels in einer perspektivischen Ansicht.

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden Leuchtmittels in einer Draufsicht auf dessen in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche.

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden und einen Leiterbahnträger umfassenden Leuchtmittels in einer Seitenansicht auf dessen die in Hauptabstrahlrichtung vordere und hintere Leuchtflächen verbindenden Schmalseite.

Fig. 5

5

Fig. 6

10

15 Fig. 7

20

Fig. 8

25

30

Fig. 9

35

40

Fig. 10

45

Fig. 11

50

55 Fig. 12

ein fünftes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden und einen Leiterbahnträger umfassenden Leuchtmittels in einer Seitenansicht auf dessen die in Hauptabstrahlrichtung vordere und hintere Leuchtflächen verbindenden Schmalseite.

ein sechstes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden und einen Leiterbahnträger umfassenden Leuchtmittels in einer Seitenansicht auf dessen Draufsicht auf dessen in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche.

ein siebtes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden Leuchtmittels mit einer auf dessen Volumenstreuerpartie aufgetragenen Gravur sowie einer in dessen Volumenstreuerpartie eingebrachten Aussparung in einer Draufsicht auf die in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche des Leuchtmittels.

ein achttes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden Leuchtmittels mit einer auf dessen Volumenstreuerpartie aufgetragenen Gravur sowie einer in dessen Volumenstreuerpartie eingebrachten Aussparung und einem in der Aussparung angeordneten Opakpartie in einer Draufsicht auf die in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche des Leuchtmittels.

ein neuntes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden Leuchtmittels mit einer auf dessen Volumenstreuerpartie aufgetragenen Gravur sowie einem auf dessen Volumenstreuerpartie aufgetragenen Rahmen in einer Draufsicht auf die in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche des Leuchtmittels.

ein zehntes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden Leuchtmittels mit zweieinhalbdimensional gewölbt verlaufenden Leuchtflächen in einer perspektivischen Ansicht.

ein elftes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden Leuchtmittels mit dreidimensional gekrümmt verlaufenden Leuchtflächen in einer perspektivischen Ansicht.

ein zwölftes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden und einen Leiterbahnträger umfassenden und mit Rastmitteln ausgestatteten Leuchtmittels in

einer Draufsicht auf dessen in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche.

Fig. 13 ein dreizehntes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden und mit einer zu dessen Volumenstreuerpartie um einen Luftspalt beabstandet vorgesetzt angeordneten Platte ausgestatteten Leuchtmittels in einer Draufsicht auf dessen in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche.

Fig. 14 das Leuchtmittel aus Fig. 13 in einer Seitenansicht auf dessen die in Hauptabstrahlrichtung vordere und hintere Leuchtflächen verbindenden Schmalseite.

Fig. 15 ein vierzehntes Ausführungsbeispiel eines den Anschein einer OLED erweckenden und mit Auskoppelp Prismen auf zumindest einer seiner Leuchtflächen und/oder in dessen Volumenstreuerpartie ausgestatteten Leuchtmittels in einer Seitenansicht auf dessen Draufsicht auf dessen in Hauptabstrahlrichtung vordere Leuchtfläche.

Fig. 16 eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels von Auskoppelp Prismen mit Doppelreflexion.

[0080] Ein in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15, Fig. 16 ganz oder in Teilen dargestelltes, zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion in Fahrzeugleuchten vorgesehenes Leuchtmittel 01 umfasst:

- mindestens eine LED 02 als Lichtquelle, und
- ein in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik hergestelltes Lichtleiterblatt 03 mit zwei gegenüberliegenden, durch eine umlaufende Schmalseite 30 miteinander verbundene Leuchtflächen 31, an einem oder mehreren Teilen dessen Schmalseite 30 das von der mindestens einen LED 02 abgegebene Licht eingestrahlt wird.

[0081] Das Lichtleiterblatt 03 des Leuchtmittels 01 umfasst mindestens eine aufgrund der einstückigen Herstellung bevorzugt in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik auch als Klartakt bezeichnete Lichtleitkörperpartie 33 sowie wenigstens eine aufgrund der einstückigen Herstellung bevorzugt in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik auch als Diffustakt bezeichnete Volumenstreuerpartie 35.

[0082] Mit anderen Worten umfasst das Lichtleiterblatt 03 zumindest einen Klartakt für eine Lichtleitkörperpartie 33, wenigstens einen Diffustakt für eine Volumenstreuerpartie 35 sowie bedarfsweise mindestens einen Opaktakt für eine Opakpartie 37, beispielsweise um direkt von der LED 02 abgestrahltes Licht zu verbergen und/oder

um Strukturen in eine oder beide gegenüberliegende Leuchtflächen 31 des Lichtleiterblatts 03 einzubringen.

[0083] Zumindest an der von der Schmalseite 30 umfassten Flankenseite des Diffustaktes können noch zusätzliche LEDs 02 angebracht werden, die direkt in den Diffustakt strahlen.

[0084] Die flankenseitige LED-Einkoppelfläche des Klartaktes kann planar, sphärisch oder als Freiformfläche ausgelegt sein.

[0085] Alle oder ein Teil der Flächen des Lichtleiterblatts 03 können zusätzlich genarbt sein.

[0086] Die einzelnen Takte können auch mittels Klebstoff verbunden sein. Der Klartakt und der Diffustakt vorzugsweise mit einem optischen Kleber mit vergleichbarem Brechungsindex. Somit muss das Lichtleiterblatt 03 nicht zwingend in Zwei- oder Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik einstückig beziehungsweise als ein Teil gespritzt sein.

[0087] Der Klartakt kann im Querschnitt Rund oder Vieleckig sein.

[0088] Der Klartakt kann einseitig oder vollständig metallisiert sein.

[0089] Der Diffustakt kann einseitig an der Stirnseite metallisiert werden, um das Licht nur vorne bzw. hinten auskoppeln zu lassen. Dadurch wird die Leuchtdichte und Intensität in dieser Richtung erhöht.

[0090] Die die Leuchtflächen 31 bildenden und/oder zumindest umfassenden Stirnflächen des Lichtleiterblatts 03 müssen nicht zwingen planparallel sein, sondern können über die der längsten Erstreckung der Schmalseite 30 entsprechende Längsseite hin konisch zulaufen.

[0091] Im Diffustakt können beispielsweise für Designzwecke allgemein als Aussparung 04 bezeichnete Durchbrüche und/oder Öffnungen eingebracht werden, wie die in Fig. 7 für eine in der Volumenstreuerpartie 35 angeordnete beziehungsweise vorgesehene Aussparung 04 dargestellt.

[0092] Demnach kann zumindest die Volumenstreuerpartie 35 eine Aussparung 04 aufweisen.

[0093] Die Aussparung 04 kann durch eine Gravur gebildet beziehungsweise hergestellt sein.

[0094] Demnach kann zumindest auf die Volumenstreuerpartie 35 eine Gravur ein- und/oder aufgebracht sein.

[0095] Das Lichtleiterblatt 03 kann bedarfsweise zumindest eine aufgrund der bevorzugt einstückigen Herstellung bevorzugt in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik auch als Opaktakt bezeichnete Opakpartie 37 umfassen, beispielsweise um direkt von der LED 02 abgestrahltes Licht zu verbergen und/oder um Strukturen in eine oder beide gegenüberliegende Leuchtflächen 31 des Lichtleiterblatts 03 einzubringen.

[0096] Beispielsweise kann in der gegebenenfalls vorgesehenen Aussparung 04 eine Opakpartie 37 als separates Teil oder einstückig in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik angeordnet sein, wie in Fig. 8 für eine Aussparung 04 mit einer in ihr angeordneten Opakpartie 37

dargestellt.

[0097] In die Vertiefungen der Gravur beziehungsweise in die durch die Gravur gebildete Aussparung 04 kann ein Werkstoff eingebracht sein, der die Lichtabstrahlung im Bereich der Gravur entweder unterbindet, um hierdurch die Gravur bei ansonsten umgebender Leuchtfläche 31 sichtbar zu machen, wie dies beispielsweise durch eine in der durch die Gravur gebildeten Aussparung 04 angeordnete Opakpartie 37 der Fall sein kann, oder der die Lichtabstrahlung im Bereich der Gravur verstärkt, um hierdurch die Gravur durch hellere Lichtabstrahlung als in der umgebenden Leuchtfläche 31 sichtbar zu machen beziehungsweise hervorzuheben.

[0098] Es ist auch möglich, durch Gravieren einer oder beider Leuchtflächen 31 die Lichtleiterblätter 03 von Leuchtmitteln 01 auch in kleineren Stückzahl zu individualisieren.

[0099] Ebenso können die Lichtleiterblätter 03 an den Stirnflächen auch bedruckt oder geprägt werden, was zu einer großen Flexibilität in der Fertigung führt.

[0100] Die Leuchtflächen 31 des Lichtleiterblatts 03 können durch eine oder mehrere auch als Separatoren bezeichnete Trennflächen 39 in zwei oder mehr Leuchtflächenpartien 32 unterteilt sein (Fig. 1).

[0101] Durch die Leuchtflächen 31 des Lichtleiterblatts 03 in mehrere Leuchtflächenpartien 32 unterteilende und ein Übersprechen von Licht zwischen den Leuchtflächenpartien 32 unterbindende Trennflächen 39 in Verbindung mit mehr als einer LED 02 als Lichtquelle können darüber hinaus animierte Lichtfunktionen und/oder verschiedenfarbige und/oder verschieden helle Lichtfunktionen mit nur einem Leuchtmittel 01 mit einem Lichtleiterblatt 03 verwirklicht werden.

[0102] Die gegebenenfalls vorgesehene Opakpartie 37 kann hiernach die Trennflächen 39 umfassen.

[0103] Der optionale Opaktakt kann als Licht undurchlässiger Separator einzelne, auch als Segmente bezeichnete Leuchtflächenpartien 32 voneinander entkoppeln. Diese können über jeweils eine der Leuchtflächenpartie 32 zugehörige LED 02 einzeln angesteuert werden.

[0104] Wichtig ist hervorzuheben, dass die Trennflächen 39 in der Volumenstreuerpartie 35 und/oder in der Lichtleitkörperpartie 33 und/oder zwischen der Lichtleitkörperpartie 33 und der Volumenstreuerpartie 35 angeordnet sein können.

[0105] Zusätzliche optionale, nicht als Durchbrüche ausgeführte Sicken 34 an der Stirnfläche im Übergangsbereich vom Klartakt zum Diffustakt können den Lichteintrag in den Diffustakt kontrollieren (Fig. 1).

[0106] Der Opaktakt kann optional, als gestalterische Komponente, auch eine Maske, wie etwa einen Rahmen und/oder eine Struktur, beispielsweise eine Gravur, umfassen. Über diese können auch gegebenenfalls vorgesehene Separatoren optisch kaschiert werden.

[0107] Alternativ kann diese Maske auch kostengünstig als Druck oder Heißprägung auf die Lichtscheibe einer Fahrzeugleuchte und/oder auf eine oder beide Leucht-

flächen 31 des Lichtleiterblatts 03 appliziert werden.

[0108] Die mindestens eine LED 02 als Lichtquelle kann unmittelbar mit dem Lichtleiterblatt 03 verbunden sein. Beispielsweise kann das Lichtleiterblatt 03 an die LED 02 angespritzt oder die LED 02 von dem Lichtleiterblatt 03 umspritzt sein.

[0109] In der Lichtleitkörperpartie 33 kann je ihr Licht via der Lichtleitkörperpartie 33 in das Lichtleiterblatt 03 einkoppelnden LED 02 jeweils eine Kollimatoroptik 36 vorgesehen sein (Fig. 2).

[0110] In Fig. 3 ist eine Ansicht entgegen der Hauptabstrahlrichtung mit beispielhaften, in Fig. 3 durch Pfeile S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 angedeuteten Strahlengängen des von zwei LEDs 02 via der Lichtleitkörperpartie 33 in das Lichtleiterblatt 03 einkoppelten Lichts dargestellt. Dabei erfolgt eine Lichtleitung und Lichtumlenkung in die Volumenstreuerpartie 35 in der Lichtleitkörperpartie 33 und eine im Wesentlichen in der normal auf der Bildebene in Fig. 3 aufstehenden Hauptabstrahlrichtung stattfindende Lichtauskopplung aus dem Lichtleiterblatt 03 in der Volumenstreuerpartie 35.

[0111] Die Volumenstreuerpartie 35 kann glasklar oder diffus ausgeführt sein.

[0112] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass ein Leiterbahnträger 05 Teil des Leuchtmittels 01 ist, über welchen die mindestens eine LED 02 elektrisch kontaktiert ist (Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12).

[0113] Weit verbreitetste Leiterbahnträger 05 sind kurz als Leiterkarte, Platine oder gedruckte Schaltung (printed circuit board, PCB) bezeichnete, starre Leiterplatten.

[0114] 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.

[0115] Eine weitere Möglichkeit zur mechanischen Befestigung und elektrischen Verbindung elektronischer Bauteile stellen in MID-Technik (MID-Technik: Molded-Interconnect-Device-Technik) hergestellte spritzgessene Schaltungsträger dar. Hierbei werden mit den elektrischen Anschlüssen eines elektronischen Bauteils beispielsweise durch Oberflächenmontagetechnik, Durchsteckmontagetechnik oder durch Draht- oder ACF-Bonding zu kontaktierende Leiterbahnen in ein Spritzgussteil, welches gleichzeitig als Träger des einen oder der mehreren elektronischen Bauteile dient, im Spritzgussprozess integriert.

[0116] Der Leiterbahnträger 05 kann angespritzt oder heißverstemmt sein.

[0117] Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass der Leiterbahnträger 05 mit dem Lichtleiterblatt 03 verschraubt und/oder in das Lichtleiterblatt 03 eingeklipst und/oder das Lichtleiterblatt 03 in den Leiterbahnträger 05 eingeklipst ist.

[0118] Die Anbindung der durch den Leiterbahnträger 05 repräsentierten Elektronik kann in unterschiedlichen Lagen erfolgen.

[0119] In Fig. 5 steht ein durch eine möglichst kleine

Platine gebildeter Leiterbahnträger 05 90° zum Lichtleiterblatt 03.

[0120] In Fig. 6 steht ein durch eine Platine gebildeter Leiterbahnträger 05 in derselben Ausrichtung wie das Lichtleiterblatt 03.

[0121] Zumindest auf einer Leuchtfläche 31 kann ein Rahmen 06 angeordnet sein, wie in Fig. 9 dargestellt. Dabei zeigt Fig. 9 ein Lichtleiterblatt 03 mit einer Aussparung 04 bildenden Gravur und einem auf der dem Betrachter zugewandten, in Hauptabstrahlrichtung vorderseitigen Leuchtfläche 31 Rahmen 06.

[0122] Die Leuchtflächen 31 des Lichtleiterblatts 03 können zwei- oder mehrdimensional gekrümmt verlaufend ausgebildet sein.

[0123] Im Gegensatz zu den aktuell für den Automobilbereich verfügbaren OLEDs erlaubt die LED-Technologie 2,5D- und 3D-Lichtleiterblätter 03 umzusetzen. Dies ist mit OLEDs für den Automotive Bereich noch nicht möglich.

[0124] Fig. 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Lichtleiterblatts 03 mit zweieinhalbdimensional gewölbter Leuchtfläche 31.

[0125] Fig. 11 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Lichtleiterblatts 03 mit dreidimensional gekrümmt und verdrehten Leuchtflächen 31.

[0126] Zur Vereinfachung der Montage kann das Leuchtmittel 01 Rastmittel 07 umfassen (Fig. 12).

[0127] Die Rastmittel 07 sind bevorzugt am Lichtleiterblatt 03 angeordnet.

[0128] Die Rastmittel 07 können Haken, Vorsprünge, Hintergreifungen und der gleichen umfassen.

[0129] Beispielsweise können die Rastmittel in der gegebenenfalls vorhandenen Opakpartie 37 ausgebildet sein.

[0130] Das Leuchtmittel 01 weist hiernach vorteilhaft Rastmittel 07 auf, welche mit etwa in einem Leuchtengehäuse angeordneten, korrespondierenden Rastmitteln, etwa Rastnasen, Hintergreifungen, etc. eine Rastverbindung eingehen können.

[0131] Beispielsweise der Opaktakt kann demnach darüber hinaus vorgesehen sein, um Rastmittel 07 auszubilden, welche mit etwa in einem Leuchtengehäuse angeordneten, korrespondierenden Rastmitteln, etwa Rastnasen, Hintergreifungen, etc. eine Rastverbindung eingehen können.

[0132] Denkbar ist beispielsweise ein in Fig. 12 dargestelltes Hakensystem, bei dem das Leuchtmittel 01 zunächst mit einem als Haken ausgebildeten Rastmittel 07 an einem fahrzeugleuchtenseitigen Zapfen 08 eingehängt und anschließend um diesen Zapfen 08 wie in Fig. 12 durch einen Pfeil V dargestellt verschwenkt wird, bis ein als eine Rastnase ausgebildetes zweites Rastmittel 72 in einer fahrzeugleuchtenseitigen Hintergreifung verastet.

[0133] Ein gegebenenfalls vorhandener Leiterbahnträger 05 kann hierbei mit der fahrzeugleuchtenseitigen elektrischen Kontaktierung der einen oder mehreren LEDs 02 des Leuchtmittels 01 dienenden, freiliegenden

Leiterbahnflächen 50 versehen sein, die beispielsweise mittels fahrzeugleuchtenseitigen Kontaktschwingen werkzeuglos eine elektrischen Kontakt herzustellen geeignet sind.

5 **[0134]** Das Lichtleiterblatt 03 weist vorteilhaft Abmessungen in der Größenordnung einer OLED mit einer Dicke von maximal 3mm, besonders bevorzugt von maximal 2mm, und Abmessungen seiner Leuchtflächen 31 von jeweils höchstens 200mm x 300mm auf.

10 **[0135]** Zumindest der Volumenstreuerpartie 35 kann eine transparente Platte 09 beispielsweise planparallel zu den Leuchtflächen 31 des Lichtleiterblatts 03 um einen Luftspalt 10 beabstandet vorgesetzt sein (Fig. 13, Fig. 14).

15 **[0136]** Bei der transparenten Platte 09 handelt es sich bevorzugt um eine Diffusorplatte.

[0137] Hiernach kann auf den zumindest die Volumenstreuerpartie 35 und die Lichtleitkörperpartie 33 umfassenden Lichtleitkörper 03 stirnseitig zusätzlich eine Platte 09 aufgebracht werden. Diese Platte 09 soll das Licht weiter homogenisieren. Zwischen dem Lichtleitkörper 03 und der beispielsweise als Diffusorplatte ausgeführten Platte 09 ist bevorzugt ein möglichst kleiner Luftspalt 10 vorgesehen, um das Licht im Lichtleitkörper 03 effizient zu führen.

25 **[0138]** Die Diffusorplatte kann beispielsweise mittels Reibschweißverfahren auf den Lichtleitkörper aufgebracht werden, die Schweißfläche ist beispielsweise ein schmaler, umlaufender Rand 11 (Fig. 14).

30 **[0139]** Auf zumindest einer der Leuchtflächen 31 und/oder in der Volumenstreuerpartie 35 des Lichtleiterblatts 03 können Auskoppelp Prismen 12 angeordnet sein (Fig. 14, Fig. 15, Fig. 16).

35 **[0140]** Die Auskoppelp Prismen 12 sind bevorzugt auf der in Fig. 14 beispielhaft durch einen Pfeil P angedeuteten Hauptabstrahlrichtung gegenüberliegenden Leuchtfläche 31 angebracht.

[0141] Verfügt das Leuchtmittel 01 über eine voranstehend beschriebene, beispielsweise als eine Diffusorplatte ausgeführte Platte 09, so können die Auskoppelp Prismen 12 alternativ oder zusätzlich auf und/oder in einer solchen Platte 12 angeordnet sein.

40 **[0142]** An der auch als Flankenseite bezeichneten Schmalseite 30 des Lichtleiterblatts 03 können noch zusätzliche LEDs 02 angebracht werden, die direkt in das Lichtleiterblatt 03 strahlen.

45 **[0143]** Wichtig ist hervorzuheben, dass durch Reflektionsbedampfung beispielsweise eines Teils zumindest einer Leuchtfläche 31 die Wertanmutung des auch als LED-Blade bezeichneten, das Lichtleiterblatt 03 umfassenden Leuchtmittels 01 noch gesteigert werden kann.

50 **[0144]** Zusammengefasst kann die Erfindung verwirklicht sein durch ein eine oder mehrere LEDs 02 als Lichtquellen umfassendes Leuchtmittel 01 mit einem Lichtleiterblatt 03 aus Mehrkomponenten-Werk(Kunst-)stoff, wobei das Lichtleiterblatt 03 aus einer auch als Klartakt bezeichneten Komponente klar transparent, einer auch

als Diffustakt bezeichneten, einen Volumenstreuer bildenden Komponente diffus streuend und optional einer auch als Opaktakt bezeichneten Komponente lichtundurchlässig besteht, zuzüglich der entsprechenden Elektronik-Komponente, welche in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15, Fig. 16 vereinfacht meist auf eine oder mehrere LEDs 02 reduziert dargestellt ist.

[0145] Die lichtleitenden Kunststoffe des Lichtleiterblatts 03 haben vorzugsweise einen identischen optischen Brechungsindex.

[0146] Der Klartakt ist längsseitig an der dünnen Seite des Diffustakts angespritzt und umschließt diesen teilweise oder vollständig.

[0147] An dem Klartakt sind LEDs 02 als Lichtquellen angebracht, welche flankenseitig das Licht in den Klartakt einspeisen.

[0148] Bevorzugt sind an dem Klartakt längsseitig oben und/oder unten Umlenkelemente angebracht, welche das Licht bevorzugt durch Totalreflexion in Richtung des Diffustakts umlenken.

[0149] Diese Umlenkelemente sind so ausgelegt, dass sie das Licht gleichmäßig über die Gesamtlänge des Diffustakts eintragen.

[0150] Das Licht wird im Diffustakt transmittiert und in alle Richtungen gestreut. Hiernach bildet der Diffustakt einen durch die Volumenstreuerpartie 35 gebildeten und/oder von dieser umfassten Volumenstreuer. Die beispielsweise in Fig. 14 durch einen Pfeil P angedeutete, auch als Hauptauskoppelrichtung bezeichnete Hauptabstrahlrichtung des gestreuten Lichtes ist stirnseitig hinten und vorne via der Leuchtflächen 31 des Lichtleiterblatts 03.

[0151] Die von den Leuchtflächen 31 umfassten, durch die großen Austrittsflächen im Diffustakt gebildeten Stirnflächen können beispielsweise parallel zueinander angeordnet sein.

[0152] Die Erfindung schafft ein LED-Leuchtmittel als kostengünstige und stabile Alternative zu OLEDs.

[0153] Das Leuchtmittel 01 weist die Anmutung einer OLED auf, ohne deren Nachteile hinsichtlich Temperaturempfindlichkeit und hohen Stückkosten in Kauf nehmen zu müssen.

[0154] Es ist im Umgang wesentlich einfacher sowohl hinsichtlich Bruchgefahr, als auch hinsichtlich Druckbelastungen.

[0155] Vergleichsweise kostengünstige Wechseleinätze im Werkzeug erlauben eine signifikante Änderung des Erscheinungsbilds des Lichtleiterblatts. Bei OLEDs müsste für Vergleichbares eine vollständig neue OLED hergestellt werden mit entsprechend hohen, sich damit auch auf in sinkender Stückzahl verbleibender OLEDs auswirkenden Stückkosten.

[0156] Ein Ersatz von OLEDs durch das vorgeschlagene Leuchtmittel 01 zieht bei den gegenwärtigen Auswahlkriterien für OLEDs für Automobilanwendungen voraussichtliche Kosteneinsparungen von bis zu 80% nach sich.

[0157] Es ist ersichtlich, dass die Erfindung auch durch eine Fahrzeugleuchte mit einem zuvor beschriebenen Leuchtmittel zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte verwirklicht sein kann.

[0158] Die Fahrzeugleuchte umfasst beispielsweise einen im Wesentlichen von einem Leuchtengehäuse und einer Lichtscheibe umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens ein darin beherbergtes, mindestens eine Lichtquelle umfassendes Leuchtmittel für wenigstens eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte.

[0159] Bei wenigstens einem der gegebenenfalls mehreren zur Erfüllung oder zum Beitragen einer Erfüllung jeweils einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte vorgesehenen Leuchtmitteln handelt es sich um ein voranstehend beschriebenes Leuchtmittel.

[0160] Vorteile gegenüber dem Stand der Technik sind eine optisch ähnliche Erscheinung und Funktionalität des Leuchtmittels wie bei einer OLED, unter Verwendung der robusten, ausgereiften, automobilerprobten und kostengünstigen LED-Technik. Bisher ist keine KFZ-Leuchte bekannt, die dieses Prinzip verwendet.

[0161] Die LED-Blade Variante ermöglichte es auch über Wechseleinätze im Werkzeug mit mäßigem Aufwand das Erscheinungsbild zu verändern.

[0162] Das Leuchtmittel 01 und/oder die Fahrzeugleuchte können 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 voranstehenden Beschreibung erwähnte Merkmale aufweisen.

[0163] Alternativ oder zusätzlich kann das Leuchtmittel 01 einzelne oder eine Kombination der zuvor in Verbindung mit der Fahrzeugleuchte beschriebene Merkmale aufweisen, ebenso wie die Fahrzeugleuchte einzelne oder eine Kombination mehrerer zuvor in Verbindung mit dem Leuchtmittel 01 beschriebene Merkmale aufweisen und/oder verwirklichen kann.

[0164] 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.

[0165] Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Fahrzeugleuchten, insbesondere Kraftfahrzeugleuchten gewerblich anwendbar.

[0166] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0167]

01 Leuchtmittel
 02 LED
 03 Lichtleiterblatt
 04 Aussparung
 05 Leiterbahnträger
 06 Rahmen
 07 Rastmittel
 08 Zapfen
 09 Platte
 10 Luftspalt
 11 Rand
 12 Auskoppelprismen

30 Schmalseite
 31 Leuchtfläche
 32 Leuchtflächenpartie
 33 Lichtleitkörperpartie
 34 Sicke
 35 Volumenstreuerpartie
 36 Kollimatoroptik
 37 Opakpartie
 39 Trennfläche

50 Leiterbahnfläche

71 erstes Rastmittel
 72 zweites Rastmittel

P Pfeil
 S1 Pfeil
 S2 Pfeil
 S3 Pfeil
 S4 Pfeil
 S5 Pfeil
 S6 Pfeil
 S7 Pfeil
 V Pfeil

Patentansprüche**1. Leuchtmittel (01) für Fahrzeugleuchten, umfassend:**

- mindestens eine LED (02) als Lichtquelle, und
- ein Lichtleiterblatt (03) mit zwei gegenüberliegenden, durch eine umlaufende Schmalseite (30) miteinander verbundene Leuchtflächen (31), an einem oder mehreren Teilen dessen Schmalseite (30) das von der mindestens einen LED (02) abgegebene Licht eingestrahlt wird,

wobei das Lichtleiterblatt (03) mindestens eine Lichtleitkörperpartie (33) sowie wenigstens eine Volumenstreuerpartie (35) umfasst.

2. Leuchtmittel nach Anspruch 1, wobei das Lichtleiterblatt (03) zumindest eine Opakpartie (37) umfasst.

3. Leuchtmittel nach Anspruch 1 oder 2, wobei die mindestens eine LED (02) unmittelbar mit dem Lichtleiterblatt (03) verbunden.

4. Leuchtmittel nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Volumenstreuerpartie (35) glasklar oder diffus ausgeführt ist

5. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein Leiterbahnträger (05) Teil des Leuchtmittels (01) ist, über welchen die mindestens eine LED (02) elektrisch kontaktiert ist.

6. Leuchtmittel nach Anspruch 5, wobei der Leiterbahnträger (05) angespritzt oder heißverstemmt ist.

7. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Leuchtflächen (31) des Lichtleiterblatts (03) durch eine oder mehrere Trennflächen (39) in zwei oder mehr Leuchtflächenpartien (32) unterteilt sind.

8. Leuchtmittel nach Anspruch 7, wobei die Trennflächen (39) in der Volumenstreuerpartie (35) und/oder in der Lichtleitkörperpartie (33) angeordnet sind.

9. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei es Rastmittel (07, 71, 72) aufweist.

10. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Leuchtflächen (31) des Lichtleiterblatts (03) zwei- oder mehrdimensional gekrümmt verlaufend ausgebildet sind.

11. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das Lichtleiterblatt (03) eine Dicke von maximal 3mm und Abmessungen seiner Leuchtflächen (31) von jeweils höchstens 200mm x 300mm aufweist.

12. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei zumindest die Volumenstreuerpartie (35) eine Aussparung (04) aufweist.

13. Leuchtmittel nach Anspruch 12, wobei in der Aussparung (04) eine Opakpartie (37) als separates Teil oder einstückig in Mehrkomponenten-Spritzgusstechnik angeordnet ist.

14. Leuchtmittel nach Anspruch 12, wobei in der Aussparung (04) ein die Lichtabstrahlung verstärkender Werkstoff eingebracht ist.

15. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei zumindest auf einer Leuchtfläche

(31) ein Rahmen (06) angeordnet ist.

16. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei zumindest der Volumenstreuerpartie (35) eine transparente Platte (09) um einen Luftspalt (10) beabstandet vorgesetzt ist. 5
17. Leuchtmittel nach Anspruch 16, wobei es sich bei der transparenten Platte (09) um eine Diffusorplatte handelt. 10
18. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei auf zumindest einer der Leuchtflächen (31) und/oder in der Volumenstreuerpartie (35) des Lichtleiterblatts (03) und/oder in der Platte (09) Auskoppelprismen (12) angeordnet sind. 15
19. Fahrzeugleuchte mit einem mindestens eine Lichtquelle (02) umfassenden Leuchtmittel (01) für wenigstens eine Lichtfunktion, umfassend ein Leuchtmittel (01) nach einem der voranstehenden Ansprüche. 20

25

30

35

40

45

50

55

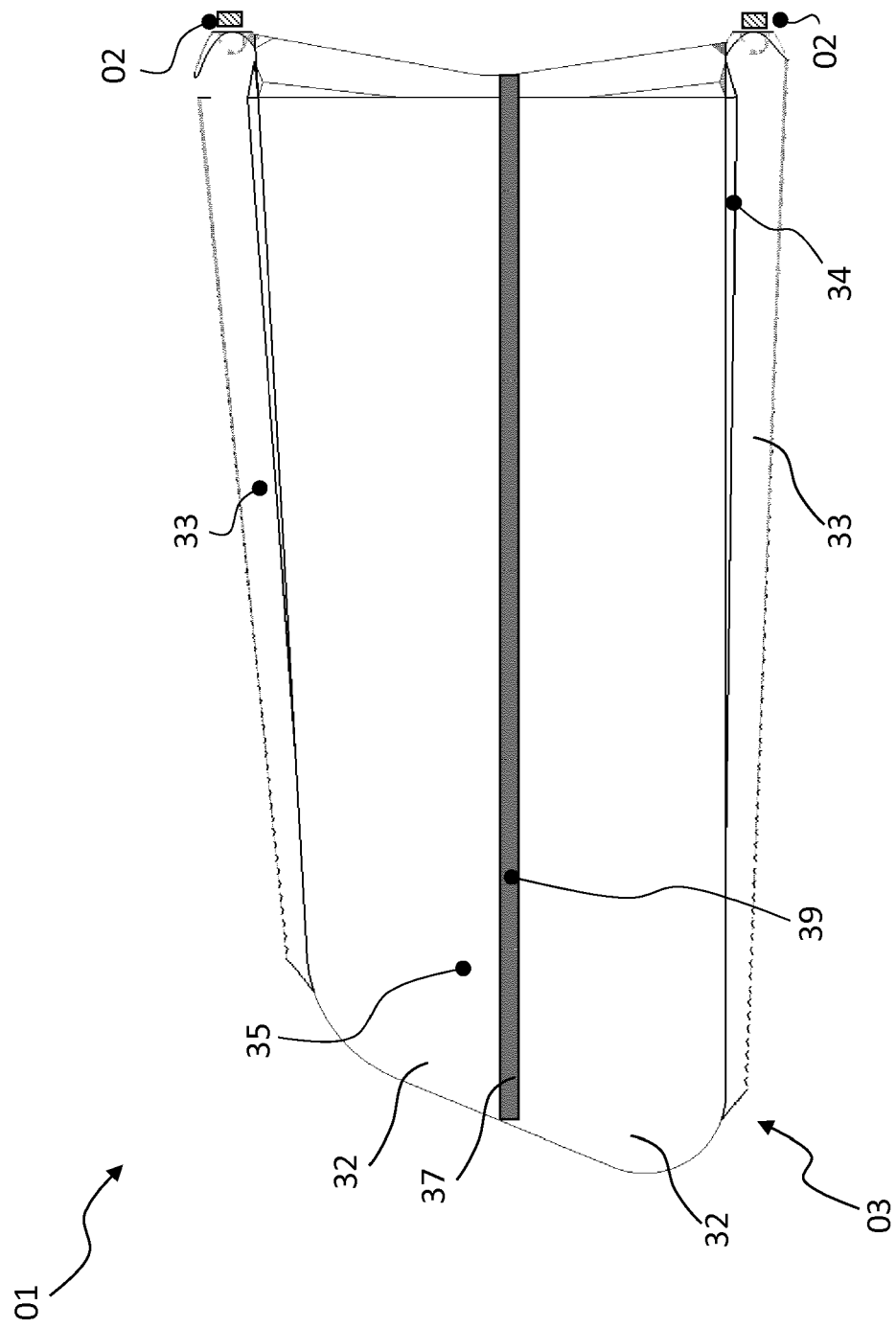


Fig. 1

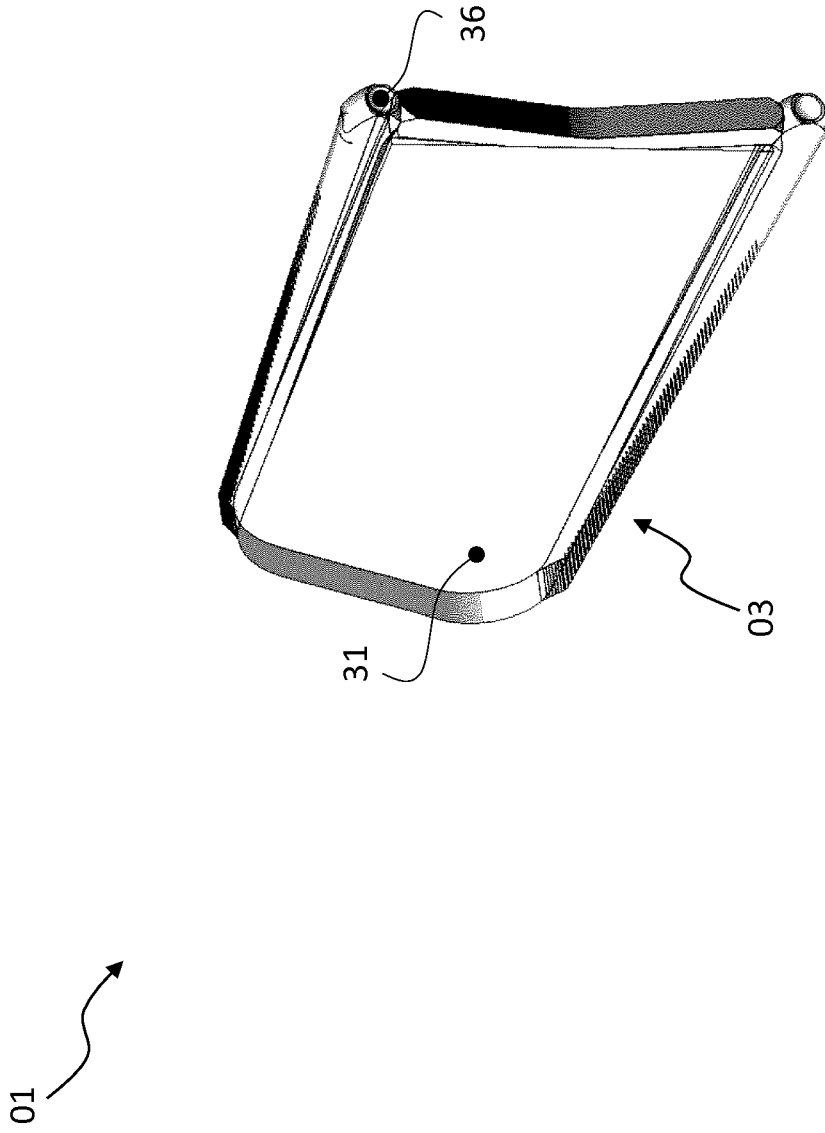


Fig. 2

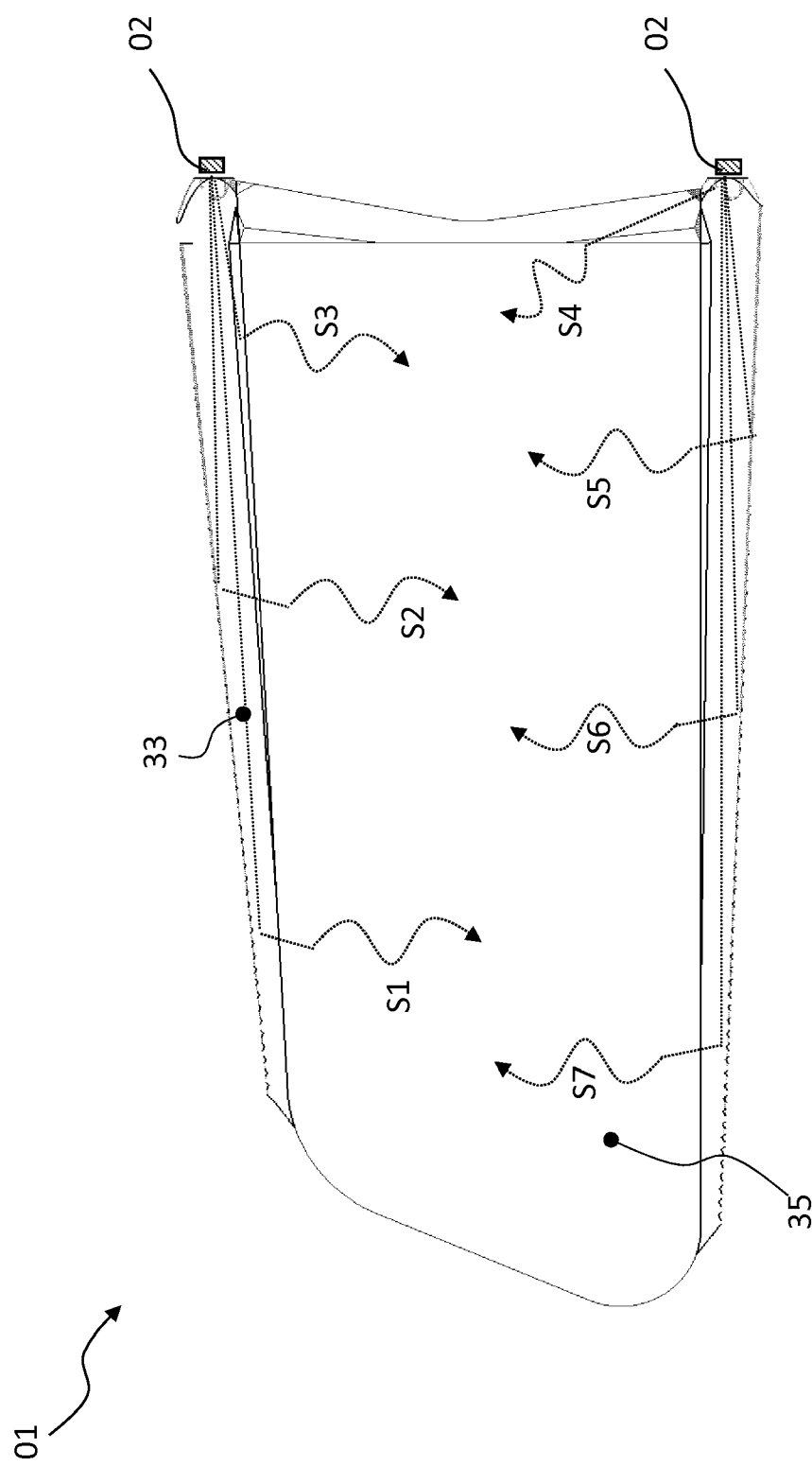


Fig. 3

01

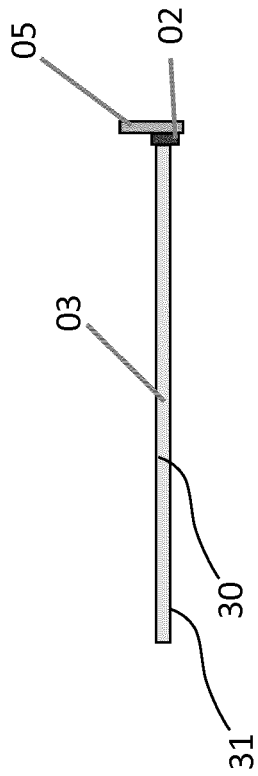


Fig. 4

01

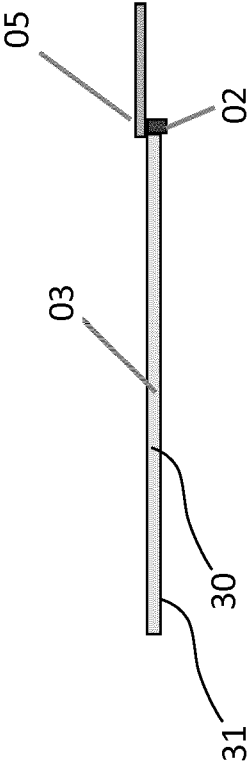
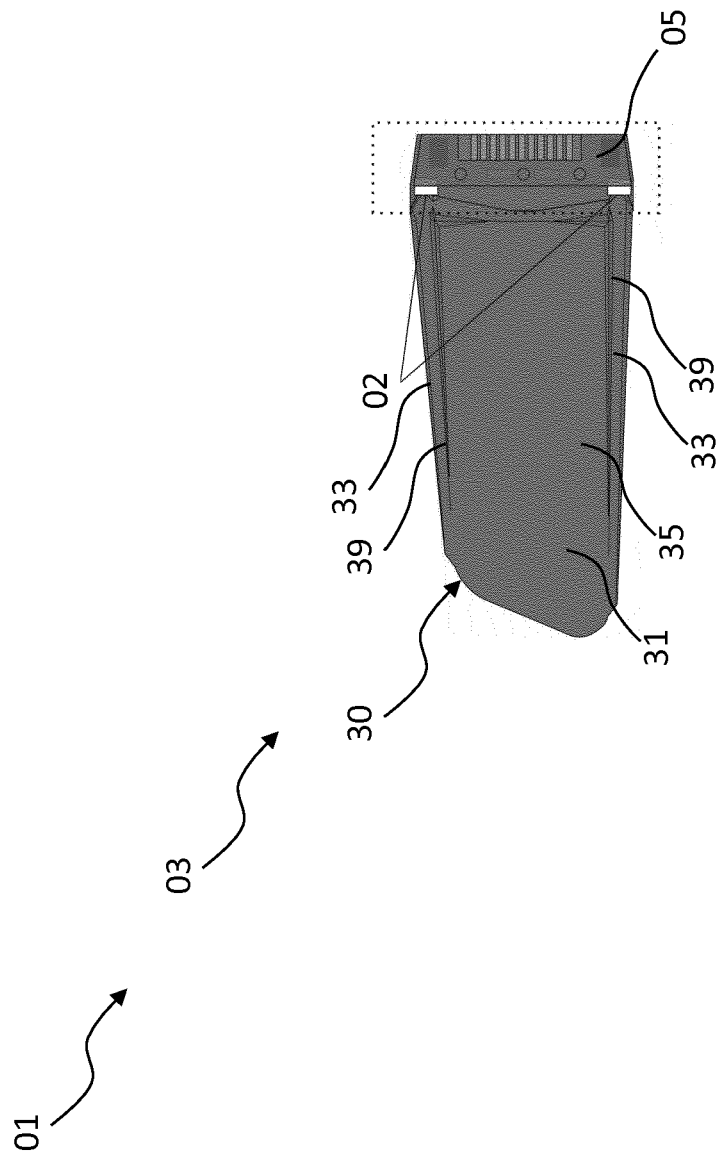


Fig. 5



Fi. 6

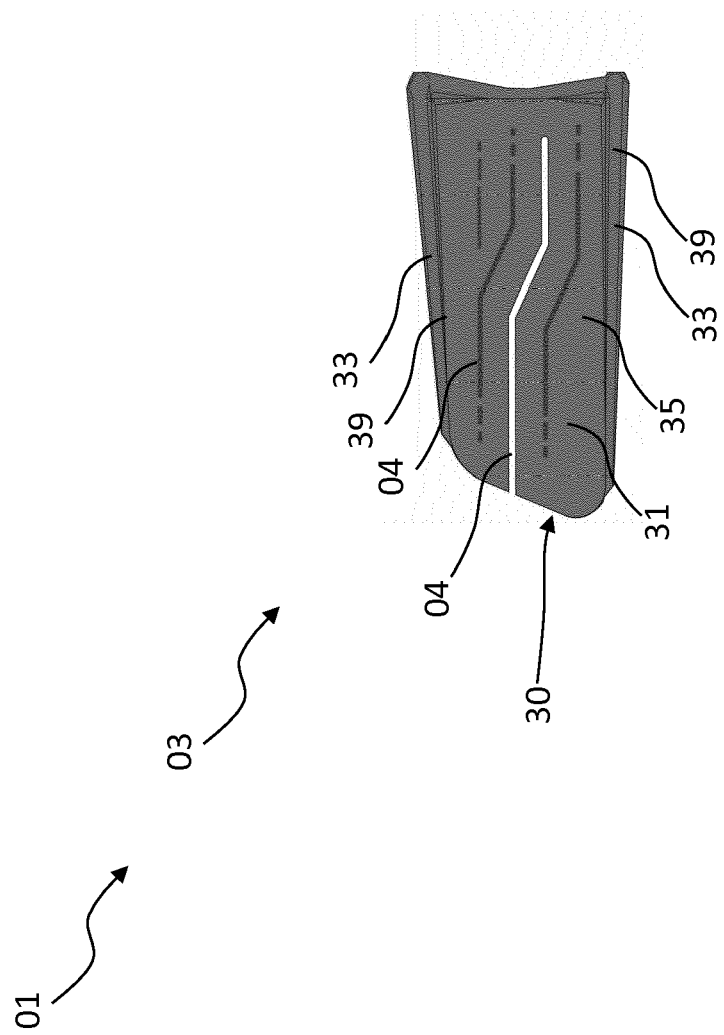


Fig. 7

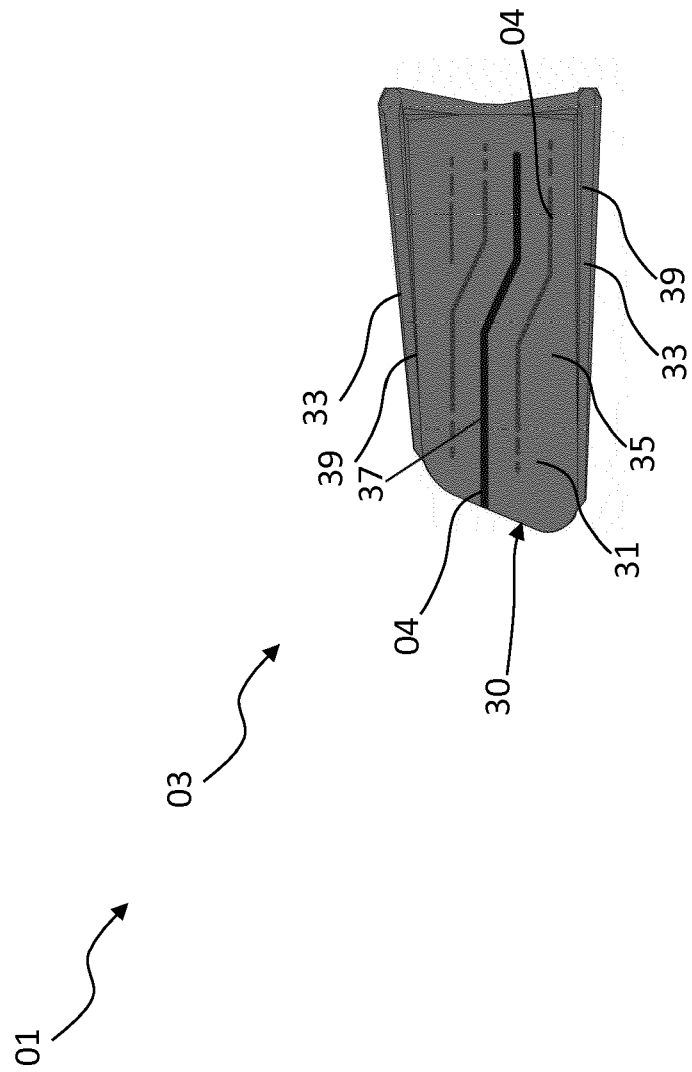


Fig. 8

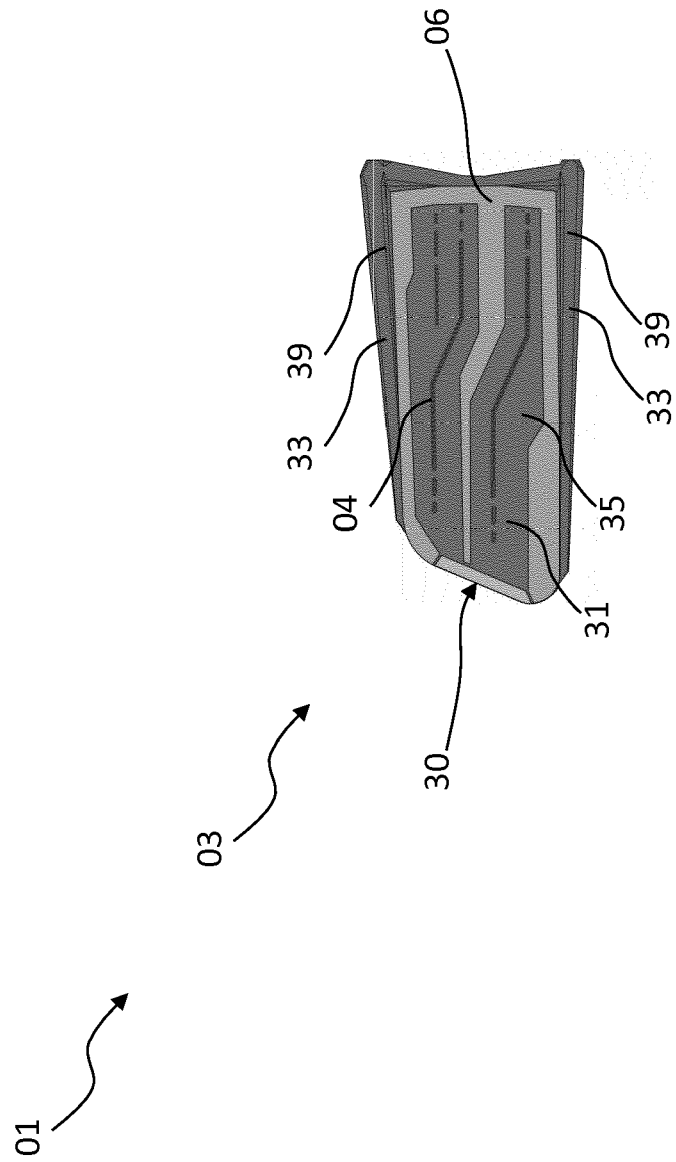


Fig. 9

01 →

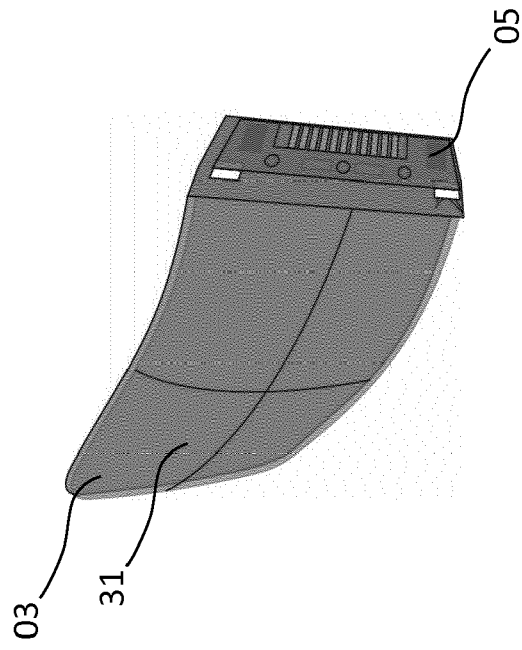


Fig. 10

01

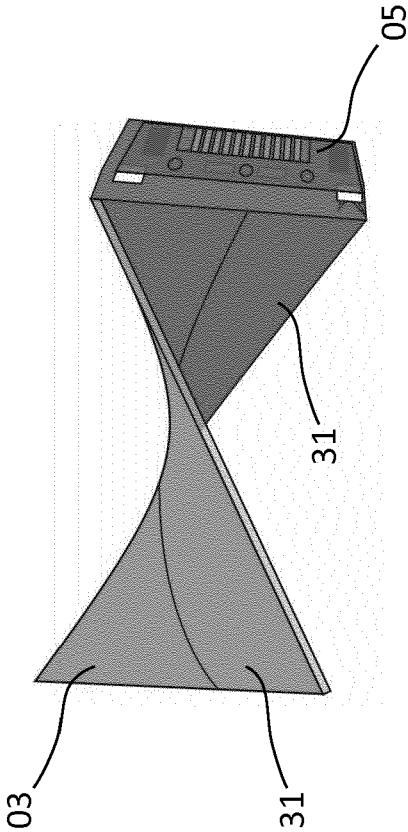


Fig. 11

01

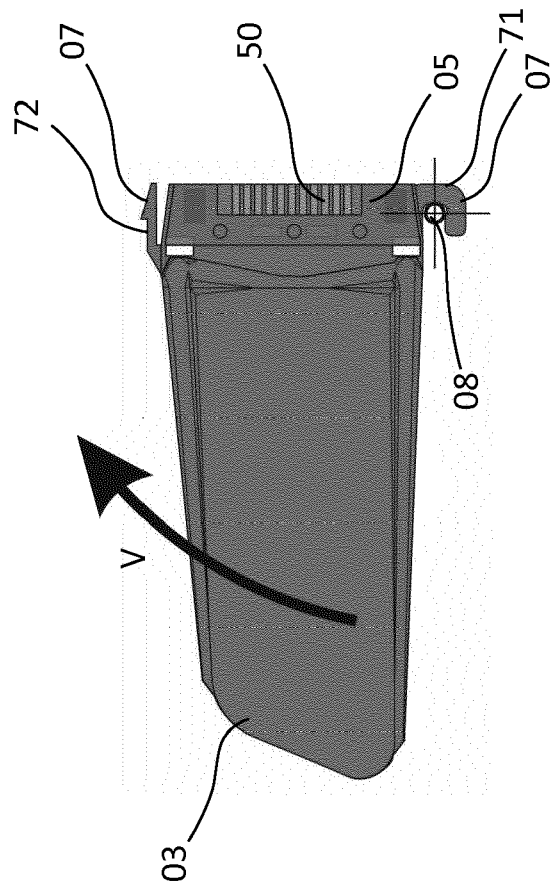


Fig. 12

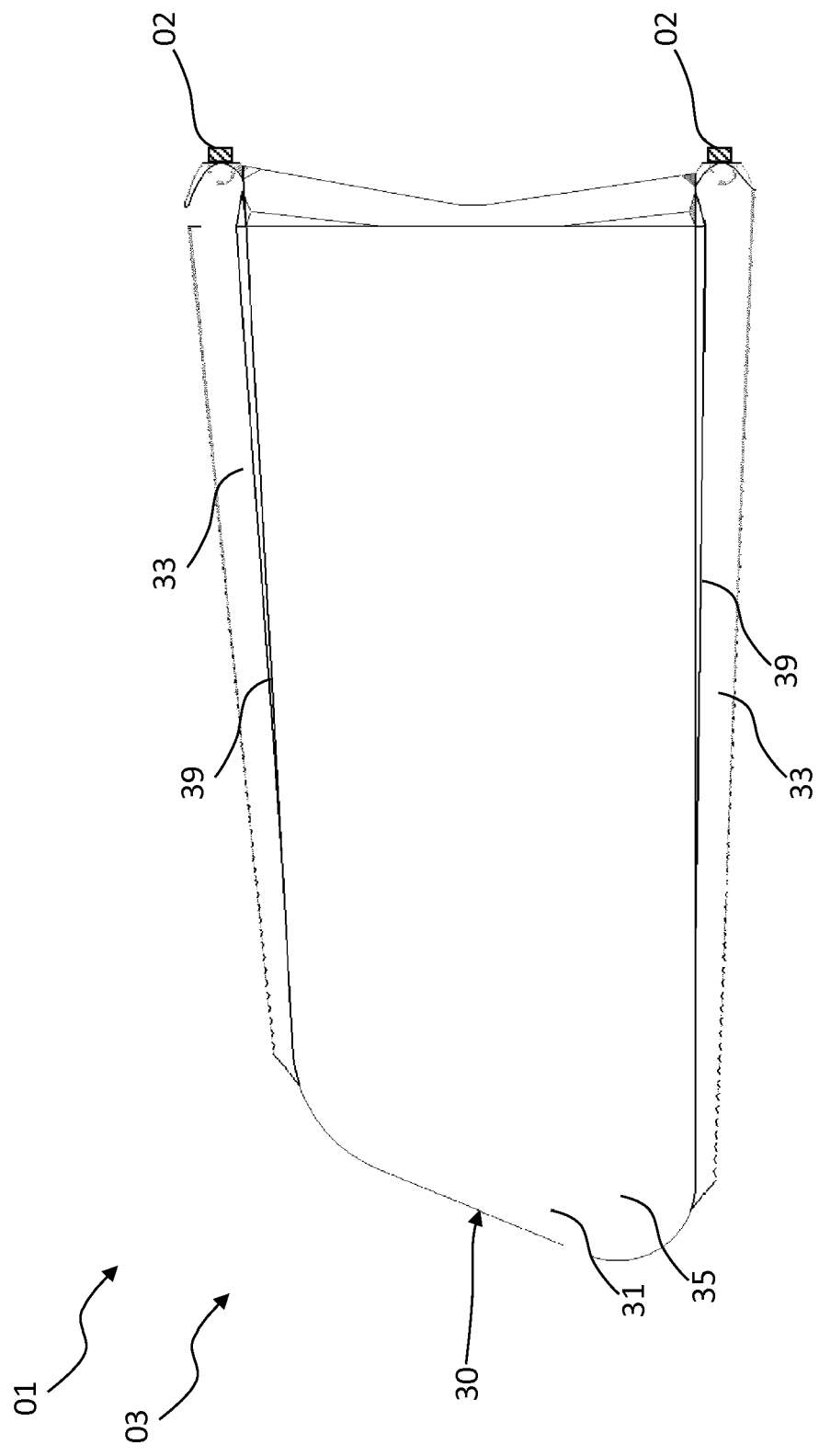


Fig. 13

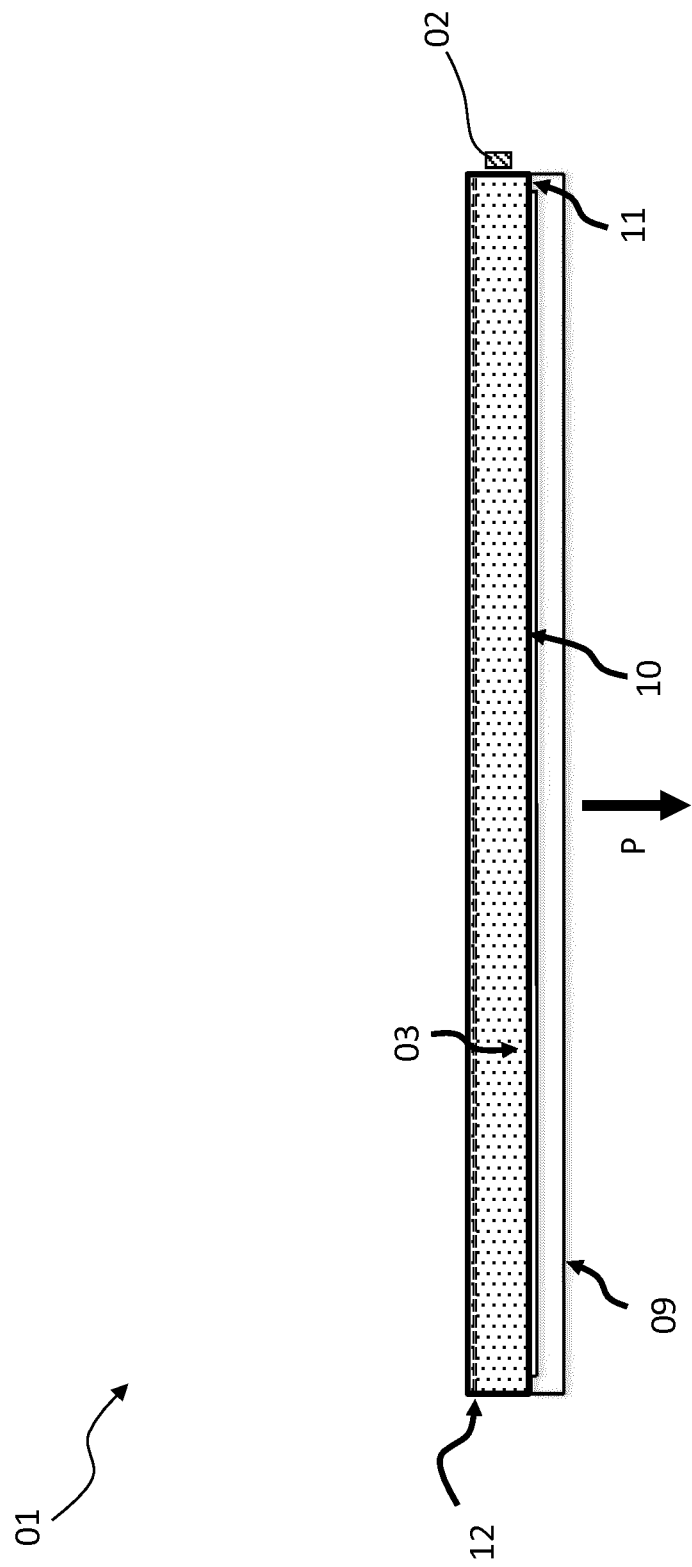


Fig. 14

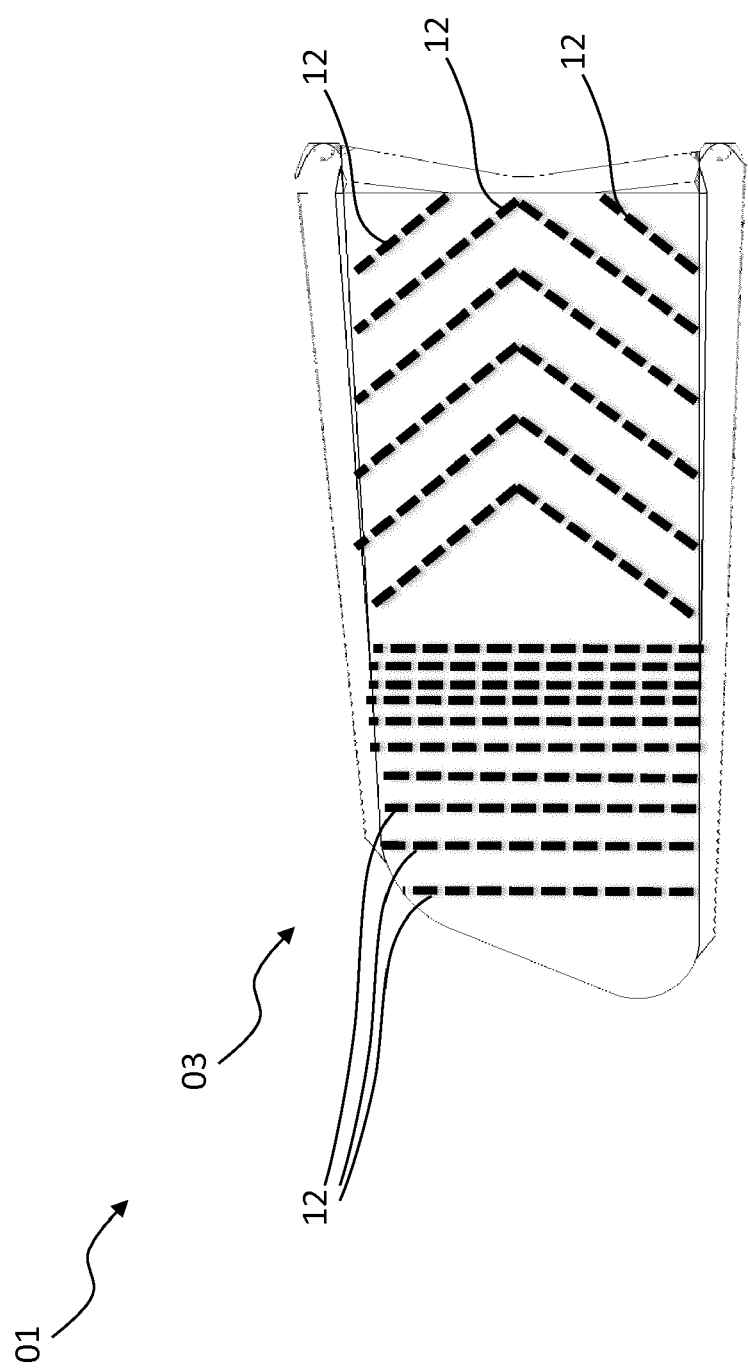


Fig. 15

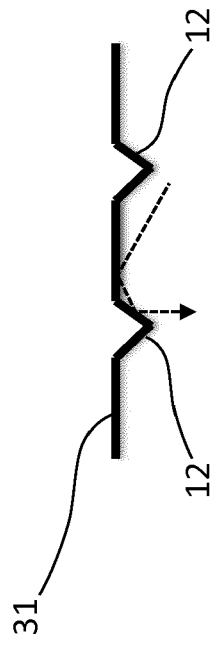


Fig. 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 7112

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 21 2011 100156 U1 (AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA SPA [IT]) 10. Juni 2013 (2013-06-10) * Absätze [0022], [0039] - [0046], [0051]; Abbildungen 1-2 *	1-19	INV. F21S43/239 F21S43/14 F21S43/245 F21S43/249 F21S43/27 F21S43/19 F21S43/247 F21S43/241 F21S43/237
X	US 2016/252228 A1 (MARTINEZ JUAN MANUEL [ES] ET AL) 1. September 2016 (2016-09-01) * Absätze [0067] - [0077]; Abbildungen 6a', 9 *	1-19	
X	DE 10 2014 110225 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 21. Januar 2016 (2016-01-21) * Absätze [0098], [0099] *	1-19	
X	JP 2015 041466 A (KOITO MFG CO LTD) 2. März 2015 (2015-03-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 11,12B *	1,4-6, 10,12, 16,18,19	
X	EP 2 722 578 A1 (ODELO GMBH [DE]) 23. April 2014 (2014-04-23) * Absätze [0013], [0042], [0043]; Abbildungen *	1,4-6, 10,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S
X	DE 10 2016 008450 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS LLC [US]) 11. Januar 2018 (2018-01-11) * Absätze [0012] - [0015], [0020] - [0026]; Abbildungen *	1,4-6, 10,16-19	
A	EP 1 378 393 A1 (PLASTIC OMNIUM CIE [FR]) 7. Januar 2004 (2004-01-07) * Zusammenfassung; Abbildung 6 *	9	
A	DE 10 2014 200369 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 16. Juli 2015 (2015-07-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,7 *	17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. September 2018	Prüfer Panatsas, Adam
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	

1

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 7112

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.

04-09-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 212011100156 U1	10-06-2013	DE 212011100156 U1	10-06-2013
		IT 1403168 B1	04-10-2013
		WO 2012052946 A1	26-04-2012
US 2016252228 A1	01-09-2016	CN 105927897 A	07-09-2016
		EP 3062015 A2	31-08-2016
		FR 3033199 A1	02-09-2016
		US 2016252228 A1	01-09-2016
DE 102014110225 A1	21-01-2016	KEINE	
JP 2015041466 A	02-03-2015	JP 6306301 B2	04-04-2018
		JP 2015041466 A	02-03-2015
EP 2722578 A1	23-04-2014	KEINE	
DE 102016008450 A1	11-01-2018	KEINE	
EP 1378393 A1	07-01-2004	EP 1378393 A1	07-01-2004
		ES 2360582 T3	07-06-2011
		FR 2841843 A1	09-01-2004
		US 2004136201 A1	15-07-2004
DE 102014200369 A1	16-07-2015	KEINE	

EPO FORM P0461

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