

(19)



(11)

EP 3 002 506 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.04.2016 Patentblatt 2016/14

(51) Int Cl.:
F21V 7/00 ^(2006.01) **F21Y 115/10** ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **15185172.2**

(22) Anmeldetag: **15.09.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **01.10.2014 DE 102014114309**

(71) Anmelder:
• **OSRAM GmbH**
80807 München (DE)
• **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:
• **Schmidt, Tobias**
86159 Augsburg (DE)
• **Faller, Alexander**
85221 Dachau (DE)
• **Lukanow, Stephan**
82152 Krailling (DE)
• **Kopf, Christian**
80796 München (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) LEUCHTE MIT DIREKTEM UND INDIKTEM LICHTANTEIL

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte, die Folgendes aufweist: eine Hohlkammer mit einer Lichtaustrittsfläche und einer der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegenden Rückseite, linear angeordnete Halbleiterlichtquellen, und optische Elemente, welche einen Teil des Lichtes der Halbleiterlichtquellen in Richtung zu der Rückseite lenken, wobei die Rückseite teilweise licht-

durchlässig und teilweise reflektierend, insbesondere diffus reflektierend, ist, so dass das auf sie einfallende Licht teilweise in Richtung zu der Lichtaustrittsfläche reflektiert wird, um eine Direktbeleuchtung zu erzeugen, und teilweise durch die Rückseite hindurchtritt, um eine Indirektbeleuchtung zu erzeugen.

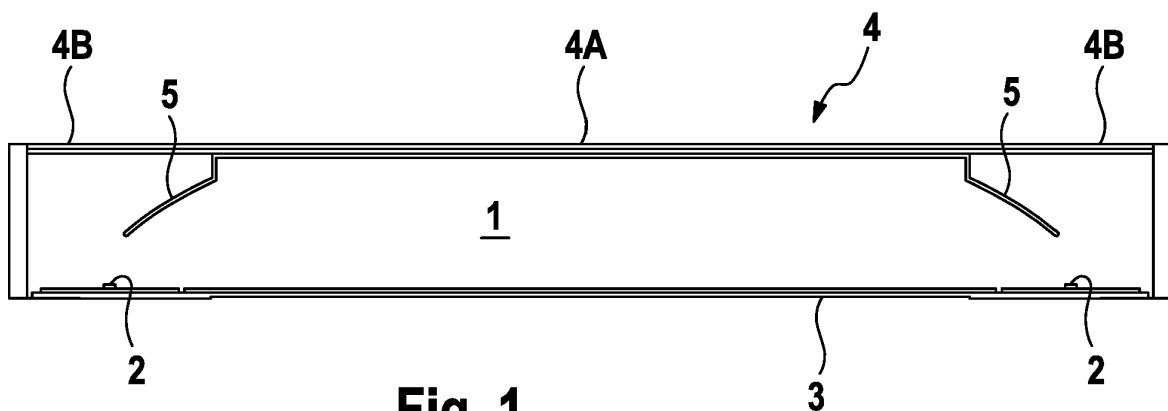


Fig. 1

EP 3 002 506 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte, welche einen direkten und einen indirekten Lichtanteil abgibt.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, Leuchten zur kombinierten Direkt- und Indirektbeleuchtung zu bilden. In der Regel werden an einem Leuchtengehäuse verschiedene Lichtquellen vorgesehen, die entweder für die Direktbeleuchtung oder für die Indirektbeleuchtung sorgen. Die Lichtquellen sind bei derartigen Leuchten jedoch häufig sichtbar.

[0003] Im Bereich der Hohllichtleiterleuchten sind auch Konstruktionen bekannt, welche mit einer integrierten Lichtquelle für eine Direkt- oder Indirektbeleuchtung sorgen. Jedoch ist das Verhältnis der Intensität zwischen Direkt- und Indirektanteil bei derartigen Leuchten schwer einstellbar.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Leuchte bereitzustellen, welche einen direkten und einen indirekten Lichtanteil aufweist, wobei beim Blick auf die Leuchte die Position der Lichtquellen nicht zu erkennen ist und wobei die Leuchtdichte des Direktanteils gegenüber der Leuchtdichte der Lichtquellen stark verringert ist.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Leuchte nach Anspruch 1.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine Hohlkammer vorgesehen, die Licht durch eine Lichtaustrittsfläche nach unten abgibt und durch eine wenigstens teilweise transparente Rückseite auch einen indirekten Lichtanteil nach oben abgibt. Von besonderem Vorteil sind dabei die optischen Elemente, die es erlauben, das Licht der Halbleiterlichtquellen in Richtung zu der wenigstens teilweise reflektierenden Rückseite zu lenken, um den Anteil des Lichts, welcher für die Direktbeleuchtung und für die Indirektbeleuchtung zur Verfügung steht, einstellen zu können. Als Lichtquellen werden linear angeordnete Halbleiterlichtquellen, z.B. LEDs oder OLEDs (light emitting devices bzw. organic light emitting devices) eingesetzt. Aufgrund ihrer verhältnismäßig kleinen Baugröße und der Anordnung in einer oder mehreren Reihen können die Halbleiterlichtquellen vollständig versteckt in der Hohlkammer angeordnet werden. Dadurch, dass das Licht zur Direktbeleuchtung durch diffuse Reflexion an der Rückseite in Richtung zur Lichtaustrittsfläche umgelenkt wird, lässt sich die örtliche Anordnung der Lichtquellen und die Strukturierung (z.B. einzelne Lichtpunkte bei LEDs) beim Einblick auf die Leuchte von unten nicht identifizieren. Dies ermöglicht eine angenehme direkte Beleuchtung, ohne eine Blendung selbst bei direkter Einsicht in die Leuchte hervorzurufen.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die optischen Elemente einen oder mehrere Reflektoren, die insbesondere hochglänzend und/oder matt reflektierende Oberflächen aufweisen. Hochglänzende Reflexionsflächen bieten einen hohen Wirkungsgrad. Da das Licht an der vorzugsweise diffus reflektie-

renden Rückseite der Hohlkammer in Richtung zur Lichtaustrittsfläche umgelenkt wird, sind auch bei hochreflektierenden optischen Elementen keine Blendungen zu befürchten. Bei Verwendung von matt reflektierenden optischen Elementen kann jedoch die Lichtverteilung noch stärker gleichmäßig werden. In dieser Ausführungsform ist auch möglich, einen Bereich der reflektierenden Rückseite aus einem hochglänzenden Material zu bilden. Ferner sind matt reflektierende optische Elemente für Ausführungsformen von Vorteil, in denen ein Teil des von den optischen Elementen abgegebenen Lichts die Leuchte direkt durch die Lichtaustrittsfläche als Direktanteil verlässt.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weisen die optischen Elemente in Form von Reflektoren eine Längserstreckung auf, die parallel zu den linear angeordneten Halbleiterlichtquellen verläuft. Dadurch kann über die gesamte Länge der Lichtquellen das Licht in Richtung zur teilweise reflektierenden Rückseite umgelenkt werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann ferner vorgesehen sein, dass die Reflektoren eine konkave Krümmung besitzen, insbesondere in Form eines Zylinderabschnitts mit einer Längserstreckung parallel zu der linearen Halbleiterlichtquelle. Durch die Krümmung kann das Licht der Lichtquellen, welches auf den reflektierenden Bereich der Rückseite gelenkt wird, über die Rückseite gleichmäßig verteilt werden.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform können die optischen Elemente auch ein transparentes Medium zur Lichtlenkung aufweisen. Beispielsweise können die optischen Elemente Lichtleiter oder Linsenkörper umfassen.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die optischen Elemente gegenüber den Halbleiterlichtquellen beweglich, wodurch es möglich ist, den Anteil des an den optischen Elementen in Richtung zu der Rückseite umgelenkten Lichts einzustellen. Beispielsweise können die optischen Elemente in einer Richtung senkrecht zur Längserstreckung der Halbleiterlichtquellen beweglich sein. Durch eine Verlagerung der optischen Elemente kann dadurch mehr oder weniger Licht auf einen reflektierenden Bereich der Rückseite, der zwischen den optischen Elementen vorgesehen ist, umgelenkt werden. Ferner ist es möglich, bei mehreren parallel angeordneten Halbleiterlichtquellen mit unterschiedlichen Farben auch die Mischfarbe des Lichts, welches über die teilweise reflektierende Rückseite in Richtung zur Lichtaustrittsfläche abgegeben wird, durch Bewegungen der optischen Elemente einzustellen.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Rückseite in einem Bereich zwischen zwei der optischen Elemente diffus reflektierend ausgebildet. Insbesondere kann der gesamte Bereich zwischen zwei der optischen Elemente diffus reflektiert sein. In dieser Ausführungsform wird das Licht der Halbleiterlichtquellen durch die optischen Elemente auf den Bereich zwischen den optischen Elementen gelenkt, der vorzugsweise ausschließlich der Lichtreflexion zur Lichtaustrittsfläche

dient. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Teilbereiche zwischen den optischen Elementen und den Rändern der Leuchte als lichtdurchlässige Teilbereiche der Rückseite ausgebildet. In dieser Ausführungsform dienen die Randbereiche der Rückseite zwischen den Rändern der Leuchte und den optischen Elementen zur Abgabe des indirekten Lichtanteils und der Bereich zwischen den optischen Elementen zur Umlenkung des Lichts in Richtung zur Lichtaustrittsfläche für den Direktlichtanteil.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist in der Lichtaustrittsfläche eine transparente Abdeckung angeordnet. Gemäß einer Ausführungsform kann die transparente Abdeckung als einfache transparente Platte ausgebildet sein. Die Abdeckscheibe kann in dieser Ausführungsform einen Schutz für die Hohlkammer insbesondere gegen Verschmutzung bieten. An der transparenten Abdeckung können gemäß einer bevorzugten Ausführungsform auch lichtbrechende Strukturen auf der Innen- oder Außenseite vorgesehen sein. Beispielsweise können die lichtbrechenden Strukturen prismenförmige, kegelförmige, parabolische, halbkugelförmige und/oder hexagonale Formen aufweisen. Solche Strukturen eignen sich dafür, das Licht, welches durch die Abdeckung hindurchtritt, besser zu verteilen. Insbesondere kann dadurch der Direktlichtanteil mit einer schmäleren Lichtverteilung abgegeben werden, wodurch die Entblendung der Leuchte verbessert wird. Beispielsweise kann eine Abschirmung erzielt werden, bei welcher die Leuchtdichte oberhalb eines Grenzwinkels abfällt. Ferner ist auch eine Batwing-Verteilung möglich. Durch die Verwendung von runden oder hexagonalen Strukturen lässt sich auch eine gute Homogenität der Lichtverteilung über alle C-Ebenen (vertikale Schnittebene der Leuchte durch den Lichtschwerpunkt) erzeugen.

[0013] Die Abdeckung kann klar transparent oder diffus transparent sein. Durch eine diffuse Abdeckung kann das Licht soweit gestreut werden, dass auch Grenzwerte in Bezug auf die Direktblendung bei direkter Einsicht in die Leuchte auch mit leistungsstarken Lichtquellen eingehalten werden können.

[0014] Die Halbleiterlichtquellen können insbesondere weißes Licht erzeugen. Es ist auch gemäß bevorzugten Ausführungsformen vorgesehen, weiße Lichtquellen im Bereich zwischen warmweiß und kaltweiß vorzusehen. Vorzugsweise wird das Licht der kaltweißen Halbleiterlichtquellen für die Indirektbeleuchtung verwendet, während das Licht der warmweißen Halbleiterlichtquellen vorzugsweise über die optischen Elemente zur Reflexion an der Rückseite zur Erzeugung des Direktanteils genutzt wird. Es ist auch möglich, andere Farben als nur Weißtöne für die Halbleiterlichtquellen einzusetzen. Beispielsweise können blaue Farbtöne, insbesondere für die Erzeugung des Indirektanteils Verwendung finden. Gemäß einer Weiterbildung dieser Ausführungsform sind die Halbleiterlichtquellen unterschiedlicher Farben separat schaltbar oder dimmbar. Beispielsweise lassen sich dadurch warmweiße und kaltweiße Farbtöne mi-

schen, um unterschiedliche Weißtöne zu erzeugen. Zusätzlich oder alternativ können auch die optischen Elemente bewegt werden, wodurch ebenfalls der Anteil des Lichts farbiger Halbleiterlichtelemente für den Direktanteil und den Indirektanteil unterschiedlich gemischt werden können.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Halbleiterlichtquellen in mehreren parallelen Reihen angeordnet, wobei die parallelen Reihen insbesondere parallel zu der Längserstreckung der optischen Elemente angeordnet sind. Bei dieser Ausführungsform kann das Licht jeweils einer linearen Halbleiterlichtquelle über das optische Element gleichmäßig über die Länge der Leuchte dem Direktanteil und dem Indirektanteil zugeführt werden.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind auch an der teilweise lichtdurchlässigen Rückseite der Hohlkammer lichtbrechende Strukturen vorgesehen. Insbesondere können symmetrisch oder asymmetrisch geformte lineare Prismen auf der Innen- oder Außenseite der Rückseite vorgesehen sein, um die Lichtverteilung des Indirektanteils zu beeinflussen. Eine asymmetrische Lichtverteilung für den Indirektanteil ist beispielsweise in Anwendungen bevorzugt, bei denen die Leuchte in der Nähe einer Wand oder einer Decke angebracht werden soll. Hier ist es wünschenswert, wenn möglichst viel Licht in Richtung zum Rauminnen abgegeben wird, während nur ein geringerer Anteil des Lichts in Richtung zur Wand abgegeben wird. Für Leuchten, die mittig im Raum montiert sind, ist hingegen eine symmetrische Verteilung des Indirektanteils von Vorteil, um eine gleichmäßige Ausleuchtung der Raumdecke zu erzielen.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die optischen Elemente in Bezug auf die Lichtquellen derart angeordnet, dass das Licht, welches von den optischen Elementen umgelenkt wird, die Leuchte nicht direkt durch die Lichtaustrittsfläche verlässt. Insbesondere kann die Leuchte so eingerichtet sein, dass kein Licht der LEDs die Leuchte direkt durch die Lichtaustrittsfläche verlässt. Dadurch ist gewährleistet, dass alles Licht, welches die Leuchte als Direktanteil verlässt, wenigstens einmal in der Leuchte reflektiert worden ist, bevor es aus der Lichtaustrittsfläche austritt. Dadurch wird der Effekt erzielt, dass die Direktbeleuchtung nur aus Streulicht gebildet wird. Das Licht für den Indirektanteil kann die Leuchte hingegen auch direkt von den LEDs durch die lichtdurchlässigen Bereiche der Rückseite verlassen.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen deutlich, die im Zusammenhang mit den beigefügten Figuren gegeben werden. In den Figuren ist Folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Leuchte.

Figur 2 zeigt die Leuchte nach Figur 1 in per-

- spektivischer Ansicht von schräg unten ohne Abdeckung in der Lichtaustrittsfläche.
- Figur 3 zeigt den Querschnitt nach Figur 1 mit mehreren Lichtpfaden.
- Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch eine Leuchte ähnlich der Figur 1, jedoch mit verstellbaren optischen Elementen.
- Figur 5 zeigt einen Ausschnitt einer Leuchte ähnlich der Figur 4 im Bereich des optischen Elements und der Halbleiterlichtquellen mit einer Öffnung als lichtdurchlässigen Teilbereich oberhalb des optischen Elementes.
- Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Leuchte im Querschnitt.
- Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Leuchte einer weiteren Ausführungsform, wobei ein Teil der Rückseite vergrößert dargestellt ist.
- Figuren 8A&B zeigen die Lichtstärkeverteilung in einem Polardiagramm von zwei Leuchten mit symmetrischem bzw. asymmetrischem Indirektanteil.

[0019] Bezug nehmend auf die Figuren 1 bis 3 ist eine Leuchte gemäß einer ersten Ausführungsform dargestellt. Die Leuchte umfasst eine Hohlkammer 1, in welcher seitlich lineare Halbleiterlichtquellen 2 angeordnet sind. In der gezeigten Ausführungsform sind die linearen Halbleiterlichtquellen 2 durch zwei Reihen von LEDs gebildet, deren Längserstreckung senkrecht zur Bildebene der Figuren 1 und 3 verläuft und die jeweils im Bereich der äußeren Längsränder der Hohlkammer neben einer Lichtaustrittsfläche angeordnet sind. Die Lichtaustrittsfläche erstreckt sich auf der Unterseite der Hohlkammer 1 und ist mit einer transparenten Abdeckung abgeschlossen. Die Abdeckung kann in dieser Ausführungsform eine einfache lichtdurchlässige Platte, z.B. aus PMMA, PU oder Glas sein.

[0020] Auf der der Lichtaustrittsfläche 3 gegenüberliegenden Rückseite 4 der Hohlkammer 1 sind unterschiedliche Teilbereiche gebildet. Ein mittlerer Teilbereich 4A ist lichtreflektierend ausgebildet, wobei auf der zur Hohlkammer weisenden Innenseite eine matt reflektierende Oberfläche vorgesehen ist. Im seitlichen Bereich entlang der Längsränder der Hohlkammer 1 sind lichtdurchlässige Teilbereiche 4B in der Rückseite 4 vorgesehen.

[0021] Innerhalb der Hohlkammer 1 im Bereich oberhalb und parallel zu den linearen Halbleiterlichtquellen 2 sind optische Elemente 5 in Form von hochglänzenden

Reflektoren mit zylindrischer Krümmung vorgesehen.

[0022] Figur 3 zeigt Beispiele für Lichtpfade in der Leuchte. Der Lichtpfad I verläuft von der Lichtquelle 2 direkt zu dem diffus reflektierenden Teil der Rückseite 4 und wird dort diffus reflektiert in Richtung zur Lichtaustrittsfläche 3. Ein großer Teil des an der Rückseite 4A reflektierten Lichts verlässt die Leuchte durch die Abdeckung der Lichtaustrittsfläche 3. Ein anderer Teil des reflektierten Lichts wird an der Abdeckung in der Lichtaustrittsfläche 3 reflektiert. Dieses Licht wird von dem reflektierenden Teilbereich 4A der Rückseite 4 nochmals reflektiert (in den Figuren nicht dargestellt) und wieder in Richtung zur Lichtaustrittsfläche 3 umgelenkt.

[0023] Ein zweiter Lichtpfad II verläuft von der Halbleiterlichtquelle 2 zu dem optischen Element 5 und wird dort von der zylindrisch gekrümmten, hoch reflektierenden Reflexionsfläche in Richtung zu dem diffus reflektierenden Teilbereich 4A der Rückseite 4 reflektiert. Von dort aus ist der weitere Verlauf ähnlich wie beim Lichtpfad I.

[0024] Ein Lichtpfad III verläuft von der Halbleiterlichtquelle 2 zu dem transparenten Teilbereich 4B der Rückseite 4 und tritt dort aus der Leuchte aus. Der transparente Teilbereich 4B ist mit einer Streuscheibe versehen, so dass das hindurchtretende Licht diffus aufgestreut wird.

[0025] Ein vierter Lichtpfad IV verläuft von der Lichtquelle 2 zu einer Seitenwand der Hohlkammer 1 und wird dort zu dem transparenten Teil 4B der Rückseite 4 reflektiert und verlässt die Leuchte durch den Teilbereich 4B ähnlich wie der Lichtpfad III.

[0026] Das Licht der Lichtpfade I und II, welches die Leuchte durch die Lichtaustrittsfläche 3 verlässt, bildet den Anteil des Lichts für eine Direktbeleuchtung des Raums. Das Licht, welches entsprechend der Lichtpfade III und IV die Leuchte durch die transparenten Teilbereiche 4B nach oben verlässt, bildet den Indirektlichtanteil zur Beleuchtung der Raumdecke.

[0027] Die optischen Elemente 5 sind bei der dargestellten Ausführungsform oberhalb der Halbleiterlichtquellen 2 angeordnet. Sie sorgen im Allgemeinen dafür, dass das Licht der Halbleiterlichtquellen 2 zu einem großen Teil über die gesamte Breite des reflektierenden Bereichs 4A der Rückseite verteilt wird, um von dort aus in Richtung zur Lichtaustrittsfläche 3 reflektiert zu werden. Durch die Anordnung der optischen Elemente 5 wird der Anteil des Lichts, der auf den reflektierenden Bereich 4A der Rückseite 4 auftrifft, gleichmäßiger verteilt und ggf. erhöht.

[0028] Gemäß einer alternativen Ausführungsform, die in Figur 4 dargestellt ist, können die optischen Elemente 5 auch beweglich sein, wobei in dieser Ausführungsform die optischen Elemente 5 senkrecht zu der Längserstreckung der Halbleiterlichtquellen 2 verschiebbar sind. Durch die Verschiebung ändert sich das Verhältnis zwischen Licht, welches die Leuchte durch die Lichtaustrittsfläche 3 zur Direktbeleuchtung und durch die transparenten Teilbereiche 4B der Rückseite 4 zur Indirektbeleuchtung verlässt. Durch matt reflektierende

Bereiche parallel zur Rückseite 4, die mit den optischen Elementen 5 verschoben werden, ist ferner dafür gesorgt, dass der Bereich 4A der Rückseite 4 zwischen den optischen Elementen 5 durchgängig lichtreflektierend ist unabhängig von der Stellung der optischen Elemente 5.

[0029] Die Halbleiterlichtquellen 2 können unter den optischen Elementen 5 jeweils in Form von einer oder mehreren Reihen von LEDs oder OLEDs angeordnet sein. Die Figur 5 zeigt ein Beispiel, in welchem zwei Reihen von Lichtquellen parallel zueinander unterhalb des optischen Elements 5 angeordnet sind. In dieser Ausführungsform erzeugen die Halbleiterlichtquellen in der jeweils äußeren Reihe einen kälteren Weißfarbton und die Halbleiterlichtquelle in der jeweils inneren Reihe einen wärmeren Weißfarbton. In diesem Beispiel wird das Licht der warmweißen LEDs vorwiegend über das optische Element 5 in den mittleren Bereich der Rückseite gerichtet, von wo es durch die Lichtaustrittsfläche und ggf. die Abdeckung als direktes Licht abgegeben wird, wogegen das Licht der kaltweißen LEDs überwiegend die Rückseite 4 der Leuchte durch den lichtdurchlässigen Teilbereich 4B, der in einer Ausführungsform als Öffnung in der Rückseite 4 ausgebildet ist, als Indirektanteil verlässt. Auf diese Weise kann der Indirektanteil einen anderen Farbton aufweisen als der Direktanteil. In Verbindung mit der Ausführungsform nach Figur 4, in welcher das optische Element senkrecht zur Längserstreckung der Halbleiterlichtquellenreihen verschoben werden kann, lässt sich sogar die Intensität und der Farbton der Lichtanteile für die Direktbeleuchtung und die Indirektbeleuchtung einstellen, weil mehr oder weniger Licht der parallel angeordneten Halbleiterlichtquellen jeweils die Leuchte als Direktanteil oder als Indirektanteil verlässt.

[0030] Die Halbleiterlichtquellen 2 sind auf Platinen vorgegeben, welche insbesondere neben der Lichtaustrittsfläche 3 in der Hohllichtkammer 1 angeordnet sind, wie in den Figuren 1 und 3 bis 5 dargestellt. Die Platinen sind seitlich auf oder an der Abdeckung der Lichtaustrittsfläche 3 waagrecht angebracht, so dass sie von unten nicht sichtbar sind.

[0031] Figur 6 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei welcher die Lichtquellen 2 nicht waagrecht in der Leuchte angeordnet sind, sondern an den senkrechten Seitenflächen der Hohlkammer 1 angeordnet sind. Die optischen Elemente 5' sind in dieser Ausführungsform ebene Reflektorflächen, die auf der Seite in Richtung zu den Halbleiterlichtquellen reflektierend ausgebildet sind. Der Strahlengang ist in Figur 6 dargestellt. Ein Teil des Lichts der Halbleiterlichtquellen 2 wird an den optischen Elementen 5' reflektiert und in Richtung zu dem mittleren Bereich 4A der Rückseite, welche das Licht diffus reflektiert, gelenkt. Ein Teil der Strahlung gelangt von den Halbleiterlichtquellen 2 auch direkt auf diesen Teilbereich 4A. Ein weiterer Teil des Lichts (in der Figur 6 nicht als Strahlengang eingezeichnet) verlässt die Leuchte von den Halbleiterlichtquellen 2 direkt durch die lichtdurchlässigen Teilbereiche 4B der Rückseite 4 und sorgt dabei für den Indirektanteil. Auch in der Ausführungsform der Figur

6 können die optischen Elemente 5' beweglich sein. In dieser Ausführungsform können die optischen Elemente drehbar sein, so dass der Neigungswinkel gegenüber der Hauptabstrahlrichtung der Halbleiterlichtquellen 2 einstellbar ist. Auch dadurch lässt sich der Anteil des Lichts, welcher die Leuchte als Direktanteil bzw. als Indirektanteil verlässt, eingestellt werden.

[0032] In den beschriebenen Ausführungsformen ist die Lichtaustrittsfläche 3 durch eine Abdeckung verschlossen. Die Abdeckung kann aus klar transparenten Kunststoff gebildet sein, wobei auf der Innen- oder auf der Außenseite lichtbrechende Strukturen vorgesehen sind. Bevorzugt sind lichtbrechende Strukturen in Form von Kegelstrukturen (in den Abbildungen nicht dargestellt). Durch die Kegelstrukturen verringert sich die Leuchtdichte in der Richtung, die für eine Reflexblendung z.B. auf einer Bildschirmfläche entscheidend ist. Die Kegelstrukturen verringern die Leuchtdichte bei höheren Winkeln (z.B. ab 65° oder 69°) gegenüber der Flächennormalen der Lichtaustrittsfläche. Ein Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass die Lichtaustrittsfläche abgesehen von den Randbereichen relativ gleichmäßig leuchtet. Der Grund ist darin zu sehen, dass durch die Anordnung der Halbleiterlichtquellen 2 und der optischen Elemente der diffus reflektierende Bereich 4A der Rückseite 4 relativ gleichmäßig beleuchtet wird. Durch die Abdeckung, insbesondere durch eine Abdeckung mit lichtstreuenden Strukturen, wird das Licht weiter gleichmäßig verteilt. Dadurch entsteht der optische Eindruck einer gleichmäßig leuchtenden Lichtaustrittsfläche, welche häufig als ästhetisch empfunden wird.

[0033] Die optischen Elemente 5, 5' wurde in den vorhergehenden Ausführungsformen als Reflektoren mit oder ohne Krümmung beschrieben. Die Reflektoren können hochreflektierend ausgebildet sein, um einen hohen Wirkungsgrad für die Lichtlenkung zu erzielen. Gemäß alternativen Ausführungsformen können die Reflektoren auch matt ausgeführt sein. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn Licht von optischen Elementen die Leuchte auch direkt durch die Lichtaustrittsfläche 3 verlässt. Gemäß alternativen Ausführungsformen können die optischen Elemente auch in Form von Lichtlenkkörpern oder Linsenkörpern ausgebildet sein, die durch Lichtbrechung das Licht in ähnlicher Weise wie die vorhergehend beschriebenen reflektierenden optischen Elemente lenken. Auch die optischen Elemente aus lichtbrechendem Material können beweglich in der Hohlkammer angeordnet sein, um das Verhältnis zwischen dem Direkt- und Indirektanteil einzustellen.

[0034] Die Rückseite 4 ist teilweise diffus reflektierend im Bereich 4A und teilweise lichtdurchlässig im Bereich 4B. In einer Ausführungsform kann die Rückseite 4 aus einem Material gebildet sein, das einen Teil des Lichts reflektiert und einen anderen Teil des Lichts passieren lässt, z.B. in Form einer Streuscheibe. In diesem Fall kann auch die gesamte Rückseite der Leuchte aus einem einheitlichen Material gebildet sein. Vorzugsweise ist jedoch der Bereich 4A in der Mitte der Leuchte gegenüber

der Lichtaustrittsfläche matt reflektierend ausgeführt und mindestens ein anderer Bereich 4B der Rückseite ist überwiegend transparent ausgeführt. Der Bereich 4B kann auch als Öffnung ausgebildet sein, um den lichtdurchlässigen Teilbereich zu bilden. Alternativ ist der lichtdurchlässige Teilbereich als transparenter oder transluzenter Teilbereich, das heißt aus einem lichtdurchlässigen Material, gebildet.

[0035] In einer Ausführungsform weist die Rückseite ein klar transparentes Element auf, auf dem ein Muster aus diffus reflektierender weißer Farbe aufgebracht ist, z.B. durch einen Siebdruck, um die Bereiche 4A und 4B zu bilden. Dies hat den Vorteil, dass die räumliche Verteilung des diffus reflektierenden Bereichs 4A sehr gezielt angepasst werden kann.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform, die schematisch in der Figur 7 dargestellt ist (die Figur 7 zeigt keine Einzelheiten im Inneren der Hohlkammer) ist die Rückseite 4 mit optisch strukturierten Elementen versehen. In dieser Ausführungsform ist eine transparente Platte mit nach unten weisenden Prismenelementen 6 auf der Rückseite angeordnet, wie in der Ausschnittsvergrößerung der Figur 7 dargestellt ist. Die Prismenelemente 6 sind in dieser Ausführungsform asymmetrisch geformt, wodurch das Licht, welches die Leuchte für den Indirektanteil verlässt, eine asymmetrische Lichtverteilung aufweist. Die Lichtverteilung ist beispielhaft in Figur 8B dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der nach unten weisende Bereich (Winkel von -90° über 0° bis 90°) symmetrisch ist, während die Lichtverteilung für den Indirektanteil (Winkelbereich von 90° über 180° bis -90°) asymmetrisch verzerrt ist. Die Figur 8A zeigt demgegenüber eine Lichtverteilung einer entsprechenden Leuchte mit einer Rückseite 4, die keine oder nur symmetrisch angeordnete lichtbrechende Strukturen aufweist. In dieser Ausführungsform ist auch der Lichtanteil der Indirektbeleuchtung symmetrisch ausgebildet. In den Figuren 8A und 8B stellen die Linien mit kreisrunden und quadratischen Symbolen die Lichtverteilungen gemessen in zwei verschiedene C-Ebenen 0° - 180° und 90° - 270° der Leuchte dar.

[0037] Weitere Varianten der vorhergehend dargestellten Ausführungsformen sind im Rahmen der Erfindung, welche durch die Ansprüche definiert ist, möglich. Die Lichtaustrittsfläche 3 der Leuchte, wie vorhergehend beschrieben, kann mit einer Abdeckung verschlossen sein. Generell sind für die Abdeckung auch Entblendungsstrukturen bevorzugt. Beispielsweise können kegelförmige, prismenförmige oder parabolische, halbkugelförmige oder hexagonale Formen auf der Innen- oder auf der Außenseite der Abdeckung für die Lichtaustrittsfläche 3 vorgesehen sein. In einfachen Ausführungsformen kann die Abdeckung auch durch eine klare planparallele Scheibe gebildet sein oder die Lichtaustrittsfläche kann offen sein.

[0038] Ferner können unterschiedliche Farben von LEDs oder OLEDs eingesetzt werden. Es ist auch eine Kombination von roten, grünen und blauen LEDs mög-

lich, um Licht einer gewünschten Lichtfarbe zu mischen. Durch die unterschiedliche Dimmung der beschriebenen LEDs kann die Farbtemperatur bei weißem Licht oder die Farbe des Lichts bei farbigen Lichtquellen geändert werden. Beispielsweise können auch die in Figur 5 dargestellten parallelen Reihen von LEDs unterschiedlich geschaltet oder gedimmt werden, um den Anteil des direkten und des indirekten Lichts sowie die Lichtfarbe zu ändern.

Bezugszeichenliste

[0039]

15	1	Hohlkammer
	2	Halbleiterlichtquelle
	3	Lichtaustrittsfläche ggf. mit transparenter Abdeckung
	4	Rückseite
20	4A	reflektierender Teilbereich
	4B	lichtdurchlässiger Teilbereich
	5, 5'	optische Elemente
	6	Prismenelemente
25	I	erster Lichtpfad
	II	zweiter Lichtpfad
	III	dritter Lichtpfad
	IV	vierter Lichtpfad

Patentansprüche

1. Leuchte, die Folgendes aufweist:

35 eine Hohlkammer (1) mit einer Lichtaustrittsfläche (3) und einer der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegenden Rückseite (4),
linear angeordnete Halbleiterlichtquellen (2),
und
40 optische Elemente (5), welche einen Teil des Lichtes der Halbleiterlichtquellen (2) in Richtung zu der Rückseite (4) lenken,
wobei die Rückseite (4) teilweise lichtdurchlässig und teilweise reflektierend, insbesondere diffus reflektierend, ist, so dass das auf sie einfallende Licht teilweise in Richtung zu der Lichtaustrittsfläche reflektiert wird, um eine Direktbeleuchtung zu erzeugen, und teilweise durch die Rückseite hindurchtritt, um eine Indirektbeleuchtung zu erzeugen.

2. Leuchte nach Anspruch 1, wobei die optischen Elemente (5, 5') einen oder mehrere Reflektoren umfassen, die insbesondere hochglänzende und/oder matt reflektierende Oberflächen aufweisen.

3. Leuchte nach Anspruch 2, wobei der oder die Reflektoren eine Längserstreckung aufweisen, die pa-

rallel zu den linear angeordneten Halbleiterlichtquellen (2) verläuft und/oder wobei der oder die Reflektoren in Richtung zu einer der Halbleiterlichtquellen (2) konkav gekrümmt sind, insbesondere die Form eines Zylinderabschnitts aufweisen.

4. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die optischen Elemente (5, 5') ein transparentes Medium zur Lichtlenkung aufweisen.
5. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die optischen Elemente (5, 5') gegenüber den Halbleiterlichtquellen (2) beweglich sind, insbesondere senkrecht zu der Längserstreckung der Halbleiterlichtquellen (2) verschiebbar sind, oder um eine Achse parallel zur Längserstreckung der Halbleiterlichtquellen (2) drehbar sind.
6. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rückseite (4) einen Bereich (4A) zwischen zwei der optischen Elemente (5) umfasst, der diffus reflektierend ist, wobei insbesondere der gesamte Bereich 4A zwischen den zwei optischen Elementen diffus reflektierend ist.
7. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rückseite einen oder mehrere lichtdurchlässige, insbesondere transparente oder transluzente Teilbereiche (4B) umfasst, die jeweils zwischen einem der optischen Elemente (5) und einem äußeren Rand der Leuchte angeordnet sind.
8. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Lichtaustrittsfläche (3) eine wenigstens teilweise transparente Abdeckung, insbesondere eine transparente Platte, angeordnet ist.
9. Leuchte nach Anspruch 8, wobei die Abdeckung lichtbrechende Strukturen auf der Innen- und/oder Außenseite aufweist, wobei die lichtbrechenden Strukturen, insbesondere prismenförmige, kegelförmige, parabolische, halbkugelförmige und/oder hexagonale Formen aufweisen.
10. Leuchte nach einem der Ansprüche 8 bis 9, wobei die Abdeckung klar transparent oder transluzent ist.
11. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halbleiterlichtquellen weißes Licht erzeugen, insbesondere warmweißes und/oder kaltweißes Licht.
12. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halbleiterlichtquellen (2) mehrere Halbleiterlichtquellen mit jeweils unterschiedlicher Lichtfarbe umfassen, wobei die Halbleiterlichtquellen in den unterschiedlichen Lichtfarben vorzugswei-

se separat schaltbar und/oder dimmbar sind.

13. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei kein Licht, welches von den optischen Elementen umgelenkt wird, die Leuchte direkt durch die Lichtaustrittsfläche verlässt, und/oder kein Licht der LEDs ohne vorherige Reflexion direkt durch die Lichtaustrittsfläche aus der Leuchte austritt.
14. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halbleiterlichtquellen (2) in mehreren parallelen Reihen, insbesondere parallel zu einer Längserstreckung der optischen Elemente (5), angeordnet sind.
15. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rückseite (4) lichtbrechende Strukturen insbesondere symmetrisch oder asymmetrisch geformte lineare Prismen (6), umfasst.

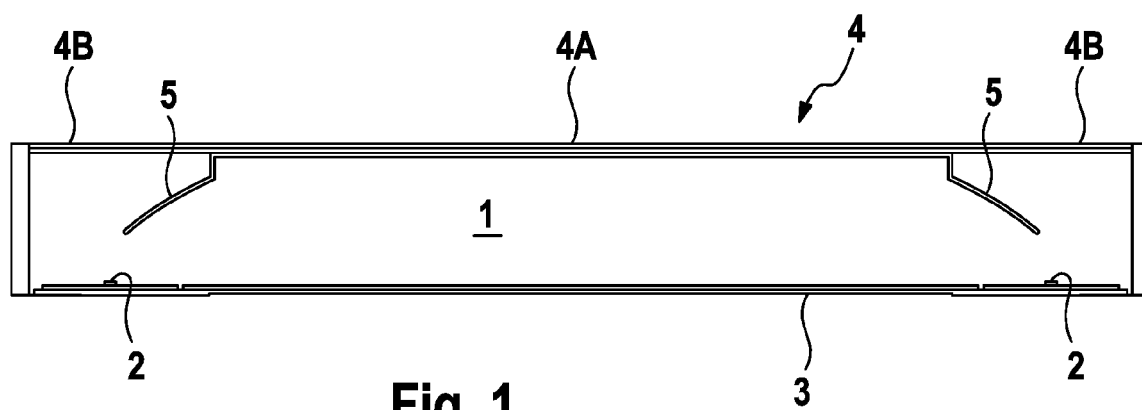


Fig. 1

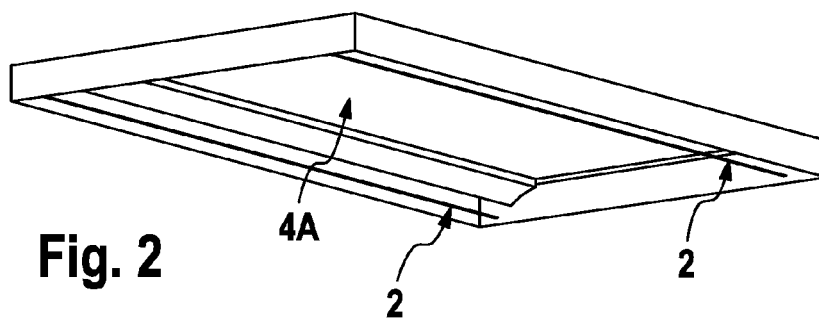


Fig. 2

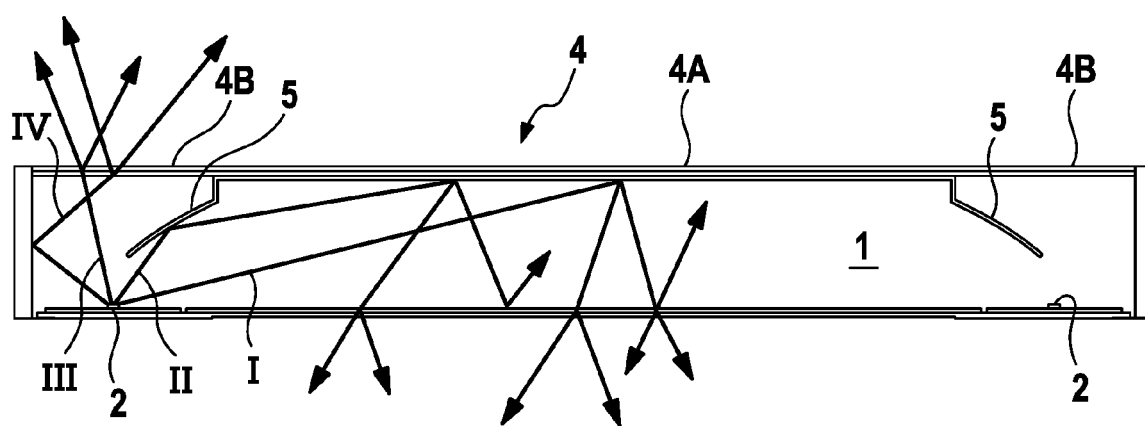


Fig. 3

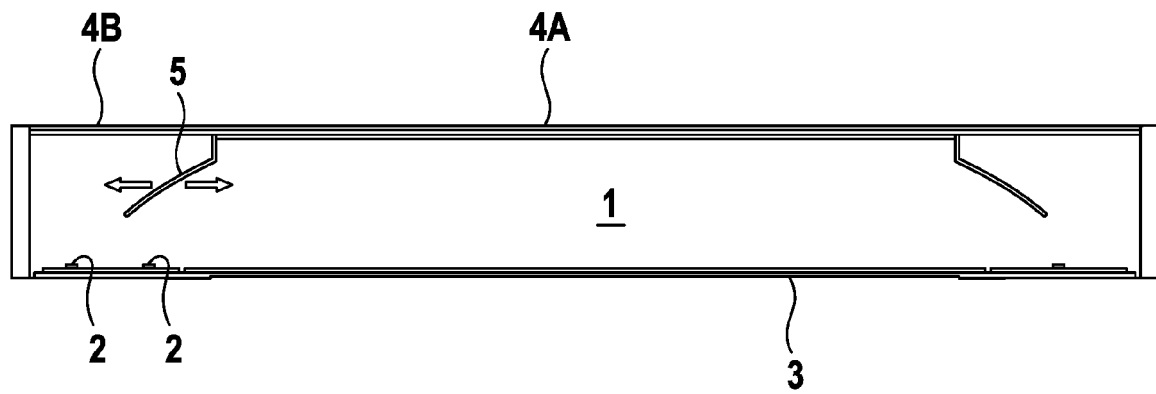


Fig. 4

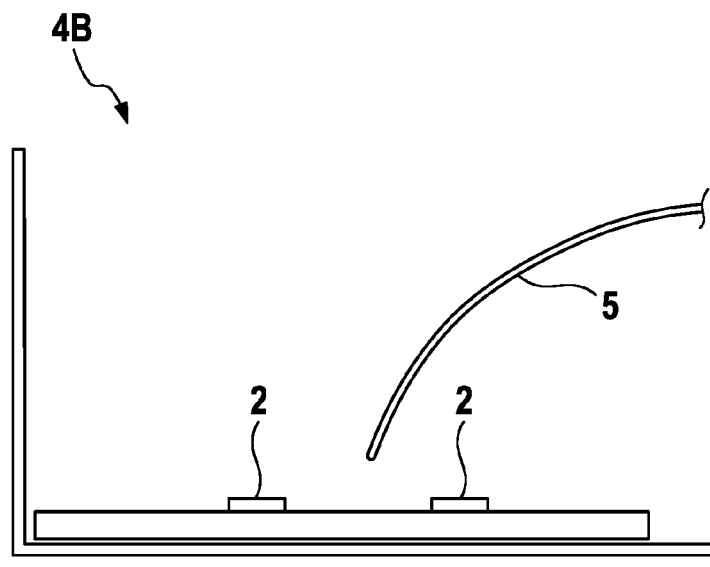


Fig. 5

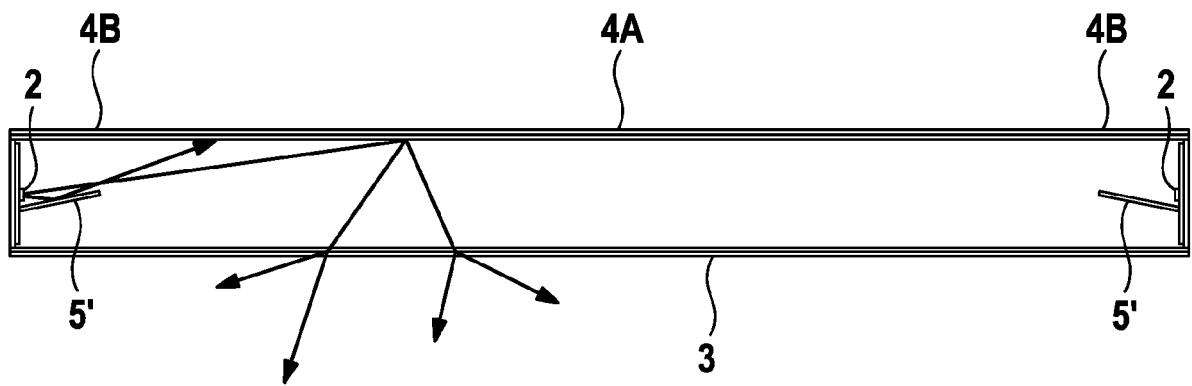


Fig. 6

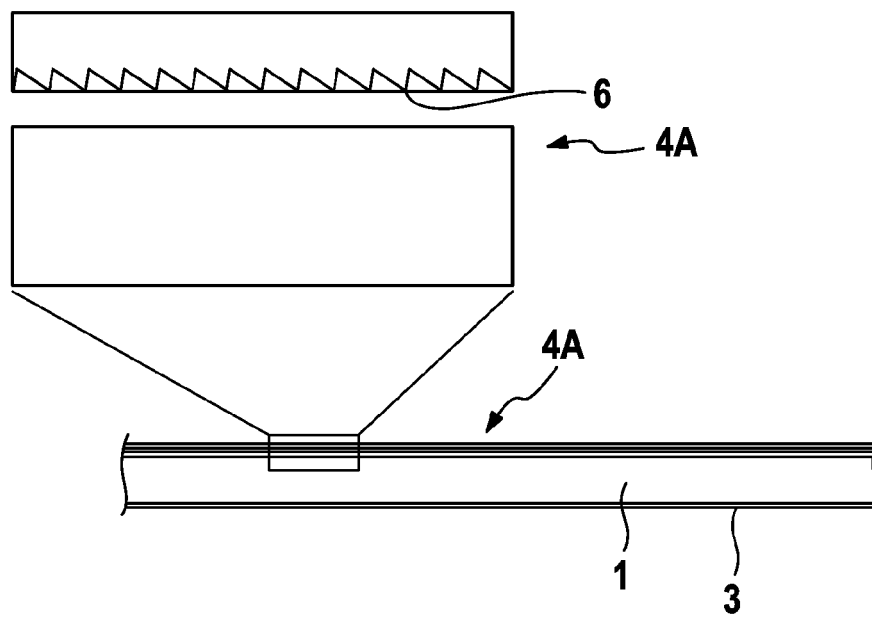


Fig. 7

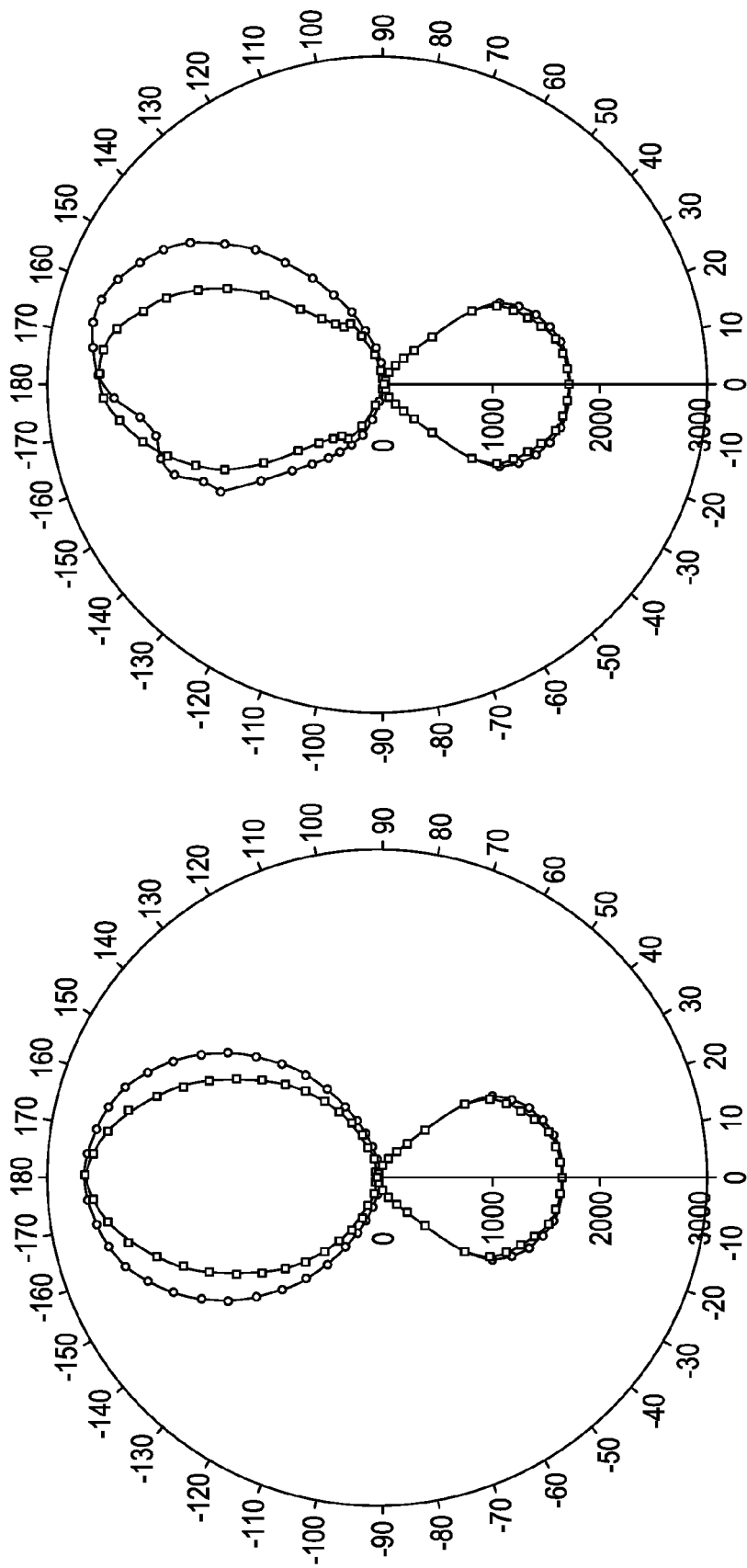


Fig. 8B

Fig. 8A



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 5172

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/218964 A1 (KIM KI HYUN [KR] ET AL) 7. August 2014 (2014-08-07)	1-4,6-8, 10-14	INV. F21V7/00
Y	* Absatz [0182] - Absatz [0208]; Abbildungen 20-29 * * Absatz [0129] - Absatz [0134] *	5,9,15	ADD. F21Y115/10
X	DE 10 2012 006887 A1 (RADOLUX GES FUER LICHTTECHNIK MBH [DE]) 11. Oktober 2012 (2012-10-11)	1-3, 6-12,14, 15	
Y	* Abbildungen 1-7 * * Absatz [0043] * * Absatz [0024] - Absatz [0042] *	9,15	
X	DE 10 2010 037630 A1 (GRIMM MANFRED [DE]) 22. März 2012 (2012-03-22)	1-3,8-15	
	* Absatz [0020]; Abbildung 6 * * Absatz [0045] - Absatz [0046] *		
X	EP 1 275 898 A2 (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH [DE]) 15. Januar 2003 (2003-01-15) * das ganze Dokument *	1-3, 5-12,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	DE 20 2010 008598 U1 (ZUMTOBEL LIGHTING GMBH [AT]) 28. Dezember 2011 (2011-12-28) * Absatz [0048] - Absatz [0052]; Abbildungen 2-3 *	5	F21V F21Y
A	WO 2008/146229 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; BOONEKAMP ERIK [NL]) 4. Dezember 2008 (2008-12-04) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Dezember 2015	Prüfer Thibaut, Arthur
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 15 18 5172

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-12-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014218964 A1	07-08-2014	CN 103703302 A	02-04-2014
		EP 2737243 A2	04-06-2014
		JP 2014522081 A	28-08-2014
		US 2014218964 A1	07-08-2014
		WO 2013015602 A2	31-01-2013

DE 102012006887 A1	11-10-2012	DE 102012006887 A1	11-10-2012
		DE 202011005029 U1	22-04-2014

DE 102010037630 A1	22-03-2012	KEINE	

EP 1275898 A2	15-01-2003	AT 389145 T	15-03-2008
		EP 1275898 A2	15-01-2003

DE 202010008598 U1	28-12-2011	DE 202010008598 U1	28-12-2011
		EP 2619503 A1	31-07-2013
		WO 2012038399 A1	29-03-2012

WO 2008146229 A2	04-12-2008	CN 101681059 A	24-03-2010
		EP 2150851 A2	10-02-2010
		EP 2843464 A1	04-03-2015
		JP 5290279 B2	18-09-2013
		JP 2010528444 A	19-08-2010
		TW 200907248 A	16-02-2009
		US 2010172152 A1	08-07-2010
		WO 2008146229 A2	04-12-2008

EPO FORM P0461

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