

(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

13. Juni 2013 (13.06.2013)



W I P O I P C T



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2013/083528 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 25/075 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/074273

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. Dezember 2012 (03.12.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 201 1 087 886.6

7. Dezember 2011 (07. 12.2011) DE

(71) Anmelder: OSRAM GMBH [DE/DE]; Marcel-Breuer-
Strasse 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: KALTENBACHER, Axel; Im Anger 13, 93098
Mintraching (DE). BECKER, Dirk; Käthe-Kollwitz-
Straße 38a, 84085 Langquaid (DE).

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

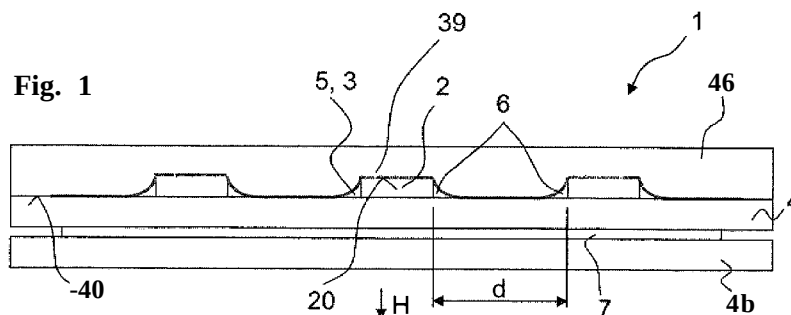
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(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,

(54) Title: SEMICONDUCTOR LUMINAIRE

(54) Bezeichnung : HALBLEITERLEUCHTE



(57) Abstract: In at least one embodiment of the semiconductor luminaire (1), said semiconductor luminaire comprises at least one carrier Substrate (4) with a mounting side (40). A plurality of light-emitting diode chips (2) is fitted on the mounting side (40). The semiconductor luminaire (1) contains electrical contact devices (3), which are located at least indirectly on the carrier Substrate (4), and electrical contact is made with said contact devices via the light-emitting diode chips (2). The carrier Substrate (4) is transmissive to radiation produced during operation by the light-emitting diode chips (2).

(57) Zusammenfassung: In mindestens einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte (1) umfasst diese mindestens ein Trägersubstrat (4) mit einer Montageseite (40). Eine Mehrzahl von Leuchtdiodenchips (2) ist an der Montageseite (40) angebracht. Die Halbleiterleuchte (1) beinhaltet elektrische Kontakteinrichtungen (3), die sich mindestens mittelbar auf dem Trägersubstrat (4) befinden und über die Leuchtdiodenchips (2) elektrisch kontaktiert sind. Das Trägersubstrat (4) ist durchlässig für eine von den Leuchtdiodenchips (2) im Betrieb erzeugte Strahlung.



WO 2013/083528 A2

Beschreibung

Halbleiter leuchte

5 Es wird eine Halbleiterleuchte angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Halbleiterleuchte anzugeben, die eine hohe Lichtauskoppelleffizienz aufweist.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte umfasst diese mindestens ein Trägersubstrat mit einer Montageseite. Das Trägersubstrat ist dazu eingerichtet, die Halbleiterleuchte mechanisch zu stützen. Mit anderen Worten kann das Trägersubstrat diejenige Komponente der
15 Halbleiterleuchte sein, die dieser eine hinreichende mechanische Stabilität verleiht und die für die erforderliche Steifigkeit der Halbleiterleuchte sorgt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte umfasst diese eine Mehrzahl von Leuchtdiodenchips. Die Leuchtdiodenchips sind an einer, bevorzugt genau einer Montageseite des Trägersubstrats angebracht. Insbesondere sind alle Lichtquellen der Halbleiterleuchte durch Leuchtdiodenchips realisiert. Es ist möglich, dass die
20 Halbleiterleuchte eine einzige Art von Leuchtdiodenchips, die beispielsweise im blauen Spektralbereich emittieren, oder mehrere verschiedene Arten von Leuchtdiodenchips, etwa im blauen Spektralbereich, im grünen Spektralbereich und/oder im roten Spektralbereich emittierende Leuchtdiodenchips,
25 umfasst.
30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte beinhaltet diese eine oder mehrere elektrische

Kontakteinrichtungen. Die Kontakteinrichtung ist dazu eingerichtet, die Leuchtdiodenchips elektrisch zu kontaktieren. Die Kontakteinrichtung kann elektrische Leiterbahnen, Kontaktstellen zu einer externen Kontaktierung der Halbleiterleuchte, Regelwiderstände, Sicherungen, Schutzseinrichtungen gegen Schäden durch elektrostatische Entladungen und/oder Bonddrähte umfassen oder hieraus bestehen .

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte ist die elektrische Kontakteinrichtung mittelbar oder unmittelbar auf dem Trägersubstrat angebracht. Beispielsweise sind unmittelbar auf dem Trägersubstrat elektrische Leiterbahnen der Kontakteinrichtung geformt. Dass sich die
15 Kontakteinrichtung mittelbar auf dem Trägersubstrat befindet, kann bedeuten, dass sich zwischen der Kontakteinrichtung und dem Trägersubstrat im Wesentlichen nur die Leuchtdiodenchips und/oder Befestigungsmittel der Leuchtdiodenchips befinden.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte ist das Trägersubstrat durchlässig für mindestens einen Teil der von den Leuchtdiodenchips erzeugten Strahlung. Das Trägersubstrat kann klarsichtig sein oder auch trüb.

25 In mindestens einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte umfasst diese mindestens ein Trägersubstrat mit einer Montageseite. Mehrere Leuchtdiodenchips sind an der Montageseite des Trägersubstrats angebracht. Die Halbleiterleuchte beinhaltet elektrische

30 Kontakteinrichtungen, die sich mindestens mittelbar auf dem Trägersubstrat befinden und über die die Leuchtdiodenchips elektrisch kontaktiert sind. Das Trägersubstrat ist

durchlässig für eine von den Leuchtdiodenchips erzeugte Strahlung .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte
5 weist das Trägersubstrat mindestens eines der nachfolgend
genannten Materialien auf oder besteht aus einem oder
mehreren der nachfolgend genannten Materialien: einem Glas,
Saphir, einem Kunststoff wie Polymethylmethacrylat oder
Polycarbonat , einem Silikon, einem Silikon-Epoxid-Hybrid-
10 Material, einem Epoxid. Insbesondere falls das Trägersubstrat
ein Silikon umfasst, so ist das Trägersubstrat bevorzugt mit
einer Faserverstärkung, beispielsweise mit Glasfasern,
versehen. Insbesondere ist das Trägersubstrat aus einem
elektrisch isolierenden Material geformt.

15
Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte
weist das Trägersubstrat eine Dicke von mindestens 0,2 mm
oder von mindestens 0,5 mm auf. Alternativ oder zusätzlich
beträgt die Dicke höchstens 2 mm oder höchstens 1,5 mm.

20
Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte
umfasst diese einen Reflektor. Der Reflektor umfasst ein
elektrisch leitfähiges Material oder besteht aus einem
solchen. Zum Beispiel umfasst oder besteht der Reflektor aus
25 Silber oder aus Aluminium oder aus einer Silberlegierung oder
aus einer Aluminiumlegierung. Es ist möglich, dass der
Reflektor, neben einer elektrisch leitfähigen Schicht, eine
elektrisch isolierende Schicht aus einem Material mit einem
niedrigen optischen Brechungsindex umfasst. Beispielsweise
30 weist der Reflektor für von der Halbleiterleuchte erzeugte
Strahlung eine Reflektivität von mindestens 70 % oder von
mindestens 90 % oder von mindestens 98 % auf. Der Reflektor
reflektiert bevorzugt spekulär, also bevorzugt nicht diffus.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform erstreckt sich der Reflektor über Oberseiten der Leuchtdiodenchips, wobei die Oberseiten der Montageseite abgewandt sind. In Draufsicht auf die Oberseiten gesehen bedeckt der Reflektor bevorzugt mindestens 60 % oder mindestens 80 % oder mindestens 90 % oder mindestens 95 % der Oberseiten. Es ist möglich, dass der Reflektor, in Draufsicht gesehen, die Oberseiten vollständig überdeckt .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Reflektor zu der Kontakteinrichtung strukturiert. Mit anderen Worten ist die Kontakteinrichtung durch den Reflektor gebildet oder der Reflektor bildet einen Teil der Kontakteinrichtung. Das heißt, alle oder mindestens ein Teil der Leuchtdiodenchips sind mittels des Reflektors elektrisch kontaktiert und elektrisch verschaltet. Beispielsweise ist der Reflektor flächig ausgebildet und durch streifenartig ausgeformte Unterbrechungen in dem Reflektor sind verschiedene Bereiche elektrisch voneinander getrennt, wobei diese voneinander getrennten Bereiche Leiterbahnen bilden können.

Flächig ausgebildet kann bedeuten, dass der Reflektor das Trägersubstrat zu mindestens 50 % oder 75 % oder 90 % oder 95 % bedeckt, zumindest in einem Teilgebiet, innerhalb dem die Leuchtdiodenchips montiert sind. Streifenförmig kann bedeuten, dass eine Breite oder mittlere Breite der Unterbrechungen und alternativ oder zusätzlich eine mittlere Breite der Leiterbahnen höchstens 150 % oder 100 % oder 75 % oder 50 % oder 25 % einer mittleren Kantenlänge der Leuchtdiodenchips beträgt. Alternativ oder zusätzlich weisen die Unterbrechungen und/oder die Leiterbahnen eine Breite von höchstens 100 μm oder 50 μm oder 25 μm auf. Eine Länge der

Unterbrechungen übersteigt eine Breite der Unterbrechungen zum Beispiel um mindestens einen Faktor 10 oder Faktor 25 oder Faktor 100.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Leuchtdiodenchips jeweils durch genau zwei der in den Reflektor geformten Leiterbahnen elektrisch kontaktiert. Es ist möglich, dass, bis auf die Leiterbahnen des Reflektors, keine weiteren elektrischen Kontaktierungen hin zu den
10 Leuchtdiodenchips vorliegen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Trägersubstrat selbst frei von elektrischen Leiterbahnen. Leiterbahnen sind dann bevorzugt ausschließlich durch den strukturierten
15 Reflektor gebildet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Montageseite des Trägersubstrats eben geformt. Bei der Montageseite kann es sich also um eine planare, glatte Fläche handeln.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte befindet sich an Flanken von zumindest einem Leuchtdiodenchip, bevorzugt von allen Leuchtdiodenchips, ein strahlungsdurchlässiger Verguss. Die Flanken sind hierbei
25 insbesondere Begrenzungsflächen der Leuchtdiodenchips, die näherungsweise senkrecht zu der Montageseite orientiert sind. Die Flanken sind von dem Verguss bevorzugt zu mindestens 50 % oder zu mindestens 75 % oder zu mindestens 90 % oder vollständig bedeckt. Pro Leuchtdiodenchip ist bevorzugt ein
30 eigener Verguss angebracht, der den betreffenden Leuchtdiodenchip ringartig oder rahmenartig umgeben kann und der nicht in physischem Kontakt steht zu einem Verguss eines benachbarten Leuchtdiodenchips. Es kann also jedem der

Leuchtdiodenchips einer der Vergüsse eineindeutig zugeordnet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Vergüsse, in
5 einem Querschnitt senkrecht zu der Montageseite gesehen, dreieckartig geformt. Eine dritte Seite, die nicht der Montageseite und nicht den Flanken der Leuchtdiodenchips zugewandt ist, kann hierbei gekrümmt sein. Bevorzugt jedoch ist eine solche Krümmung nicht stark ausgeprägt. Der Verguss
10 kann ähnlich einer Hohlkehle entlang der Flanken und der Montageseite geformt sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte ist der Verguss, der sich rahmenartig um die
15 Leuchtdiodenchips erstreckt, von dem Reflektor teilweise oder vollständig überdeckt. Dadurch, dass der Verguss im Querschnitt dreieckartig, also mit drei Ecken, geformt und von dem Reflektor überdeckt ist, wird aus den Flanken der Leuchtdiodenchips austretende Strahlung mindestens teilweise
20 in Richtung hin zu dem Trägersubstrat reflektiert.

Es ist also möglich, dass, im Querschnitt senkrecht zur Montageseite gesehen, die Leuchtdiodenchips zusammen mit dem Verguss ein Trapez formen, wobei eine lange Seite des
25 Trapezes durch einen Teil der Montageseite und eine kurze Seite des Trapezes durch einen Teil der Oberseite der Leuchtdiodenchips gebildet ist. Die nicht zueinander parallel verlaufenden, schräg angeordneten Begrenzungsflächen des Trapezes, die leicht gekrümmt sein können, weisen dann einen
30 Winkel zur Montageseite von bevorzugt ungefähr 45° , insbesondere zwischen einschließlich 30° und 60° , auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte weist das Trägersubstrat an der Montageseite Ausnehmungen auf. Eine Bodenfläche der Ausnehmungen ist hierbei insbesondere der Montageseite zuzurechnen und ist bevorzugt, in Draufsicht auf die Montageseite gesehen, frei zugänglich, wenn nur das Trägersubstrat an sich betrachtet wird. In mindestens einem Teil der Ausnehmungen oder in allen Ausnehmungen ist einer oder sind mehrere der Leuchtdiodenchips angeordnet. Bevorzugt befindet sich in jeder der Ausnehmungen genau einer der Leuchtdiodenchips. Die Ausnehmungen können alle formgleich sein, im Rahmen der Herstellungstoleranzen, oder auch voneinander verschieden ausgeformt sein, beispielsweise zur Aufnahme unterschiedlicher Arten von Leuchtdiodenchips oder Sensoren für Temperatur und/oder Helligkeit.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte erstreckt sich der Reflektor, der mindestens einen Teil der Kontakteinrichtung bildet, teilweise oder vollständig über die Ausnehmungen und über die in den Ausnehmungen angeordneten Leuchtdiodenchips. Die Leuchtdiodenchips sind bevorzugt mittels des Reflektors elektrisch kontaktiert und verschaltet .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Leuchtdiodenchips in den Ausnehmungen mit einem Klebeverguss befestigt oder fixiert. Hierbei ist ein Volumen der Leuchtdiodenchips zusammen mit einem Volumen des Klebevergusses bevorzugt kleiner oder gleich einem Volumen der Ausnehmungen. Der Klebeverguss kann mit oder aus einem transparenten, klarsichtigen Material geformt sein, zum Beispiel einem Silikon.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform erstreckt sich der Klebeverguss über Kanten an den Oberseiten der Leuchtdiodenchips sowie teilweise über die Oberseiten der Leuchtdiodenchips. Elektrische Kontaktbereiche an den Oberseiten der Leuchtdiodenchips sind bevorzugt teilweise oder vollständige frei von dem Klebeverguss. Die elektrische Kontakteinrichtung, insbesondere in Form des Reflektors, erstreckt sich, in Draufsicht auf die Montageseite gesehen, mindestens stellenweise über den Klebeverguss hinweg. Durch einen solchen Klebeverguss ist eine elektrische Isolation der Flanken der Leuchtdiodenchips erzielbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte ist mindestens ein Teil der Leuchtdiodenchips oder sind alle Leuchtdiodenchips jeweils mittels zwei Bonddrähten elektrisch kontaktiert. Die Bonddrähte können an den Oberseiten der Leuchtdiodenchips angebracht sein. Ein Teil der Bonddrähte kann an elektrischen Leiterbahnen an der Montageseite kontaktiert sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte sind die Leuchtdiodenchips und/oder die Bonddrähte vollständig in einen strahlungsdurchlässigen Verguss eingebettet, wobei sich der Verguss bevorzugt über alle Leuchtdiodenchips und Bonddrähte erstreckt. Bei dem Verguss handelt es sich bevorzugt um ein strahlungsdurchlässiges, klarsichtiges Material wie ein Silikon.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte befindet sich an einer der Montageseite abgewandten Rückseite des Vergusses der Reflektor. Der Reflektor ist hierbei bevorzugt formschlüssig auf dem Verguss und/oder auf die Leuchtdiodenchips aufgebracht und kann den Verguss, in

Draufsicht auf die Montageseite gesehen, zu mindestens 80 % oder zu mindestens 90 % oder vollständig überdecken.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Montageseite
5 des Trägersubstrats großflächig mit einer strahlungsdurchlässigen, elektrisch leitfähigen Schicht versehen. In die leitfähige Schicht sind Leiterbahnen der Kontakteinrichtung strukturiert. Beispielsweise sind streifenartige, dünne Unterbrechungen in der leitfähigen
10 Schicht ausgeformt, um die Leiterbahnen zu strukturieren. Die Leuchtdiodenchips sind an einer dem Trägersubstrat abgewandten Seite der elektrisch leitfähigen Schicht angebracht und durch die elektrisch leitfähige Schicht elektrisch kontaktiert. Ein Material der leitfähigen Schicht
15 ist beispielsweise ein transparentes, leitfähiges Oxid, kurz TCO, etwa ITO.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte umfasst diese mindestens 100 Leuchtdiodenchips oder
20 mindestens 200 oder mindestens 400 oder mindestens 1000 Leuchtdiodenchips. Die Leuchtdiodenchips sind in einer zweidimensionalen Anordnung auf der Montageseite angebracht. Zweidimensional bedeutet, dass die Leuchtdiodenchips im Wesentlichen innerhalb einer einzigen Ebene angeordnet sind
25 und nicht auf einer geraden Linien liegen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Anordnung der Leuchtdiodenchips und/oder das Trägersubstrat und/oder das Trägersubstrat in einem Bereich der Anordnung zu mindestens
30 80 % oder 90 % oder 95 % von dem Reflektor überdeckt. Bis auf die schmalen Unterbrechungen zur Strukturierung der Leiterbahnen kann das Trägersubstrat und/oder die Anordnung vollständig von dem Reflektor bedeckt sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform beträgt ein mittlerer Abstand zwischen zwei benachbarten Leuchtdiodenchips mindestens ein 0,5-faches oder mindestens ein 2,5-faches oder
5 mindestens ein 5-faches der mittleren Kantenlänge der Leuchtdiodenchips .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weisen die Leuchtdiodenchips eine mittlere Kantenlänge von mindestens
10 50 ym oder von mindestens 75 ym oder von mindestens 100 ym oder von mindestens 150 ym auf. Alternativ oder zusätzlich beträgt die mittlere Kantenlänge höchstens 2 mm oder höchstens 1,5 mm oder höchstens 1 mm oder höchstens 0,4 mm.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform beträgt der mittlere Abstand zwischen den benachbarten Leuchtdiodenchips mindestens 0,5 mm oder mindestens 2 mm oder mindestens 5 mm. Alternativ oder zusätzlich beträgt der mittlere Abstand höchstens 25 mm oder höchstens 15 mm oder höchstens 8 mm.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte weist das Trägersubstrat eine Vorderseite auf, die der Montageseite gegenüberliegt. An der Vorderseite ist mindestens ein Konversionselement angebracht. Das
25 Konversionselement ist dazu eingerichtet, einen Teil oder im Wesentlichen die gesamte von den Leuchtdiodenchips im Betrieb der Halbleiterleuchte erzeugte Strahlung zu absorbieren und in eine Strahlung einer anderen, insbesondere größeren Wellenlänge umzuwandeln.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Konversionselement in einer flächigen, durchgehenden Schicht an der Vorderseite aufgebracht. Bevorzugt erstreckt sich das

Konversionselement vollständig über einen zweidimensionalen Bereich, über den die Leuchtdiodenchips verteilt sind, in Draufsicht auf die Vorderseite gesehen. Die das Konversionselement bildende Schicht weist bevorzugt keine
5 Lücken auf und ist in einer, im Rahmen der Herstellungstoleranzen, konstanten Dicke an der Vorderseite angebracht .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte
10 weist diese einen weiteren Träger auf. Der weitere Träger ist bevorzugt über der Vorderseite des Trägersubstrats angeordnet. Zwischen dem Trägersubstrat und dem weiteren Träger kann sich das Konversionselement befinden. Eine dem Konversionselement zugewandte Seite des weiteren Trägers
15 und/oder die Vorderseite des Trägersubstrats sind bevorzugt glatt geformt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfassen das Trägersubstrat und/oder der weitere Träger mehrere
20 Mikrolinsen. Bevorzugt folgt einem Teil oder allen der Leuchtdiodenchips dann mindestens eine der Mikrolinsen, entlang einer Hauptabstrahlrichtung der Halbleiterleuchte, nach. Bevorzugt ist jedem der Leuchtdiodenchips genau eine der Mikrolinsen zugeordnet. Durch die Mikrolinsen ist eine
25 Abstrahlcharakteristik der Halbleiterleuchte einstellbar. Bei den Mikrolinsen kann es sich um Sammellinsen oder Zerstreuungslinsen handeln. Die Mikrolinsen können als Fresnel-Linsen ausgeformt sein.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform befinden sich die Leuchtdiodenchips zwischen dem Trägersubstrat und einer strahlungsdurchlässigen Abdeckschicht . Bei der Abdeckschicht kann es sich um einen Verguss handeln, der über den

Leuchtdiodenchips angebracht ist. Weiterhin kann die Abdeckschicht durch eine dünne Platte, etwa aus einem Glas, gebildet sein. Es ist möglich, dass die Abdeckschicht zu einer mechanischen Stabilisierung der Halbleiterleuchte beiträgt .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Halbleiterleuchte dazu eingerichtet, die von den Leuchtdiodenchips erzeugte Strahlung an zwei einander gegenüberliegenden Hauptseiten zu emittieren. Die an den Hauptseiten emittierte Strahlungsleistung kann hierbei jeweils gleich sein oder auch voneinander abweichen. Beispielsweise wird an einer der Hauptseiten ein Strahlungsanteil zwischen einschließlich 10 % und 40 % emittiert und an der anderen Hauptseite der verbleibende Strahlungsanteil .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterleuchte umfasst diese mindestens eine Kühlvorrichtung. Die Kühlvorrichtung befindet sich bevorzugt an einer der Montageseite abgewandten Seite der Leuchtdiodenchips. Bei der Kühlvorrichtung kann es sich um einen Kühlkörper handeln. Ebenso kann die Kühlvorrichtung dazu eingerichtet sein, dass eine kühlende Wirkung durch Strömung eines Kühlmediums, etwa Luft oder einer Flüssigkeit, zustande kommt. Auch kann die Kühlvorrichtung einen Ventilator oder ein Peltier-Element umfassen .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Kühlvorrichtung nicht unmittelbar an den Leuchtdiodenchips angebracht. Bevorzugt befindet sich zwischen der Kühlvorrichtung und den Leuchtdiodenchips zumindest der Reflektor.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Halbleiterleuchten dazu eingerichtet, lateral nebeneinander angeordnet zu werden. Bei den Halbleiterleuchten kann es sich um so genannten Lichtkacheln handeln. Die Kontakteinrichtung
5 kann derart ausgeformt sein, dass aneinander stoßende, lateral unmittelbar benachbarte Halbleiterleuchten direkt elektrisch miteinander kontaktierbar sind.

Bevorzugt sind die Halbleiterleuchten als Flächenstrahler ausgebildet, die zumindest an der Vorderseite homogen oder im
10 Wesentlichen homogen Strahlung emittieren. In ausgeschaltetem Zustand kann die Halbleiterleuchte als Spiegel erscheinen. Es ist möglich, dass die Halbleiterleuchte ihrem Erscheinungsbild nach wie eine organische Leuchtdiode, kurz
15 OLED, geformt ist, obwohl die Strahlungserzeugung auf anorganischen Komponenten basiert.

Nachfolgend wird eine hier beschriebene Halbleiterleuchte unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand von
20 Ausführungsbeispielen näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen geben dabei gleiche Elemente in den einzelnen Figuren an. Es sind dabei jedoch keine maßstäblichen Bezüge dargestellt, vielmehr können einzelne Elemente zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

25 Es zeigen:

Figuren 1 bis 3 sowie 5 bis 10 schematische
Schnittdarstellungen von Ausführungsbeispielen von
30 hier beschriebenen Halbleiterleuchten, und

Figur 4 schematische Draufsichten auf elektrische Kontakteinrichtungen für Ausführungsbeispiele von hier beschriebenen Halbleiterleuchten.

5 In Figur 1 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel einer Halbleiterleuchte 1 in einer Schnittdarstellung gezeigt. Die Halbleiterleuchte 1 umfasst ein Trägersubstrat 4 mit einer Montageseite 40. Die Montageseite 40 ist eben und glatt
10 geformt und bevorzugt frei von Ausnehmungen. Beispielsweise handelt es sich bei dem Trägersubstrat 4 um eine Glasplatte. Eine Dicke des Trägersubstrats 4 liegt beispielsweise bei ungefähr 1 mm.

An der Montageseite 40 ist eine Vielzahl von
15 Leuchtdiodenchips 2 angebracht. Die Leuchtdiodenchips 2 können auf die Montageseite 40 aufgeklebt sein. Eine mittlere Kantenlänge der Leuchtdiodenchips 2 beträgt zum Beispiel ungefähr 200 μm . Ein mittlerer Abstand d zwischen zwei benachbarten Leuchtdiodenchips 2 kann bei ungefähr 1,5 mm
20 liegen. Es ist möglich, dass die Leuchtdiodenchips 2 dazu eingerichtet sind, im Betrieb der Halbleiterleuchte 1 blaues Licht zu emittieren, beispielsweise mit einer dominanten Wellenlänge von ungefähr 440 nm. Ebenso ist es möglich, dass
25 Leuchtdiodenchips 2 auch orange oder rot emittierende Leuchtdiodenchips vorhanden sind.

Bei den Leuchtdiodenchips 2 kann es sich um so genannte Volumenemitter handeln. Solche Leuchtdiodenchips weisen ein
30 strahlungsdurchlässiges Trägersubstrat, beispielsweise aus Saphir, auf, auf dem Halbleiterschichtenfolgen der Leuchtdiodenchips epitaktisch aufgewachsen sind. Bei einem solchen Volumenemitter wird ein hoher Strahlungsanteil in das

Aufwachssubstrat eingekoppelt und trifft auf Grenzfläche des Aufwachssubstrats. Bei herkömmlichen Leuchten befindet sich an dem Aufwachssubstrat dann eine reflektierende Schicht, die die Strahlung zurück in Richtung Halbleiterschichtenfolge reflektiert. Da zur Auskopplung der Strahlung aus dem Volumenemitter bei solchen Leuchten mindestens eine Reflexion an einer Grenzfläche des Aufwachssubstrats erforderlich ist und Absorptionsverluste durch den Spiegel und durch die Halbleiterschichtenfolge auftreten können, weisen solche Leuchten eine vergleichsweise kleine Lichtauskoppel-effizienz auf.

Durch die Verwendung eines strahlungsdurchlässigen Trägersubstrats 4, auf dem die Leuchtdiodenchips 2 insbesondere unmittelbar angebracht sind, kann eine effiziente Strahlungsauskopplung über das strahlungsdurchlässige Aufwachssubstrat oder einen strahlungsdurchlässigen Träger der Leuchtdiodenchips 2 erfolgen. Weiterhin weist ein Träger oder ein Aufwachssubstrat der Leuchtdiodenchips 2 in der Regel einen niedrigeren optischen Brechungsindex auf als eine Halbleiterschichtenfolge der Leuchtdiodenchips 2. Auch hierdurch ist eine Strahlungsauskopplung aus einem solchen Träger oder Aufwachssubstrat heraus, gegenüber einer Strahlungsauskopplung aus der Halbleiterschichtenfolge, effizienter realisierbar. Als Leuchtdiodenchips 2 können aber auch so genannte Dünnschicht-Chips verwendet werden, bei denen ein Aufwachssubstrat entfernt ist.

Die Halbleiterleuchte 1 weist ferner einen Reflektor 5 auf, der die Montage-seite 40, in Draufsicht gesehen, im Wesentlichen vollständig bedeckt und sich über dem Trägersubstrat 4 abgewandte Ober-seiten 20 der

Leuchtdiodenchips 2 erstreckt. Der Reflektor 5 ist gleichzeitig als insbesondere einzige elektrische Kontakteinrichtung 3 ausgeformt, dadurch, dass bereichsweise Unterbrechungen 39 in Form von dünnen, streifenartigen Strukturen den Reflektor 5 stellenweise zerteilen, so dass Leiterbahnen 38 ausgebildet sind, vergleiche auch Figur 4. Die Unterbrechungen 39 sind bevorzugt derart dünn, dass diese von einem Betrachter mit bloßem Auge nicht erkennbar sind. Der Reflektor 5 kann in Bereichen zwischen den Leuchtdiodenchips 2 unmittelbar auf das Trägersubstrat 5 aufgebracht sein.

Der Reflektor 5 weist bevorzugt eine Dicke von mindestens 1 μm auf und insbesondere von höchstens 2 μm oder von höchstens 15 μm . Der Reflektor 5 kann durch ein einziges, metallisches Material wie Aluminium oder Kupfer oder Silber oder Legierungen mit Aluminium und/oder Kupfer und/oder Silber gebildet sein. Ebenso ist es möglich, dass der Reflektor 5 mehrere Schichten aufweist, insbesondere eine Silberschicht mit einer Dicke von mindestens 100 nm, die den Leuchtdiodenchips 2 zugewandt ist, sowie eine dickere Schicht, zum Beispiel aus Kupfer oder einer Kupferlegierung oder aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Als Kontaktschichten können sich an einer oder an beiden Seiten des Reflektors 5 dünne Schichten aus Titan, Nickel und/oder Gold befinden. Unmittelbar zwischen der Montageseite 40 sowie dem Reflektor 5 kann sich eine dünne Chromschicht oder ZrO-Schicht befinden mit einer Dicke von höchstens 1 nm oder höchstens 0,5 nm.

Optional befindet sich an Flanken der Leuchtdiodenchips 2 jeweils ein strahlungsdurchlässiger Verguss 6. Der Verguss 6 ist im Querschnitt dreieckartig geformt und von dem Reflektor

5 überdeckt. An den Flanken aus den Leuchtdiodenchips 2 austretende Strahlung wird somit an dem Reflektor 5 in Richtung hin zu dem Trägersubstrat 4 reflektiert.

5 Abweichend von der Darstellung gemäß Figur 1 ist es ebenso möglich, dass der Verguss 6 nicht zu einzelnen, voneinander getrennten Inseln um die Leuchtdiodenchips 2 herum strukturiert ist sondern sich als durchgehende Schicht zwischen dem Trägersubstrat 4 und dem Reflektor 5 erstreckt
10 und die Bereiche des Vergusses 6 an den Flanken als Bereiche größerer Dicke ausgebildet sind. Der Reflektor 5 und die Leiterbahnen 38 sind dann von dem Trägersubstrat 4, zumindest in einem Bereich der Anordnung der Leuchtdiodenchips 2, beabstandet .

15

An einer dem Trägersubstrat 4 abgewandten Seite des Reflektors 5 ist optional eine Abdeckschicht 46 aufgebracht, beispielsweise mittels Gießen oder Pressen. Die Abdeckschicht kann ein Silikon oder ein Epoxid oder einen anderen
20 Kunststoff umfassen und strahlungsundurchlässig sein. Durch die Abdeckschicht 46 sind der Reflektor 5 sowie die Leuchtdiodenchips 2 vor äußeren Einflüssen schützbar. Anders als in Figur 1 dargestellt kann es sich bei der Abdeckschicht 46 um eine dünne Schicht aus einem Lack oder einem Epoxid mit
25 einer Dicke von wenigen Mikrometern handeln, die eine Form des Reflektors 5 nachahmt.

Optional ist an einer Vorderseite des Trägersubstrats 4 ein Konversionselement 7 angebracht. Das Konversionselement 7 ist
30 als gleichmäßige Schicht an dem Trägersubstrat 4 angebracht. An einer dem Trägersubstrat 4 abgewandten Seite des Konversionselements 7 befindet sich ferner optional ein weiterer Träger 4b. Das Konversionselement 7 kann dadurch

geformt sein, dass der weitere Träger 4b an das Trägersubstrat 4 gepresst wird, wobei sich zwischen dem Träger 4b und dem Trägersubstrat 4 Abstandshalter befinden können .

5

Eine Dicke des Konversionselements 7 beträgt bevorzugt zwischen einschließlich 25 μm und 1 mm. Bei dem Konversionselement 7 kann es sich um Leuchtstoffpartikel handeln, die in eine Silikonmatrix eingebettet sind. Ebenso kann das Konversionselement 7 durch eine Folie oder durch eine Klebefolie gebildet sein oder auch ein Keramikplättchen mit darin enthaltenem Leuchtstoff sein. Ist ein Konversionselement 7 vorhanden, so emittiert die Halbleiterleuchte 1 im Betrieb bevorzugt weißes Licht.

15

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 sind die Leuchtdiodenchips 2 in Ausnehmungen 42 des Trägersubstrats 4 eingebettet. Die Kontakteinrichtung 3 ist durch den Reflektor 5 gebildet und erstreckt sich teilweise über die Ausnehmungen 42 hinweg, in Draufsicht auf die Montageseite 40 gesehen.

20

Wie in Figur 10 dargestellt, können die Leuchtdiodenchips 2 in den Ausnehmungen 42 mittels eines Klebevergusses 44 befestigt sein. Der Klebeverguss bedeckt Kanten der Leuchtdiodenchips 2 sowie deren Oberseite 20 teilweise. Elektrische Kontaktflächen der Leuchtdiodenchips 2 an der Oberseite 20 sind von dem Klebeverguss 44 nicht bedeckt. Die Kontakteinrichtung 3 in Form des Reflektors 5 erstreckt sich auch über den Klebeverguss 44 hinweg auf die Oberseite 20 der Leuchtdiodenchips 2. Bevorzugt befinden sich die Leuchtdiodenchips 2 vollständig in den Ausnehmungen 42.

25

30

Zum Beispiel ist eine Tiefe der Ausnehmungen 42 um zwischen einschließlich 10 μm und 50 μm größer als eine Dicke der Leuchtdiodenchips 2. Die Leuchtdiodenchips 2 können ungefähr 100 μm dick sein. Somit liegt die Tiefe der Ausnehmungen
5 bevorzugt zwischen einschließlich 100 μm und 150 μm oder zwischen einschließlich 50 μm und 250 μm . Eine Breite der Ausnehmungen 42 ist bevorzugt um zwischen einschließlich 10 μm und 50 μm größer als eine zugehörige Kantenlänge der Leuchtdiodenchips 2.

10

Wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen ist es auch bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 2 und gemäß Figur 10 möglich, dass ein Konversionselement 7 sowie ein weiterer Träger 4b und/oder eine Abdeckschicht 46 vorhanden sind.

15

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 sind auf der Montageseite 40 die Kontakteinrichtung 3 und die Leuchtdiodenchips 2 angebracht. Die Kontakteinrichtung 3 ist bevorzugt durch ein transparentes Material gebildet, das in
20 Form einer leitfähigen Schicht großflächig auf der Montageseite 40 aufgebracht ist und das zu Leiterbahnen 38 strukturiert ist, vergleiche auch Figur 4. Die Leuchtdiodenchips 2 sind beispielsweise mittels Kontaktpads 34 auf der elektrisch leitfähigen Schicht angebracht,
25 beispielsweise mittels Löten, Kleben oder Ultraschallbonden. Der Reflektor 5, der ausgestaltet sein kann wie in Figur 1, ist in Figur 3 nicht dargestellt.

30

Wird in Figur 3 ein Reflektor 5 verwendet, so befindet sich zwischen der Kontakteinrichtung 3 und dem Reflektor 5 bevorzugt eine dünne Schicht eines elektrisch isolierenden Materials, insbesondere eine dünne Siliziumdioxidschicht mit einer Dicke von ungefähr 20 nm.

Ferner ist es optional möglich, dass die leitfähige Schicht, die die Kontakteinrichtung 3 bildet, teilreflektierend für die im Betrieb der Halbleiterleuchte 1 erzeugte Strahlung ist. Hierdurch einstellbar, wie groß ein Strahlungsanteil ist, der in eine Richtung weg von dem Trägersubstrat 4 von der Halbleiterleuchte 1 emittiert wird.

In den Figuren 4A und 4B ist in einer schematischen Draufsicht eine mögliche Formgebung der Kontaktstruktur 3 bei den Ausführungsbeispielen insbesondere gemäß der Figuren 1 und 3 dargestellt.

Gemäß Figur 4A sind schmale Leiterbahnen 38 durch Unterbrechungen 39 von verbleibenden Teilen der Kontakteinrichtung 3 oder des Reflektors 5 separiert. Die Leuchtdiodenchips 2 befinden sich auf oder unter jeweils zwei der Leiterbahnen 38. Die Leiterbahnen 38 bedecken einen Flächenanteil des Trägersubstrats 4 von beispielsweise höchstens 10 % oder 5 % oder 2 %. Die verbleibenden, von den Leiterbahnen 38 separierten Teile des Reflektors 5 bedecken das Trägersubstrat 4 bevorzugt zu mindestens 80 % oder 90 % oder 95 %, mindestens in einem Bereich, in dem sich die Anordnung der Leuchtdiodenchips 2 befindet. Die Unterbrechungen 39 sind im Wesentlichen parallel zu einer Hauptstromrichtung in den Leiterbahnen 38 orientiert.

Gemäß Figur 4B sind die Leiterbahnen 38 großflächig ausgeformt und jeweils durch die Unterbrechungen 39 voneinander separiert. Großflächig kann bedeuten, dass die Leiterbahnen 38 einen Flächenanteil des Trägersubstrats 4 von beispielsweise mindestens 80 % oder 90 % oder 95 % bedecken. Die Unterbrechungen 39 sind quer, beispielsweise senkrecht

oder näherungsweise senkrecht zu der Hauptstromrichtung in den Leiterbahnen 38 ausgerichtet. Auch hier befinden sich die Leuchtdiodenchips 2 jeweils auf zwei der Leiterbahnen 38. Eine Breite der Unterbrechungen 39 ist bevorzugt kleiner als
5 eine mittlere Kantenlänge der Leuchtdiodenchips 2.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 sind an der Montageseite 40 mindestens zwei der Leiterbahnen 38 angebracht. Die Leuchtdiodenchips 2 sind jeweils über zwei
10 Bonddrähte 35 an den Oberseiten 20 elektrisch kontaktiert. Abweichend hiervon können die Leuchtdiodenchips 2 über jeweils eine Leiterbahn an dem Trägersubstrat 4 und mit nur einem Bonddraht 35 an der Oberseite 20 kontaktiert sein.

15 Anders als in Figur 5 dargestellt ist es, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen, möglich, dass die Leuchtdiodenchips 2 zu elektrisch einzeln ansteuerbaren Gruppen zusammengefasst sind, wobei jede Gruppe bevorzugt mindestens zwei oder mindestens zehn oder mindestens 25 der
20 Leuchtdiodenchips 2 umfasst. Hierdurch ist es möglich, dass mit der Halbleiterleuchte 1 Symbole oder Piktogramme zeitabhängig dargestellt werden können. Bevorzugt jedoch sind alle Leuchtdiodenchips 2 elektrisch gemeinsam kontaktiert, so dass genau zwei externe elektrische Anschlüsse zur Bestromung
25 der Halbleiterleuchte 1 vorgesehen sind. Die externen elektrischen Anschlüsse sind in den Figuren jeweils nicht gezeichnet .

Die Leuchtdiodenchips 2 sowie die Bonddrähte 35 befinden sich
30 gemäß Figur 5 vollständig in einem strahlungsdurchlässigen Verguss 6. Eine dem Trägersubstrat 4 abgewandte Rückseite 60 des Vergusses 6 ist bevorzugt näherungsweise eben ausgeformt. An der Rückseite 60 ist der Reflektor 5 formschlüssig

aufgebracht. Beispielsweise ist der Reflektor 5 dann durch eine ungefähr 100 nm bis ungefähr 200 nm dicke Silberschicht oder Aluminiumschicht gebildet. An einer dem Verguss 6 abgewandten Seite des Reflektors 5 befindet sich optional die
5 Abdeckschicht 46, die durch eine dünne Lackschicht gebildet sein kann.

Optional, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen möglich, befindet sich an einer den Leuchtdiodenchips 2
10 abgewandten Seite des Reflektors 5 eine Kühlvorrichtung 9. Gemäß Figur 5 ist die Kühlvorrichtung 9 durch einen Kühlkörper gebildet. Gemäß den Figuren 6 und 7 ist die Kühlvorrichtung 9 der Halbleiterleuchte 1 dadurch realisiert, dass ein Zwischenraum geschaffen ist, in dem ein Strom G
15 eines Kühlmediums stattfinden kann. Bei dem Kühlmedium kann es sich um Luft handeln.

Weiterhin sind gemäß den Figuren 6 und 7 die Leuchtdiodenchips 2 elektrisch kontaktiert, wie in Verbindung
20 mit Figur 3 beschrieben. Die Halbleiterleuchte 1 umfasst ferner einen strahlungsdurchlässigen Verguss 6, wie in Verbindung mit Figur 1 erläutert.

Die Halbleiterleuchte 1 gemäß Figur 7 weist ein
25 Trägersubstrat 4 auf, das Mikrolinsen 8 beinhaltet. Bei den Mikrolinsen 8 kann es sich um Sammellinsen handeln. Jedem der Leuchtdiodenchips 2 ist eine der Mikrolinsen 8 nachgeordnet.

Gemäß Figur 8 befindet sich über den Oberseiten 20 der
30 Leuchtdiodenchips 2 die Kühlvorrichtung 9 in Form eines Kühlkörpers. Der Kühlkörper 9 kann für eine von den Leuchtdiodenchips 2 erzeugte Strahlung reflektierend sein. Bevorzugt jedoch befindet sich zwischen dem Kühlkörper 9 und

den Leuchtdiodenchips 2 der Reflektor 5, in Figur 8 nicht gezeichnet .

Das Ausführungsbeispiel der Halbleiterleuchte 1 gemäß Figur 9 ist dazu eingerichtet, Strahlung entlang zweier Hauptabstrahlrichtungen H zu emittieren, wobei die Hauptabstrahlrichtungen H jeweils senkrecht zu der Montageseite 40 orientiert sind und voneinander weg weisen. Die Kontakteinrichtung 3 ist beispielsweise gemäß Figur 3 geformt. Die Halbleiterleuchte 1 ist frei von einem Reflektor. Zum Schutz der Leuchtdiodenchips 2 sind diese bevorzugt von der Abdeckschicht 46 umgeben. Abweichend von der Darstellung gemäß Figur 9 ist es auch möglich, dass die Leuchtdiodenchips 2 in Ausnehmungen in dem Trägersubstrat 4 angebracht sind, vergleiche Figur 2 .

Wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen ist es möglich, dass das Trägersubstrat 4 klarsichtig ist oder auch streuend für im Betrieb der Halbleiterleuchte 1 erzeugte Strahlung wirkt. Beispielsweise sind dann dem Trägersubstrat 4 und/oder dem Verguss 6 und/oder der Abdeckschicht 46 Streupartikel, beispielsweise aus Titandioxid, beigegeben. Ebenso ist es möglich, dass eine der Montageseite 40 abgewandte Vorderseite des Trägersubstrats 4 und/oder die Montageseite und/oder eine dem Trägersubstrat 4 abgewandte Seite der Abdeckschicht 46 und/oder des weiteren Trägers 4b eine Aufrauung zur Streuung und zur Verbesserung einer Lichtauskoppelleffizienz ausgeformt ist. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass dem Trägersubstrat 4 und/oder der Abdeckschicht 46 und/oder dem weiteren Träger 4b das Konversionselement 7 oder optische Filtermittel beigegeben sind .

Die Halbleiterleuchte weist, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen, bevorzugt mindestens 100 oder mindestens 400 der Leuchtdiodenchips 2 auf. Laterale Abmessungen eines Bereichs, in dem die Leuchtdiodenchips 2 zweidimensional verteilt sind, betragen bevorzugt mindestens $3 \times 3 \text{ cm}^2$ oder mindestens $10 \times 10 \text{ cm}^2$. Die Halbleiterleuchte 1 kann als Flächenstrahler und/oder als so genannte Lichtkachel eingesetzt werden.

- 10 Eine Abstrahlcharakteristik kann über das gesamte Trägersubstrat 4 hinweg weitestgehend homogen sein, so dass die einzelnen Leuchtdiodenchips 2 von einem Betrachter nicht als Punktlichtquellen einzeln wahrgenommen werden. Insbesondere weisen die Leuchtdiodenchips 2 eine Größe auf, 15 beispielsweise mit Kantenlängen von kleiner $200 \text{ } \mu\text{m}$, so dass die Leuchtdiodenchips 2 vom menschlichen Auge ohne Hilfsmittel hinsichtlich ihrer geometrischen Größe nicht auflösbar sind. Alternativ ist es möglich, dass die Leuchtdiodenchips 2 einem Betrachter als einzelne 20 Punktlichtquellen erscheinen, die rasterartig angeordnet sein können.

Die hier beschriebene Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt.

- 25 Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben 30 ist.

Patentansprüche

1. Halbleiterleuchte (1) mit
- mindestens einem Trägersubstrat (4) mit einer
 - 5 Montageseite (40),
 - einer Mehrzahl von Leuchtdiodenchips (2), die an der
 - Montageseite (40) des Trägersubstrats (4) angebracht
 - sind,
 - einer elektrischen Kontakteinrichtung (3), die sich
 - 10 mindestens mittelbar auf dem Trägersubstrat (4)
 - befindet und über die die Leuchtdiodenchips (2)
 - elektrisch kontaktiert sind,
 - wobei das Trägersubstrat (4) durchlässig für eine von
 - den Leuchtdiodenchips (2) erzeugte Strahlung ist.
- 15 2. Halbleiterleuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
- die ferner einen elektrisch leitfähigen Reflektor (5)
- umfasst,
- wobei sich der Reflektor (5) über der Montageseite (40)
- abgewandte Oberseiten (20) der Leuchtdiodenchips (2)
- 20 erstreckt und die Oberseiten (20) zu mindestens 60 %
- bedeckt, und
- wobei der Reflektor (5) zu der Kontakteinrichtung (4)
- strukturiert ist und die Leuchtdiodenchips (2) mittels
- des Reflektors (5) elektrisch kontaktiert und
- 25 verschaltet sind.
3. Halbleiterleuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
- bei dem die Montageseite (40) in einem Montagebereich,
- in dem die Leuchtdiodenchips (2) angebracht sind, eben
- geformt ist,
- 30 wobei sich an Flanken (25) der Leuchtdiodenchips (2)
- ein strahlungsdurchlässiger Verguss (6) befindet, der

im Querschnitt dreieckartig geformt ist,
wobei der Reflektor (5) sich formschlüssig über den
Verguss (6) erstreckt, so dass an den Flanken (25) aus
den Leuchtdiodenchips (2) austretende Strahlung
5 mindestens zum Teil in Richtung hin zu dem
Trägersubstrat (4) reflektiert wird,
wobei der Reflektor (5) flächig auf dem Trägersubstrat
(4) ausgebildet ist und durch schmale, streifenförmige
Unterbrechungen (39) in voneinander elektrisch
10 getrennte Bereiche separiert ist,
wobei wenigstens einige oder alle dieser Bereiche
Leiterbahnen (38) zur elektrischen Kontaktierung der
Leuchtdiodenchips (2) ausbilden, und
wobei die Leuchtdiodenchips (2) jeweils ausschließlich
15 über genau zwei dieser Leiterbahnen (38) elektrisch
kontaktiert sind.

4. Halbleiterleuchte (1) nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
bei dem das Trägersubstrat (4) an der Montageseite (40)
20 Ausnehmungen (42) aufweist,
wobei in jeder der Ausnehmungen (42) einer oder mehrere
der Leuchtdiodenchips (2) angeordnet sind, und
wobei sich der als Kontakteinrichtung (3) ausgeformte
Reflektor (5) mindestens teilweise über die
25 Ausnehmungen (42) erstreckt und die Leuchtdiodenchips
(2) mittels des Reflektors (5) elektrisch kontaktiert
und verschaltet sind.

5. Halbleiterleuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem die Leuchtdiodenchips (2) in den Ausnehmungen
30 (42) mit einem Klebeverguss (44) befestigt sind, wobei
sich der Klebeverguss (44) über Kanten an den

Oberseiten (20) und teilweise über die Oberseiten (20) der Leuchtdiodenchips (2) erstreckt und die Kontakteinrichtung (3) mindestens stellenweise auf dem Klebeverguss (44) angebracht ist.

- 5 6. Halbleiterleuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem mindestens ein Teil der Leuchtdiodenchips (2) je mittels zwei Bonddrähten (35) an den Oberseiten (20) elektrisch kontaktiert ist,
10 wobei diese Leuchtdiodenchips (2) und die Bonddrähte (35) vollständig in einen strahlungsdurchlässigen Verguss (6), der sich über die Montageseite (40) erstreckt, eingebettet sind.
- 15 7. Halbleiterleuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem auf einer dem Trägersubstrat (4) abgewandten Rückseite (60) des Vergusses (6) der Reflektor (5) formschlüssig aufgebracht ist.
- 20 8. Halbleiterleuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Montageseite (40) des Trägersubstrats (4) großflächig mit einer strahlungsdurchlässigen, elektrisch leitfähigen Schicht (38) versehen ist, wobei in die leitfähige Schicht (38) Leiterbahnen der Kontakteinrichtung (3) strukturiert sind und die
25 Leuchtdiodenchips (2) auf der leitfähigen Schicht (38) angebracht sind.
- 30 9. Halbleiterleuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die mindestens 100 der Leuchtdiodenchips (2) umfasst, wobei die Leuchtdiodenchips (2) in einer

zweidimensionalen Anordnung auf der Montageseite (40) angebracht sind und ein mittlerer Abstand (d) zwischen benachbarten Leuchtdiodenchips (2) mindestens ein 2,5-Faches einer mittleren Kantenlänge der Leuchtdiodenchips (2) beträgt und die mittlere Kantenlänge zwischen einschließlich 50 μm und 1,5 mm liegt.

10. Halbleiterleuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem der mittlere Abstand (d) zwischen einschließlich 0,5 mm und 15 mm liegt.

11. Halbleiterleuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem sich an einer Vorderseite des Trägersubstrats (4), wobei die Vorderseite der Montageseite (40) gegenüber liegt, ein Konversionselement (7) befindet, das sich durchgehend und flächig und mit einer konstanten Dicke über einen Bereich erstreckt, in dem die Leuchtdiodenchips (2) verteilt sind, in Draufsicht auf die Vorderseite gesehen, wobei sich das Konversionselement (7) zwischen dem Trägersubstrat (4) und einem weiteren Träger (4b) befindet.

12. Halbleiterleuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Trägersubstrat (4) und/oder der weitere Träger (4a) Mikrolinsen (8) umfasst, wobei jedem der Leuchtdiodenchips (2) genau eine der Mikrolinsen (8) des Trägersubstrats (4) und/oder des weiteren Trägers (4a) zugeordnet ist.

13. Halbleiterleuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem sich die Leuchtdiodenchips (2) zwischen dem Trägersubstrat (4) und einer strahlungsdurchlässigen Abdeckschicht (46) befinden,
5 wobei die Halbleiterleuchte (1) dazu eingerichtet ist, die von den Leuchtdiodenchips (2) erzeugte Strahlung an zwei einander gegenüber liegenden Hauptseiten zu emittieren .

10 14. Halbleiterleuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
die mindestens eine Kühlvorrichtung (9) umfasst, die sich an einer der Montageseite (40) abgewandten Seite der Leuchtdiodenchips (2) befindet, wobei zwischen der
15 Kühlvorrichtung (9) und den Leuchtdiodenchips (2) der Reflektor (5) angeordnet ist.

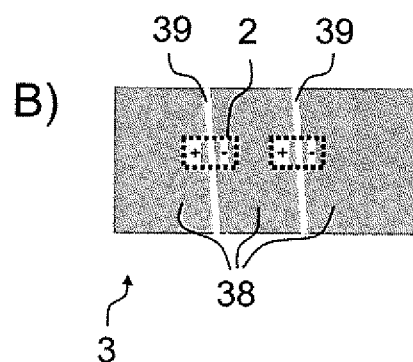
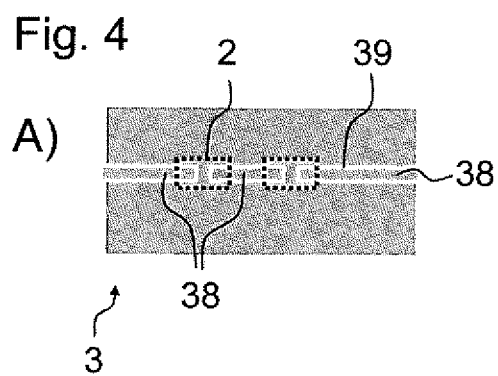
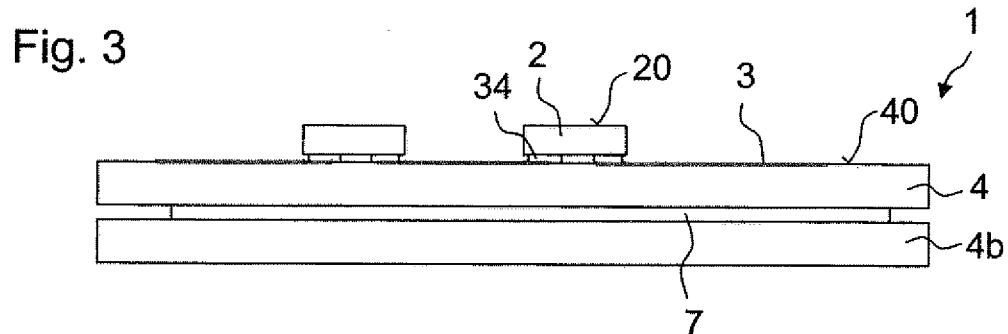
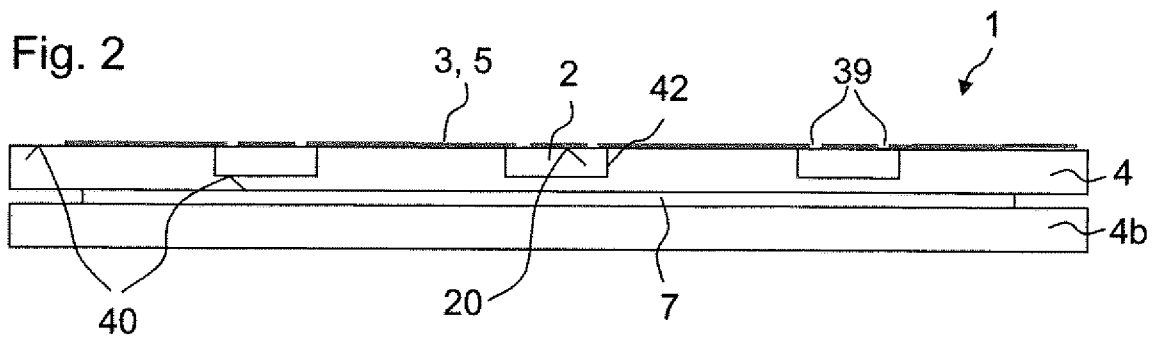
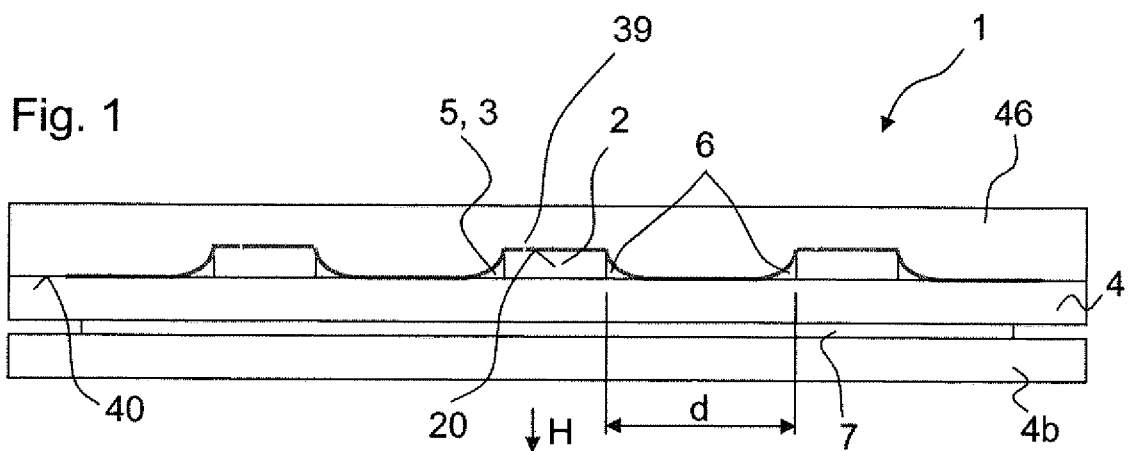


Fig. 5

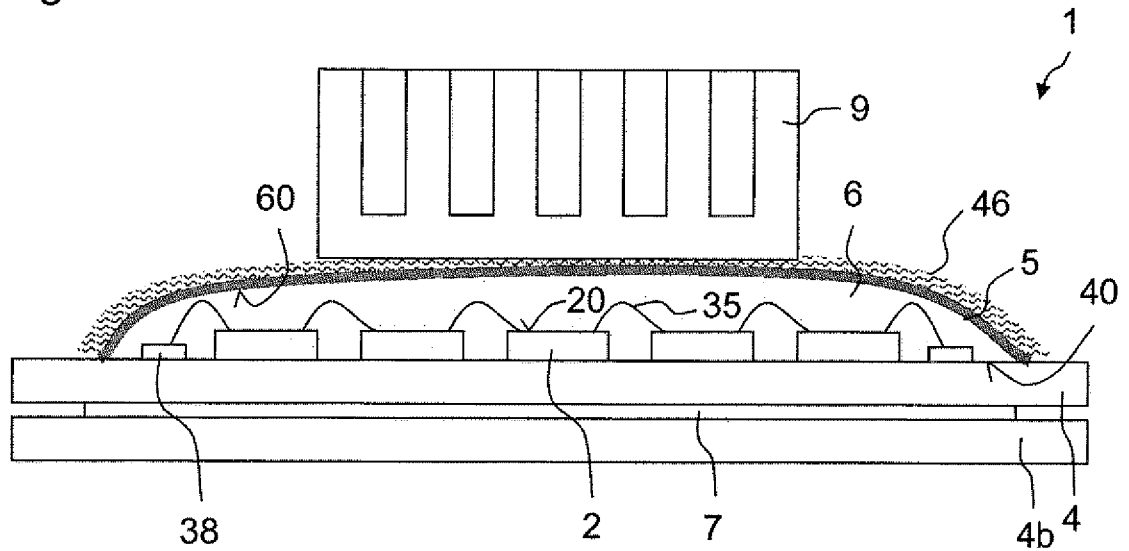


Fig. 6

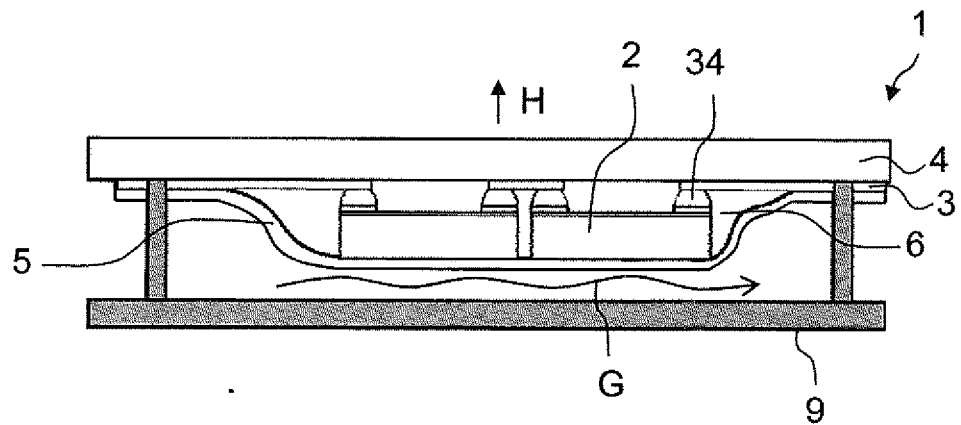


Fig. 7

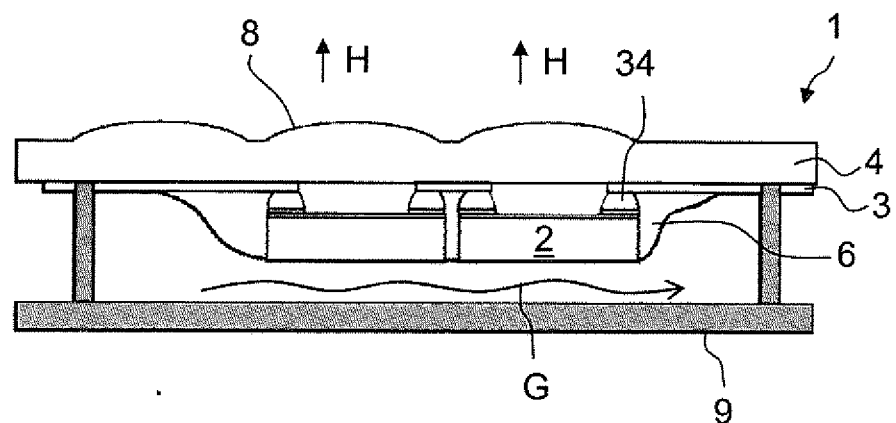


Fig. 8

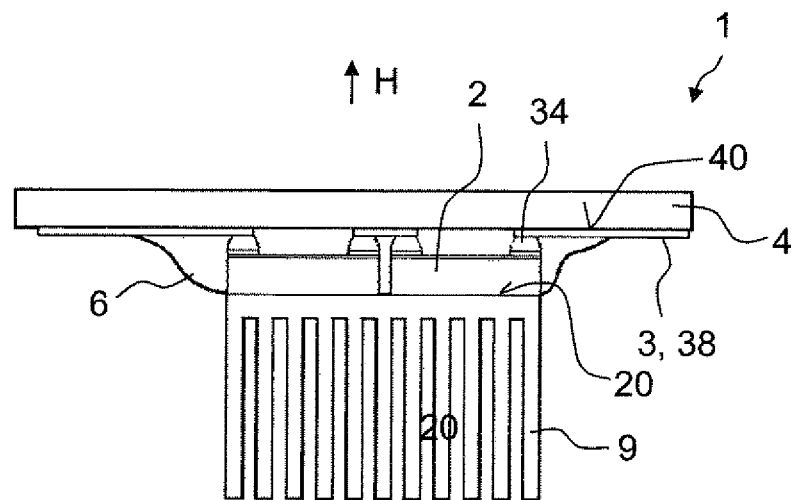


Fig. 9

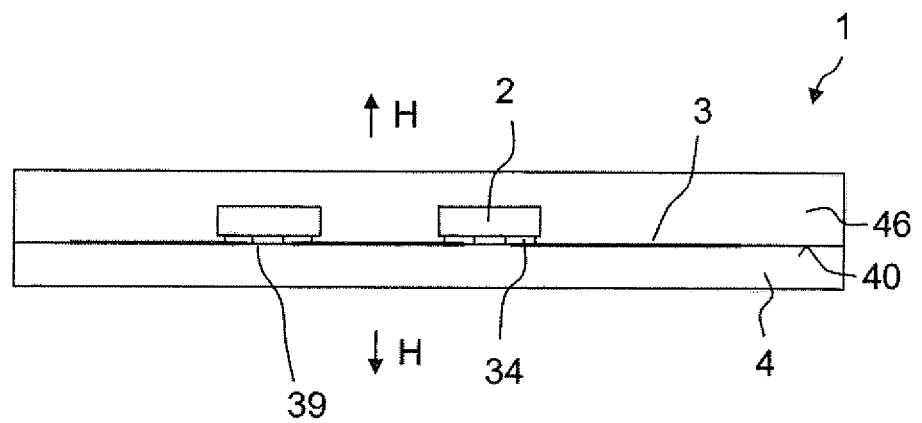


Fig. 10

