

(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
12. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018561 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21V 29/00 (2006.01) F21Y 105/00 (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/063387

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juni 2014 (25.06.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 108 651.9
9. August 2013 (09.08.2013) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **MOOSBURGER, Jürgen**; Reichsstr. 17, 93055
Regensburg (DE). **MITIC, Gerhard**; Mondseestr. 17,
81827 München (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (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, IR, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

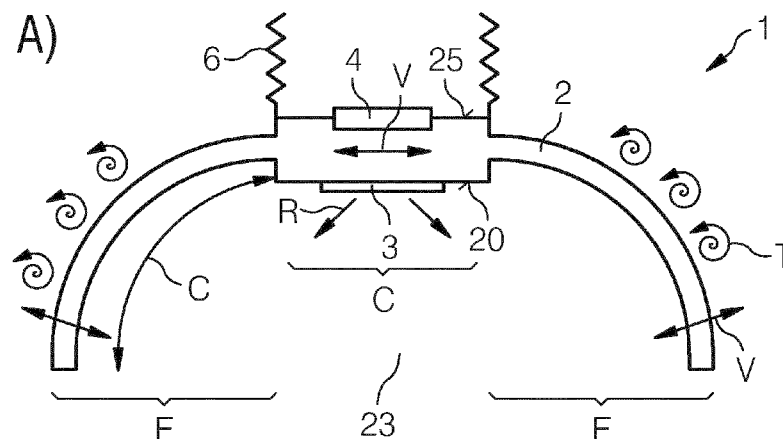
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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: LUMINAIRE AND METHOD FOR OPERATING A LUMINAIRE

(54) Bezeichnung : LEUCHTE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER LEUCHTE

FIG 1



(57) Abstract: In at least one embodiment, the luminaire (1) comprises a mount (2) having a mount upper side (20) and having a mount reverse side (25) opposite said mount upper side. At least one light-emitting diode (3) for generating visible light is fitted directly on the mount upper side (20). At least one ultrasound source (4) is fastened in or directly on the mount (2). During operation, the mount (2) is excited by the ultrasound source (4) so as to induce mechanical vibrations at frequencies in the ultrasound range. By virtue of these vibrations, cooling of the mount (2) by air flow can be achieved.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

In mindestens einer Ausführungsform umfasst die Leuchte (1) einen Träger (2) mit einer Trägeroberseite (20) und mit einer dieser gegenüberliegenden Trägerrückseite (25). Mindestens eine Leuchtdiode (3) zur Erzeugung von sichtbarem Licht ist direkt an der Trägeroberseite (20) angebracht. Mindestens eine Ultraschallquelle (4) ist in oder direkt an dem Träger (2) befestigt. Im Betrieb wird durch die Ultraschallquelle (4) der Träger (2) zu mechanischen Schwingungen mit Frequenzen im Ultraschallbereich angeregt. Durch diese Schwingungen ist eine Kühlung des Trägers (2) durch Luftströmung erreichbar.

Beschreibung

Leuchte und Verfahren zum Betreiben einer Leuchte

- 5 Es wird eine Leuchte angegeben. Darüber hinaus wird ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Leuchte angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Leuchte anzugeben, die effizient gekühlt wird.

10

Diese Aufgabe wird unter anderem durch eine Leuchte und durch ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchte einen oder mehrere Träger. Der mindestens eine Träger weist eine Trägeroberseite und eine dieser gegenüberliegende Trägerrückseite auf. Bei dem Träger kann es sich um das am
20 meisten wärmeabgebende Element der Leuchte handeln. Weiterhin kann der Träger diejenige Komponente der Leuchte sein, die die Leuchte mechanisch trägt und stützt.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchte eine oder mehrere Leuchtdioden. Die mindestens eine Leuchtdiode ist zur Erzeugung von sichtbarem Licht und/oder von infraroter Strahlung eingerichtet. In diesem Zusammenhang bezeichnet sichtbares Licht insbesondere Wellenlängen zwischen einschließlich 400 nm und 780 nm und infrarote
30 Strahlung bevorzugt Wellenlängen zwischen 780 nm und 1600 nm. Es kann die Leuchte mehrere voneinander verschieden gestaltete Leuchtdioden umfassen, die beispielsweise Strahlung in unterschiedlichen Spektralbereichen oder mit

unterschiedlicher spektraler Zusammensetzung emittieren. Es ist möglich, dass die Leuchtdioden unabhängig voneinander ansteuerbar sind, so dass ein Farbeindruck einer von der Leuchte im Betrieb emittierten Strahlung einstellbar ist.

- 5 Insbesondere ist die mindestens eine Leuchtdiode zur Erzeugung von weißem Licht eingerichtet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Leuchtdiode oder ist mindestens eine der Leuchtdioden oder ist die
10 Mehrzahl der Leuchtdioden oder sind alle Leuchtdioden direkt an der Trägeroberseite angebracht. Direkt angebracht bedeutet, dass die Leuchtdiode den Träger an der Trägeroberseite berührt oder dass sich zwischen der Leuchtdiode und der Trägeroberseite lediglich ein
15 Verbindungsmittel zur Befestigung der Leuchtdiode an dem Träger befindet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchte eine oder mehrere Ultraschallquellen. Die mindestens eine
20 Ultraschallquelle ist in oder direkt an dem Träger angebracht. Das heißt, die Ultraschallquelle berührt den Träger oder es befindet sich zwischen der Ultraschallquelle und dem Träger lediglich ein Verbindungsmittel.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Ultraschallquelle dazu eingerichtet, im Betrieb den Träger zu mechanischen Schwingungen mit Frequenzen im Ultraschallbereich anzuregen. Mit anderen Worten wird im Betrieb über die Ultraschallquelle der Träger in Schwingungen
30 versetzt. Ultraschallbereich bedeutet hierbei insbesondere, dass die Schwingungsfrequenz bei mindestens 20 kHz oder mindestens 25 kHz und bevorzugt bei höchstens 1 MHz liegt. Durch diese mechanischen Schwingungen erfolgt eine Kühlung

des Trägers durch Luftströmung, insbesondere durch turbulente Luftströmung, und/oder durch einem erhöhten Wärmeübergangskoeffizienten.

- 5 In mindestens einer Ausführungsform umfasst die Leuchte einen Träger mit einer Trägeroberseite und mit einer dieser gegenüberliegenden Trägerrückseite. Mindestens eine Leuchtdiode zur Erzeugung von sichtbarem Licht und/oder zur Erzeugung von infraroter Strahlung ist direkt an der
- 10 Trägeroberseite angebracht. Mindestens eine Ultraschallquelle ist in oder direkt an dem Träger befestigt. Im Betrieb wird durch die Ultraschallquelle der Träger zu mechanischen Schwingungen mit Frequenzen im Ultraschallbereich angeregt. Durch diese Schwingungen ist eine Kühlung des Trägers durch
- 15 Luftströmung erreichbar.

- Für den Einsatz von Leuchtdioden in der Allgemeinbeleuchtung, etwa im Wohnbereich oder am Arbeitsplatz, werden geräuschlose Kühlverfahren benötigt. In der Regel werden Leuchten, die auf
- 20 Leuchtdioden basieren, passiv gekühlt. Eine Kühlung erfolgt dann durch natürliche, ungezwungene Konvektion. Eine Kühleffizienz ist hierbei insbesondere durch die verfügbare Kontaktfläche zu einem umgebenden Medium wie Luft begrenzt. Aktive Kühlverfahren wie Ventilatoren sind in der Regel
- 25 unerwünscht, da diese nicht geräuschlos sind.

- Bei der hier beschriebenen Leuchte erfolgt eine Kühlung der Leuchte mittels Ultraschall. Dazu wird beispielsweise eine Ultraschallquelle in Form einer Piezokeramik in den Träger
- 30 gepresst oder an den Träger geklebt. Die Piezokeramik wird im Ultraschallbereich zu Schwingungen angeregt, die sich auf den Träger übertragen. Die Schwingung der Trägeroberfläche verbessert, insbesondere erhöht, zum einen den

Wärmeübergangskoeffizienten zur Luft und/oder erzeugt andererseits eine erzwungene Strömung in der umgebenden Luft, auch bekannt unter dem Begriff Acoustic Streaming. Beide Effekte verbessern die Kühlung im Vergleich zur reinen Konvektion insbesondere um mindestens einen Faktor 2. Durch die verbesserte Entwärmung können Leuchten mit einem Mehrfachen der Lichtleistung von lediglich durch passive Konvektion gekühlte Leuchten bei identischem Volumen gebaut werden. Die Kühlung im Ultraschallbereich erzeugt keine für den Menschen hörbaren Geräusche.

Kühlung durch Ultraschall bezeichnet insbesondere die durch die Ultraschallschwingungen an der Leuchte verursachte Luftströmung und/oder das dadurch verursachte Aufbrechen einer Wärmefront, also das Ablösen oder Stören einer warmen, stationären Luftschicht an einer zu kühlenden Fläche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Ultraschallquelle direkt an der Trägerrückseite angebracht. Hierdurch ist eine effiziente Übertragung von Schwingungen von der Ultraschallquelle auf den Träger erzielbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform überlappen die Leuchtdiode und die Ultraschallquelle teilweise oder vollständig, in Draufsicht auf die Leuchtdiode und/oder auf die Trägeroberseite gesehen. Es befindet sich die Leuchtdiode dann bevorzugt nahe an der Ultraschallquelle.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Ultraschallquelle und die Leuchtdiode in einem Zentralbereich des Trägers angebracht. Beispielsweise weist der Zentralbereich in Draufsicht gesehen eine runde Form oder die Form eines regelmäßigen Polygons auf. In Draufsicht gesehen

umfasst der Zentralbereich beispielsweise höchstens 20 % der Fläche des gesamten Trägers.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Zentralbereich ringsum und bevorzugt durchgehend und ununterbrochen von einem Randbereich umgeben. In dem Randbereich ist bevorzugt keine Leuchtdiode und keine Ultraschallquelle angebracht. Ebenso ist der Randbereich bevorzugt frei von anderen elektrischen oder elektronischen Komponenten.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Zentralbereich eine größere mittlere Dicke auf als der Randbereich. Weiterhin ist der Zentralbereich bevorzugt weniger schwingungsanfällig als der Randbereich. Es ist möglich, dass der Zentralbereich steifer und biege fester ist als der Randbereich.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Randbereich als Wanne geformt. Innerhalb dieser Wanne ist bevorzugt die mindestens eine Leuchtdiode angeordnet. Es ist möglich, dass die Wanne einen Reflektor für von der Leuchtdiode emittierte Strahlung bildet. Beispielsweise ist die Wanne paraboloid oder ellipsoid geformt, im Querschnitt gesehen. Im Bereich der Wanne ist die Trägers oberseite optional spekulär oder diffus reflektierend ausgebildet und kann hierzu mit einer reflektierenden Beschichtung versehen sein.

20

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Randbereich, in Richtung weg von der mindestens einen Leuchtdiode, eine Ausdehnung von mindestens 15 mm oder 30 mm auf. Alternativ oder zusätzlich beträgt diese Ausdehnung höchstens 100 mm oder 80 mm oder 60 mm oder 50 mm. Weist der Randbereich eine Krümmung auf, so bezieht sich der Begriff Ausdehnung auch auf

30

einen Verlauf der Krümmung. Mit anderen Worten kann die Ausdehnung des Randbereichs von einer Breite des Randbereichs, in Draufsicht gesehen, abweichen.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind in dem Randbereich an der Trägerrückseite mehrere Kühlrippen geformt. Es verlaufen die Kühlrippen in Richtung weg von der Leuchtdiode. Hierdurch ist es möglich, dass die Kühlrippen Konvektionsrinnen für Luftwirbel ausbilden, so dass Luft in
10 Richtung weg von den Leuchtdioden geführt wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind der Randbereich und der Zentralbereich einstückig gestaltet und bevorzugt aus dem gleichen Material gebildet. Mit anderen Worten handelt es
15 sich dann bei dem Randbereich und dem Zentralbereich nicht um separate Werkstücke.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Leuchtdiode mit einem elektrisch leitfähigen Kleber, mit einer elektrisch
20 leitfähigen Wärmeleitpaste oder mit einem Lot, bevorzugt einem Weichlot wie einem AuSn-Lot, an dem Träger befestigt. Das Befestigungsmittel, mit dem die Leuchtdiode an dem Träger befestigt ist, weist bevorzugt eine Wärmeleitfähigkeit von mindestens 40 W/K·m oder 60 W/K·m oder 100 W/K·m auf. Ein
25 Elastizitätsmodul des Befestigungsmittels beträgt bevorzugt höchstens 100 GPa oder 80 GPa oder 30 GPa oder 10 GPa. Mit anderen Worten weist das Verbindungsmittel dann eine hohe Wärmeleitfähigkeit und eine geringe Steifigkeit auf. Die Leuchtdiode ist thermisch gut an den Träger gekoppelt und
30 gegenüber Schwingungen nur vergleichsweise schlecht an den Träger angekoppelt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Ultraschallquelle in den Träger eingepresst und/oder ist an dem Träger mit einem Hartlot befestigt, insbesondere mit einem goldhaltigen, silberhaltigen oder zinkhaltigen Lot.

- 5 Hierdurch ist eine gute Schwingungsankopplung der Ultraschallquelle an den Träger erreichbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Träger eines oder mehrere der nachfolgend genannten Materialien, bevorzugt
10 zu einem Gewichtsanteil von mindestens 50 % oder 80 % oder 90 %, auf oder besteht aus einem oder mehreren dieser Materialien: Titan, Titanlegierung, Stahl, Aluminiumlegierung umfassend Kupfer, Zink, Magnesium und/oder Silizium, wobei ein Gewichtsanteil des Aluminiums der Aluminiumlegierung
15 bevorzugt bei mindestens 60 % oder 80 % liegt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchte mehrere der Leuchtdioden und auch mehrere der Ultraschallquellen. Eine Anzahl der Leuchtdioden übersteigt
20 bevorzugt eine Anzahl der Ultraschallquellen, beispielsweise um mindestens einen Faktor 1,5 oder 2 oder 3 oder 4.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind alle Leuchtdioden an der Trägersoberseite angebracht. Die Ultraschallquellen
25 befinden sich alternativ oder zusätzlich allesamt an der Trägerrückseite oder sind in die Trägerrückseite eingepresst.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Ultraschallquelle oder weisen die Ultraschallquellen im
30 bestimmungsgemäßen Gebrauch je eine elektrische Leistungsaufnahme von mindestens 0,1 W oder 0,2 W und/oder von höchstens 2 W oder 1 W oder 0,5 W auf. Bevorzugt übersteigt eine Kühlleistung durch die Ultraschallquelle die

elektrische Leistungsaufnahme der Ultraschallquelle um mindestens einen Faktor 40 oder 60 oder 80. Beispielsweise führt dann 1 Watt elektrischer Leistungsaufnahme der Ultraschallquelle zu einer Wärmeableitung aus der Leuchte von
5 60 W, bei einem Unterschied von Faktor 60.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform beträgt ein mittlerer Abstand zwischen benachbarten Ultraschallquellen mindestens 20 mm oder 30 mm oder 40 mm. Alternativ oder zusätzlich liegt
10 dieser mittlere Abstand bei höchstens 80 mm oder 100 mm oder 60 mm. Ein mittlerer Durchmesser der Ultraschallquelle, in Draufsicht gesehen, liegt beispielsweise bei mindestens 2 mm oder 5 mm oder 10 mm und/oder bei höchstens 30 mm oder 25 mm oder 20 mm oder 15 mm.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt ein Abstand der Leuchtdioden zur jeweils nächstgelegenen Ultraschallquelle bei höchstens 30 % oder 20 % oder 15 % des mittleren Abstands zwischen den Ultraschallquellen. Es befinden sich die
20 Leuchtdioden dann also vergleichsweise nahe an den Ultraschallquellen. Beispielsweise liegen alle Leuchtdioden innerhalb eines Kreises um einen Mittelpunkt einer Ultraschallquelle, wobei dieser Kreis einen Radius höchstens eines 1,5-Fachen eines Durchmessers der Ultraschallquelle
25 aufweist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform befindet sich die Ultraschallquelle oder mindestens eine der Ultraschallquellen oder alle Ultraschallquellen teilweise oder vollständig
30 innerhalb einer Ausnehmung des Trägers. Bevorzugt ist die mindestens eine Ultraschallquelle dann von außerhalb der Leuchte nicht sichtbar. Es ist möglich, dass die zumindest

eine Ultraschallquelle in der Ausnehmung allseitig und/oder vollständig von einem Material des Trägers umgeben ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchte
5 einen, insbesondere genau einen Schraubsockel. Der Schraubsockel ist dazu eingerichtet, die Leuchte elektrisch und mechanisch zu kontaktieren. Insbesondere ist die Leuchte einzig über den Schraubsockel elektrisch kontaktierbar und mechanisch befestigbar.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Schraubsockel direkt an dem Träger angebracht. Es ist möglich, dass der Schraubsockel in thermischem Kontakt zu dem Träger steht und eine kühlende Fläche der Leuchte darstellt. Ebenso ist es
15 möglich, dass der Schraubsockel bezüglich der Ultraschallschwingungen von dem Träger entkoppelt ist oder dass sich eine Vorrichtung zur Schwingungsdämpfung zwischen dem Träger und dem Schraubsockel befindet.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst der Träger elektrische Leiterbahnen und/oder elektrische Kontaktflächen. Beispielsweise sind an der Trägersoberseite und/oder an der Trägerrückseite elektrische Leiterbahnen angebracht. Zwischen den Leiterbahnen und einem Basiskörper des Trägers kann eine
25 elektrisch isolierende Schicht vorhanden sein. Über die Leiterbahnen und/oder die Kontaktflächen sind die Ultraschallquelle und die Leuchtdiode elektrisch angeschlossen. Ferner sind an dem Träger bevorzugt Steuereinrichtungen zur Ansteuerung der mindestens einen
30 Ultraschallquelle und/oder zur Ansteuerung der mindestens einen Leuchtdiode angebracht. Sind mehrere Ultraschallquellen vorhanden, so werden diese bevorzugt in Resonanz betrieben und entsprechend aufeinander abgestimmt angesteuert.

Darüber hinaus wird ein Verfahren zum Betreiben einer Leuchte angegeben. Insbesondere wird mit dem Verfahren eine Leuchte betrieben, wie in einer oder mehrerer der oben genannten Ausführungsformen angegeben. Merkmale der Leuchte sind daher auch für das Verfahren offenbart und umgekehrt.

In mindestens einer Ausführungsform wird mit dem Verfahren eine Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche betrieben. Die Ultraschallquelle versetzt den Träger der Leuchte im Betrieb zu mechanischen Schwingungen mit Frequenzen im Ultraschallbereich. Durch die Schwingungen erfolgt eine Kühlung des Trägers durch eine turbulente, trägeroberflächennahe Luftströmung. Trägeroberflächennah kann bedeuten, dass die Luftströmung in einem Abstand von bis zu 1 mm oder 2 mm oder 3 mm an dem Träger erfolgt.

In mindestens einer Ausführungsform liegt die Schwingungsfrequenz der Ultraschallquelle und/oder der mechanischen Schwingungen bei mindestens 25 kHz oder 50 kHz oder 75 kHz. Alternativ oder zusätzlich liegt die Schwingungsfrequenz bei höchstens 250 kHz oder 200 kHz oder 150 kHz.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt eine Schwingungsamplitude des Trägers unmittelbar an der Ultraschallquelle, beispielsweise an einem Berührungspunkt des Trägers mit der Ultraschallquelle oder an einem Punkt, an dem ein Verbindungsmittel zwischen der Ultraschallquelle und dem Träger den Träger berührt, bei höchstens 4 μm oder 3 μm . An einer von der Ultraschallquelle beabstandet liegenden Stelle des Trägers liegt die Schwingungsamplitude bevorzugt bei mindestens 15 μm oder 20 μm und/oder bei höchstens 90 μm oder

60 µm oder 40 µm. Beabstandet bedeutet beispielsweise in einem Abstand zur Ultraschallquelle von mindestens 10 mm oder 20 mm oder 30 mm.

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

Es zeigen:

15 Figuren 1 bis 5 schematische Schnittdarstellungen und Draufsichten auf Ausführungsbeispiele von hier beschriebenen Leuchten, die mittels Ultraschall gekühlt werden.

20 In Figur 1A ist in einer schematischen Schnittdarstellung und in Figur 1B in einer schematischen Draufsicht eine Leuchte 1 dargestellt. Die Leuchte 1 umfasst einen Träger 2 mit einer Trägersoberseite 20 und einer dieser gegenüberliegenden Trägerrückseite 25.

25

An der Trägersoberseite 20 ist in einem Zentralbereich C eine Leuchtdiode 3 zur Abstrahlung einer Strahlung R angebracht, zum Beispiel von sichtbarem Licht oder von nahinfraroter Strahlung. Wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen
30 kann es sich bei der Leuchtdiode 3 um eine gehauste Leuchtdiode handeln oder auch um eine ungehauste Leuchtdiode. Mit anderen Worten kann die Leuchtdiode 3 einen Leuchtdiodenchip umfassen, der direkt an der Trägersoberseite

20 angebracht ist, oder auch ein Gehäuse, das an der Trägersoberseite 20 angebracht ist.

- Eine Ultraschallquelle 4, bevorzugt in Form einer
- 5 Piezokeramik, ist an der Trägerrückseite 25 angebracht. Die Ultraschallquelle 4 kann in die Trägerrückseite 25 eingepresst sein. Die Ultraschallquelle 4 ist dazu eingerichtet, im Betrieb der Leuchte 1 den Träger 2 zu Schwingungen im Ultraschallbereich anzuregen. Eine
- 10 Schwingungsrichtung der Schwingungen ist durch Doppelpfeile V symbolisiert. In dem Zentralbereich C erfolgt eine Schwingung der Ultraschallquelle 4 bevorzugt in Richtung parallel zu der Trägersoberseite 20.
- 15 Ferner weist der Träger 2 einen Randbereich E auf. In dem Randbereich E ist der Träger dünner geformt und optional mit Kühlrippen 22 versehen, die an der Trägerrückseite 25 angebracht sind. In Figur 1A sind die Kühlrippen 22 nicht dargestellt. Eine Ausdehnung L entlang des Randbereichs E des
- 20 Trägers 2 liegt bevorzugt bei ungefähr 50 mm. In dem Randbereich E schwingt der Träger 2 bevorzugt stärker und insbesondere senkrecht zur jeweils lokalen Trägersoberseite 20.
- 25 Durch die Ultraschallquelle 4 wird der Träger 2 in dem Randbereich E in Schwingungen versetzt, so dass sich turbulente Luftwirbel T ausbilden, die geführt durch die Kühlrippen 22 in Richtung weg von der Leuchtdiode 3 propagieren und hierdurch eine verstärkte Kühlung der Leuchte
- 30 1 bewirken. Durch den dicker gestalteten Zentralbereich C des Trägers 2 und durch die sich nahe der Ultraschallquelle 4 befindliche Leuchtdiode 3 ist ein Einfluss der Ultraschallschwingungen auf die Leuchtdiode 3 selbst

reduziert. Ebenso kann zwischen der Leuchtdiode 3 und dem Träger 2 ein schwingungsdämpfendes, thermisch gut leitfähiges Verbindungsmittel angebracht sein, in den Figuren jeweils nicht gezeichnet.

5

Beispielsweise ist die Leuchtdiode 3 über eine elektrische Kontaktfläche und über einen Bonddraht elektrisch mit dem Träger 2 kontaktiert. Der Träger 2 umfasst hierzu bevorzugt Leiterbahnen und/oder Kontaktflächen und/oder

10 Durchkontaktierungen zur Bestromung der Leuchtdiode 3 und der Ultraschallquelle 4. Solche elektrischen Verbindungsmittel sind zur Vereinfachung der Darstellung in den Figuren jeweils nicht gezeichnet, ebenso wenig wie Ansteuereinheiten für die Leuchtdiode 3 und/oder die Ultraschallquelle 4.

15

Ferner umfasst die Leuchte 1 bevorzugt Befestigungsvorrichtungen 6 zur externen elektrischen Kontaktierung und mechanischen Halterung. Es ist möglich, dass die Befestigungsvorrichtung 6 in Form eines

20 Schraubgewindes oder einer Steckverbindung oder einer Abhängung ausgestaltet ist. Bei der Leuchte 1 kann es sich um ein sogenanntes Retrofit für eine Glühbirne oder für einen Halogenstrahler oder auch für eine röhrenförmige Leuchtstofflampe handeln.

25

Der Träger 2 ist, insbesondere in dem Randbereich E, als Wanne 23 geformt und kann als Reflektor für die von der Leuchtdiode 3 emittierte Strahlung R dienen. Beispielsweise ist über diese Wanne 23 eine Strahlformung erzielbar.

30

Abweichend von der Darstellung gemäß Figur 1B ist es auch möglich, dass die Leuchte als langer Streifen mit mehreren in Reihe angeordneten Leuchtdioden 3 ausgebildet ist, vergleiche

auch Figur 2B. Die Darstellung gemäß Figur 1A ist dann als Schnitt durch einen solchen langen Streifen, senkrecht zur Längsausdehnung, anzusehen.

5 In Figur 2A ist eine Schnittdarstellung und in Figur 2B eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel der Leuchte 1 gezeigt. Die Leuchtdioden 3 sind in einer Reihe auf dem Träger 2 angeordnet. Die Trägersoberseite 20 wie auch die Trägerrückseite 25 sind planar und eben gestaltet. An der
10 Trägerrückseite 25 befinden sich die Ultraschallquellen 4.

Ein mittlerer Abstand D zwischen den Ultraschallquellen 4 liegt beispielsweise bei ungefähr 50 mm. Die Leuchtdioden 3 sind in einem geringeren mittleren Abstand zueinander
15 angeordnet.

Weitere Komponenten der Leuchte 1 wie eine Abdeckung der Leuchtdioden 3 oder auch eine rückseitige Abdeckung der Ultraschallquellen 4 sind zur Vereinfachung der Darstellung
20 in den Figuren jeweils nicht gezeichnet. Solche Komponenten können auch in allen anderen Ausführungsbeispielen vorhanden sein.

Bei der Leuchte 1 gemäß Figur 2 handelt es sich
25 beispielsweise um eine abgehängte Deckenbeleuchtung zur indirekten Beleuchtung, beispielsweise für Büros. Über die Befestigungsvorrichtungen 6, zum Beispiel Schnüre, Drähte oder Kabel, ist es möglich, dass die Leuchte 1 frei an einer Decke hängt. Die Anzahl der dargestellten Leuchtdioden 3 und
30 Ultraschallquellen 4 ist nur schematisch zu verstehen. Bevorzugt umfasst die Leuchte 1 deutlich mehr als die dargestellte Anzahl der Leuchtdioden 3 und/oder der Ultraschallquellen 4.

Bei der Schnittdarstellung gemäß Figur 3 sind die Leuchtdioden 3 jeweils nahe an den Ultraschallquellen 4 angeordnet. Es ist möglich, dass in Draufsicht gesehen die Leuchtdioden 3 jeweils mit den Ultraschallquellen 4 überlappen. Eine entsprechende Anordnung der Leuchtdioden 3 relativ zu den Ultraschallquellen 4 kann auch in allen anderen Ausführungsbeispielen vorliegen.

10 Dadurch, dass die Leuchtdioden 3 nahe der Ultraschallquellen 4 angeordnet sind, ist erreichbar, dass eine Schwingungsamplitude des Trägers 2 an den Leuchtdioden 3 relativ klein ist. Es schwingt dann der Träger 2 bevorzugt am meisten in den Bereichen mittig zwischen den
15 Ultraschallquellen 4. Durch eine Reduzierung der Schwingungsbelastung an den Leuchtdioden 3 ist eine Lebensdauer der Leuchte 1 erhöhbar.

Bei der Leuchte 1, wie in der Schnittdarstellung in Figur 4A und in der Draufsicht in Figur 4B dargestellt, kann es sich um eine Wohnraumbeleuchtung handeln, die zu einer direkten Beleuchtung eingerichtet ist. Die Leuchte 1 umfasst Befestigungsvorrichtungen 6 etwa zum Abhängen von einer Decke oder zum Anbringen an einer Wand.

25

Wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen ist es möglich, dass die Leuchtdioden 3 in einem regelmäßigen, matrixförmigen Muster an der Trägeroberseite 20 angeordnet sind. Auch eine Anordnung analog zu Figur 3 kann vorgesehen
30 sein, so dass die Leuchtdioden 3 dann abweichend von der Darstellung gemäß Figur 4B in einzelnen Bereichen nahe der Ultraschallquellen 4 dichter angeordnet sind.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5, siehe die
Schnittdarstellung in Figur 5A und die Draufsicht in Figur
5B, ist die mindestens eine Ultraschallquelle 4 innerhalb
einer Ausnehmung 24 in dem Träger 2 angebracht. Die
5 Leuchtdioden 3 sind an der bevorzugt planaren Trägeroberseite
20 befestigt. Der Bereich des Trägers 2, an dem die
Leuchtdioden 3 angebracht sind, ist bevorzugt dicker
gestaltet als die restlichen Teile des Trägers 2. Es sind die
Leuchtdioden 3 beispielsweise kreisförmig an der
10 Trägeroberseite 20 angeordnet.

Schwingende Bereiche des Trägers 2 sind bevorzugt
Seitenflächen 26, insbesondere nur oder überwiegend die
Seitenflächen 26. Die Seitenflächen 26 weisen eine Ausdehnung
15 in Richtung senkrecht zur Trägeroberseite 20 auf, die einer
Tiefe H der Ausnehmung 24 entspricht. Anders als dargestellt
ist die Tiefe H der Ausnehmung 24 bevorzugt größer als ein
Durchmesser der Ausnehmung. Beispielsweise liegt die Tiefe H
und somit eine Längsausdehnung der schwingenden Seitenflächen
20 26 bei mindestens 20 mm oder 30 mm und/oder bei höchstens
80 mm.

An der Trägerrückseite 25 ist ferner als
Befestigungsvorrichtung 6 für die Leuchte 1 ein Schraubsockel
25 5 angebracht.

Wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen sind die
Leuchtdioden 3 bevorzugt derart angeordnet und ist der Träger
2 bevorzugt derart ausgebildet, dass eine
30 Schwingungsamplitude an den Leuchtdioden 3 gering ist.
Insbesondere wird auch eine Schwingungsfrequenz der
Ultraschallquelle 4 so gewählt, dass keine resonante

Schwingungsanregung in den Leuchtdioden 3 oder in Befestigungsmitteln, etwa Bonddrähten, erfolgt.

Die hier beschriebene Erfindung ist nicht durch die
5 Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt.
Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn
dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit
10 in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2013 108 651.9, deren Offenbarungsgehalt
15 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bezugszeichenliste

	1	Leuchte
	2	Träger
5	20	Trägeroberseite
	22	Kühlrippe
	23	Wanne
	24	Ausnehmung im Träger
	25	Trägerrückseite
10	26	Seitenfläche des Trägers
	3	Leuchtdiode
	4	Ultraschallquelle
	5	Schraubsockel
	6	Befestigungsvorrichtung
15		
	C	Zentralbereich
	D	Abstand zwischen benachbarten Ultraschallquellen
	E	Randbereich
	H	Tiefe der Ausnehmung
20	L	Ausdehnung des Randbereichs
	R	Strahlung
	T	Wirbel
	V	Schwingungsrichtung

25

Patentansprüche

1. Leuchte (1) mit
- einem Träger (2) mit einer Trägeroberseite (20) und
5 mit einer dieser gegenüberliegenden Trägerrückseite (25),
 - mindestens einer Leuchtdiode (3) zur Erzeugung von sichtbarem Licht, die direkt an der Trägeroberseite (20) angebracht ist, und
 - 10 - mindestens einer Ultraschallquelle (4), die in oder direkt an dem Träger (2) angebracht ist, wobei
 - im Betrieb durch die Ultraschallquelle (4) der Träger (2) zu mechanischen Schwingungen mit Frequenzen im
15 Ultraschallbereich anregbar ist, sodass durch die Schwingungen eine Kühlung des Trägers (2) durch eine erzwungene Luftströmung und/oder durch einen erhöhten Wärmeübergangskoeffizienten erfolgt.
2. Leuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
- 20 bei der
- die Ultraschallquelle (4) direkt an der Trägerrückseite (25) angebracht ist und sich, in Draufsicht auf die Leuchtdiode (3) gesehen, die Ultraschallquelle (4) und die Leuchtdiode (3)
25 mindestens zum Teil überlappen,
 - die Leuchtdiode (3) mit einem AuSn-Lot an dem Träger (2) befestigt ist,
 - die Ultraschallquelle (4) in den Träger (2) eingepresst ist und/oder mit einem Ag-Lot oder Zn-Lot
30 an dem Träger (2) befestigt ist, und
 - der Träger (2) eines oder mehrere der nachfolgenden Materialien zu insgesamt mindestens 50 Gewichtsprozent

umfasst oder aus einem oder mehreren dieser Materialien besteht: Titan, Titanlegierung, Stahl, Aluminiumlegierung umfassend Kupfer, Zink, Magnesium und/oder Silizium.

- 5 3. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 bei dem
- die Ultraschallquelle (4) direkt an der
Trägerrückseite (25) angebracht ist und sich, in
Draufsicht auf die Leuchtdiode (3) gesehen, die
10 Ultraschallquelle (4) und die Leuchtdiode (3)
 mindestens zum Teil überlappen,
 - die Ultraschallquelle (4) und die Leuchtdiode (3) in
einem Zentralbereich (C) des Trägers (2) angebracht
sind und der Zentralbereich (C) ringsum von einem
15 Randbereich (E) umgeben ist,
 - der Zentralbereich (C) eine größere mittlere Dicke
aufweist als der Randbereich (E),
 - der Randbereich (E) eine Wanne (23) formt, innerhalb
der die Leuchtdiode (3) angeordnet ist, und
20 - der Randbereich (E), in Richtung weg von der
Leuchtdiode (3), eine Ausdehnung (L) zwischen
einschließlich 15 mm und 80 mm aufweist.

4. Leuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
 bei der
- 25 - der Randbereich (E) an der Trägerrückseite (25)
mehrere Kühlrippen (22) aufweist, die in Richtung weg
von der Leuchtdiode (3) verlaufen und die
Konvektionsrinnen für Luftwirbel bilden, und
 - der Randbereich (E) und der Zentralbereich (E)
30 einstückig und aus dem gleichem Material sind.

5. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der
- die Leuchtdiode (3) mit einem Weichlot an dem Träger (2) befestigt ist, und
 - 5 - die Ultraschallquelle (4) in den Träger (2) eingepresst ist und/oder mit einem Hartlot an dem Träger (2) befestigt ist.
6. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der der Träger (2) eines oder mehrere der
- 10 nachfolgenden Materialien zu insgesamt mindestens 80 Gewichtsprozent umfasst oder aus einem oder mehreren dieser Materialien besteht: Titan, Titanlegierung, Stahl, Aluminiumlegierung umfassend Kupfer, Zink, Magnesium und/oder Silizium.
- 15 7. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
die mehrere der Leuchtdioden (3) und mehrere der Ultraschallquellen (4) aufweist,
wobei die Leuchtdioden (3) an der Trägersoberseite (20) und die Ultraschallquellen (4) an der Trägerrückseite
- 20 (25) angebracht sind, und
wobei eine Anzahl der Leuchtdioden (3) größer ist als eine Anzahl der Ultraschallquellen (4).
8. Leuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem die Ultraschallquellen (4) im
- 25 bestimmungsgemäßen Gebrauch je eine elektrische Leistungsaufnahme zwischen einschließlich 0,1 W und 2 W aufweisen,
wobei ein mittlerer Abstand zwischen benachbarten Ultraschallquellen (4) zwischen einschließlich 20 mm
- 30 und 80 mm liegt.

9. Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
bei der ein Abstand der Leuchtdioden (3) zur
nächstgelegenen Ultraschallquelle (4) je höchstens 30 %
des mittleren Abstands zwischen den Ultraschallquellen
5 (4) beträgt.
10. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der sich die mindestens eine Ultraschallquelle (4)
vollständig innerhalb einer Ausnehmung (24) des Trägers
(2) befindet und von außerhalb der Leuchte (1) nicht
10 sichtbar ist.
11. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
die einen Schraubsockel (5) aufweist,
wobei die Leuchte (1) über den Schraubsockel (5)
elektrisch kontaktierbar und mechanisch befestigbar
15 ist, und
wobei der Schraubsockel (5) direkt an dem Träger (2)
angebracht ist.
12. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der der Träger (2) elektrische Leiterbahnen
20 und/oder elektrische Kontaktflächen umfasst, mittels
derer die mindestens eine Ultraschallquelle (4) und die
mindestens eine Leuchtdiode (3) elektrisch
angeschlossen sind.
13. Verfahren, mit dem eine Leuchte (1) nach einem der
25 vorhergehenden Ansprüche betrieben wird,
wobei durch die Ultraschallquelle (4) der Träger (2)
der Leuchte (1) zu mechanischen Schwingungen mit
Frequenzen im Ultraschallbereich angeregt wird und
durch die Schwingungen im Ultraschallbereich
30 eine Kühlung des Trägers (2) durch eine turbulente,

trägeroberflächennahe Luftströmung und/oder einem erhöhten Wärmeübergangskoeffizienten erfolgt.

14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem die Schwingungen im Ultraschallbereich eine
5 Frequenz zwischen einschließlich 25 kHz und 250 kHz
aufweisen,
wobei eine Schwingungsamplitude des Trägers (2)
unmittelbar an der Ultraschallquelle (4) höchstens 4 μm
beträgt und an einer von der Ultraschallquelle (4)
10 beabstandet liegenden Stelle des Trägers (2) zwischen
einschließlich 15 μm und 90 μm liegt.

FIG 1

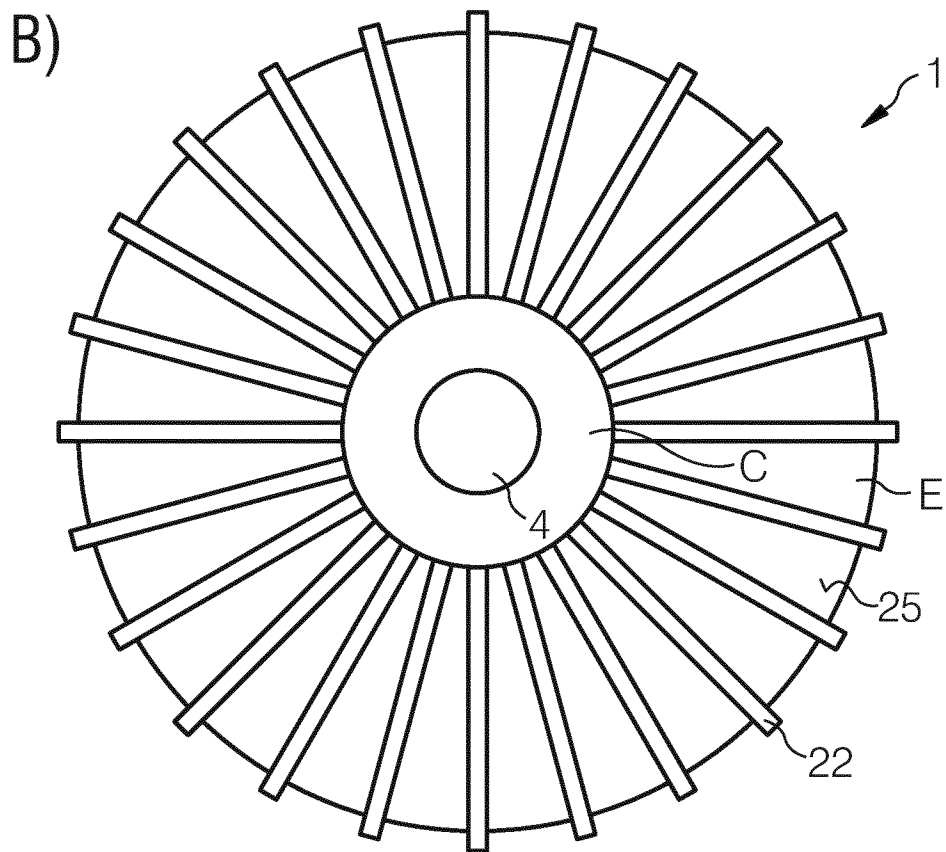
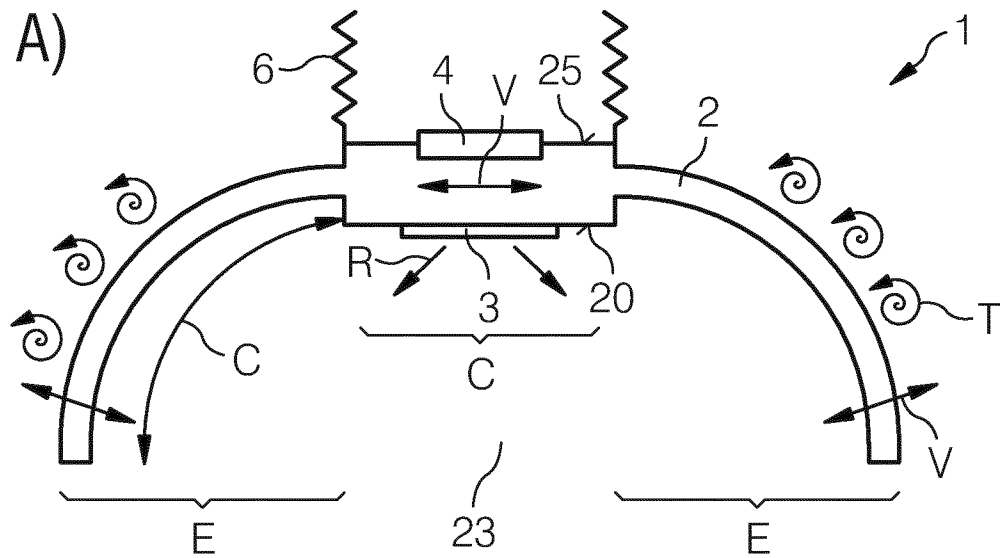


FIG 2

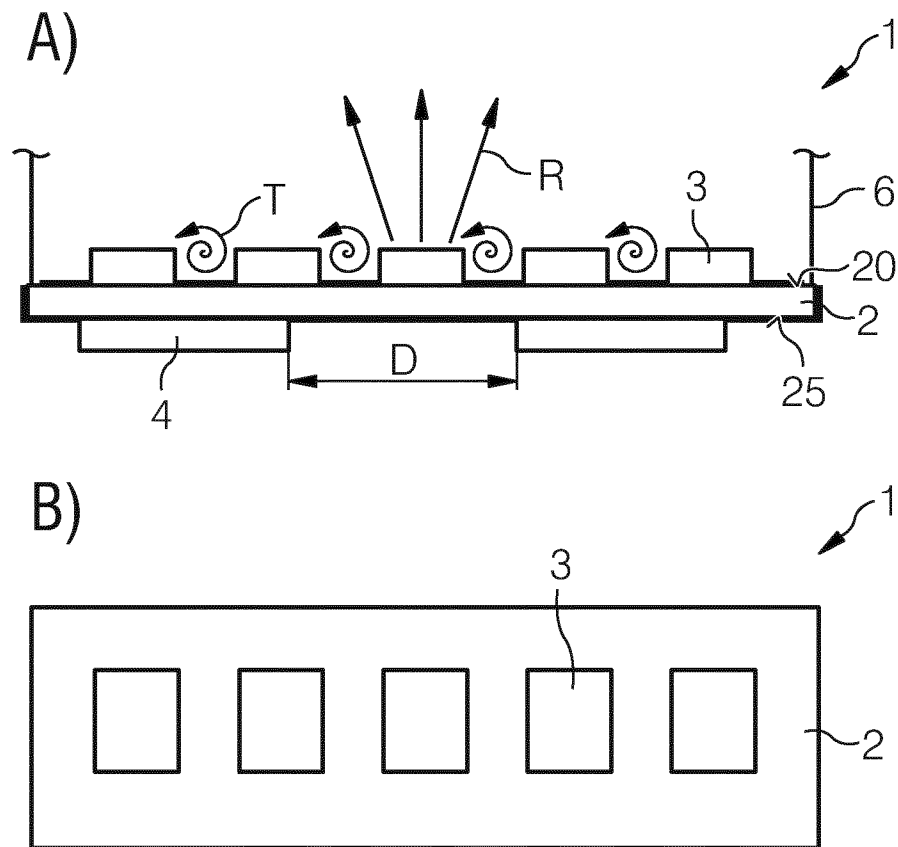


FIG 3

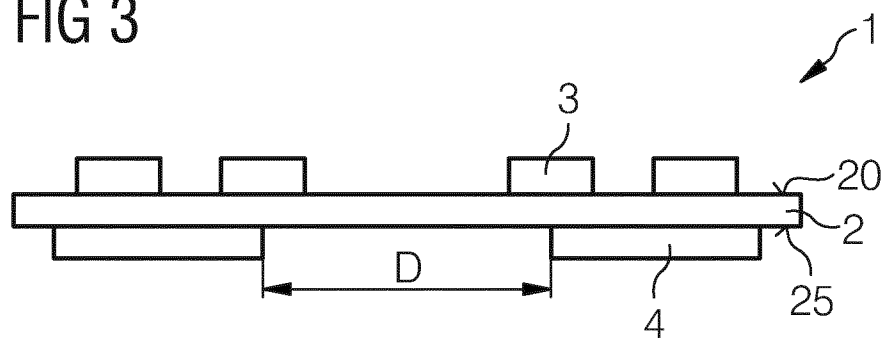
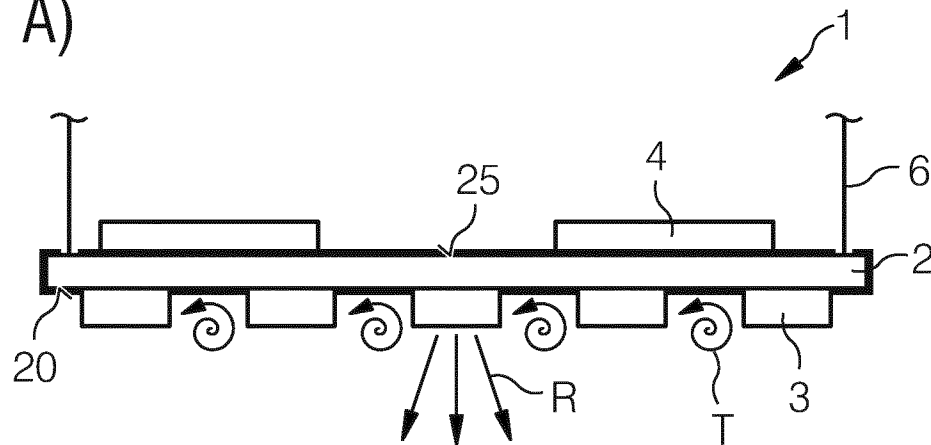


FIG 4

A)



B)

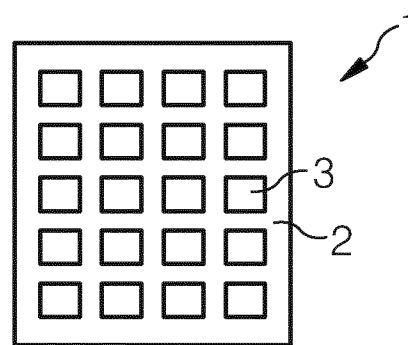
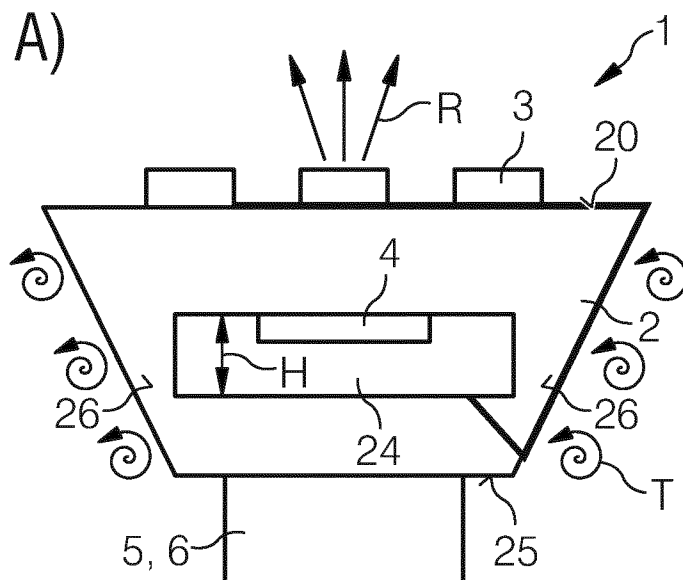
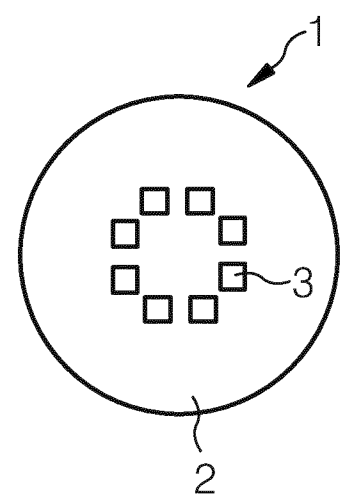


FIG 5

A)



B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/063387

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21V29/00
ADD. F21Y101/02 F21Y105/00

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 F21Y

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/221325 A1 (LUO CHIN-KUANG [TW]) 15 September 2011 (2011-09-15) figure 5 paragraphs [0030], [0031], [0035] -----	1,5-7, 10-13



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

25 September 2014

Date of mailing of the international search report

10/10/2014

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

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/063387

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011221325 A1	15-09-2011	TW 201131114 A	16-09-2011
		US 2011221325 A1	15-09-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F21V29/00

ADD. F21Y101/02 F21Y105/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F21V F21Y

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/221325 A1 (LUO CHIN-KUANG [TW]) 15. September 2011 (2011-09-15) Abbildung 5 Absätze [0030], [0031], [0035] -----	1,5-7, 10-13



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 erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. September 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2014

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

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2014/063387

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)