

(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
3. Januar 2014 (03.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/001483 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F21V 29/00 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/063586
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Juni 2013 (28.06.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 211 279.0 29. Juni 2012 (29.06.2012) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM GMBH** [DE/DE]; Marcel-Breuer-
Straße 6, 80807 München (DE).
- (72) Erfinder: **KIEFER, Christian**; Mozartstraße 15, 66111
Saarbrücken (DE). **ROSENAUER, Michael**; Annahofstr.
14, 93049 Regensburg (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, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEMICONDUCTOR LIGHTING DEVICE WITH A HEAT PIPE

(54) Bezeichnung : HALBLEITER-LEUCHTVORRICHTUNG MIT WÄRMEROHR

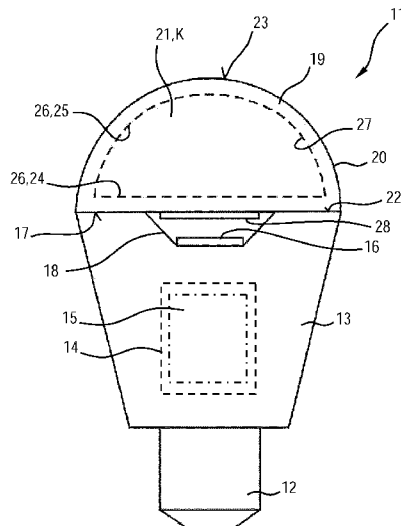


Fig.1

(57) Abstract: Semiconductor lighting device with a heat pipe. The semiconductor lighting device (11) has at least one semiconductor light source (16) and at least one light-permeable cover (20) for the at least one semiconductor light source (16), wherein the cover (20) is a heat pipe and is designed as a hollow body with at least one closed chamber (21) which is inserted therein and is filled with coolant (K).

(57) Zusammenfassung: Die Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11) weist mindestens eine Halbleiterlichtquelle (16) und mindestens eine lichtdurchlässige Abdeckung (20) für die mindestens eine Halbleiterlichtquelle (16) auf, wobei die Abdeckung (20) ein Wärmerohr ist und als ein Hohlkörper mit mindestens einem darin eingebrachten abgeschlossenen, mit Kältemittel (K) gefüllten Hohlraum (21) ausgebildet ist.



Veröffentlicht:

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

Beschreibung

Halbleiter-Leuchtvorrichtung mit Wärmerohr

5 Die Erfindung betrifft eine Halbleiter-Leuchtvorrichtung,
aufweisend mindestens eine Halbleiterlichtquelle und eine
lichtdurchlässige Abdeckung für die mindestens eine
Halbleiterlichtquelle. Die Erfindung ist insbesondere
anwendbar auf Lampen, insbesondere Ersatzmittel- oder
10 Retrofit-Lampen.

WO 2011/095616 A2 betrifft eine LED-Lampe mit mindestens
einer LED, die auf einem Träger montiert ist, ein den Träger
überspannendes Gehäuse, das einen die LED beherbergenden
15 Hohlraum bildet und einen der Abstrahlfläche der LED
gegenüberliegenden transparenten Wandteil aufweist, und ein
Wärmerohr zur Abführung der durch den Betrieb der LED
erzeugten Wärme, wobei das Wärmerohr durch den Hohlraum
gebildet ist, dieser gegenüber der Umgebung hermetisch
20 abgeschlossen ist und ein Arbeitsmedium enthält, welches bei
der Betriebstemperatur der LED gasförmig und bei der
Betriebstemperatur des Gehäuses flüssig vorliegt.

DE 10 2007 041 852 A1 offenbart ein LED-Modul, das einen
25 transparenten Träger aufweist, auf dem Elektrodenstrukturen
aufgebracht sind. Wenigstens eine LED ist mittels der
Elektrodenstrukturen kontaktiert. Über dem Träger ist ein
Hohlkörper angeordnet, wobei der Hohlkörper den Träger auf
der Seite der LEDs überspannt und ein durch den Hohlkörper
30 und den Träger gebildeter Hohlraum verdampfbares Kältemittel
beinhaltet.

Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile
des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und
35 insbesondere eine Möglichkeit zur effektiven Wärmeabfuhr von
einer Halbleiter-Leuchtvorrichtung bereitzustellen, welche
einfach und vielseitig umsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

- 5 Die Aufgabe wird gelöst durch eine Halbleiter-Leuchtvorrichtung, aufweisend mindestens eine Halbleiterlichtquelle und mindestens eine lichtdurchlässige Abdeckung für die mindestens eine Halbleiterlichtquelle, wobei die Abdeckung ein Wärmerohr ist oder darstellt und
10 wobei die Abdeckung als ein Hohlkörper mit mindestens einem darin eingebrachten abgeschlossenen, mit Kältemittel gefüllten Hohlraum ausgebildet ist.

Im Gegensatz zu bekannten Halbleiter-Leuchtvorrichtungen ist
15 die mindestens eine Halbleiterlichtquelle nun nicht in dem Hohlraum angeordnet. Der Hohlraum ist vielmehr insbesondere hermetisch abgedichtet in der Abdeckung vorhanden. Dadurch kann die Abdeckung ohne weitere Anpassungen, beispielsweise des Kältemittels an die Halbleiterlichtquellen, eingesetzt
20 werden, was eine vielseitigere Auswahl an Kältemitteln ermöglicht. Auch braucht die Abdeckung nun nicht mehr hermetisch aufgesetzt zu werden, was eine einfachere Montage bewirkt und größere Vielfalt an Befestigungsmethoden erlaubt. Zudem tritt bei einem versehentlichen Ablösen der Abdeckung
25 kein Kältemittel aus. Gleichzeitig wird eine sehr gute Wärmeleitung erreicht. Die Abdeckung entspricht also insbesondere allein schon einem Wärmerohr, wobei insbesondere die freie äußere Oberfläche der Abdeckung als kühle Seite oder Kühlfläche verwendbar ist.

30

Im Gegensatz zu den bekannten Halbleiter-Leuchtvorrichtungen nach WO 2011/095616 A2 oder DE 10 2007 041 852 A1 wird der als Wärmerohr dienende Hohlkörper bei der vorliegenden Halbleiter-Leuchtvorrichtung nicht nur als Wärmeleitkörper
35 zum Ableiten der Wärme an einen dedizierten Kühlkörper, sondern selbst auch als Kühlkörper verwendet.

Dies ist insbesondere möglich, da sich durch den Wärmetransport (Wärmerohr-Effekt) die Temperatur an der freien Oberfläche nur geringfügig von der Temperatur an oder nahe der Wärmequelle (Halbleiterlichtquelle(n) usw.) oder deren Kühlkörper unterscheidet. Je nach Ausführung der Leuchtvorrichtung lässt sich die gesamte Kühlfläche fast verdoppeln.

Das Kältemittel mag auch als Arbeitsmittel bezeichnet werden und insbesondere eine Wärmeleitung unter Nutzung seiner Verdampfungswärme erlauben. Allgemein sind Wärmerohre grundsätzlich gut bekannt, so dass deren Arbeitsweise hier nicht näher beschrieben zu werden braucht. Unter einem Wärmerohr kann hier insbesondere die Variante verstanden werden, bei welcher das flüssige Kältemittel durch Kapillarkraft zu seiner wärmeren Seite oder Bereich (Verdampferbereich) zurückkehrt. Jedoch kann das Wärmerohr grundsätzlich als ein Thermosiphon ausgestaltet sein, bei welcher das flüssige Kältemittel durch Schwerkraft zu seiner wärmeren Seite oder Bereich zurückkehrt.

Bevorzugterweise umfasst die mindestens eine Halbleiterlichtquelle mindestens eine Leuchtdiode. Bei Vorliegen mehrerer Leuchtdioden können diese in der gleichen Farbe oder in verschiedenen Farben leuchten. Eine Farbe kann monochrom (z.B. rot, grün, blau usw.) oder multichrom (z.B. weiß) sein. Auch kann das von der mindestens einen Leuchtdiode abgestrahlte Licht ein infrarotes Licht (IR-LED) oder ein ultraviolettes Licht (UV-LED) sein. Mehrere Leuchtdioden können ein Mischlicht erzeugen; z.B. ein weißes Mischlicht. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mindestens einen wellenlängenumwandelnden Leuchtstoff enthalten (Konversions-LED). Die mindestens eine Leuchtdiode kann in Form mindestens einer einzeln gehäusten Leuchtdiode oder in Form mindestens eines LED-Chips vorliegen. Mehrere LED-Chips können auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mit mindestens einer eigenen und/oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung

ausgerüstet sein, z.B. mindestens einer Fresnel-Linse, Kollimator, und so weiter. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z.B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, z.B. Polymer-OLEDs) einsetzbar. Alternativ kann die mindestens eine Halbleiterlichtquelle z.B. mindestens einen Diodenlaser aufweisen.

Die lichtdurchlässige Abdeckung kann insbesondere eine Abdeckung sein, welche mindestens teilweise oder bereichsweise lichtdurchlässig ist. Insbesondere mag die Abdeckung Teilbereiche aufweisen, welche nicht lichtdurchlässig sind. Die Abdeckung mag transparent oder transluzent (opak) lichtdurchlässig sein. Die lichtdurchlässige Abdeckung mag insbesondere vollständig lichtdurchlässig sein und also aus lichtdurchlässigen Materialien bestehen.

Die Abdeckung kann beispielsweise aus (diffusem oder transparentem) Glas oder Kunststoff bestehen.

Es ist eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Hohlraum eine vollvolumige Grundform aufweist. Unter einer vollvolumigen Grundform wird insbesondere eine Form verstanden, welche sich zumindest bereichsweise in allen drei Dimensionen signifikant bzw. in der gleichen Größenordnung ausdehnt. Die vollvolumige Grundform kann also auch als eine (praktisch) dreidimensionale Grundform bezeichnet werden. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine Bereitstellung eines besonders großen und/oder vielgestaltigen Hohlraums.

Es ist eine Weiterbildung, dass die vollvolumige Grundform eine kugelkalottenförmige Grundform ist, welche ein großes Volumen für gekrümmte Abdeckungen bereitstellt, z.B. für Glühlampen-Retrofitlampen. Alternativ mag die vollvolumige Grundform z.B. eine quaderförmige Grundform sein.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Hohlraum eine flache Grundform aufweist. Unter einer flachen Grundform wird insbesondere eine (gekrümmte und/oder plane) Form verstanden, welche sich nur in zwei Dimensionen signifikant bzw. in der gleichen Größenordnung ausdehnt, aber in ihrer Höhenausdehnung geringer ist. Eine solche Grundform umfasst insbesondere den Fall, dass die maximale Höhenausdehnung nicht mehr als 20%, insbesondere nicht mehr als 10%, einer maximalen Ausdehnung in den anderen Dimensionen (der gekrümmte und/oder planen "Ebene") ausmacht. Die flache Grundform kann also auch als eine (praktisch) zweidimensionale Grundform bezeichnet werden. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine Bereitstellung eines besonders dünnen Hohlraums.

Es ist eine Weiterbildung, dass die flache Grundform eine kugelschalenförmige Grundform ist, welche einen für gekrümmte flache Abdeckungen geeigneten Hohlraum oder Volumen bereitstellt, z.B. für Glühlampen-Retrofitlampen. In einer Alternative mag die flache Grundform eine röhrenförmige Grundform sein, z.B. für Röhrenlampen-Retrofitlampen. In noch einer Alternative mag die flache Grundform eine ebene Grundform (mit einer Ausdehnung in der Ebene, die signifikant größer ist als eine Ausdehnung senkrecht dazu) aufweisen und z.B. mit einer Halogenlampen-Retrofitlampe einsetzbar sein.

Es ist eine Ausgestaltung davon, dass die Abdeckung eine flache Grundform aufweist und mit ihrer konkaven Seite die mindestens eine Halbleiterlichtquelle überwölbt. Folglich sind die Abdeckung und die davon überwölbte mindestens eine Halbleiterlichtquelle voneinander beabstandet. Dies ergibt als einen Vorteil, dass die Abdeckung leichter sein kann. Zudem kann so ein mechanischer Kontakt der Halbleiterlichtquelle sicher vermieden werden.

Diese Ausführung z.B. als Doppelwandkolben (wobei an der inneren Wandung der Leuchtstoffbereich angeordnet ist und an der äußeren Wandung sich z.B. ein Kapillarstruktur befinden

kann), reduziert außerdem den unerwünschten Farbeindruck (z.B. Gelbeindruck) des Leuchtstoffbereichs im ausgeschalteten Zustand, ohne die positiven Eigenschaften der Wärmeentkopplung des Leuchtstoffbereichs und der Halbleiterlichtquelle zu beeinträchtigen.

Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass mindestens ein Hohlraum an seiner Wandung mindestens eine Kapillarstruktur aufweist. Mittels der durch die Kapillarstruktur bewirkten Kapillarwirkung kann ein Strom flüssigen Kältemittels verstärkt werden (z.B. ein Rückstrom von an der kälteren Seite kondensiertem Kältemittel zu einer wärmeren, zu kühlenden Seite). Dies verstärkt eine Zirkulation des Kältemittels und folglich einen Wärmetransport. Dies kann insbesondere vorteilhaft sein für den Fall, dass das Leuchtmittel im Betrieb so orientiert ist, dass seine zu kühlende Seite keine in Bezug auf die Gravitation untere Seite ist, das flüssige Kältemittel also ohne Hilfe oder sogar gegen die Schwerkraft dorthin fließen muss. Die Kapillarstruktur ist zur Verhinderung, dass es zu einer starken Lichtabschwächung (Lichtabsorption) oder zu einer starken Lichtrückstreuung zu der mindestens einen Halbleiterlichtquelle kommt, insbesondere eine transparente Kapillarstruktur.

Die Wandung weist die Kapillarstruktur insbesondere vollflächig auf, was eine besonders starke und/oder unterschiedlich gerichtete Strömungsrichtung des Kältemittels ermöglicht. In anderen Worten ist der Hohlraum dann an seiner Oberfläche oder Wandung vollflächig mit der Kapillarstruktur ausgestattet.

Es ist eine Ausgestaltung davon, dass mindestens eine Kapillarstruktur mindestens einen in der Wandung eingebrachten länglichen Graben (auch als Längsnut, Rille oder Kanal bezeichnbar) aufweist. Durch mindestens eine solche Grabenstruktur kann der flüssige Kältemittelanteil effektiv und hochgradig gerichtet transportiert werden. Der

mindestens eine Graben kann beispielsweise durch Heißprägen erzeugt werden, z.B. mittels eines Stempels, z.B. in Kunststoff oder Glas.

- 5 Es ist eine Weiterbildung davon, dass die in der Wandung eingebrachte Grabenstruktur mehrere längliche Gräben aufweist. Dies kann eine Kapillarwirkung verstärken.

- 10 Es ist noch eine Weiterbildung davon, dass die in der Wandung eingebrachte Grabenstruktur mehrere parallel zueinander verlaufende längliche Gräben aufweist. Dies verstärkt eine Kapillarwirkung in eine durch die Orientierung der Gräben vorgegebene Richtung. Insbesondere mögen die länglichen Gräben dann zwischen der kälteren Seite und der wärmeren
15 Seite verlaufen. Beispielsweise mögen die länglichen Gräben zwischen einer (kälteren) äußeren freien Oberfläche der Abdeckung (welche einer Außenluft ausgesetzt ist) und einem (wärmeren) in Kontakt mit einem zu entwärmenden Körper oder Teil der Leuchtvorrichtung stehenden Bereich oder Seite der
20 Abdeckung verlaufen.

- Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass mindestens eine Kapillarstruktur mindestens eine in der Wandung eingebrachte Grabenstruktur mit mindestens einem länglichen Graben
25 aufweist, dessen Seitenwände zumindest annähernd parallel zueinander ausgebildet sind. Dadurch kann in einen Graben eindringendes Licht durch Totalreflektion an den Seitenwänden ungehindert die Abdeckung verlassen. Dieser Effekt lässt sich auch dazu verwenden, durch gezieltes Einstellen eines Winkels
30 der Seitenwände (z.B. in Bezug auf einen gemeinsamen Boden oder auch zueinander) oder durch gezieltes Einstellen der Form der Seitenwände eine Teilreflexion und folglich einen diffusen Lichteindruck zu erhalten bzw. das einfallende Licht so umzulenken, dass sich eine omnidirektionale Abstrahlung
35 (z.B. auch nach hinten oder in rückwärtige Richtung) aus der Abdeckung ergibt.

Es ist noch eine Weiterbildung, dass die in der Wandung eingebrachte Grabenstruktur sich kreuzende längliche Gräben aufweist. Sich kreuzende Gräben können insbesondere senkrecht zueinander verlaufend ausgebildet sein. Eine solche

5 Grabenstruktur weist den Vorteil auf, dass ein gerichteter Flüssigkeitstransport aufgrund der Kapillarwirkung in mehrere Richtungen möglich ist. Dies kann eine Wärmeabfuhr beispielsweise sowohl bei einer senkrechten Ausrichtung als auch bei einer waagerechten Ausrichtung der Leuchtvorrichtung

10 unterstützen.

Es ist noch eine Weiterbildung, dass die in der Wandung eingebrachte Grabenstruktur eine wabenförmige Grabenstruktur ist, was einen noch stärker von einer Orientierung oder

15 Einbaurichtung der Leuchtvorrichtung unabhängigen Rückfluss des flüssigen Anteils des Kältemittels ermöglicht.

Es wird für eine effektive Kühlwirkung durch die Abdeckung allgemein bevorzugt, dass die mindestens eine

20 Kapillarstruktur einen Rückfluss des flüssigen Anteils des Kältemittels zumindest weitgehend unabhängig von einer Einbaurichtung (horizontal, vertikal aufrecht stehend, vertikal hängend bzw. auf dem Kopf stehend usw.) gewährleistet ist.

25 Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass mindestens eine Kapillarstruktur einen porösen Bereich aufweist. Der poröse Bereich unterstützt ebenfalls einen kapillaren Transport des flüssigen Anteils des Kältemittels. Dies kann

30 vorteilhafterweise ohne eine Vorzugsrichtung geschehen, so dass die Wärmeabfuhr zumindest im Wesentlichen unabhängig von einer Montagerichtung der Leuchtvorrichtung verstärkt werden kann. Der poröse Bereich kann beispielsweise durch eine Oberflächenbehandlung der Wandung eingebracht werden,

35 beispielsweise durch Ätzen der Wandung, insbesondere falls die Abdeckung aus Glas besteht. Alternativ ist es z.B. möglich, auf die Wandung des Hohlraums eine poröse transparente Kunststoffschicht aufzubringen.

Eine weitere Alternative ist es, transparentes Kunststoff-, Keramik- oder Glasgranulat (einschließlich Puder) auf die Wandung des Hohlraums aufzubringen. Dazu kann es so gesintert
5 oder verklebt werden, dass es dort haftet und dennoch porös bleibt. Das Granulat weist bevorzugt einen Brechungsindex ähnlich zu dem flüssigen Kältemittel auf. Je nach Dicke der so erzeugten Kapillarschicht wird deren Streueigenschaft (Diffusität) beeinflusst und kann insbesondere auch gezielt
10 eingestellt werden.

Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass mindestens eine Kapillarstruktur, insbesondere poröse Struktur, ein Gewebe oder eine Gewebestruktur aufweist. Dies ist eine
15 vergleichsweise einfache Möglichkeit, einen kapillaren Transport des flüssigen Anteils des Kältemittels ohne eine Vorzugsrichtung vorzusehen. Denn das Gewebe kann sich, z.B. ähnlich einem Docht, mit dem flüssigen Kältemittel vollsaugen und es transportieren.

20 Das Gewebe ist vorzugsweise lichtdurchlässig, z.B. ähnlich wie bei einem transparenten Heftpflaster. Um die erforderliche Transparenz zu erhalten, können insbesondere als Fasern Kunststoffe verwendet werden, die einen
25 Brechungsindex nahe dem Brechungsindex des verwendeten flüssigen Kältemittels besitzen. Aufgrund der ähnlichen Brechungsindizes können die Übergänge der Fasern zu der Flüssigkeit optisch nahezu unterdrückt werden und somit für das durchzudringende Licht praktisch unsichtbar werden. Es
30 ist eine Weiterbildung, dass das Gewebe bzw. dessen Fasern aus Fluorkohlenstoff (Fluorcarbon) bestehen, welches einen ähnlichen Brechungsindex aufweist wie Wasser.

Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass mindestens eine
35 Kapillarstruktur einen mit einer lichtdurchlässigen, insbesondere transparenten, Schicht belegten Bereich aufweist, wobei an zumindest zwei Stellen der Schicht eine Durchführung von einer Grenzfläche der Schicht zu einer

freien Oberfläche der Schicht vorhanden ist. Die Kapillarwirkung kann hier durch die typischerweise nicht hermetisch dicht aufeinanderliegende, sondern zumindest bereichsweise für das Kältemittel durchlässige

5 (spaltbehaftete) Grenzfläche der Schicht mit ihrer Unterlage (z.B. der Wandung oder einer anderen Schicht) bereitgestellt werden. Dieser Spalt kann wegen seiner geringen Breite hohe Kapillarkräfte erzeugen. Die Durchführungen dienen dazu, das flüssige Kältemittel aus dem Hohlraum zu der Grenzfläche
10 gelangen zu lassen, und umgekehrt. Zumindest zwei der (mindestens zwei) Durchführungen sind bevorzugt an der kälteren Seite bzw. an der wärmeren Seite des Hohlraums angeordnet.

15 Die oben beschriebenen Kapillarstrukturen können kombiniert werden. So kann auf einer mikrogeprägten Grabenstruktur zusätzlich ein Granulat aufgesintert werden, um die Kapillarwirkung zu erhöhen. Speziell in einer Kombination von Kapillarstrukturen lässt sich zudem der diffuse Eindruck (das
20 Erscheinungsbild der Abdeckung) besonders vielseitig einstellen und anpassen.

Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass an der Abdeckung mindestens ein Leuchtstoffbereich vorhanden ist. Unter einem
25 Leuchtstoffbereich kann insbesondere ein Bereich verstanden werden, welcher mindestens einen von der mindestens einen Halbleiterlichtquelle beabstandeten Leuchtstoff (auch „Remote Phosphor“ genannt) aufweist. Der Leuchtstoff kann von mindestens einer Halbleiterlichtquelle auf ihn einfallendes
30 (Anregungs- oder Primär-)Licht zumindest teilweise in (Sekundär-)Licht unterschiedlicher, insbesondere größerer, Wellenlänge umwandeln. Dadurch kann ein durch die Leuchtvorrichtung einstellbarer (Summen-)Farbort vergrößert werden. Durch die beabstandete Anordnung kann eine Aufwärmung
35 des Leuchtstoffs in Form der sog. Stokes-Wärme gering gehalten werden, welche ansonsten zu einer verringerten Umwandlungseffizienz und zu einer Verschiebung der Wellenlänge des konvertierten Lichts (sog. „Stokes-Shift“)

führen würde. Die Aufbringung an der als Wärmerohr dienenden Abdeckung ermöglicht eine weitere Wärmeabführung und folglich Kühlung des (mindestens einen) Leuchtstoff des (mindestens einen) Leuchtstoffbereichs.

5

Der Leuchtstoff kann z.B. ein auf den Grundkörper aufgeklebter Körper, z.B. ein keramisches Leuchtstoffplättchen oder ein Plättchen mit Leuchtstoff als Füllmaterial eines transparenten Matrixmaterials (z.B. Silikon), sein. Der Leuchtstoff mag auch ein Metallphosphat sein oder aufweisen. Der Leuchtstoff kann beispielsweise auch auf die Abdeckung aufgesintert, aufgesprengt, mittels Wasserstoffbrückenverbindungen aufgebracht, mittels EPD-Verfahren (beispielsweise unter Verwendung einer optisch transparenten, leitfähigen Zwischenschicht wie einer ITO-Schicht) aufgebracht, aufgesprüht, aufgedruckt (z.B. durch Aufrakeln) usw. werden.

10

15

20

25

In noch einer Weiterbildung kann sich der Leuchtstoff in der Wand bzw. in mindestens einem Bereich davon befinden bzw. darin integriert sein. In diesem Bereich mag der Leuchtstoff als Beimengung vorhanden sein, was beispielsweise mittels eines Sol/Gel-Verfahrens durchgeführt werden kann. Dies ergibt den Vorteil, dass der Leuchtstoff gut gegenüber äußeren Einflüssen geschützt ist. Zudem werden weniger Bauteile benötigt. Auch ist so eine besonders gute thermische Anbindung an die Wandung bereitgestellt.

30

Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Leuchtstoffbereich an einer Außenseite der Abdeckung vorhanden ist. Dies ermöglicht eine einfache Anbringung des (mindestens einen) Leuchtstoffs des Leuchtstoffbereichs. Zudem braucht so der Leuchtstoff nicht kompatibel zu dem Kältemittel zu sein.

35

Es ist eine alternative oder zusätzliche Ausgestaltung, dass mindestens ein Leuchtstoffbereich in dem (d.h., mindestens einem) Hohlraum der Abdeckung vorhanden ist. Dies ermöglicht

eine besonders effektive Kühlung und einen Schutz vor äußeren Beeinflussungen.

Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass sowohl die mindestens
5 eine Halbleiterlichtquelle als auch die lichtdurchlässige
Abdeckung auf einem gemeinsamen Kühlkörper aufliegen. Dadurch
kann ein effektiver Wärmetransport von der mindestens einen
Halbleiterquelle über den Kühlkörper zur der Auflagefläche
10 der Abdeckung erreicht werden, was wiederum eine an der
Auflagefläche gut definiert lokalisierte Wärmeseite mit hoher
Temperatur bedingt. Darüber hinaus ist so auf einfache Weise
auch eine verstärkte Wärmeabfuhr von anderen mit dem
Kühlkörper thermisch verbundenen Wärmequellen (z.B. eines
15 Treibers, welcher z.B. in einer Treiberkavität des
Kühlkörpers untergebracht sein mag) möglich.

Es ist eine Ausgestaltung, dass die Leuchtvorrichtung eine
Lampe ist. Die Lampe kann insbesondere ein Ersatzleuchtmittel
oder Retrofit (Retrofitlampe) sein. Speziell bei
20 Retrofitlampen der gewohnten Standards, z.B. mit E27-Sockeln,
sind ein Einbauraum und ein dadurch nutzbarer Platz für
Elektronik, Halbleiterlichtquelle und Kühlung stark begrenzt.

Ganz besonders mag die Retrofitlampe eine zum Ersatz einer
25 herkömmlichen Glühlampe vorgesehene Lampe (Glühlampen-
Retrofitlampe) sein. Glühlampen-Retrofitlampe werden
bezüglich ihres Aussehens oftmals den klassischen Glühbirnen
nachempfunden, welche zumeist eine birnenförmige Bauform und
einen kuppelförmigen Kolben als Lichtaustrittsfläche
30 besitzen. Bei Glühlampen-Retrofitlampen wird für den Kolben
meist ein einfacher Kunststoff- oder Glasschirm verwendet,
der noch zusätzlich als Diffusor und Streumittel dient. Das
hieraus resultierende Problem ist, dass der Kolben in der
Regel eine nur schlechte thermische Kopplung an die
35 Halbleiterlichtquelle besitzt und demnach als Kühlfläche
verloren geht. Dieses Problem kann durch die nunmehr
bereitgestellte Abdeckung und Leuchtvorrichtung überwunden
werden. Die nunmehr bereitgestellte Abdeckung weist als

weiteren Vorteil auf, dass sie ein ähnliches (gläsernes) Erscheinungsbild wie ein Kolben einer herkömmlichen Glühlampe ermöglicht. Durch den Einsatz der Abdeckung als Kühlfläche lässt sich zudem die Größe des Kühlkörpers reduzieren und die
5 Glühlampen-Retrofitlampe mehrheitlich als Glaskörper ausführen.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht
10 werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit
15 gleichen Bezugszeichen versehen sein.

- Fig.1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine LED-Glühlampen-Retrofitlampe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;
- 20 Fig.2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine LED-Glühlampen-Retrofitlampe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- Fig.3 zeigt in Draufsicht eine linear parallel verlaufende grabenförmige Kapillarstruktur;
- 25 Fig.4 zeigt die linear parallel verlaufende grabenförmige Kapillarstruktur als Schnittdarstellung in Seitenansicht;
- Fig.5 zeigt in Draufsicht eine kreuzförmig verlaufende grabenförmige Kapillarstruktur; und
- 30 Fig.6 zeigt in Draufsicht eine wabenförmig verlaufende grabenförmige Kapillarstruktur.

Fig.1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Halbleiter-Leuchtvorrichtung in Form einer LED-Glühlampen-Retrofitlampe 11 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Die
35 LED-Glühlampen-Retrofitlampe 11 ist zum Ersatz einer herkömmlichen Glühlampe vorgesehen und weist zur Stromversorgung an ihrem hinteren oder rückwärtigen Ende

einen Sockel 12 zum Anschluss an eine Fassung einer Leuchte o.ä. auf. Der Sockel 12 kann z.B. ein Bipin-Sockel oder ein Edison-Sockel sein. An den Sockel 12 schließt sich ein Kühlkörper 13, z.B. aus Aluminium, an. Der Kühlkörper 13 weist eine Treiberkavität 14 mit einem darin aufgenommenen Treiber 15 auf. Der Treiber 15 weist eine oder mehrere elektrische und/oder elektronische Bausteine auf, welche dazu dienen, über den Sockel 12 eingespeiste elektrische Signale in zum Betrieb mindestens einer als Halbleiterlichtquelle dienenden Leuchtdiode 16 umzuwandeln. Die mindestens eine Leuchtdiode 16 ist an einer Vorderseite 17 des Kühlkörpers 13 angeordnet, und zwar hier in einer Vertiefung 18.

Die Vorderseite 17 des Kühlkörpers 13 ist von einer lichtdurchlässigen Abdeckung 20 abgedeckt, welche auf dem Kühlkörper 13 flächig aufsitzt und mit diesem z.B. mittels einer Verklebung, Verrastung, Verschraubung und/oder Verklemmung usw. verbunden sein kann. Die Abdeckung 20 ist mit dem Kühlkörper 13 thermisch gut leitend verbunden, z.B. verstärkt durch ein dazwischen eingebrachtes thermisches Übergangsmaterial (TIM; „Thermal Interface Material“) wie einen Wärmeleitkleber, eine Wärmeleitpaste usw. Die Abdeckung 20 weist hier eine Grundform bzw. Außenkontur einer Kugelkalotte auf, so dass die LED-Glühlampen-Retrofitlampe 11 in ihrer Form einer herkömmlichen Glühlampe ähnelt. Die Abdeckung 20 mag beispielsweise aus lichtdurchlässigem (transparentem oder opaken) Glas, Kunststoff oder Keramik usw. bestehen und ist als ein Hohlkörper mit einem hermetisch abgeschlossenen Hohlraum 21 ausgebildet. Ein durch das Material der Abdeckung 20 gebildeter Grundkörper 19 entspricht also einem kugelkalottenförmigen, schalenartigen Körper.

Der Hohlraum 21 weist eine vollvolumige, kugelkalottenförmige Grundform auf und ist mit Kältemittel K (teil)gefüllt, das zur Ausbildung der Abdeckung 20 als Wärmerohr geeignet ist. Die Abdeckung 20 als solche ist also ein Wärmerohr bzw. weist dessen Funktion auf. Die rückwärtige, den Kühlkörper 13

überdeckende Seite 22 entspricht dabei der (zu kühlenden) warmen/wärmeren Seite der Abdeckung 20 bzw. des Grundkörpers 19, während die vorderseitige freie Oberfläche 23 der Abdeckung 20 der kühlen/kühleren Seite entspricht. Folglich
5 kann sich in Hohlraum 21 gegenüber bzw. im Bereich (Verdampferbereich 24) der rückwärtigen Seite 22 befindliches Kältemittel K verdampfen und gegenüber bzw. im Bereich (Kondensationsbereich 25) der freien Oberfläche 23 befindliches Kältemittel K kondensieren. Das kondensierte
10 Kältemittel K kann zurück zu der wärmeren rückwärtigen Seite 22 fließen und dort wieder verdampft werden usw. Die mindestens eine Leuchtdiode 16 ist also nicht in dem Hohlraum 21 angeordnet.

15 Zur effektiven Ermöglichung des Rückflusses des Kältemittels K von dem Kondensationsbereich 25 des Hohlraums 21 zu dessen Verdampferbereich 24 in verschiedenen Einbauorientierungen weist der Hohlraum 21 an seiner Wandung 27, insbesondere zumindest an seinem Kondensationsbereich 25, eine
20 Kapillarstruktur 26 auf. Die Kapillarstruktur 26 ist zur Verhinderung, dass es zu einer starken Lichtabschwächung (Lichtabsorption) oder zu einer starken Lichtrückstreuung zu der mindestens einen Halbleiterlichtquelle kommt, eine transparente Kapillarstruktur und mag insbesondere durch eine
25 Oberflächenformung der Wandung 27 zustande kommen.

An der Außenseite der rückwärtigen Seite 22 der Abdeckung 20 bzw. des Grundkörpers 19 oberhalb der Vertiefung 18 ist ein mindestens einen Leuchtstoff aufweisender Leuchtstoffbereich
30 28 vorhanden. Der Leuchtstoffbereich 28 kann z.B. ein auf die Abdeckung 20 aufgeklebtes keramisches Leuchtstoffplättchen sein. Durch die Abdeckung 20 kann auch die während einer Wellenlängenkonversion in dem Leuchtstoffbereich 28 erzeugte Stokes-Wärme effektiv abgeführt werden. Zur Erlangung einer
35 hohen Lichtausbeute kann die Vertiefung 18 (diffus oder spekulär) reflektierend ausgebildet sein.

Die Abdeckung 20 dient neben dem Kühlkörper 13 als zusätzlicher Kühlkörper.

Die LED-Glühlampen-Retrofitlampe 11 kann beispielsweise aus einer Halbschale und einer kreisförmigen Platte, die getrennt hergestellt worden sind und dann an ihrem freien Rand dicht miteinander verbunden werden, hergestellt werden.

Fig.2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine LED-Glühlampen-Retrofitlampe 31 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Die LED-Glühlampen-Retrofitlampe 31 ist ähnlich wie die LED-Glühlampen-Retrofitlampe 11 aufgebaut, weist jedoch einen unterschiedlichen Kühlkörper 32 ohne eine dedizierte Vertiefung als auch eine unterschiedliche Abdeckung 33 auf. Um zu vermeiden, dass die Abdeckung 33 direkt auf der mindestens einen Leuchtdiode 16 aufliegt, weist die Abdeckung 33 eine kugelschalenförmige Grundform auf, welche einen flachen (praktisch zweidimensionalen), kugelschalenförmigen Hohlraum 34 aufweist. Eine Höhe des Hohlraums 34 misst insbesondere nicht mehr als 10% seiner Ausdehnung in der gekrümmten (kugelschaligen) Ebene.

Der Hohlraum 34 kann ansonsten ähnlich zu dem Hohlraum 21 ausgestaltet sein und insbesondere mit Kältemittel K (teil)gefüllt sein und eine Kapillarstruktur aufweisen. Die Abdeckung 33 überwölbt mit ihrer konkaven Unterseite 35 die mindestens eine Leuchtdiode 16 und liegt mit ihrem Rand 36 auf dem Kühlkörper 32 auf. Folglich sind die Abdeckung 33 und die mindestens eine Leuchtdiode 16 voneinander beabstandet. Die warme Seite 24 der Abdeckung 33 kann insbesondere den Rand 36 als auch die konkaven Unterseite 35 umfassen, während die konvexe freie Oberfläche 23 weiterhin die kalte Seite darstellt.

Ein Leuchtstoffbereich 37 kann sich insbesondere auf der konkaven Unterseite 35 befinden, dort insbesondere vollflächig.

Die LED-Glühlampen-Retrofitlampe 31 kann beispielsweise aus zwei separat hergestellten Halbschalen hergestellt werden, welche an ihrem freien Rand dicht miteinander verbunden werden.

5

Auch hier dient die Abdeckung 33 neben dem Kühlkörper 32 als zusätzlicher Kühlkörper.

Fig.3 zeigt in Draufsicht eine mögliche Kapillarstruktur 26 in Form einer Kapillarstruktur 41 mit mehreren linear und parallel zueinander verlaufenden Gräben 42 (oder Längsnuten, Rillen o.ä.). Diese Kapillarstruktur 41 kann beispielsweise durch Heißprägen, Mikrozerspanung usw. eingebracht werden. Insbesondere mag die Abdeckung mehrteilig und/oder in mehreren Schritten hergestellt werden, so dass beispielsweise die Kapillarstruktur 41 vor einem Verschluss des Hohlraums eingebracht werden kann.

Beispielsweise bei der Abdeckung 20 oder 33 mögen die Gräben 42 vertikal (von einer rückwärtigen Position zu einer vorderseitigen Position) verlaufen. Die Gräben 42 mögen in Umfangsrichtung gleichverteilt in der Wandung 27 eingebracht sein und an einem vordersten Punkt des Hohlraums 21 bzw. des Kondensationsbereichs 25 zusammenlaufen. Auch der Verdampferbereich 24 mag zur verbesserten Verteilung des Kältemittels K mit Gräben 42 ausgestattet sein. Diese wärmeseitigen Gräben 42 mögen beispielsweise von einer Mitte des Verdampferbereichs 24 sternförmig oder radial abgehen und z.B. an die Gräben 42 des Kondensationsbereichs 25 anschließen.

Eine solche Anordnung der Gräben 42 ist insbesondere für eine (wie gezeigt) senkrecht-aufrechte Ausrichtung oder für eine dazu um 180° gedrehte, senkrecht-hängende Ausrichtung der Glühlampen-Retrofitlampe 11 oder 31 geeignet.

Fig.4 zeigt die linear parallel verlaufenden Gräben 42 als Schnittdarstellung in Seitenansicht. Seitenwände 43 der

Gräben 42 sind zumindest annähernd parallel zueinander ausgebildet. Dadurch kann in einen Graben eindringendes Licht L durch Totalreflektion an den Seitenwänden 43 ungehindert die Abdeckung 20 oder 33 verlassen. Dieser Effekt lässt sich
5 auch gezielt dazu verwenden, durch Einstellen eines Winkels α der Seitenwände 43 zu einem zugehörigen Boden 44 oder alternativ zueinander oder durch gezieltes Einstellen der Form der Seitenwände 43 eine Teilreflexion und folglich einen diffusen Lichteindruck zu erhalten bzw. das einfallende Licht
10 L für eine omnidirektionale Abstrahlung aus der Abdeckung 20 oder 33 heraus umzulenken.

Fig.5 zeigt in Draufsicht eine mögliche Kapillarstruktur 26 in Form einer Kapillarstruktur 51 mit länglichen, kreuzförmig
15 verlaufenden Gräben 52.

Eine solche Kapillarstruktur 51 weist den Vorteil auf, dass ein gerichteter Flüssigkeitstransport aufgrund der Kapillarwirkung in hier zwei unterschiedlichen Richtungen
20 möglich ist. Dies kann eine effektive Wärmeabfuhr beispielsweise auch bei einer schrägen oder sogar waagerechten Ausrichtung der LED-Glühlampen-Retrofitlampe 11 oder 31 unterstützen.

Fig.6 zeigt in Draufsicht einen mögliche Kapillarstruktur 26 in Form einer Kapillarstruktur 61 mit wabenförmig verlaufenden Gräben 62. Dies ermöglicht eine noch stärker von einer Orientierung oder Einbaurichtung der LED-Glühlampen-Retrofitlampe 11 oder 31 unabhängigen Rückfluss des
30 kondensierten Kältemittels.

Obwohl die Erfindung im Detail durch die gezeigten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt, und andere
35 Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

So mag die Kapillarstruktur 26 gebogene oder gekrümmte, parallel oder nicht parallel zueinander verlaufende Gräben aufweisen. Ferner mag die Kapillarstruktur 26 porös sein bzw. mindestens einen porösen Bereich aufweisen. Eine weitere

5 Alternative ist es, als Kapillarstruktur 26 transparentes Kunststoff-, Keramik- oder Glasgranulat (einschließlich Puder) auf der Wandung des Hohlraums aufzubringen. Die Kapillarstruktur 26 mag zudem Gewebe oder eine Gewebestruktur aufweisen. Es ist zudem möglich, dass die Kapillarstruktur 26
10 einen mit einer lichtdurchlässigen, insbesondere transparenten, Schicht belegten Bereich aufweist, wobei an zumindest zwei Stellen der Schicht eine Durchführung von einer Grenzfläche der Schicht zu einer freien Oberfläche der Schicht vorhanden ist. Die unterschiedlichen Arten der
15 Kapillarstruktur 26 können kombiniert werden.

Auch mag alternativ oder zusätzlich zu dem außenseitigen Leuchtstoffbereich mindestens ein Leuchtstoffbereich in dem (d.h., mindestens einen) Hohlraum der Abdeckung vorhanden
20 sein.

Bezugszeichenliste

	11	Halbleiter-Leuchtvorrichtung
	12	Sockel
5	13	Kühlkörper
	14	Treiberkavität
	15	Treiber
	16	Halbleiterlichtquelle
	17	Vorderseite
10	18	Vertiefung
	19	Grundkörper
	20	lichtdurchlässige Abdeckung
	21	Hohlraum
	22	Seite
15	23	Oberfläche
	24	Verdampferbereich
	25	Kondensationsbereich
	26	Kapillarstruktur
	27	Wandung
20	28	Leuchtstoffbereich
	31	Halbleiter-Leuchtvorrichtung
	32	Kühlkörper
	33	Abdeckung
	34	Hohlraum
25	35	konkave Unterseite
	36	Rand
	37	Luftstoffbereich
	41	Kapillarstruktur
	42	Graben
30	43	Seitenwand
	44	Boden
	51	Kapillarstruktur
	52	Graben
	61	Kapillarstruktur

62 Graben

K Kältemittel

L Licht

5

10

15

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31), aufweisend
mindestens eine Halbleiterlichtquelle (16) und
5 mindestens eine lichtdurchlässige Abdeckung (20; 33) für
die mindestens eine Halbleiterlichtquelle (16), wobei
die Abdeckung (20; 33) ein Wärmerohr ist und als ein
Hohlkörper mit mindestens einem darin eingebrachten
abgeschlossenen, mit Kältemittel (K) gefüllten Hohlraum
10 (21; 34) ausgebildet ist.
2. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11) nach Anspruch 1, wobei
mindestens ein Hohlraum (21) eine vollvolumige,
insbesondere kugelkalottenförmige, Grundform aufweist.
- 15 3. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (31) nach Anspruch 1, wobei
mindestens ein Hohlraum (34) eine flache, insbesondere
kugelschalenförmige, Grundform aufweist.
- 20 4. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (31) nach Anspruch 3, wobei
die Abdeckung (33) eine flache, insbesondere
kugelschalenförmige, Grundform aufweist und mit ihrer
konkaven Unterseite (37) die mindestens eine
Halbleiterlichtquelle (16) überwölbt.
- 25 5. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Hohlraum
(21; 34) an seiner Wandung (27) mindestens eine
Kapillarstruktur (26) aufweist, insbesondere
30 vollflächig.
6. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach Anspruch 5,
wobei mindestens eine Kapillarstruktur (26, 41)
mindestens eine in der Wandung (27) eingebrachte
35 Grabenstruktur mit mehreren parallel zueinander
verlaufenden, länglichen Gräben (42) aufweist.

7. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach einem der Ansprüche 5 bis 6, wobei mindestens eine Kapillarstruktur (26, 41; 26, 51; 26, 61) mindestens eine in der Wandung eingebrachte Grabenstruktur mit
5 mindestens einem länglichen Graben (42; 52; 62) aufweist, dessen Seitenwände (43) parallel zueinander ausgebildet sind.
8. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach einem der
10 Ansprüche 5 bis 7, wobei mindestens eine Kapillarstruktur (26) einen porösen Bereich aufweist.
9. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach einem der
15 Ansprüche 5 bis 8, wobei mindestens eine Kapillarstruktur (26) ein Gewebe aufweist.
10. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach einem der
20 Ansprüche 5 bis 9, wobei mindestens eine Kapillarstruktur (26) einen mit einer lichtdurchlässigen Schicht belegten Bereich aufweist, wobei an zumindest zwei Stellen der Schicht eine Durchführung von einer Grenzfläche der Schicht zu einer freien Oberfläche der Schicht vorhanden ist.
- 25 11. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an der Abdeckung (20; 33) mindestens ein Leuchtstoffbereich (28; 37) vorhanden ist.
- 30 12. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach einem Anspruch 11, wobei mindestens ein Leuchtstoffbereich (28; 37) an einer Außenseite (17; 35) der Abdeckung (20; 33) vorhanden ist.
- 35 13. Halbleiter-Leuchtvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 12, wobei mindestens ein Leuchtstoffbereich in dem Hohlraum der Abdeckung vorhanden ist.

14. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (11; 31) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, wobei sowohl die mindestens
eine Halbleiterlichtquelle (16) als auch die
lichtdurchlässige Abdeckung (20; 33) auf einem
5 gemeinsamen Kühlkörper (13) aufliegen.

1 / 4

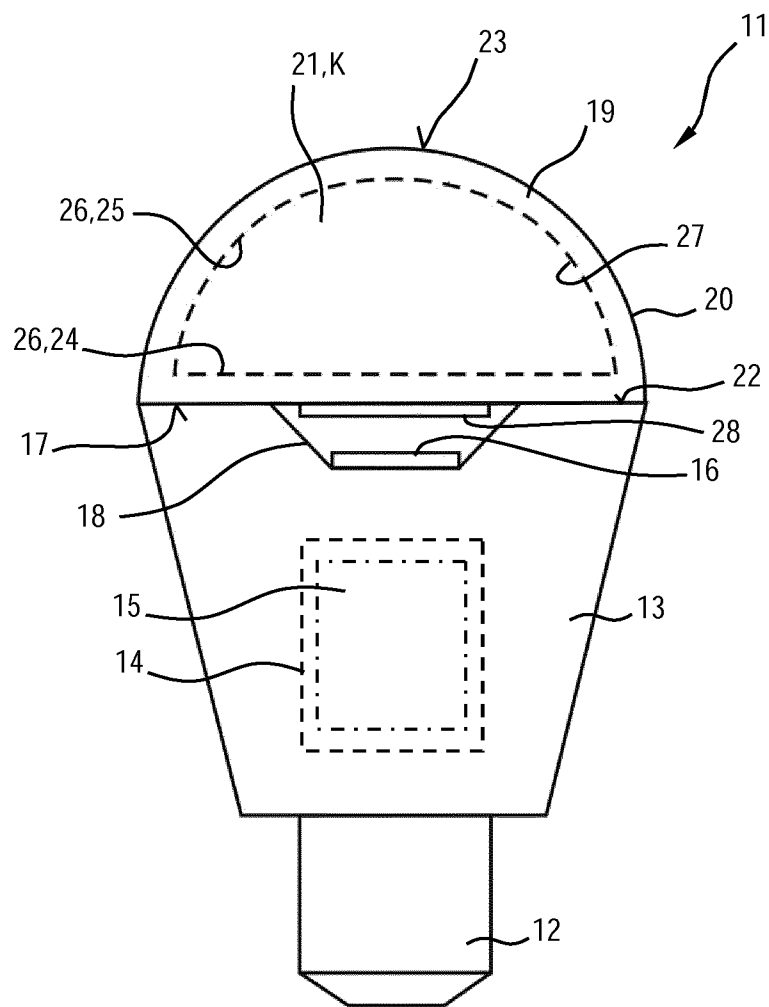


Fig.1

2 / 4

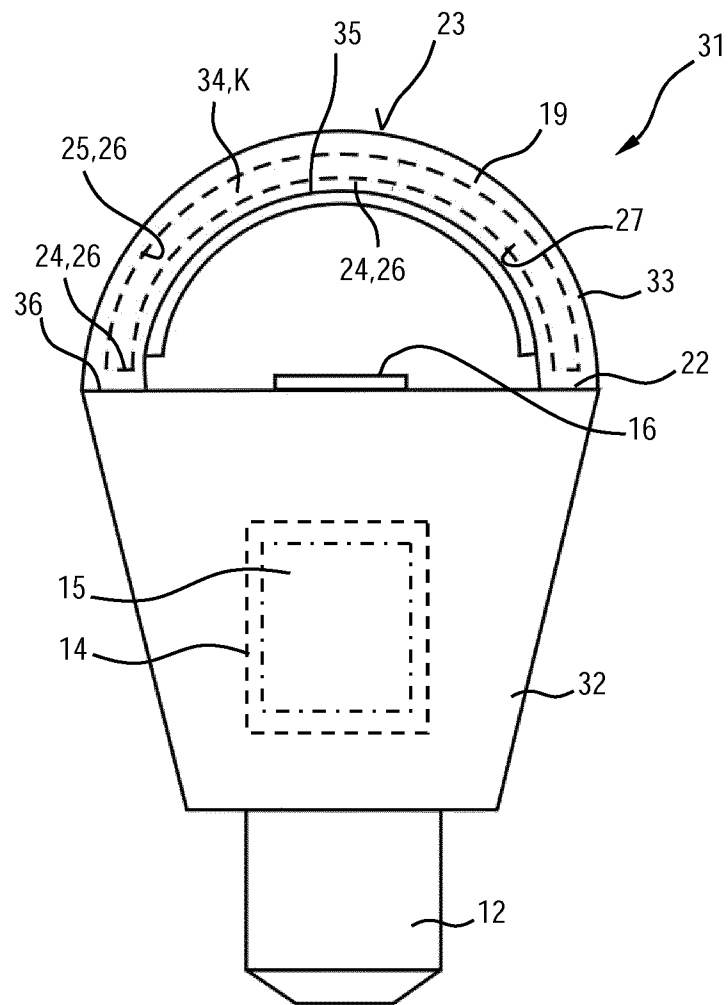


Fig.2

Fig.3

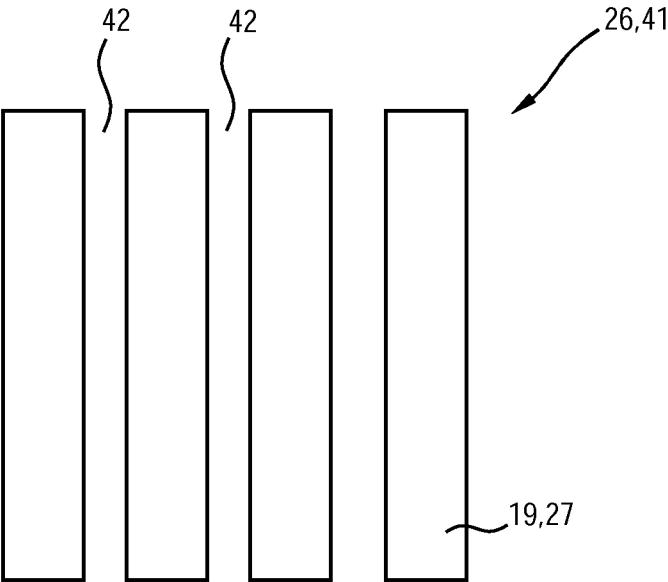
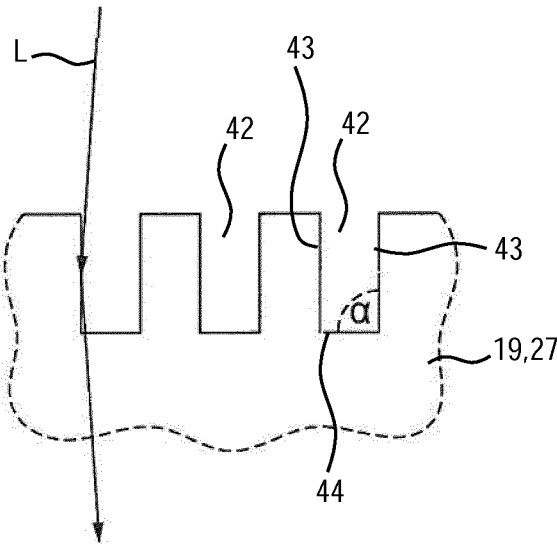


Fig.4



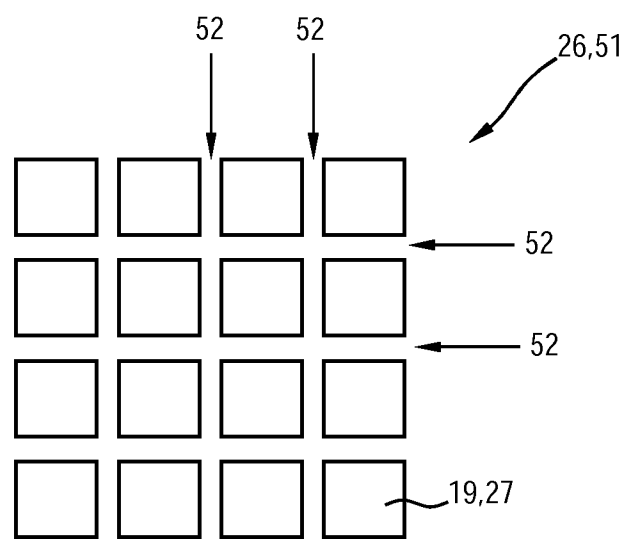


Fig.5

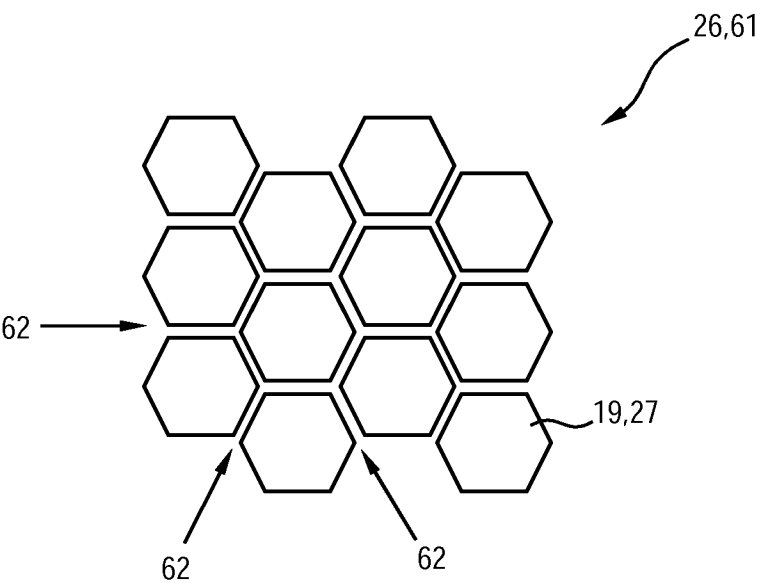


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/063586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21V29/00
ADD. F21Y101/02

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)
F21V F21K F21Y F21S

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 Y	US 2010/271836 A1 (BAKK ISTVAN [HU]) 28 October 2010 (2010-10-28) figures 1, 5 paragraphs [0037], [0076], [0091], [0113], [0114], [0115] -----	1,3-6,8, 9 7
X	US 2011/074270 A1 (VAN DE VEN ANTONY PAUL [CN] ET AL) 31 March 2011 (2011-03-31) figures 1, 2 paragraphs [0077], [0124], [0166] -----	1,4-6, 11-14
X	DE 10 2007 041852 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5 March 2009 (2009-03-05) cited in the application figure 1 paragraph [0024] ----- -/-	1,2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

28 August 2013

Date of mailing of the international search report

04/09/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sacepe, Nicolas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/063586

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012/069543 A1 (CHEN YAN-HUA [TW]) 22 March 2012 (2012-03-22) figure 3	7
A	----- US 2010/117534 A1 (CHEN JEN-SHYAN [TW]) 13 May 2010 (2010-05-13) figures 1A, 6 paragraphs [0002], [0035], [0042] -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/063586

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010271836 A1	28-10-2010	DE 102009019227 A1	13-01-2011
		DE 102010028229 A1	21-04-2011
		US 2010271836 A1	28-10-2010
US 2011074270 A1	31-03-2011	CN 102630290 A	08-08-2012
		EP 2480828 A2	01-08-2012
		KR 20120093230 A	22-08-2012
		US 2011074270 A1	31-03-2011
		WO 2011037882 A2	31-03-2011
DE 102007041852 A1	05-03-2009	NONE	
US 2012069543 A1	22-03-2012	NONE	
US 2010117534 A1	13-05-2010	US 2010117534 A1	13-05-2010
		WO 2008131584 A1	06-11-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F21V29/00

ADD. F21Y101/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F21V F21K F21Y F21S

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 2010/271836 A1 (BAKK ISTVAN [HU]) 28. Oktober 2010 (2010-10-28)	1,3-6,8, 9
Y	Abbildungen 1, 5 Absätze [0037], [0076], [0091], [0113], [0114], [0115]	7
X	US 2011/074270 A1 (VAN DE VEN ANTONY PAUL [CN] ET AL) 31. März 2011 (2011-03-31) Abbildungen 1, 2 Absätze [0077], [0124], [0166]	1,4-6, 11-14
X	DE 10 2007 041852 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5. März 2009 (2009-03-05) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 Absatz [0024]	1,2
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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 er-
scheinen 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

28. August 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/09/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sacepe, Nicolas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2012/069543 A1 (CHEN YAN-HUA [TW]) 22. März 2012 (2012-03-22) Abbildung 3	7
A	----- US 2010/117534 A1 (CHEN JEN-SHYAN [TW]) 13. Mai 2010 (2010-05-13) Abbildungen 1A, 6 Absätze [0002], [0035], [0042] -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/063586

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010271836 A1	28-10-2010	DE 102009019227 A1	13-01-2011
		DE 102010028229 A1	21-04-2011
		US 2010271836 A1	28-10-2010

US 2011074270 A1	31-03-2011	CN 102630290 A	08-08-2012
		EP 2480828 A2	01-08-2012
		KR 20120093230 A	22-08-2012
		US 2011074270 A1	31-03-2011
		WO 2011037882 A2	31-03-2011

DE 102007041852 A1	05-03-2009	KEINE	

US 2012069543 A1	22-03-2012	KEINE	

US 2010117534 A1	13-05-2010	US 2010117534 A1	13-05-2010
		WO 2008131584 A1	06-11-2008
