



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 121 512 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
25.01.2017 Patentblatt 2017/04

(51) Int Cl.:

**F21S 10/00** (2006.01)

**F21W 131/402** (2006.01)

**F21W 131/405** (2006.01)

**F21W 131/406** (2006.01)

**F21V 23/04** (2006.01)

**F21W 105/00** (2016.01)

(21) Anmeldenummer: 15177587.1

(22) Anmeldetag: 20.07.2015

(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**

(72) Erfinder: **Khanh, Tran Quoc**  
**60596 Frankfurt am Main (DE)**

(74) Vertreter: **Albrecht, Ralf**  
**Paul & Albrecht**  
**Patentanwaltssozietät**  
**Hellersbergstrasse 18**  
**41460 Neuss (DE)**

(71) Anmelder: **BÄ\*RO GmbH & Co. KG**  
42799 Leichlingen (DE)

### (54) LEUCHTE, INSbesondere DOWNLIGHT- UND/ODER SPOTLIGHT-LEUCHTE MIT EINER LICHTQUELLE

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer Lichtquelle (1), die eine LED-Anordnung (2) mit einer Mehrzahl von LEDs (2a), die eine Lichtaustrittsfläche (3) definieren, aufweist, wobei die Lichtaustrittsfläche (3) eine zentrale Teilfläche (3a) und wenigstens eine weitere Teilfläche (3b, 3c) aufweist, jeder Teilfläche (3a, 3b, 3c) eine Gruppe von LEDs (2a) zugeordnet ist und die LED-Gruppen jeweils getrennt ansteuerbar sind oder angesteuert werden, wobei die LEDs (2a) primär Strahlung der gleichen Farbe emittieren, wobei Mittel zur Lichtkonvertierung vorgesehen sind, welche ein Trägermaterial

und einen in das Trägermaterial eingebetteten Leuchttstoff oder Leuchttstoffgemisch aufweisen, der oder das ausgebildet ist, um die primär emittierte Strahlung zumindest teilweise in weißes oder in gelbes oder in grün-rotes Licht zu konvertieren, und eine Abbildungsoptik vorgesehen ist, die derart ausgebildet und angeordnet ist, dass die von den LEDs (2a) primär emittierte Strahlung und das mit den Mitteln zur Lichtkonvertierung konvertierte Licht durch die Abbildungsoptik bündelbar ist oder gebündelt wird.

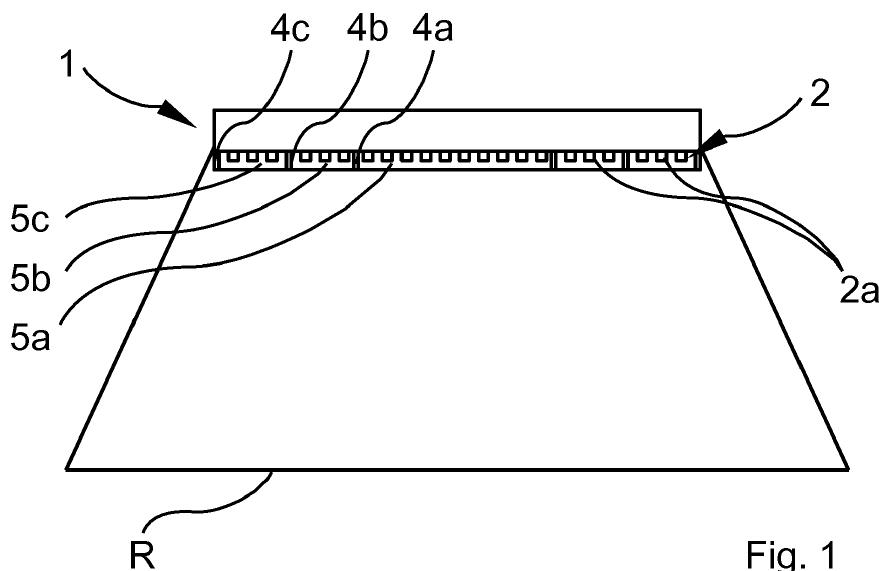


Fig. 1

**Beschreibung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere Downlight- und/oder Spotlight-Leuchte mit einer Lichtquelle.

5 [0002] Downlight- und Spotlight-Leuchten in der in Rede stehenden Art sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt und werden regelmäßig zur Beleuchtung von Verkaufsräumen und insbesondere zum Beleuchten der ausgestellten Waren, wie beispielweise Textilien, Büchern und Lebensmitteln, verwendet. Weiterhin werden sie zur allgemeinen Beleuchtung von Hotelbereichen, Wellnessbereichen, Fitnessstudios etc., im Bürobereich zur Beleuchtung von Tagungszimmern, Besprechungszimmern und Fluren, in der Fotografie sowie auch in der TV- und Filmbeleuchtung und 10 Museumbeleuchtung eingesetzt.

[0003] Downlight-Leuchten werden üblicherweise an einer Raumdecke üblicherweise über entsprechende Deckenschienen installiert und umfassen ein Leuchtmittel sowie eine Abbildungsoptik mit einem Reflektor und/oder einer Linse. Üblicherweise sind mit Downlight-Leuchten, Kompakteuchtstofflampen, Halogenlampen oder Entladungslampen 15 mit unterschiedlichem Abstrahlwinkel von 6° bis etwa 60° als Leuchtmittel ausgestattet.

15 [0004] Spotlight-Leuchten sind eher gelenkig ausgebildet. Hier kommen eher kleine Lichtquellen wie Halogenlampen und kleinwattige Entladungslampen zum Einsatz. In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften herkömmlich eingesetzter Halogenlampen, Kompakteuchtstofflampen und Entladungslampen mit den wesentlichen 20 technischen Daten, d.h. der Farbtemperatur des abgestrahlten Lichts, der Leistung und des erzielbaren Lichtstroms dargestellt:

	Halogenlampen/ 2700K-3200K	Kompakteuchtstofflampen 2700K oder kaltweiß	Entladungslampen	Leuchtenwirkungsgrad
25	6W/ 150lm	5W/ 300lm	10W/ 900lm	Etwa 60-80% wegen der großen Lichtquellen und der Selbstabsorption durch die Lampenkolben
	12W/ 300lm	7W/ 420lm	20W/ 1800lm	
	20W/ 500lm	11W/ 660lm	100W/9.000lm	
		15W/ 900lm	200W/18.000lm	
30		20W/ 1.200lm		

[0005] Die bekannten Downlight- und Spotlight-Leuchten haben sich in der Praxis bewährt. Ein Problem besteht allerdings darin, dass die Lebensdauer der eingesetzten Lichtquellen vergleichsweise gering ist. So liegt die Lebensdauer von Kompakteuchtstofflampen im Bereich von 10.000 bis 12.000 Stunden, von Halogenlampen bei 1.500 Stunden 35 und von Entladungslampen wie CDM- oder HCL-Lampen bei 12.000 bis 16.000 Stunden. Weiterhin wird als nachteilig angesehen, dass der Lichtstrom der bekannten Lichtquellen in der Regel nicht regelbar und/oder dimmbar ist. Ferner liegt der Farbwiedergabeindex Ra bei Halogenlampen und Entladungslampen zwar über 88. Bei Kompakteuchtstofflampen hingegen liegt der Farbwiedergabeindex Ra nur bei 80 bis 83 mit einer niedrigen Farbwiedergabe für blaue und rote Oberflächenfarben.

40 [0006] Außerdem ist für eine Geometrie und Größe einer vorgegebenen Lichtquelle der Abstrahlwinkel fest (zum Beispiel entweder 10° oder 60°). Wenn der Abstrahlwinkel geändert werden soll, ist es erforderlich, eine andere Abbildungsoptik, d.h. andere Reflektoren oder Linsen mit unterschiedlichen Brennweiten einzusetzen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine Leuchte der eingangs genannten Art so auszustalten, 45 dass sie universal einsetzbar ist. Insbesondere soll es möglich sein, ohne aufwändige Umrüstarbeiten mit einer Leuchte verschiedene Abstrahlwinkel zu realisieren. Dabei sollen mit der Leuchte unterschiedliche Lichtströme realisierbar sein. Unterschiedliche Lichtstärkenverteilungen (LVK-Kurven) sollen ebenfalls problemlos möglich sein.

[0008] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einer Leuchte der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die 50 Lichtquelle eine LED-Anordnung mit einer Mehrzahl von LEDs, die eine Lichtaustrittsfläche definieren, aufweist, wobei die Lichtaustrittsfläche eine zentrale Teilfläche und wenigstens eine weitere, die zentrale Teilfläche ringförmig umgebende Teilfläche aufweist, jeder Teilfläche eine Gruppe von LEDs zugeordnet ist und die LED-Gruppen jeweils getrennt ansteuerbar sind oder angesteuert werden, wobei die LEDs aller LED-Gruppen primär Strahlung der gleichen Farbe, insbesondere blaue oder ultraviolette Strahlung, bevorzugt eines identischen Spektrums emittieren, wobei Mittel zur Lichtkonvertierung vorgesehen sind, welche ein Trägermaterial und einen in das Trägermaterial eingebetteten Leuchstoff oder ein in das Trägermaterial eingebettetes Leuchstoffgemisch aufweisen, der oder das ausgebildet ist, um die 55 primär emittierte Strahlung zumindest teilweise in weißes, insbesondere warmweißes oder neutral-kaltweißes, oder in gelbes oder in grün-rottes Licht zu konvertieren, und eine Abbildungsoptik mit einem Reflektor und/oder wenigstens einer Linse vorgesehen ist, wobei die Abbildungsoptik derart ausgebildet und angeordnet ist, dass die von den LEDs aller LED-Gruppen primär emittierte Strahlung und das mit den Mittel zur Lichtkonvertierung konvertierte Licht durch die

Abbildungsoptik, insbesondere durch einen Reflektor der Abbildungsoptik bündelbar ist oder gebündelt wird.

[0009] Warmweißem Licht entsprechen insbesondere ähnliche Farbtemperaturen von 2200 bis 3500 K und neutral-kaltweißem Licht ähnliche Farbtemperaturen von 3500 bis 6500 K.

[0010] Der Erfindung liegt zunächst die Überlegung zugrunde, als Lichtquelle eine LED-Anordnung mit einer Mehrzahl von LEDs, die eine Lichtaustrittsfläche definieren, zu verwenden. Derartige LEDs besitzen eine hohe Lebensdauer. Ferner ist mit einer LED-Anordnung der Lichtstrom beispielsweise durch Stromdämmung oder Pulsweitenmodulation (PWM) zwischen 0% und 100% stufenlos dimmbar.

[0011] Die LEDs emittieren dabei erfindungsgemäß alle Strahlung der gleichen Farbe, insbesondere alle ultraviolette oder, besonders bevorzugt, blaue Strahlung. Konkret handelt es sich bei der Emission der LEDs um elektromagnetische Strahlung, deren für das Auge sichtbarer Spektralbereich auch als Licht bezeichnet wird. Da die LEDs prinzipiell im sichtbaren und/oder im nicht sichtbaren Spektralbereich emittieren können, wird der allgemeine Begriff Strahlung verwendet.

[0012] In vorteilhafter Ausgestaltung sind die LEDs alle baugleich ausgebildet, es handelt sich also insbesondere um die gleichen Halbleiter-LEDs.

[0013] Es sind ferner Mittel vorgesehen, um die von den LEDs primär emittierte Strahlung zumindest teilweise in weißes, insbesondere warmweißes oder neutral-kaltweißes, oder in gelbes oder in grün-rotes Licht zu konvertieren. Dabei kommt für die Konversion ein Leuchtstoff bzw. ein Leuchtstoffgemisch zum Einsatz, welches in ein Trägermaterial eingebettet und ausgebildet ist, um die gewünschte Konversion der insbesondere blauen Strahlung in weißes oder gelbes oder grün-rotes Licht zu ermöglichen. Als Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch kann beispielsweise ein geeigneter Phosphor bzw. eine geeignete Phosphormischung Verwendung finden.

[0014] Das Trägermaterial, in welches der lichtkonvertierende Leuchtstoff bzw. das lichtkonvertierende Leuchtstoffgemisch eingebettet ist, kann zum Beispiel Kunststoff oder Keramik oder Glas oder Epoxidharz oder Silikon aufweisen oder hieraus bestehen. Dabei kann der Leuchtstoff insbesondere in Form von Partikel in das Trägermaterial eingebettet sein.

[0015] Das Trägermaterial ist zweckmäßiger Weise sowohl für die von den LEDs primär emittierte Strahlung als auch das mit dem Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch konvertierte Licht transparent.

[0016] Das erfindungsgemäß vorgesehene Trägermaterial mit dem darin bevorzugt in Form von Partikeln eingebetteten Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch dient einerseits dazu, aus der von den LEDs primär emittierten insbesondere blauen Strahlung weißes oder gelbes oder grün-rotes Licht zu erhalten. Darüber hinaus wird die primär emittierte Strahlung und das Licht in dem Trägermaterial, insbesondere an den in diesem vorgesehenen Leuchtstoffpartikeln gestreut. Die Abstrahlcharakteristik der Fläche, aus welcher das konvertierte Licht aus dem Trägermaterial heraustritt und in die Abbildungsoptik, insbesondere einen Reflektor dieser einstrahlt, ist dann insbesondere lambertsch.

[0017] Es kann vorgesehen sein, dass die von den LEDs primär emittierte Strahlung mit Hilfe der Mittel für die Lichtkonvertierung vollständig umgewandelt wird. Dies ist insbesondere zweckmäßig, wenn die Mittel ausgebildet sind, um das primär emittierte Licht in farbiges Licht bzw. Weißlicht zu konvertieren. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass das primär emittierte Licht nicht vollständig konvertiert wird. Dies ist beispielsweise zweckmäßig, wenn von den LEDs primär blaues Licht emittiert wird und die Mittel zur Lichtkonvertierung ausgebildet sind, um das primär emittierte blaue Licht teilweise in gelbes Licht oder in grün-rotes Licht zu konvertieren. In Summe wird dann aus dem konvertierten gelben Licht bzw. dem konvertierten grün-roten Licht und dem nicht konvertierten blauen Licht weißes Licht erhalten.

[0018] Weiterhin ist erfindungsgemäß eine Abbildungsoptik mit einem Reflektor und/oder wenigstens einer Linse vorgesehen. Die Abbildungsoptik, die bevorzugt eine definierte Brennweite aufweist, ist derart ausgebildet und angeordnet, dass die von den LEDs aller Teilflächen emittierte Strahlung und das mit den Mitteln für die Lichtkonvertierung konvertierte Licht in die Abbildungsoptik einstrahlen und durch diese auf eine zu beleuchtende Fläche gebracht werden kann. Dabei weist die Abbildungsoptik insbesondere ein Licht bündelndes optisches Element mit einer vorgegebenen Brennweite, wie einen Reflektor oder eine Linse auf, der oder die derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass mittels diesem von den LEDs aller Teilflächen emittierte Strahlung und mit den Mitteln für die Lichtkonvertierung konvertiertes Licht gebündelt werden kann.

[0019] Die Abbildungsoptik kann in an sich bekannter Weise ausgebildet sein, um eine gewünschte Lichtverteilungskurve zu erzeugen.

[0020] Bei der erfindungsgemäßen Leuchte ist die Lichtaustrittsfläche, durch welche Licht bzw. Strahlung austritt, aufgeteilt in eine zentrale Teilfläche, der eine LED-Gruppe zugeordnet ist, und weitere Teilflächen, denen ebenfalls jeweils eine LED-Gruppe zugeordnet ist und welche die zentrale Teilfläche ringförmig umgeben. Prinzipiell ist es ausreichend, wenn die zentrale Teilfläche nur von einer einzigen ringförmigen Teilfläche umgeben ist. Es können aber auch mehrere ringförmige Teilflächen vorgesehen sein. Dabei sind die Teilflächen bevorzugt konzentrisch zueinander angeordnet, wobei zweckmäßigerweise die zentrale Teilfläche vollkreisförmig und die ringförmigen Teilflächen dann entsprechend kreisringförmig ausgebildet sind.

[0021] Erfindungsgemäß ist darüber hinaus vorgesehen, dass die den Teilflächen zugeordneten LED-Gruppen getrennt voneinander ansteuerbar sind. Auf diese Weise wird die Möglichkeit eröffnet, den Abstrahlwinkel der erfindungs-

gemäßen Leuchte zu verändern, indem nur die LED-Gruppe einer Teilfläche oder gleichzeitig die LED-Gruppen mehrerer Teilflächen aktiviert werden. Durch das zu- oder wegschalten wird dabei diejenige Fläche, durch welche Licht in die erfindungsgemäß vorgesehene Abbildungsoptik mit insbesondere definierter Brennweite einstrahlt, verändert, was wiederum dazu führt, dass sich der Abstrahlwinkel, mit welchem das Licht aus der Abbildungsoptik austritt, verändert.

5 [0022] Werden zum Beispiel die LEDs einer äußeren Teilfläche deaktiviert, wird die Größe der Fläche, durch welche konvertiertes Licht in die Abbildungsoptik eingestrahlt, verkleinert, was dazu führt, dass auch der Abstrahlwinkel verkleinert wird. Den geringsten Abstrahlwinkel erhält man, wenn nur die LEDs der zentralen Teilfläche angeschaltet sind. Umgekehrt wird, wenn die LEDs einer oder mehrerer die zentrale Teilfläche umgebenden weiteren Teilflächen 10 aktiviert werden, die Fläche, von welcher Licht emittiert wird und somit die Fläche, über welche Licht in die Abbildungsoptik eingestrahlt wird, vergrößert, was in einen größeren Abstrahlwinkel resultiert.

10 [0023] Wenn etwa nur die LED-Gruppe der zentralen, insbesondere vollkreisförmigen Teilfläche aktiviert wird, wird ein fester Abstrahlwinkel  $\alpha$  von beispielsweise  $6^\circ$  oder  $10^\circ$  erzielt. Wenn der Abstrahlwinkel vergrößert werden soll, wird die zu der zentralen Teilfläche benachbarte ringförmige Teilfläche oder zusätzlich die LED-Gruppe einer noch weiter außenliegenden Teilfläche aktiviert.

15 [0024] Die Ausbildung ist insbesondere so getroffen, dass durch das Ändern der Stromstärke von den LEDs einer oder mehrerer LED-Gruppen und/oder durch das Ändern der PWM-Werte von den LEDs einer oder mehrerer LED-Gruppen unterschiedliche Lichtverteilungskurven einstellbar sind. Zum Beispiel kann für die LEDs der zentralen Teilfläche eine andere Stromstärke eingestellt werden, als für die LEDs einer die zentrale Teilfläche ringförmig umgebende weiteren Teilfläche, wodurch eine bestimmte LVK erhalten wird. Durch eine gezielte Wahl der Stromstärken bzw. PWM-Verhältnisse 20 für die LEDs der LED-Gruppen können LVKs gewünschter Form erhalten werden.

25 [0025] Die erfindungsgemäße Leuchte bietet diverse Vorteile. Sie zeichnet sich einerseits durch die Verwendung von LEDs durch eine hohe Lebensdauer aus. Dadurch, dass ausschließlich gleichfarbige LEDs, insbesondere ausschließlich blaue LEDs zum Einsatz kommen, deren primär emittierte Strahlung erfindungsgemäß mit geeigneten Mitteln in weißes oder gelbes oder grün-rotzes Licht konvertiert wird, ist der Aufbau der Leuchte darüber hinaus vergleichsweise einfach und Probleme, welche mit einer unterschiedlichen Wärmeentwicklung verschieden farbiger LEDs einhergehen können, werden gänzlich vermieden. Die erfindungsgemäße Leuchte bietet ferner ein hohes Maß an Flexibilität, da der Abstrahlwinkel erfindungsgemäß durch Hinzuziehen Wegschalten von den LEDs einzelner Teilflächen variiert werden kann. Ein Wechsel auf eine Abbildungsoptik mit anderer Brennweite ist dabei nicht erforderlich. Auch können über ein unterschiedliches Beströmen oder unterschiedliche PWM-Verhältnisse der Teilflächen auf einfache Weise unterschiedliche LVKs 30 mit der erfindungsgemäßen Leuchte realisiert werden. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest einige, insbesondere alle LEDs in das den Leuchtstoff bzw. das Leuchtstoffgemisch enthaltende Trägermaterial eingebettet, bevorzugt mit dem Trägermaterial umgossen sind.

35 [0026] Die LEDs können dabei zum Beispiel alle in einen gemeinsamen Verbund aus dem Trägermaterial eingebettet, insbesondere eingegossen sein. Dann strahlen alle LEDs in den gemeinsamen Verbund aus dem Trägermaterial mit dem Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch ein. Der gemeinsame Verbund stellt dabei einen Körper aus dem Trägermaterial dar, in den alle LEDs eingebettet sind und in diesen einstrahlen.

40 [0027] Alternativ sind die LEDs gruppenweise in das Trägermaterial eingebettet, d.h. alle LEDs einer Gruppe sind jeweils in einen gemeinsamen Trägermaterial-Verbund eingebettet und strahlen insbesondere nur in diesen ein. Demgemäß ist für jede LED-Gruppe jeweils ein Körper aus dem Trägermaterial vorgesehen, in welchen die jeweiligen LEDs eingebettet sind und einstrahlen.

45 [0028] Auch können die LEDs jeweils einzeln in das Trägermaterial eingebettet, insbesondere eingegossen sein, wobei dann insbesondere für jede LED ein separater Körper aus dem Trägermaterial vorgesehen ist, in welchen die jeweilige LED eingebettet ist und einstrahlt.

50 [0029] Auch kann vorgesehen sein, dass das den Leuchtstoff bzw. das Leuchtstoffgemisch enthaltende Trägermaterial in Form wenigstens einer Platte ausgebildet ist.

[0030] Es kann beispielsweise genau eine Platte vorgesehen sein, welche derart ausgebildet und vor den LEDs angeordnet ist, dass die von den LEDs aller LED-Gruppen primär emittierte Strahlung in die Platte einstrahlt. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Platte unmittelbar auf der LED-Anordnung aufliegt oder in einem vorgegebenen Abstand vor der LED-Anordnung angeordnet ist.

55 [0031] Alternativ dazu kann auch vor jeder LED-Gruppe eine Platte angeordnet sein. Dann ist insbesondere die Form jeder Platte an die Form derjenigen Teilfläche angepasst, welcher die LEDs der zugehörigen LED-Gruppe zugeordnet sind. Das bedeutet, jede Platte ist in ihrer Form an diejenige Teilfläche angepasst, deren Gruppe von LEDs sie zugeordnet ist. Von der jeweiligen Platte können dann alle LEDs der zugeordneten Gruppe abgedeckt werden, wenn die Platte vor den LEDs der jeweiligen Gruppe angeordnet ist und alle LEDs der Gruppe strahlen in die zugeordnete Platte ein.

[0032] Auch kann vorgesehen sein, dass vor jeder LED eine Platte angeordnet ist, wobei insbesondere die Platte unmittelbar auf der jeweiligen LED aufliegt oder in einem vorgegebenen Abstand vor der jeweiligen LED angeordnet ist.

[0033] Sind mehrere Platten vorgesehen, sind diese insbesondere alle in demselben Abstand vor der LED-Anordnung bzw. den LEDs dieser angeordnet bzw. liegen insbesondere alle Platten unmittelbar auf der LED-Anordnung bzw. den

LEDs auf.

[0034] Die Anordnung ist in bevorzugter Ausgestaltung derart, dass die von den LEDs primär emittierte Strahlung auf einer Seite der wenigstens einen Platte in dieses eingestrahlt wird und auf der gegenüberliegenden Seite der Platte konvertiertes Licht, gegebenenfalls gemeinsam mit nicht konvertierter Strahlung, aus der wenigstens einen Platte austritt und in die Abbildungsoptik einstrahlt. Die eine Seite der wenigstens einen Platte definiert dann eine Lichtaustrittsfläche für konvertiertes und ggf. nicht konvertiertes Licht bzw. nicht konvertierte Strahlung.

[0035] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die LED-Gruppen durch Trennelemente voneinander separiert sind, wobei die Trennelemente insbesondere für die primär von den LEDs emittierte Strahlung sowie das konvertierte Licht undurchlässig sind und die Trennelemente sich bevorzugt entlang des Außenumfangs der Teilflächen erstrecken, wobei die Höhe der Trennelemente besonders bevorzugt die Höhe der LEDs überschreitet. Die Trennelemente können beispielsweise von einer Leiterplatte, auf welcher die LEDs angeordnet sind, abragen.

[0036] Sind die LEDs in das Trägermaterial eingegossen, sind insbesondere die Bereiche zwischen den Trennelementen mit dem Trägermaterial bevorzugt vollständig befüllt. Das Trägermaterial mit dem Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch wurde dann in die entsprechenden Bereiche über die in diesen angeordneten LEDs gegossen, insbesondere bis zu einer bestimmten Füllhöhe, die der Höhe der Trennelemente entsprechen kann.

[0037] Ist das Trägermaterial in Form wenigstens einer Platte ausgebildet, kann die wenigstens eine Platte beispielsweise mittels der Trennelemente in einem vorgegebenen Abstand vor der LED-Anordnung bzw. den LEDs gehalten werden.

[0038] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die LED-Anordnung eine Leiterplatte umfasst, die wenigstens ein Vertiefung, deren Tiefe die Höhe der LEDs überschreitet, aufweist, und die LEDs in der wenigstens einen Vertiefung angeordnet sind, und das Trägermaterial in die wenigstens eine Vertiefung eingegossen ist, wobei die wenigstens eine Vertiefung insbesondere vollständig mit dem Trägermaterial befüllt ist. Durch die vollständige Befüllung schließt das den Leuchtstoff bzw. das Leuchtstoffgemisch enthaltende Trägermaterial dann bündig mit der offenen Oberseite der wenigstens einen Vertiefung ab.

[0039] Die LEDs können dabei alle in einer Vertiefung angeordnet sein. Alternativ ist es möglich, dass die LEDs gruppenweise in jeweils einer Vertiefung angeordnet sind, wobei dann jede Vertiefung vollständig mit Trägermaterial befüllt ist, welches den Leuchtstoff bzw. das Leuchtstoffgemisch enthält. Auch kann die Leiterplatte für jede LED eine Vertiefung aufweisen, die jeweils mit dem Trägermaterial mit dem Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch vollständig befüllt sind.

[0040] Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen LED-Leuchte anhand der Zeichnungen näher dargestellt. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine erste Ausführungsform einer LED-Leuchte gemäß der vorliegenden Erfindung in schematischer Darstellung,

Figur 2 eine Aufsicht auf die LED-Anordnung der in Figur 1 dargestellten LED-Leuchte,

Figur 3 eine schematische Darstellung der Strahlführung durch eine Sammellinse für zwei unterschiedlich große lichtabstrahlende Flächen, und

Figur 4 eine zweite Ausführungsform einer LED-Leuchte gemäß der vorliegenden Erfindung in schematischer Darstellung.

[0041] Die Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer LED-Leuchte gemäß der vorliegenden Erfindung in schematischer Darstellung.

[0042] Bei der Leuchte handelt es sich um eine Downlight- und/oder Spotlight-Leuchte mit einer Lichtquelle 1, die eine LED-Anordnung 2 mit einer Mehrzahl von LEDs 2a umfasst, die eine Lichtaustrittsfläche 3 definieren. Die Lichtaustrittsfläche 3 ist dabei in mehrere Teilflächen 3a, 3b, 3c unterteilt und umfasst eine zentrale, vollkreisförmig ausgebildete Teilfläche 3a, und zwei weitere kreisringförmige Teilflächen 3b, 3c, welche konzentrisch zu der zentralen Teilfläche 3a angeordnet sind und diese umgeben. Die Teilflächen 3a, 3b, 3c bilden somit eine zielscheibenähnliche Anordnung. Die LEDs 2a, welche die Lichtaustrittsfläche 3 im Wesentlichen vollständig bestücken, sind dabei in den Teilflächen 3a, 3b, 3c zugeordnete LED-Gruppen unterteilt, die jeweils getrennt ansteuerbar sind bzw. angesteuert werden. Hierzu umfasst die LED-Anordnung 2 eine entsprechende Steuereinheit, die im Einzelnen nicht dargestellt ist.

[0043] Die zielscheibenförmige Anordnung der drei Teilflächen 3a, 3b, 3c kann auch der Figur 2 entnommen werden, welche eine Aufsicht auf die LED-Anordnung 2 der Leuchte aus Figur 1 in schematischer Darstellung enthält. In der Figur 2 sind von den LEDs 2a beispielhaft nur einige dargestellt. Konkret sind insgesamt 12 LEDs 2a gezeigt, welche zu der der zentralen Teilfläche 3a zugeordneten Gruppe von LEDs gehören.

[0044] Alle LEDs 2a sind baugleich ausgebildet. Sie emittieren alle primär blaues Licht eines identischen Spektrums.

Konkret sind die LEDs ausgebildet, um Licht primär zu emittieren, dessen Spektrum einen Intensitätspeak mit einer Wellenlänge maximaler Intensität, insbesondere einer Zentralwellenlänge bei 450 nm aufweist. Üblicher Weise liegt die Wellenlänge maximaler Intensität zwischen 435 und 465 nm.

[0045] Die LED-Anordnung 2 umfasst ferner eine in der Figur 1 nicht dargestellte Leiterplatte, auf welche die LEDs 2a aufgelötet sind. Die LED-Gruppen sind durch von der Leiterplatte abragende ringförmige Trennelemente 4a, 4b, 4c voneinander separiert, die sich entlang des Außenumfangs der Teilflächen 3a, 3b, 3c erstrecken und deren Höhe, wie in Figur 1 erkennbar, die Höhe der LEDs 2a überschreitet. Die ringförmigen Trennelemente 4a, 4b, 4c sind für das primär von den LEDs emittierte Licht nicht transparent.

[0046] Die Leuchte umfasst weiterhin Mittel, um das von den LEDs 2a primär emittierte Licht vollständig in weißes Licht zu konvertieren. Dabei kommt für die Konversion ein Leuchtstoff bzw. ein Leuchtstoffgemisch zum Einsatz, welches in ein Trägermaterial eingebettet und ausgebildet ist, um die Konversion des blauen Lichtes in weißes Licht zu ermöglichen.

[0047] Das Trägermaterial besteht aus Silikon, in welches eine Leuchtstoffmischung für die Lichtkonvertierung eingebettet ist. Die Leuchtstoffmischung ist dabei in Form von Leuchtstoffpartikeln in das Silikon eingebettet. Das Silikon ist für das von den LEDs 2a primär emittierte und das mittels der Leuchtstoffmischung konvertierte Licht transparent. Als Leuchtstoffmischung kommt eine Phosphormischung zum Einsatz, welche ausgebildet ist, um das primär von den LEDs 2a emittierte blaue Licht in weißes Licht zu konvertieren. Die LEDs 2a aller drei LED-Gruppen sind in das gleiche Trägermaterial eingegossen, in welchem die gleiche Phosphormischung enthalten ist, so dass mit jeder LED-Gruppe weißes Licht des gleichen Spektrums erhalten wird.

[0048] Die LEDs 2a sind, wie in Figur 1 erkennbar, gruppenweise von dem das Leuchtstoffgemisch enthaltenden Trägermaterial umgossen. Das heißt, alle LEDs einer Gruppe sind jeweils in einen gemeinsamen, durch Vergießen des das Leuchtstoffgemisch enthaltenden Trägermaterials hergestellten Trägermaterial-Verbund, also Körper aus Trägermaterial 5a, 5b, 5c eingebettet. Der Verbund bzw. Körper 5a, in welchen die LEDs 2a der Teilfläche 3a eingebettet sind, weist eine Form auf, die an die zentrale Teilfläche 3a angepasst ist. Er hat also eine kreisrunde Form, wobei er von dem die zentrale Teilfläche 3a umgebenden ringförmigen Trennelement 4a begrenzt ist. Der Trägermaterial-Verbund bzw. Körper 5b, in welchen die LEDs der Teilfläche 3b eingebettet sind ist ringförmig. Gleiches gilt für den Trägermaterial-Verbund bzw. Körper 5c, welcher die LEDs der Teilfläche 3c umgibt.

[0049] Die LEDs 2a jeder der drei LED-Gruppen strahlen Licht nur in den der jeweiligen Gruppe zugordneten Trägermaterial-Verbund 5a, 5b, 5c ein.

[0050] Mittels des das Leuchtstoffgemisch enthaltenden Trägermaterials wird einerseits das von den LEDs 2a emittierte blaue Licht in weißes Licht konvertiert. Das Licht wird dabei an den in dem Trägermaterial vorgesehenen Leuchtstoffpartikeln gestreut. Die Abstrahlcharakteristik der in Figur 1 nach unten weisenden ebenen Flächen der Körper 5a, 5b, 5c, aus Trägermaterial, aus welchen das konvertierte Licht aus dem jeweiligen Körper 5a, 5b, 5c austritt ist lambertsch.

[0051] Die erfindungsgemäße Leuchte umfasst weiterhin eine Abbildungsoptik, welche bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen Reflektor R mit einer definierten Brennweite gebildet wird.

[0052] Die LED-Anordnung 2, welche die in das Trägermaterial eingegossenen primär im Blauen emittierenden LEDs 2a umfasst, ragt durch eine an der in Figur 1 nach oben weisenden Öffnung des Reflektors R in diesen hinein. Das von allen LEDs 2a primär emittierte und mittels der in dem Trägermaterial enthaltenen Leuchtstoffmischung konvertierte weiße Licht strahlt im Betrieb in den Reflektor R ein und kann mittels diesem gebündelt und auf eine zu beleuchtende Fläche gebracht werden.

[0053] Die den Teilflächen 3a, 3b, 3c zugeordneten LED-Gruppen sind ferner getrennt voneinander ansteuerbar. Auf diese Weise wird die Möglichkeit eröffnet, den Abstrahlwinkel des Lichtes aus dem Reflektor R der Abbildungsoptik zu verändern, indem nur die LED-Gruppe einer Teilfläche 3a, 3b, 3c oder gleichzeitig die LED-Gruppen mehrerer Teilflächen 3a, 3b, 3c aktiviert werden. Durch das zu- oder wegschalten wird dabei diejenige Fläche, durch welche Licht in den Reflektor R eingestrahlt wird, verändert, was wiederum dazu führt, dass sich der Abstrahlwinkel, mit welchem das Licht aus dem Reflektor R der Abbildungsoptik austritt, verändert.

[0054] Werden zum Beispiel die LEDs einer der beiden äußeren Teilflächen 3b, 3c deaktiviert, wird die Größe der Fläche, durch welche Licht in die durch den Reflektor R gebildete Abbildungsoptik eingestrahlt wird verkleinert, was dazu führt, dass auch der Abstrahlwinkel verkleinert wird. Den geringsten Abstrahlwinkel erhält man, wenn nur die LEDs der zentralen Teilfläche 3a angeschaltet sind. Umgekehrt wird, wenn die LEDs einer oder beider der die zentrale Teilfläche 3a umgebenden weiteren Teilflächen 3b, 3c aktiviert werden, die Fläche, von welcher Licht emittiert wird und somit die Fläche, über welche Licht in den die Abbildungsoptik bildenden Reflektor R eingestrahlt wird, vergrößert, was in einen größeren Abstrahlwinkel resultiert.

[0055] Wenn etwa nur die LED-Gruppe der zentralen Teilfläche 3a aktiviert wird, wird bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein fester Abstrahlwinkel  $\alpha$  von  $6^\circ$  erzielt. In den Reflektor R wird dann nur Licht eingestrahlt, welches von den der Teilfläche 3a zugeordneten LEDs 2a primär emittiert und mit dem Trägermaterial-Verbund 5a, welcher der Teilfläche 3a zugeordnet ist, konvertiert wird.

[0056] Wenn der Abstrahlwinkel vergrößert werden soll, wird die zu der zentralen Teilfläche 3a benachbarte ringförmige

Teilfläche 3b oder zusätzlich die LED-Gruppe der noch weiter außen liegenden Teilfläche 3c aktiviert. In den Reflektor R wird dann auch Licht eingestrahlt, welches von den den Teilflächen 3b und 3c zugeordneten LEDs 2a primär emittiert und mit dem Trägermaterial-Verbund 5b und dem Trägermaterial-Verbund 5c, welche der jeweiligen Teilfläche 3b und 3c zugeordnet sind, konvertiert wird. Die Fläche, über welche Licht in den Reflektor R eingestrahlt wird, ist dann größer, woraus ein größerer Abstrahlwinkel resultiert.

**[0057]** Das zugrundeliegende Prinzip ist in der Figur 3 am Beispiel einer Linse als Abbildungsoptik dargestellt. Die Figur 3 zeigt in der Schnittdarstellung rein schematisch eine lichtabstrahlende Fläche 1, welche in einen zentrale, kreisförmige Teilfläche 1a und eine die zentrale Teilfläche 1a umgebende kreisringförmige Teilfläche 1b unterteilt ist. Der lichtabstrahlenden Fläche 1 nachgeordnet ist eine Linse 2 der Brennweite f, welche derart ausgebildet und angeordnet ist, dass von beiden Teilflächen 1a, 1b abgestrahltes Licht durch die Linse 1 gebündelt werden kann. Zentral durch die lichtabstrahlende Fläche 1 sowie die Linse 2 verläuft die optische Achse X.

**[0058]** In der Figur 3 ist beispielhaft der Strahlengang für den obersten Punkt der zentralen Teilfläche 1a in durchgezogenen Linien L<sub>1</sub> und beispielhaft der Strahlengang für den obersten Punkt der die zentrale Teilfläche 1a umgebenden weiteren Teilfläche 1 b in gestrichelten Linien L<sub>2</sub> dargestellt.

**[0059]** Wie aus der schematischen Darstellung in Figur 3 hervorgeht, wird für den Fall, dass Licht nur von der zentralen Teilfläche 1a abgestrahlt wird, der Abstrahlwinkel  $\alpha$  für das mittels der Linse 2 gesammelte Licht erhalten. Wird die lichtabstrahlende Fläche vergrößert, indem auch von der weiteren Teilfläche 1 b Licht emittiert wird, erhält man hingegen den größeren Abstrahlwinkel  $\beta$ .

**[0060]** Der in der Figur 3 rein schematisch dargestellte Effekt tritt bei der erfindungsgemäßen Leuchte, bei welcher die den Teilflächen 3a, 3b, 3c zugeordneten LED-Gruppen getrennt voneinander ansteuerbar sind, in gleicher Weise auf, wobei bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel anstelle einer Linse ein Reflektor R zum Einsatz kommt, mittels dem von allen Teilflächen 3a, 3b, 3c emittiertes Licht sammelbar ist. Kommt anstelle einer Linse ein Reflektor zum Einsatz, in welchen das von den LEDs 2a aller Teilflächen emittierte Licht einstrahlt, gilt das in Figur 3 rein schematisch veranschaulichte Prinzip gleichermaßen.

**[0061]** Durch eine unterschiedliche Beströmung oder durch die Einstellung unterschiedliche PWM-Verhältnisse mittels der Steuereinheit für die drei Teilflächen 3a, 3b, 3c können auch unterschiedliche LVKs mit der erfindungsgemäßen Leuchte aus Figur 1 realisiert werden.

**[0062]** Die erfindungsgemäße Leuchte zeichnet sich durch die Verwendung der LEDs 2a durch eine hohe Lebensdauer aus. Dadurch, dass ausschließlich gleichfarbige, vorliegend blaue LEDs 2a zum Einsatz kommen, deren primär emittiertes Licht erfindungsgemäß mit dem in dem Trägermaterial enthaltenen Leuchtstoffgemisch in weißes Licht konvertiert wird, ist der Aufbau der Leuchte ferner vergleichsweise einfach. Probleme, welche mit einer unterschiedlichen Wärmeentwicklung verschieden farbiger LEDs einhergehen können, werden gänzlich vermieden. Die erfindungsgemäße Leuchte bietet dabei ein hohes Maß an Flexibilität, da der Abstrahlwinkel erfindungsgemäß durch hinzu- oder wegschalten von den LEDs 2a einzelner Teilflächen 3a, 3b, 3c variiert werden kann. Ein Wechsel auf eine Abbildungsoptik mit anderer Brennweite ist hierfür nicht erforderlich. Auch ist es möglich, durch Einstellung abweichender Beströmung oder PWM-Verhältnisse für die drei Teilflächen 3a, 3b, 3c unterschiedliche LVKs mit der Leuchte zu realisieren.

**[0063]** Alternativ zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, bei dem die LEDs 2a gruppenweise in das Trägermaterial mit dem Leuchtstoffgemisch eingegossen sind, kann auch vorgesehen sein, dass das Trägermaterial mit dem Leuchtstoff oder Leuchtstoffgemisch in Form einer Platte vor den LEDs 2a der LED-Anordnung 2 angeordnet ist.

**[0064]** Ein entsprechendes zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leuchte ist in der Figur 4 dargestellt. Die Leuchte aus Figur 4 stimmt mit der in Figur 1 dargestellten Leuchte überein, mit dem einzigen Unterschied, dass die LEDs 2a bei der Leuchte aus Figur 4 nicht mit dem Trägermaterial umgossen sind, sondern dieses in Form von Platten 6a, 6b, 6c vor den LEDs 2a angeordnet ist. Für gleiche Bauteile werden gleiche Bezugsziffern verwendet.

**[0065]** Bei dem Ausführungsbeispiel aus Figur 4 sind konkret drei Platten 6a, 6b, 6c vorgesehen, von denen jeweils eines einer der LED-Gruppen und somit einer der Teilflächen 3a, 3b, 3c zugeordnet ist. Jede der Platten 6a, 6b, 6c ist, wie in Figur 1 erkennbar, in einem vorgegebenen Abstand vor den LEDs 2a der jeweiligen Gruppe angeordnet. Die drei Platten 6a, 6b, 6c bestehen aus Keramik als Trägermaterial, in welches die gleiche Leuchtstoffmischung in Form von Partikeln eingebettet ist, wie in das Trägermaterial der Leuchte aus Figur 1. Die Leuchtstoffmischung ist demgemäß ausgebildet, um das von den LEDs 2a primär emittierte blaue Licht in weißes Licht zu konvertieren.

**[0066]** Die Form jeder Platte 6a, 6b, 6c ist dabei an die Form derjenigen Teilfläche 3a, 3b, 3c angepasst, vor welcher sie angeordnet ist. Demgemäß ist die Platte 6a vor der zentralen Teilfläche 3a kreisförmig, die Platte 6b vor der Teilfläche 3b ringförmig und die Platte 6c vor der äußeren Teilfläche 3c ebenfalls ringförmig, wobei die Radii der drei Platten 6a, 6b, 6c mit den Radii der Teilflächen 3a, 3b, 3c übereinstimmen.

**[0067]** Die LEDs 2a jeder der drei LED-Gruppen strahlen Licht nur in die der jeweiligen LED-Gruppe zugeordnete Platte 6a, 6b, 6c ein.

**[0068]** Die Platten 6a, 6b, 6c eignen sich ebenfalls gut für die erfindungsgemäße Konvertierung des von den LEDs 2a primär emittierten Lichtes. Ein entsprechender Aufbau ist besonders zweckmäßig, wenn eine Leiterplatte für LEDs 2a mit guter Wärmeleitfähigkeit zum Einsatz kommt.

## Patentansprüche

1. Leuchte, insbesondere Downlight- und/oder Spotlight-Leuchte mit einer Lichtquelle (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle eine LED-Anordnung (2) mit einer Mehrzahl von LEDs (2a), die eine Lichtaustrittsfläche (3) definieren, aufweist, wobei die Lichtaustrittsfläche (3) eine zentrale Teilfläche (3a) und wenigstens eine weitere, die zentrale Teilfläche ringförmig umgebende Teilfläche (3b, 3c) aufweist, jeder Teilfläche (3a, 3b, 3c) eine Gruppe von LEDs (2a) zugeordnet ist und die LED-Gruppen jeweils getrennt ansteuerbar sind oder angesteuert werden, wobei die LEDs (2a) aller LED-Gruppen primär Strahlung der gleichen Farbe, insbesondere blaue oder ultraviolette Strahlung, bevorzugt eines identischen Spektrums emittieren, wobei Mittel zur Lichtkonvertierung vorgesehen sind, welche ein Trägermaterial und einen in das Trägermaterial eingebetteten Leuchtstoff oder ein in das Trägermaterial eingebettetes Leuchtstoffgemisch aufweisen, der oder das ausgebildet ist, um die primär emittierte Strahlung zumindest teilweise in weißes, insbesondere warmweißes oder neutral-kaltweißes, oder in gelbes oder in grün-rot Licht zu konvertieren, und eine Abbildungsoptik mit einem Reflektor (R) und/oder wenigstens einer Linse vorgesehen ist, wobei die Abbildungsoptik derart ausgebildet und angeordnet ist, dass die von den LEDs (2a) aller LED-Gruppen primär emittierte Strahlung und das mit den Mitteln zur Lichtkonvertierung konvertierte Licht durch die Abbildungsoptik, insbesondere durch einen Reflektor (R) der Abbildungsoptik bündelbar ist oder gebündelt wird.
2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige, insbesondere alle LEDs (2a) in das den Leuchtstoff bzw. das Leuchtstoffgemisch enthaltende Trägermaterial eingebettet, bevorzugt mit dem Trägermaterial umgossen sind.
3. Leuchte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LEDs (2a) gruppenweise in das den Leuchtstoff bzw. das Leuchtstoffgemisch enthaltende Trägermaterial eingebettet, bevorzugt mit dem Trägermaterial umgossen sind.
4. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das den Leuchtstoff bzw. das Leuchtstoffgemisch enthaltende Trägermaterial in Form wenigstens einer Platte (6a, 6b, 6c) ausgebildet ist.
5. Leuchte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau eine Platte vorgesehen ist, welche derart ausgebildet und vor den LEDs (2a) angeordnet ist, dass die von den LEDs (2a) aller LED-Gruppen primär emittierte Strahlung in die Platte einstrahlt, wobei insbesondere die Platte unmittelbar auf der LED-Anordnung (2) aufliegt oder in einem vorgegebenen Abstand vor der LED-Anordnung (2) angeordnet ist.
6. Leuchte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor jeder LED-Gruppe eine Platte (6a, 6b, 6c) angeordnet ist, wobei insbesondere die Form jeder Platte (6a, 6b, 6c) an die Form derjenigen Teilfläche (3a, 3b, 3c) angepasst ist, welcher die LEDs (2a) der zugehörigen LED-Gruppe zugeordnet sind, wobei bevorzugt jede Platte (6a, 6b, 6c) unmittelbar auf der LED-Anordnung (2) aufliegt oder in einem vorgegebenen Abstand vor der LED-Anordnung (2) angeordnet ist.
7. Leuchte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor jeder LED (2a) eine Platte angeordnet ist, wobei insbesondere die Platte unmittelbar auf der jeweiligen LED (2a) aufliegt oder in einem vorgegebenen Abstand vor der jeweiligen LED (2a) angeordnet ist.
8. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED-Gruppen durch Trennelemente (4a, 4b, 4c) voneinander separiert sind, wobei die Trennelemente (4a, 4b, 4c) insbesondere für die primär von den LEDs (2a) emittierte Strahlung sowie das konvertierte Licht undurchlässig sind und die Trennelemente (4a, 4b, 4c) sich bevorzugt entlang des Außenumfangs der Teilflächen (3a, 3b, 3c) erstrecken, wobei die Höhe der Trennelemente (4a, 4b, 4c) besonders bevorzugt die Höhe der LEDs (2a) überschreitet.
9. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED-Anordnung (2) eine Leiterplatte umfasst, die wenigstens eine Vertiefung, deren Tiefe die Höhe der LEDs (2a) überschreitet, aufweist, und die LEDs (2a) in der wenigstens einen Vertiefung angeordnet sind, und das Trägermaterial in die wenigstens eine Vertiefung eingegossen ist, wobei die wenigstens eine Vertiefung insbesondere vollständig mit dem Trägermaterial gefüllt ist.
10. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägermaterial Kunststoff oder Keramik oder Glas oder Epoxidharz oder Silikon aufweist, insbesondere aus Kunststoff oder Keramik oder Glas oder Epoxidharz oder Silikon besteht.

11. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilflächen (3a, 3b, 3c) konzentrisch zueinander angeordnet sind.

5 12. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentrale Teilfläche (3a) vollkreisförmig ausgebildet ist.

13. Leuchte nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine, die zentrale Teilfläche ringförmig umgebende Teilfläche (3b, 3c) kreisringförmig ausgebildet ist.

10 14. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbildung so getroffen ist, dass durch das Zuschalten und/oder Abschalten von einer oder mehreren LED-Gruppen unterschiedliche Abstrahlwinkel realisiert werden.

15 15. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbildung so getroffen ist, dass durch das Ändern der Stromstärke von den LEDs (2a) einer oder mehrerer LED-Gruppen und/oder durch das Ändern der PWM-Werte von den LEDs (2a) einer oder mehrerer LED-Gruppen unterschiedliche Lichtverteilungskurven einstellbar sind.

20

25

30

35

40

45

50

55

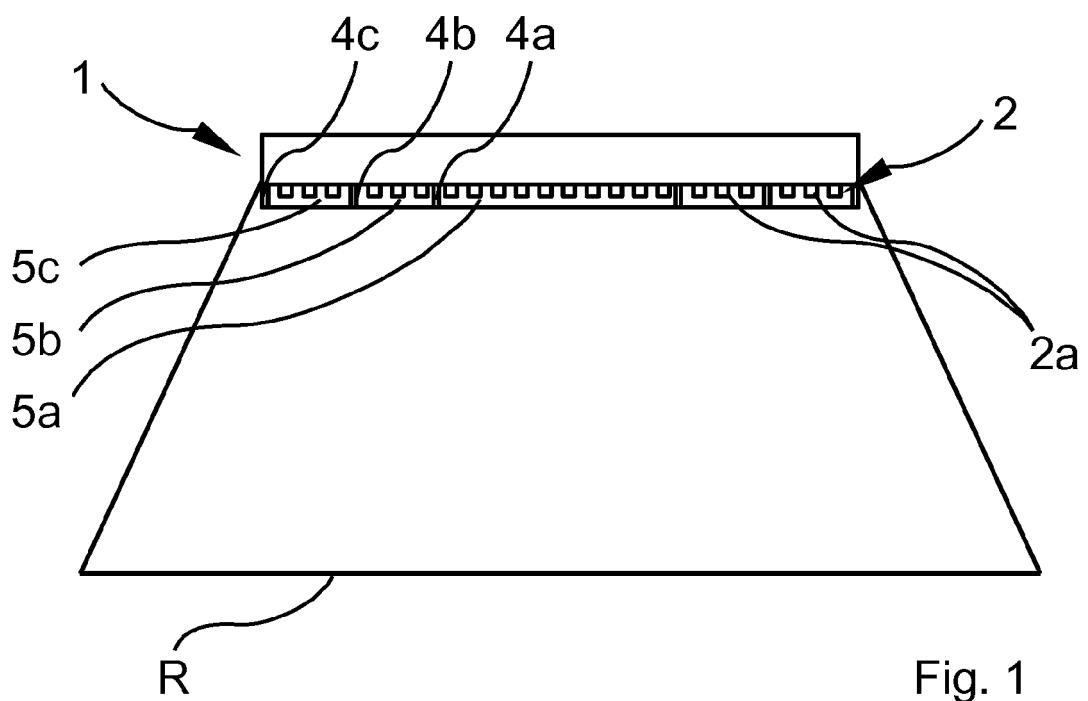


Fig. 1

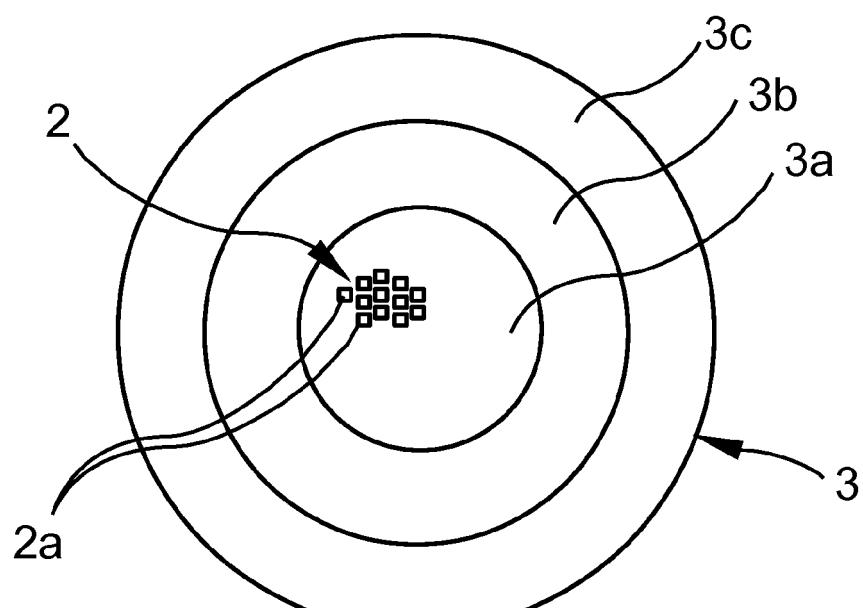


Fig. 2

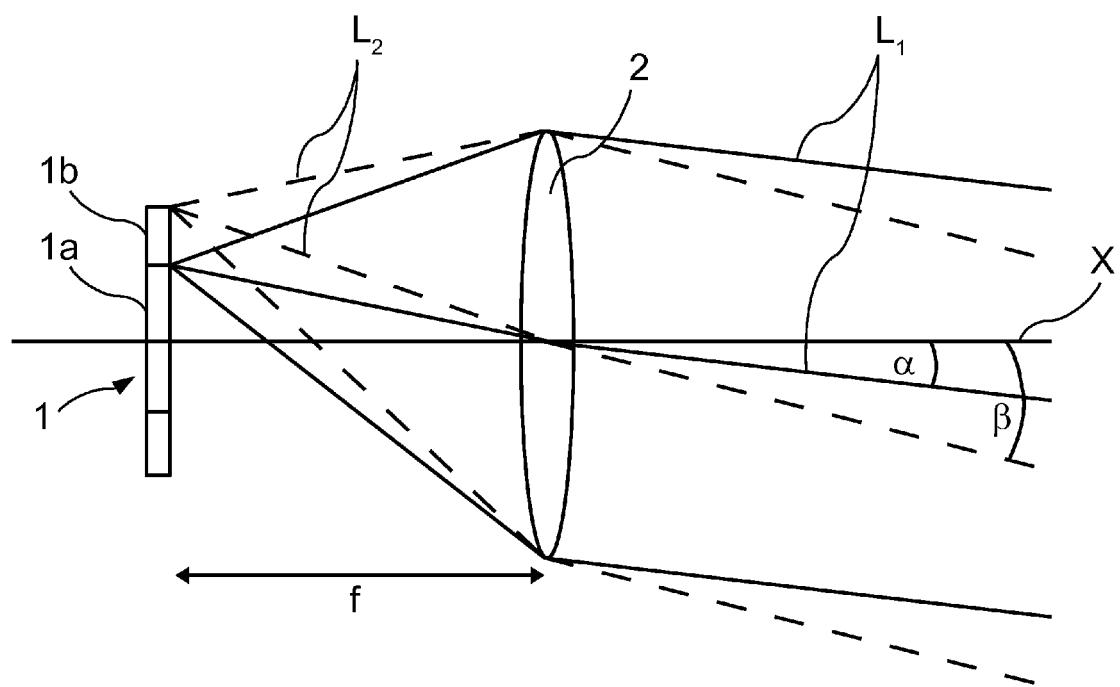


Fig. 3

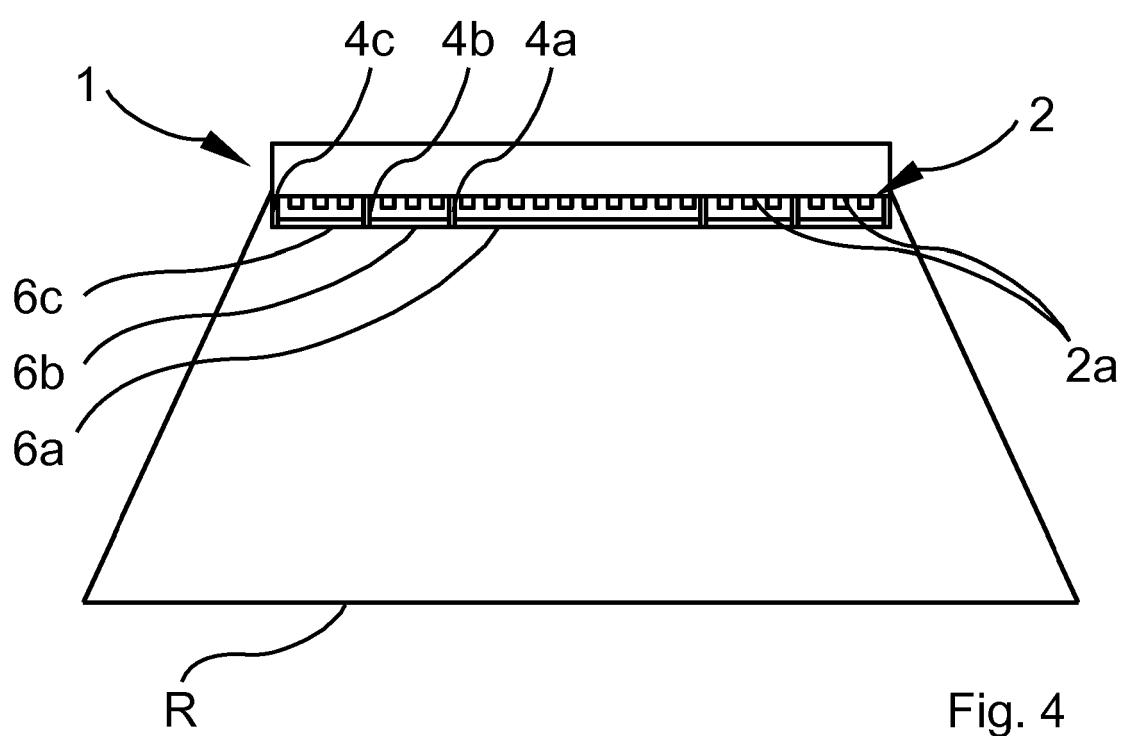


Fig. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 15 17 7587

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X US 2012/038286 A1 (HASNAIN GHULAM [US]) 16. Februar 2012 (2012-02-16) * Absätze [0036], [0037], [0039]; Abbildungen 1,8 *	1-15	INV. F21S10/00 F21V23/04
15	X US 2014/084809 A1 (CATALANO ANTHONY W [US]) 27. März 2014 (2014-03-27) * Absatz [0027] - Absatz [0030]; Abbildungen 1A, 1D, 1E, 2C *	1,9, 11-15	ADD. F21W131/402 F21W131/405 F21W131/406 F21Y105/00
20	X DE 10 2012 201494 A1 (TRILUX GMBH & CO KG [DE]) 2. August 2012 (2012-08-02) * Ansprüche 1,7; Abbildungen 1,3,4,5 *	1,9-15	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			F21S F21V F21W F21Y
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 30. September 2015	Prüfer Krikorian, Olivier
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum 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 17 7587

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.

30-09-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2012038286 A1	16-02-2012	TW	201225741 A	16-06-2012
			US	2012038286 A1	16-02-2012
			WO	2012021454 A1	16-02-2012
20	US 2014084809 A1	27-03-2014	CA	2883861 A1	27-03-2014
			EP	2898259 A1	29-07-2015
			US	2014084809 A1	27-03-2014
			WO	2014047621 A1	27-03-2014
25	DE 102012201494 A1	02-08-2012	KEINE		
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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