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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
01. Februar 2018 (01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/019726 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F21S 8/10 (2006.01) *H01L 33/58* (2010.01)
H01L 33/56 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/068519

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2017 (21.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 113 942.4
28. Juli 2016 (28.07.2016) DE

(71) Anmelder: **HELLA GMBH & CO. KGAA** [DE/DE]; Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: **FISCHER, Bernd**; Am Flüth 7, 33154 Salzkotten (DE). **KAUP, Marc**; Penzlinger Str. 19, 33102 Paderborn (DE). **MAUCHER, Tilman**; Qualenbrink 16, 59555 Lippstadt (DE). **MÖLLERS, Ingo**; Agathastraße 29, 33397 Rietberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** LIGHT SOURCE WITH A SILICONE PRIMARY OPTIC AND METHOD FOR PRODUCING THE LIGHT SOURCE

(54) **Bezeichnung:** LICHTQUELLE MIT EINER PRIMÄROPTIK AUS SILIKON UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DER LICHTQUELLE

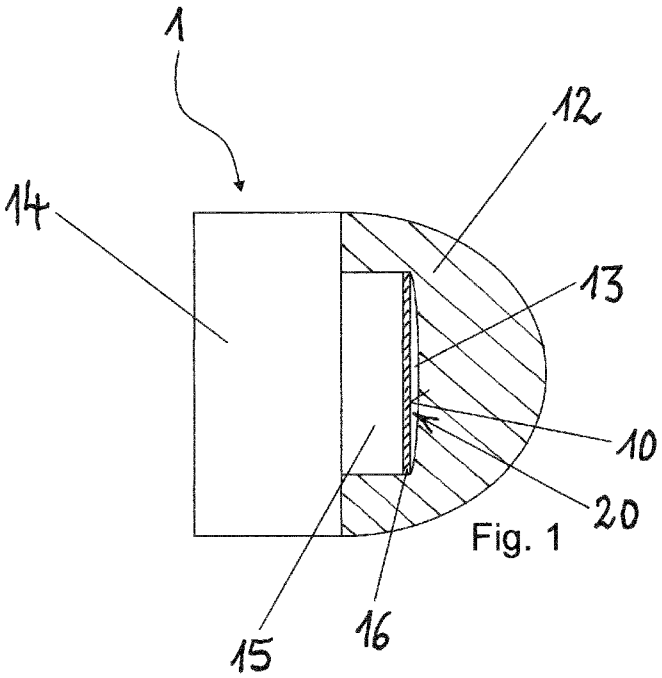


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a light source (1), more particularly a light emitting diode or a laser diode, and a method for producing a light source (1), comprising a light-emitting surface (10), via which light (11) can be emitted during operation of the light source (1), and having an optic body (12) consisting of transparent material, into which the emitted light (11) can be irradiated via the surface (10), and wherein the optic body (12) is cast on at least one of the surfaces formed on the light source (1) by means of a primary forming method. According to the invention, a gap (13) is formed between the light-emitting surface (10) and the optic body (12).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Lichtquelle (1), insbesondere Leuchtdiode oder Laserdiode, und ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle (1), mit einer lichtemittierenden Oberfläche (10), über die bei Betrieb der Lichtquelle (1) Licht (11)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2018/019726 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

emittierbar ist, und aufweisend einen Optikkörper (12) aus transparentem Material, in den das über die Oberfläche (10) emittierte Licht (11) einstrahlbar ist, und wobei der Optikkörper (12) mittels eines Urformverfahrens an wenigstens eine an der Lichtquelle (1) ausgebildeten Oberfläche angegossen ist. Erfindungsgemäß ist zwischen der lichtemittierenden Oberfläche (10) und dem Optikkörper (12) ein Spalt (13) ausgebildet.

Lichtquelle mit einer Primäroptik aus Silikon und Verfahren zur Herstellung der Lichtquelle

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lichtquelle, insbesondere Leuchtdiode oder Laserdiode für eine Beleuchtungseinrichtung eines Fahrzeugs, und ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle, mit einer lichtemittierenden Oberfläche, über die bei Betrieb der Lichtquelle Licht emittierbar ist, und aufweisend einen Optikkörper aus transparentem Material, in dem das über die Oberfläche emittierte Licht einstrahlbar ist, und wobei der Optikkörper mittels eines Urformverfahrens an wenigstens eine an der Lichtquelle ausgebildete Oberfläche angegossen ist.

STAND DER TECHNIK

Beispielsweise offenbart die EP 1 934 517 P1 eine Lichtquelle in Form einer Leuchtdiode mit einer lichtemittierenden Oberfläche eines Leuchtdiodenchips, der einen Halbleiterkörper bildet. Unmittelbar über dem Leuchtdiodenchip ist ein Optikkörper zur Bildung einer Primäroptik nachgeordnet. Wird die Lichtquelle in Betrieb genommen, so emittiert der Leuchtdiodenchip über die lichtemittierende Oberfläche Licht, das direkt in den Optikkörper einstrahlt. Der Optikkörper wird dabei mittels eines Spritzgussverfahrens auf die Lichtquelle aufgespritzt, so dass der Optikkörper beispielsweise auf dem Halbleiterkörper und auf dem Grundkörper der Lichtquelle aufsitzt. Der Optikkörper besteht beispielsweise aus Silikon, das transparent ist und auftretenden Temperaturen standhalten kann. Die Lichtquelle in Form der Leuchtdiode ist als Teil eines Kfz-Scheinwerfermoduls offenbart. In jüngerer Zeit kommen auch für die Umsetzung der Hauptlichtfunktion wie Abblendlicht und Fernlicht Halbleiterlichtquellen zum Einsatz.

Die DE 10 2011 107 892 A1 offenbart eine Leuchtdiode mit einem Grundkörper, mit einem Halbleiterkörper und eine an dem Halbleiterkörper ausgebildete lichtemittierende Oberfläche, über die im Betrieb der Leuchtdiode Licht emittiert werden kann. Die Ausführungsbeispiele zeigen die Aufbringung eines transparenten Optikkörpers aus Silikon auf einen Grundkörper der Lichtquelle. Die Technologie der Aufbringung der

sogenannten Beschichtung aus Silikon macht deutlich, dass ein unmittelbarer Festkörperkontakt zwischen der lichtemittierenden Oberfläche und dem lichttransparenten Optikkörper besteht, da die optoelektronischen Komponenten in das Silikon eingetaucht werden, bevor dieses aushärtet und vernetzt. Folglich emittiert das Licht über die Oberfläche des Halbleiterkörpers unmittelbar in den Optikkörper aus Silikon hinein.

Die Optikkörper können gemäß der EP 2 075 856 A2 auch in einem Spritzgussverfahren hergestellt und anschließend an den Grundkörper und/oder den Halbleiterkörper angekoppelt werden. Dabei wird ein Hohlraum zwischen dem Optikkörper und der lichtemittierenden Oberfläche geschaffen, allerdings können die Vorteile eines Angießens des Optikkörpers an wenigstens eine Oberfläche der Lichtquelle nicht mehr genutzt werden.

Neben der dargestellten Technologie zur Aufbringung des Optikkörpers auf die lichtemittierende Oberfläche sind im allgemeinen Spritzgussverfahren zur Herstellung des Optikkörpers verbreitet. Durch den damit angewendeten Urformprozess entsteht im Allgemeinen eine unmittelbare Kontaktierung des Optikkörpers aus Silikon mit der lichtemittierenden Oberfläche des Halbleiterkörpers beziehungsweise einer auf dem Halbleiterkörper aufgebrachten Emissions- bzw. Konverterschicht, insbesondere Phosphorschicht.

Die DE 103 57 818 B4 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle in Form einer Leuchtdiode mit einer lichtemittierenden Oberfläche, über die bei Betrieb der Lichtquelle Licht emittierbar ist. Weiterhin weist die Lichtquelle einen Optikkörper aus transparentem Material auf, in den das über die Oberfläche emittierte Licht einstrahlbar ist. Der Optikkörper wird direkt an eine Oberfläche der Lichtquelle angespritzt, sodass eine direkte stoffliche Verbindung zwischen dem Optikkörper und der lichtemittierenden Oberfläche gebildet wird.

Aufgrund des höheren Brechungsindex des lichttransparenten Optikkörpers, beispielsweise ausgebildet aus einem Thermoplasten oder ausgebildet aus Silikon, zur Bildung der sogenannten Primärpotik im Vergleich zu Luft verändert sich das Spekt-

rum der ausgekoppelten Strahlung der Lichtquelle, insbesondere der Leuchtdiode. Dadurch entsteht ein Farbshift, welcher bei der Auslegung der Lichtquelle einkalkuliert und gegebenenfalls kompensiert werden muss. Zur eigentlichen Formung des Lichts steht lediglich die refraktive Grenzfläche der Außenseite des Optikkörpers zur Verfügung, über die das Licht aus dem Optikkörper wieder ausgekoppelt wird. Beim Einsatz derartiger Lichtquellen in Scheinwerfern von Kraftfahrzeugen werden üblicherweise Sekundäroptiken verwendet, in die das Licht einstrahlt, das über die refraktive Grenzfläche des Optikkörpers ausgekoppelt wurde. Mit der Sekundäroptik erfolgt die eigentliche Strahlformung, wobei die Primäroptik im Allgemeinen die Aufgabe erfüllt, einen definierten Licht-Abstrahlbereich zu schaffen, der kleiner ist als eine Halbkugel.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der Erfindung ist die Weiterbildung einer Lichtquelle, insbesondere Leuchtdiode oder Laserdiode, bei der der zuvor beschriebene Farbshift möglichst nicht entsteht, so dass eine Einkalkulierung und Kompensation eines Farbshifts nicht erforderlich ist. Insbesondere soll die Anordnung des Optikkörpers mittels eines Gießverfahrens, vorzugsweise eines Spritzgussverfahrens beibehalten werden.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Lichtquelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ausgehend von einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 6 mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass zwischen der lichtemittierenden Oberfläche und dem Optikkörper ein Spalt ausgebildet ist.

Durch die Bildung eines Spalts zwischen der lichtemittierenden Oberfläche und dem Optikkörper wird eine unmittelbare Einkopplung des Lichts von der lichtemittierenden Oberfläche in das Material des Optikkörpers erfindungsgemäß verhindert. Der Optikkörper weist vorzugsweise Silikon auf, das transparente Material kann jedoch auch andere, alternative Werkstoffe umfassen, beispielsweise einen Thermoplasten. Durch die Auskopplung des Lichts über die lichtemittierende Oberfläche in einen durch den

Spalt gebildeten Hohlraum entsteht folglich kein Farbshift. Aus dem Hohlraum heraus, beispielsweise gefüllt mit Luft, erfolgt die Einkopplung des Lichts in den Optikkörper über eine erste refraktive Grenzfläche, und nach Durchlauf des Lichts durch den Optikkörper erfolgt die Auskopplung des Lichts aus dem Optikkörper über eine zweite refraktive Grenzfläche. Beide refraktiven Grenzflächen sind am Optikkörper ausgebildet. Erfindungsgemäß können dabei die Vorteile eines Spritzgussverfahrens weiterhin genutzt werden, insbesondere betreffend das einfache stoffschlüssige Verbinden des Optikkörpers mit dem Körper der Lichtquelle und die kostengünstige und reproduzierbare Herstellung.

Der Hohlraum, der durch den Spalt zwischen der lichtemittierenden Oberfläche und dem Optikkörper gebildet wird, weist eine Grundfläche auf, die im Wesentlichen durch die lichtemittierende Oberfläche bestimmt und/oder begrenzt ist. Insbesondere kann der Optikkörper aus Silikon ausgebildet sein und es kann weiterführend vorgesehen sein, dass die Leuchtdiode einen Grundkörper und insbesondere einen Halbleiterköper aufweist, wobei die Oberfläche zum Anguss des Optikkörpers vorzugsweise am Grundkörper und/oder am Halbleiterköper ausgebildet ist. Die Oberfläche zum Anguss des Optikkörpers kann dabei mit besonderem Vorteil die lichtemittierende Oberfläche auf der Abstrahlseite der Lichtquelle umschließen, sodass der Hohlraum geschlossen ausgebildet wird.

Das Silikon zur Bildung des Optikkörpers kann mit besonderem Vorteil an den Grundkörper und/oder an den Halbleiterkörper mittels eines Spritzgussverfahrens unter Verwendung eines Spritzgussverfahrens angespritzt werden. Folglich muss nicht auf die Vorteile bei der Verwendung eines Spritzgussverfahrens verzichtet werden, wobei erfindungsgemäß Maßnahmen getroffen werden müssen, um eine unmittelbare Anhaftung des Silikonmaterials des Optikkörpers an der lichtemittierenden Oberfläche zu verhindern. Diese Maßnahmen werden nachstehend in Verbindung mit dem Verfahren zur Herstellung der Lichtquelle näher beschrieben. Die lichtemittierende Oberfläche weist dabei insbesondere eine siloxan-phobe Schicht bzw. Eigenschaft auf, beispielsweise erzeugt mittels eines aufgebrachten Additivs, vorzugsweise eines Antiadhäsivs.

Die Erfindung richtet sich weiterhin auf ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle, insbesondere Leuchtdiode oder Laserdiode, mit einer lichtemittierenden Oberfläche, über die bei Betrieb der Lichtquelle Licht emittierbar ist, und aufweisend einen Optikkörper aus transparentem Material, in den das über die Oberfläche emittierte Licht einstrahlbar ist, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte aufweist: Bereitstellen eines Grundkörpers und/oder eines Halbleiterkörpers, an dem wenigstens mittelbar die lichtemittierende Oberfläche ausgebildet ist, Bildung einer Haftverhinderung des transparenten Materials einer lichtemittierenden Oberfläche und Angießen des transparenten Materials an den Grundkörper und/oder an den Halbleiterkörper mittels eines Gießverfahrens zur Bildung des Optikkörpers unter Ausbildung eines Spalts zwischen der lichtemittierenden Oberfläche und dem Optikkörper.

Die Bildung der Haftverhinderung kann mit Vorteil durch Aufbringen eines Additivs, insbesondere einer Siloxan-phoben-Schicht, auf die lichtemittierende Oberfläche erzeugt werden. Auch ist es denkbar, die Bildung der Haftverhinderung mittels einer Bestrahlung zur Deaktivierung der lichtemittierenden Oberfläche zu erzeugen.

Bei der Umsetzung der Haftverhinderung kann beispielsweise eine Maskierung der lichtemittierenden Oberfläche erfolgen, so dass die Deaktivierung der Oberfläche beispielsweise durch das Aufbringen des Additivs genau an der Stelle der lichtemittierenden Fläche erfolgt, so dass bei einem Anspritzen des Silikons an den Grundkörper und/oder an den Halbleiterkörper eine hinreichend große Kontaktfläche zur stoffflüssigen Verbindung des Silikons mit dem Grundkörper oder dem Halbleiterkörper erzeugt wird. Mittels des Additivs wird in gewisser Weise die gegenteilige Wirkung eines Haftvermittlers erzeugt, so dass eine Anhaftung des Silikons an der lichtemittierenden Oberfläche wirksam verhindert ist. Dabei genügt ein Spalt von wenigen Mikrometern, so dass der gebildete Hohlraum entsprechend klein beziehungsweise flach ausgebildet werden kann. Bei der Deaktivierung der lichtemittierenden Oberfläche mittels der Bestrahlung erfolgt eine Eigenschaftsveränderung der Oberfläche, die damit inert gegen einen Stoffschluss mit dem Optikkörper, also insbesondere mit dem Silikon, ist.

Bei der Ausgestaltung der Oberfläche zum Anspritzen des Optikkörpers muss beachtet werden, dass mechanische Hinterschneidungen verhindert werde. Außerdem sollte die Viskosität des Silikons nicht zu niedrig gewählt werden.

Durch den gebildeten Spalt wird folglich ein geschlossener Hohlraum zwischen der lichtemittierenden Oberfläche und dem Optikkörper gebildet, so dass eine zusätzliche refraktive Grenzfläche am Optikkörper entsteht und eine zusätzliche Brechung des Lichts erfolgen kann. Im vorliegenden Anwendungsfall zur Bildung der erfindungsgemäßen Lichtquelle entsteht eine Steigerung des Beleuchtungsstärkemaximums des Scheinwerfers mit einer solchen Lichtquelle bei nahezu identischem Leuchtenwirkungsgrad.

Ein weiterer Vorteil entsteht dadurch, dass ein unmittelbares Umgebungsmedium der Lichtquelle Luft bleibt, welche den Brechungsindex n=1 aufweist. Dadurch bleibt eine Änderung des Emissionsspektrums des Halbleiterkörpers beziehungsweise der Emissionsschicht aus, was vorstehend als Farbshift bezeichnet wurde. Dementsprechend muss keine Anpassung der Lichtfarbe seitens der Lichtquelle, beispielsweise durch Modifikation des Konvertermaterials der Emissionsschicht, erfolgen.

Die Relativposition zwischen der Lichtquelle und der Primäroptik wird durch den Urformprozess festgelegt und fixiert, wobei der Urformprozess mit besonderem Vorteil einen Spritzgussschritt umfasst, wobei auch drucklose Gießverfahren angewandt werden können. So resultiert die Möglichkeit einer toleranzarmen und reproduzierbaren Herstellung einer Lichtquelle samt der Primäroptik, gebildet durch den Optikkörper. Weiterhin besteht die Möglichkeit der simplen Qualitätskontrolle mittels einer Kameraaufnahme unter bestimmtem Winkel, unter dem das Umgebungslicht an der Grenzfläche Silikon-Luftspalt total reflektiert würde.

BEVORZUGTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER ERFINDUNG

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachtstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Lichtquelle mit den erfindungsgemäßen Merkmalen im Querschnitt und

Fig. 2 die Lichtquelle gemäß Fig. 1 in Anordnung vor einer Sekundäroptik, wobei das Licht entlang einer Lichthauptachse dargestellt ist.

Fig. 1 zeigt in einer quergeschnittenen Darstellung eine Lichtquelle 1 in Form einer Leuchtdiode. Die Lichtquelle 1 weist einen Grundkörper 14 auf, auf dem ein Halbleiterkörper 15, beispielsweise aufweisend eine Leiterplatte, einen Halbleiteremitter, eine Kontaktierung und eine zumindest teilweise Kunststoffumspritzung, aufgebracht ist. Eine elektrische Kontaktierung des Halbleiterkörpers 15 ist nicht näher gezeigt. Diese kann z. B. über den Grundkörper 14 erfolgen. Auf einer Vorderseite des Halbleiterkörpers 15 ist eine Emissionsschicht 16 aufgebracht, die beispielsweise ein Phosphormaterial enthält, um ein gewünschtes Emissionsspektrum der Lichtquelle 1 zu erzielen. Mit der freien Oberfläche der Emissionsschicht 16 wird eine lichtemittierende Oberfläche 10 gebildet, über die im Betrieb der Lichtquelle 1 Licht emittierbar ist.

Auf der lichtemittierenden Seite der Lichtquelle 1 ist ein Optikkörper 12 angeordnet, der ein Silikonmaterial umfasst. Der Optikkörper 12 ist mittels eines Spritzgussverfahrens an einer Vorderseite des Grundkörpers 14 und seitlich am Halbleiterkörper 15 angespritzt. Der Optikkörper 12 haftet dabei nicht an der lichtemittierenden Oberfläche 10 an, so dass ein Spalt 13 gebildet ist. Der Spalt 13 ist in Fig. 1 zur Veranschaulichung derart gezeigt, dass dieser mit einem gebildeten Hohlraum 20 erkennbar ist. Der Spalt 13 kann jedoch auch nur wenige Mikrometer groß sein, so dass die Darstellung den Spalt 13 nicht maßstäblich wiedergibt.

Wird die Lichtquelle 1 in Betrieb genommen und wird Licht über die lichtemittierende Oberfläche 10 der Emissionsschicht 16 emittiert, so tritt das Licht zunächst in den Spalt 13 ein, der beispielsweise mit Luft oder einem sonstige Gas gefüllt ist. Die Füllung des mit dem Spalt 13 gebildeten Hohlraums 20 weist einen Brechungsindex von

beispielsweise etwa 1 auf, so dass kein Farbshift durch eine direkte Einkopplung in den Optikkörper 12 erfolgt. Nach Durchlauf des Spalts 13 tritt das Licht in den Optikkörper 12 ein und tritt auf der freien Oberfläche des Optikkörpers 12 wieder aus.

Fig. 2 zeigt die Lichtquelle 1 mit dem Grundkörper 14, dem Halbleiterkörper 15 und mit der lichtemittierenden Oberfläche 10 an der Emissionsschicht 16, wobei über der Emissionsschicht 16 der Optikkörper 12 angeordnet ist. Nach Durchlauf des Lichts 11 durch den Spalt 13 tritt dieses über die erste refraktive Grenzfläche 19a in den Optikkörper 12 ein und über die zweite, gegenüberliegende refraktive Grenzfläche 19b tritt das Licht 11 wieder aus dem Optikkörper 12 aus. Beispielhaft ist eine Sekundäroptik 18 gezeigt, die das Licht 11 weiterhin durchwandert, um sich schließlich mit einer entsprechenden Stahlformung in der Lichthauptachse 17 auszubreiten.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebraucht macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritte, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1	Lichtquelle
10	lichtemittierende Oberfläche
11	Licht
12	Optikkörper
13	Spalt
14	Grundkörper
15	Halbleiterkörper
16	Emissionsschicht
17	Lichthauptachse
18	Sekundäroptik
19a	erste refraktive Grenzfläche
19b	zweite refraktive Grenzfläche
20	Hohlraum

Lichtquelle mit einer Primäroptik aus Silikon und Verfahren zur Herstellung der Lichtquelle

Patentansprüche

1. Lichtquelle (1), insbesondere Leuchtdiode oder Laserdiode für eine Beleuchtungseinrichtung eines Fahrzeugs, mit
   - einer lichtemittierenden Oberfläche (10), über die bei Betrieb der Lichtquelle (1) Licht (11) emittierbar ist, und
   - einem Optikkörper (12) aus transparentem Material, in den das über die Oberfläche (10) emittierte Licht (11) einstrahlbar ist,

   wobei der Optikkörper (12) mittels eines Urformverfahrens an wenigstens eine an der Lichtquelle (1) ausgebildeten Oberfläche angegossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der lichtemittierenden Oberfläche (10) und dem Optikkörper (12) ein Spalt (13) ausgebildet ist.

2. Lichtquelle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt (13) einen über der lichtemittierenden Oberfläche (10) geschlossenen Hohlraum (20) bildet.

3. Lichtquelle (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlraum (20) eine Grundfläche aufweist, die im Wesentlichen durch die lichtemittierende Oberfläche (10) bestimmt und/oder begrenzt ist.

4. Lichtquelle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass
   - der Optikkörper (12) aus Silikon ausgebildet ist und/oder
   - die Leuchtdiode (1) einen Grundkörper (14) und/oder einen Halbleiterköper (15) aufweist, wobei optional die Oberfläche zum Anguss des Optikkörpers (12) am Grundkörper (14) und/oder am Halbleiterköper (15) ausgebildet ist.

5. Lichtquelle (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Silikon zur Bildung des Optikkörpers (12) an den Grundkörper (14) und/oder an den Halbleiterköper (15) mittels eines Spritzgussverfahrens angespritzt ist.

6. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle (1), insbesondere Leuchtdiode oder Laserdiode für eine Beleuchtungseinrichtung eines Fahrzeugs, mit einer lichtemittierenden Oberfläche (10), über die bei Betrieb der Lichtquelle (1) Licht (11) emittierbar ist, und aufweisend einen Optikkörper (12) aus transparentem Material, in den das über die Oberfläche (10) emittierte Licht (11) einstrahlbar ist, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte aufweist:
   - Bereitstellen eines Grundkörpers (14) und/oder eines Halbleiterköpers (15), an dem wenigstens mittelbar die lichtemittierende Oberfläche (10) ausgebildet ist,
   - Bildung einer Haftverhinderung des transparenten Materials an der lichtemittierenden Oberfläche (10) und
   - Angießen des transparenten Materials an den Grundkörper (14) und/oder an den Halbleiterköper (15) mittels eines Gießverfahrens zur Bildung des Optikkörpers (12) unter Ausbildung eines Spaltes (13) zwischen der lichtemittierenden Oberfläche (10) und dem Optikkörper (12).

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bildung der Haftverhinderung durch ein Aufbringen eines Additivs, insbesondere einer siloxan-phoben Schicht, auf die lichtemittierende Oberfläche (10) erzeugt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bildung der Haftverhinderung durch ein Bestrahlen zur Deaktivierung der lichtemittierenden Oberfläche (10) erzeugt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Optikkörper (12) durch ein Anspritzen eines Silikons an den Grund-

körper (14) und/oder an den Halbleiterköper (15) im Spritzgussverfahren erzeugt wird, das das transparente Material bildet.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch den Spalt (13) ein geschlossener Hohlraum (20) zwischen der lichtemittierenden Oberfläche (10) und dem Optikkörper (12) gebildet wird.

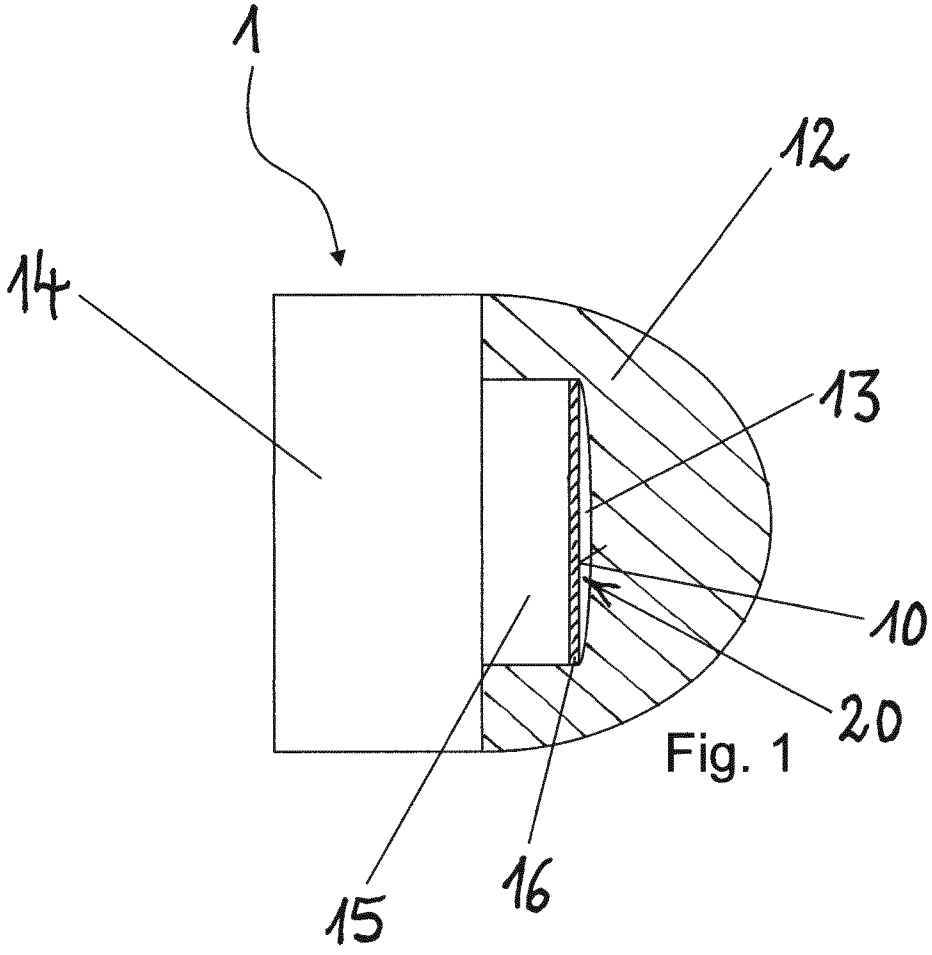


Fig. 1

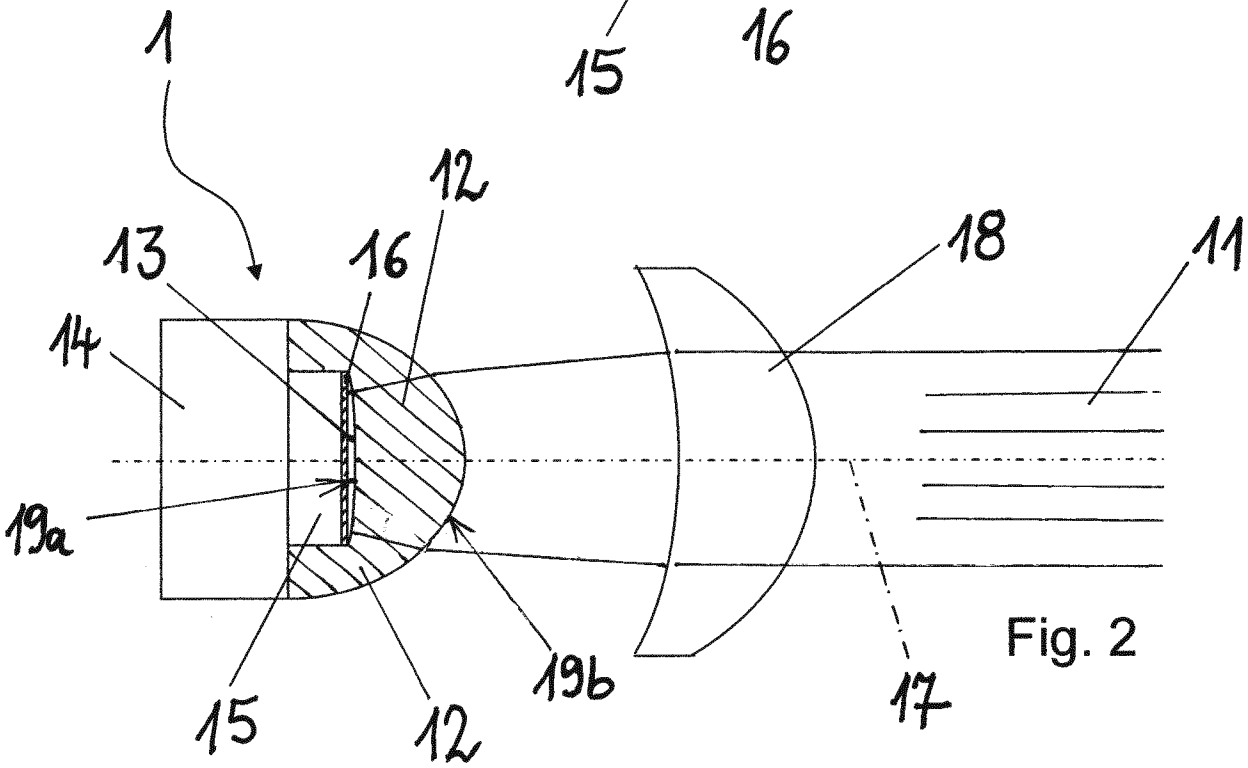


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21S8/10 H01L33/56 H01L33/58
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F21S H01L F21Y

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/308354 A1 (DAVID AURELIEN J F [US] ET AL) 9 December 2010 (2010-12-09) paragraphs [0001], [0007], [0026], [0027], [0033] - [0037], [0044], [0045], [0048], [0051], [0052]; figures 1-3,10,12	1-10
A	US 2010/311193 A1 (LIN HSUAN-CHIH [TW]) 9 December 2010 (2010-12-09) paragraphs [0003], [0006], [0025] - [0031]; figures 1-5	1-10
A	US 2014/286019 A1 (ARAKI RYOH [JP] ET AL) 25 September 2014 (2014-09-25) paragraphs [0001], [0095] - [0125]; figure 1	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 September 2017	05/10/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Goltes, Matjaz

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068519

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/057019 A2 (MAVEN OPTRONICS CORP [US]; CHEN CHIEH [US]) 20 May 2010 (2010-05-20) paragraphs [0084] - [0093]; figures 7a-7c	1-10
A	WO 2007/069119 A1 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 21 June 2007 (2007-06-21) pages 1,4,8,9; figure 1	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/068519

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010308354 A1	09-12-2010	CN 102460748 A	16-05-2012
		EP 2441098 A1	18-04-2012
		JP 2012529766 A	22-11-2012
		KR 20120024951 A	14-03-2012
		KR 20170036113 A	31-03-2017
		TW 201104929 A	01-02-2011
		US 2010308354 A1	09-12-2010
		US 2012181565 A1	19-07-2012
		WO 2010143086 A1	16-12-2010
US 2010311193 A1	09-12-2010	JP 2010283344 A	16-12-2010
		TW 201044642 A	16-12-2010
		US 2010311193 A1	09-12-2010
US 2014286019 A1	25-09-2014	CN 103477252 A	25-12-2013
		JP 5792292 B2	07-10-2015
		JP WO2012144448 A1	28-07-2014
		US 2014286019 A1	25-09-2014
		WO 2012144448 A1	26-10-2012
WO 2010057019 A2	20-05-2010	CN 102272953 A	07-12-2011
		EP 2406833 A2	18-01-2012
		JP 5745422 B2	08-07-2015
		JP 2012508986 A	12-04-2012
		JP 2015173280 A	01-10-2015
		KR 20110099102 A	06-09-2011
		TW 201026138 A	01-07-2010
		US 2010123386 A1	20-05-2010
		US 2013337719 A1	19-12-2013
		US 2016064626 A1	03-03-2016
		WO 2010057019 A2	20-05-2010
WO 2007069119 A1	21-06-2007	CN 101331358 A	24-12-2008
		EP 1963741 A1	03-09-2008
		JP 5097713 B2	12-12-2012
		JP 2009519575 A	14-05-2009
		KR 20080081313 A	09-09-2008
		TW I428537 B	01-03-2014
		US 2010265717 A1	21-10-2010
		WO 2007069119 A1	21-06-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/068519

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F21S8/10 H01L33/56 H01L33/58
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F21S H01L F21Y

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/308354 A1 (DAVID AURELIEN J F [US] ET AL) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) Absätze [0001], [0007], [0026], [0027], [0033] - [0037], [0044], [0045], [0048], [0051], [0052]; Abbildungen 1-3,10,12	1-10
A	US 2010/311193 A1 (LIN HSUAN-CHIH [TW]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) Absätze [0003], [0006], [0025] - [0031]; Abbildungen 1-5	1-10
A	US 2014/286019 A1 (ARAKI RYOH [JP] ET AL) 25. September 2014 (2014-09-25) Absätze [0001], [0095] - [0125]; Abbildung 1	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. September 2017	05/10/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Goltes, Matjaz

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2010/057019 A2 (MAVEN OPTRONICS CORP [US]; CHEN CHIEH [US]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) Absätze [0084] - [0093]; Abbildungen 7a-7c	1-10
A	WO 2007/069119 A1 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 21. Juni 2007 (2007-06-21) Seiten 1,4,8,9; Abbildung 1	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/068519

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010308354 A1	09-12-2010	CN 102460748 A	16-05-2012
		EP 2441098 A1	18-04-2012
		JP 2012529766 A	22-11-2012
		KR 20120024951 A	14-03-2012
		KR 20170036113 A	31-03-2017
		TW 201104929 A	01-02-2011
		US 2010308354 A1	09-12-2010
		US 2012181565 A1	19-07-2012
		WO 2010143086 A1	16-12-2010
US 2010311193 A1	09-12-2010	JP 2010283344 A	16-12-2010
		TW 201044642 A	16-12-2010
		US 2010311193 A1	09-12-2010
US 2014286019 A1	25-09-2014	CN 103477252 A	25-12-2013
		JP 5792292 B2	07-10-2015
		JP WO2012144448 A1	28-07-2014
		US 2014286019 A1	25-09-2014
		WO 2012144448 A1	26-10-2012
WO 2010057019 A2	20-05-2010	CN 102272953 A	07-12-2011
		EP 2406833 A2	18-01-2012
		JP 5745422 B2	08-07-2015
		JP 2012508986 A	12-04-2012
		JP 2015173280 A	01-10-2015
		KR 20110099102 A	06-09-2011
		TW 201026138 A	01-07-2010
		US 2010123386 A1	20-05-2010
		US 2013337719 A1	19-12-2013
		US 2016064626 A1	03-03-2016
		WO 2010057019 A2	20-05-2010
WO 2007069119 A1	21-06-2007	CN 101331358 A	24-12-2008
		EP 1963741 A1	03-09-2008
		JP 5097713 B2	12-12-2012
		JP 2009519575 A	14-05-2009
		KR 20080081313 A	09-09-2008
		TW I428537 B	01-03-2014
		US 2010265717 A1	21-10-2010
		WO 2007069119 A1	21-06-2007