



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.05.2017 Patentblatt 2017/21**

(51) Int Cl.:  
**F21V 11/00** <sup>(2015.01)</sup> **F21V 13/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**F21Y 115/10** <sup>(2016.01)</sup> **F21V 7/06** <sup>(2006.01)</sup>  
**F21V 5/04** <sup>(2006.01)</sup> **F21S 6/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **16198387.9**

(22) Anmeldetag: **11.11.2016**

(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 MD**

(72) Erfinder:  
• **Tendis, Thomas**  
**35510 Kirch-Göns (DE)**  
• **Machui, Oliver**  
**61352 Bad Homburg (DE)**

(74) Vertreter: **Kiwit, Benedikt**  
**Mitscherlich PartmbB**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Sonnenstraße 33**  
**80331 München (DE)**

(30) Priorität: **18.11.2015 DE 202015106256 U**

(71) Anmelder: **Zumtobel Lighting GmbH**  
**32657 Lemgo (DE)**

(54) **BLENDARME LICHTTECHNIK**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtmodul (1), aufweisend ein Leuchtmittel (2), ein Lichtlenkelement (3) zur im Wesentlichen parallel gerichteten Lichtlenkung des von dem Leuchtmittel (2) abgegebenen Lichts, und eine sich von dem Lichtlenkelement (3) im Wesentlichen parallel in Lichtabgaberrichtung des Lichtlenkelements (3) weg erstreckende Entblendungsröhre

(4), über die das gerichtete Licht nach außen abgegeben wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Leuchtensystem (10) mit wenigstens zwei erfindungsgemäßen Lichtmodulen (1). Ebenso betrifft die Erfindung eine Leuchte (100) mit erfindungsgemäßem Lichtmodul (1) bzw. Leuchtensystem (10).

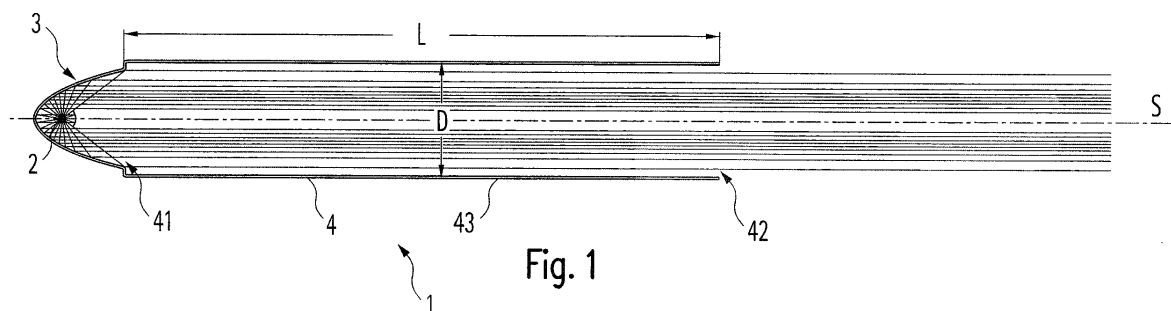


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Lichtmodul, welches eine gerichtete Lichtabgabe bereitstellt, ein Leuchten-system mit den Lichtmodulen sowie eine Leuchte mit Lichtmodul bzw. Leuchten-system.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Leuchtenan-ordnungen bzw. Leuchten-systeme bekannt, welche eine flächenförmige Lichttechnik mit sich meist horizontal er-streckender, großer Lichtaustrittsfläche verwenden und welche hoch an einer Säule befestigt sind und von dieser absteigen bzw. herausragen. Dies dient dazu, den Ar-beitsbereich (z.B. einen Tisch) möglichst homogen aus-zuleuchten und gleichzeitig den Nutzer möglichst wenig zu blenden. Hierfür ist insbesondere die Norm DIN EN 12.464-1 von Relevanz. Aus dem Stand der Technik be-kannte Lösungen verwenden insbesondere verschiedene Lichtleitende oder -brechende oder -streuende Kunst-stoffplatten (z.B. Microprismenplatten; Micro-Pyrami-den-Optiken; Lichtleiterplatten mit einseitig gelaserten Strukturen; seitliches Einkoppeln, um flacher konstruieren zu können; Diffusorplatten). Ebenso sind aus dem Stand der Technik Strahler (Spots) bekannt: Diese be-stehen aus einem einzigen Leuchtmittel (z.B. einer Glüh-lampe) und einem einzigen Reflektor. Nachteilig bei die-sen Leuchtenanordnungen ist in der Regel, dass sie bei kleinem oder teilweise bei Stehleuchten auch recht gro-ßem Leuchtenkopf eine breite Lichtabgabe bereitstellen und somit eine hohe Blendwirkung auch für den Benutzer haben, da das Licht meist nach dem Verlassen des Leuchtmittels recht breit gestreut abgegeben wird. Eine derartige Leuchtenanordnung ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 698 24 669 T2 bekannt.

**[0003]** Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es nunmehr eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Blendwirkung der aus dem Stand der Technik bekannten Leuchtenanordnungen zu reduzie-ren; bestenfalls auf ein minimales Maß, so dass lediglich bei direktem Blick auf das Leuchtmittel das Licht auf den Betrachter fällt.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen An-sprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe betrifft die Erin-dung ein Lichtmodul aufweisend ein Leuchtmittel, ein Lichtlenkelement zur im Wesentlichen parallel gerichte-ten Lichtlenkung des von dem Leuchtmittel abgegebenen Lichts, und eine sich von dem Lichtlenkelement im Wesentlichen parallel in Lichtabgaberrichtung des Licht-lenkelements weg erstreckende Entblendungs-röhre, über die das gerichtete Licht nach außen abgegeben wird.

**[0006]** Unter "im Wesentlichen parallel" wird im Rah-men der Erfindung verstanden, dass das gerichtete Licht bzgl. der Hauptabstrahlrichtung bzw. der Innenwand oder Außenhülle (ggf. auch der Längsachse / Symmet-rieachse) der Entblendungs-röhre parallel ausgerichtet

ist.

**[0007]** Durch das erfindungsgemäße Lichtmodul wird effektiv verhindert, dass das Licht des Leuchtmittels breit (bspw. kugelförmig) streut und dadurch einen Nutzer blendet. Das erfindungsgemäße Lichtmodul bewirkt viel-mehr, dass das Licht gerichtet und vorzugsweise nahezu parallel aus dem Lichtmodul austritt, sodass eine Blend-wirkung auf einen Nutzer erst dann eintritt, wenn dieser in Achsrichtung (Hauptabstrahlrichtung bzw. Lichtabga-berichtung) des nach außen abgegebenen Lichts des Licht-moduls schaut. Darüber hinaus wird durch das erfin-dungsgemäße Lichtmodul eine blendärmere, effiziente-re, und kleinere normgerechte Leuchtenanordnung be-reitgestellt. Dies kommt sowohl einem moderneren De-sign des Lichtmoduls / der Leuchtenanordnung als auch den mit dem Lichtmodul / der Leuchtenanordnung ver-bundenen Kosten (insbesondere Herstellungs- und Mon-tagekosten) zugute. Das Lichtmodul kann besonders kompakt und platzsparend ausgebildet werden, wodurch insgesamt kleinere (Steh-)Leuchten konstruiert werden können.

**[0008]** Vorzugsweise weist die Entblendungs-röhre eine Lichteinkopplungsöffnung auf einer dem Lichtlen-kelement zugewandten Seite, in welche das durch das Lichtlenkelement gerichtete Licht in die Entblendungs-röhre eingekoppelt wird (also in diese eintritt), und eine Lichtabgabeöffnung auf einer dem Lichtlenkelement ab-gewandten Seite, über welche das gerichtete Licht aus dem Lichtmodul bzw. der Leuchtenanordnung abgege-ben wird, auf. Die Entblendungs-röhre ist somit bevorzugt (um die Längsachse herum) umfangsseitig geschlossen und ist an ihren beiden Enden in Längsrichtung gesehen offen bzw. weist an diesen Enden jeweils eine entspre-chende Öffnung auf. Die Entblendungs-röhre hat somit bevorzugt eine Rohrform.

**[0009]** In die Entblendungs-röhre über die Lichteinkop-pelöffnung eingekoppeltes Licht kann somit gezielt aus der Lichtabgabeöffnung ausgegeben werden, sodass die Lichtabgabe des Lichtmoduls gezielt z.B. auf ein zu bestrahlendes Objekt ausgerichtet werden kann. Durch die Rohrform wird eine höchst effektive Entblendung er-möglicht, da sie in der Ausgestaltung einfach ist und in der Praxis (bspw. wegen Staub, Toleranzen) gleichzeitig einen Lichtaustritt von nicht-parallel gerichteten Lichtan-teilen sicher unterdrücken kann.

**[0010]** Die Entblendungs-röhre kann einen runden (z.B. Hohlzylinder) oder mehreckigen, vorzugsweise einen sechseckigen oder rechteckigen, Querschnitt aufwei-sen.

**[0011]** Dadurch wird eine Entblendungs-röhre bereit-gestellt, welche einen hohen Grad an gestalterischer Freiheit erlaubt. Zudem ist eine entsprechende Entblen-dungs-röhre durch ihre durch den Querschnitt bedingte strukturelle Form insbesondere vorteilhaft für ihre Ferti-gung und ihre Montage in dem Lichtmodul bzw. der Leuchtenanordnung. So können bspw. Entblendungs-röhren geschaffen werden, welche beliebig und vorzugs-weise umfangsseitig lückenlos miteinander bereitgestellt

werden können.

**[0012]** Vorzugsweise ist die Entblendungsrohre wenigstens auf ihrer Innenseite nicht-reflektierend und/oder lichtabsorbierend ausgebildet.

**[0013]** Durch die nicht-reflektierende Eigenschaft der Innenseite der Entblendungsrohre kann insbesondere verhindert werden, dass in die Entblendungsrohre eingekoppeltes im Wesentlichen nicht-parallel (bspw. zur Entblendungsrohrenaußenhülle) gerichtetes und auf die Innenseite der Entblendungsrohre treffendes Licht reflektiert wird und daraufhin in eine die Achsrichtung des nach außen abgegebenen Lichts abweichende Richtung abgegeben wird und somit einen Nutzer blenden kann. Die Lichtabsorption der Innenseite (d.h. die Energie des auf die Innenseite treffenden, im Wesentlichen nicht-parallel gerichteten Lichts wird in Wärme umgewandelt, indem die Innenseite der Entblendungsrohre sich erwärmt) bewirkt ebenfalls, dass nur entlang der Richtung der Innenseite der Entblendungsrohre gerichtetes Licht aus dem Lichtmodul nach außen abgegeben wird. In jedem Fall wird dadurch die Wirkung der Entblendung des Lichtmoduls bzw. der Leuchtenanordnung erhöht.

**[0014]** Die Seitenwände der Entblendungsrohre können sich im Wesentlichen parallel zu der Längsachse der Entblendungsrohre bzw. der Lichtabgaberrichtung (Achsrichtung des Lichts) erstrecken.

**[0015]** Durch diese vorteilhafte Erstreckung der Seitenwände kann ein positiver Einfluss auf die Entblendung bewirkt werden, da bevorzugt nur parallel gerichtete Lichtanteile die

**[0016]** Entblendungsrohre verlassen. Die Längsachse der Entblendungsrohre ist dabei bevorzugt coaxial zur Hauptabstrahlrichtung bzw. zur Lichtabgaberrichtung bzw. Achsrichtung des von dem Lichtlenkelement gerichtet abgegebenen Lichts.

**[0017]** Vorzugsweise weitet sich die Entblendungsrohre von dem Lichtlenkelement weg im Wesentlichen konstant auf, wobei die Seitenwände der Entblendungsrohre mit der Längsachse der Entblendungsrohre bzw. der Lichtabgaberrichtung einen Winkel in Abhängigkeit zum Abstand der zu beleuchtenden Fläche aufweisen (bevorzugt denselben Winkel einschließen, wie das aufgeweitete Lichtbündel); beispielsweise wenn eine zu beleuchtende Fläche recht nah vor der Entblendungsrohre angeordnet ist, um bei Verwendung mehrerer Entblendungsrohre eine zusammenhängende Gesamtlichtfläche zu schaffen, wie dies im Weiteren auch noch beschrieben ist. Je näher die zu beleuchtende Fläche der Entblendungsrohre ist, desto mehr kann also bevorzugt das Strahlenbündel aufgeweitet gerichtet abgegeben werden.

**[0018]** Das Verhältnis von mittlerem Durchmesser der Entblendungsrohre zu deren Länge beträgt vorzugsweise wenigstens 1:2, besonders vorzugsweise wenigstens 1:5.

**[0019]** Unter "mittlerem Durchmesser" wird im Rahmen der Erfindung derjenige Durchmesser verstanden, welcher sich in radialer Richtung gesehen gemittelt um

die Längsachse der Entblendungsrohre herum sowie über die Länge der Entblendungsrohre gesehen ergibt. Bei den angegebenen Verhältnissen hat sich in der Praxis eine besonders gute Entblendung des Lichtmoduls bzw. der Leuchtenanordnung ergeben. Grundsätzlich ist die Entblendung besser, je länger die Entblendungsrohre ist, wobei dieser Effekt ab einem Verhältnis von 1:5 mit weiter steigender Länge nur noch geringfügig verbessert wird.

**[0020]** Das Lichtlenkelement kann ein Reflektor, wie bspw. ein Parabolreflektor, und/oder eine Linsenoptik sein.

**[0021]** Durch vorgenannte Lichtlenkelemente kann auf besonders einfache Weise eine parallel gerichtete Lichtlenkung des von dem Leuchtmittel abgegebenen Lichts erzielt werden.

**[0022]** Auf der der Entblendungsrohre zugewandten Seite des Leuchtmittels kann ein Reflektormittel vorgesehen sein, welches derart ausgebildet und angeordnet ist, um die Lichtanteile des vom Leuchtmittel abgegebenen Lichts, welche (ohne Vorhandensein des Reflektormittels) nicht direkt auf den Reflektor treffen (würden), derart umzulenken, dass dieser Lichtanteil auf den Reflektor zur gerichteten Lichtabgabe gelenkt wird.

**[0023]** Auf diese Weise kann alles vom Leuchtmittel abgestrahlte Licht zur gerichteten Lichtabgabe verwendet und somit die Effizienz des Lichtmoduls bzw. der Leuchtenanordnung nochmals erhöht werden.

**[0024]** Das Leuchtmittel kann eine LED, insbesondere eine Hochleistungs-LED, sein, wobei die LED eine einzelne LED oder ein LED-Cluster aufweist. Die verwendeten LEDs haben bevorzugt eine Größe bzw. einen typischen Durchmesser von ca. 2 bis 40mm. Die Entblendungsrohre hat demnach einen Minstdurchmesser, welcher wenigstens der Größe bzw. dem Durchmesser des Leuchtmittels bzw. des Leuchtmittel-Moduls entspricht. Bevorzugt ist der Durchmesser der Entblendungsrohre dabei nicht oder nicht wesentlich größer als das Leuchtmittel selbst. "Nicht oder nicht wesentlich" bedeutet dabei, dass der Durchmesser der Entblendungsrohre bevorzugt wenigstens einen Durchmesser hat, bei dem das erfindungsgemäße Lichtmodul funktionsgemäß betrieben werden kann, besonders bevorzugt aber im Durchmesser nicht größer ist, als der zum (gewünschten) Betrieb erforderliche Minstdurchmesser.

**[0025]** Diese Leuchtmittel eignen sich besonders gut für das Lichtmodul bzw. die Leuchtenanordnung, da diese sowohl preisgünstig als auch effizient sind, insbesondere hinsichtlich der Kosten und Lumen pro Watt.

**[0026]** Vorzugsweise ist das Lichtlenkelement integral mit dem Leuchtmittel als Leuchtelement, insbesondere als LED-Modul, ausgebildet.

**[0027]** Die integrale und insbesondere modulare Ausbildung bewirkt eine Reduktion des Montageaufwands des Lichtmoduls bzw. der Leuchtenanordnung, was wiederum dem Kostenaufwand zugutekommt.

**[0028]** Ferner betrifft die Erfindung ein Leuchtensystem (hierin auch als Leuchtenanordnung bezeichnet),

aufweisend zumindest zwei Lichtmodule gemäß der vorangehenden Ausführungsformen.

**[0029]** Durch das erfindungsgemäße Leuchtensystem werden die zuvor bzgl. des einzelnen Lichtmoduls beschriebenen Vorteile auf ein entsprechendes System übertragen, mit dem in einfacher Weise auch eine große Fläche bei maximaler Entblendung ausgestrahlt bzw. gerichtet beleuchtet werden kann. Dabei wird insbesondere vorteilhaft bewirkt, dass die Leuchtdichte je Lichtmodul bzw. Leuchtmittel reduziert wird, um z.B. ein Objekt zu bestrahlen. Somit wird ein aus mehreren kleinen "Punktlichtquellen" bestehendes System geschaffen, welches durch die Summe der "Punktlichtquellen" geeignet ist, eine Fläche auszuleuchten. Durch die kompakte Ausgestaltung der Lichtmodule können folglich insgesamt platzsparendere Systeme geschaffen werden. Auch ist es denkbar, durch eine Matrix-artige Anordnung der Lichtmodule und somit der Leuchtmittel, anwendungsspezifische Lichtszenarien zu verwirklichen; bspw. einstellbare Lichtschwerpunkte auf einer Arbeitsfläche. Hierzu sind die einzelnen Lichtmodule bspw. unabhängig voneinander ansteuerbar (bspw. dimmbar bzw. betreibbar).

**[0030]** Vorzugsweise sind in dem Leuchtensystem wenigstens zwei, mehrere oder alle der Lichtmodule derart angeordnet, dass das gerichtete Licht dieser Leuchtanordnungen im Wesentlichen parallel zueinander abgegeben wird oder in einem Winkel in Abhängigkeit zum Abstand der zu beleuchtenden Fläche austritt, also geringfügig divergierend abgegeben wird. Dabei sind bevorzugt die entsprechenden Achsrichtungen bzw. Lichtabgaberrichtungen bzw. Hauptabstrahlrichtungen parallel zueinander ausgerichtet.

**[0031]** Durch diese Anordnung der Lichtmodule kann in bevorzugter und einfacher Weise eine zusammenhängende Lichtfläche gebildet werden, um z.B. ein größeres Objekt zu bestrahlen, welches mit nur einem erfindungsgemäßen Lichtmodul nicht bei gleicher Entblendung komplett bestrahlt werden könnte. Da insbesondere ein Lichtmodul nur einen kleinen Teil des zu bestrahlenden Objekts bestrahlt, ist die Schattenwirkung aufgrund des gerichteten Lichts eher scharfkantig und nicht diffus, wie es von bekannten Leuchtensystemen aus dem Stand der Technik bekannt ist. Zudem können Lichtschwerpunkte auf dem zu bestrahlendem Objekt eingestellt werden, d.h. es können z.B. anwendungsspezifische Lichtszenarien ermöglicht werden.

**[0032]** Die Lichtmodule können derart angeordnet sein, dass das gerichtete Licht auf einem zu bestrahlenden Objekt als homogene zusammenhängende Gesamtlichtfläche abgebildet wird.

**[0033]** Durch die abgebildete homogen zusammenhängende Gesamtlichtfläche auf dem zu bestrahlendem Objekt ergibt sich insbesondere eine optisch ansprechende - da gleichmäßig ausgeleuchtete - und großflächige Beleuchtung des zu bestrahlenden Objekts bei maximaler Entblendung.

**[0034]** Vorzugsweise sind die Lichtmodule derart an-

geordnet, dass das gerichtete Licht jeder der Lichtmodule auf einem zu bestrahlenden Objekt als einzelne Lichtfläche abgebildet wird, wobei die einzelnen Lichtflächen direkt aneinander angrenzend abgebildet werden, so dass sich die einzelnen Lichtflächen im Wesentlichen nicht überschneiden.

**[0035]** Unter "im Wesentlichen nicht überschneiden" wird im Rahmen der Erfindung verstanden, dass die Lichtflächen bevorzugt direkt angrenzend aneinander anliegen, so dass keine Dunkelzonen gebildet werden, wobei bei "gerade keine Dunkelzonen mehr" bildender Ausleuchtung sich eventuell (aufgrund der geometrischen Form der Lichtflecken) ergebende Überlappungen eine entsprechende Überschneidung bilden können. Durch diese Anordnung der Lichtflächen der einzelnen Lichtmodule kann auf besonders effiziente Weise ein Objekt bestrahlt werden, da bevorzugt (im Wesentlichen) keine Teilfläche des zu bestrahlenden Objekts von mehr als einem Lichtmodul bestrahlt wird.

**[0036]** Die Lichtflächen und/oder die Gesamtlichtfläche kann die Form eines Mehrecks, insbesondere eines Vierecks oder Sechsecks, und/oder Kreises aufweisen.

**[0037]** Diese Formen eignen sich in besonders vorteilhafter Weise zur Bildung einer homogen zusammenhängenden Gesamtlichtfläche bzw. zur Bildung einer Gesamtlichtfläche gebildet aus mehreren direkt aneinander angrenzenden Lichtflächen. Bevorzugt treten maximal Doppelschatten an den Überlappzonen auf und keine Mehrfachschatten, wie sonst bei multiplen Lichtquellen üblich.

**[0038]** Die Lichtflächen und/oder die Gesamtlichtfläche der Querschnittsform kann/können der jeweiligen Entblendungsröhre entsprechen.

**[0039]** Die sowieso bereits vorhandene Struktur der Entblendungsröhre kann somit zur Bildung der Lichtflächen und/oder entsprechend zusammenhängenden Gesamtlichtfläche genutzt werden. Die Anzahl der Teile und der Montageaufwand können somit besonders einfach gering gehalten werden.

**[0040]** Die Erfindung betrifft ferner eine Leuchte, insbesondere eine Steh- oder Tischleuchte, wobei diese wenigstens eine der vorgenannten Lichtmodule oder Leuchtensysteme aufweist. Die Leuchte kann ein Leuchtengehäuse aufweisen, welches das (die) Lichtmodul(e) bzw. das (die) Leuchtensystem(e) aufnimmt. Das Leuchtengehäuse kann bevorzugt als Säule ausgebildet sein. Das Leuchtengehäuse kann bspw. mittels eines Leuchtenfußes zur Bildung einer Steh- oder Tischleuchte aufgestellt oder durch entsprechende Haltemittel an Objekten befestigt werden. Ein Teil des Leuchtengehäuses kann die Entblendungsröhre(n) bilden, vorzugsweise durch Öffnungen bspw. in Form von Sacklochbohrung(en), in welchen jeweils ein Lichtlenkelement und ein Leuchtmittel aufgenommen ist. Die Lichtmodule der Leuchte bzw. des Leuchtensystems können wenigstens teilweise (also einzeln oder in Gruppen) unabhängig voneinander angesteuert werden; bspw. dimmbar oder betreibbar sein oder auch auf andere Weise einstellbar sein

(bspw. in ihrer Farbe einstellbar).

**[0041]** Unter Anderem sind durch die erfindungsgemäße Lösung somit Steh- oder Tischleuchten denkbar, bei denen das Licht nicht in einem Leuchtenkopf erzeugt wird, sondern direkt aus dem Leuchtengehäuse (bspw. in Form einer Säule) kommt. Somit weist die Leuchte eine vorzugsweise senkrechte Säule auf, in der das (die) Lichtmodul(e) vorgesehen sind. Auf einen großflächigen Leuchtenkopf kann somit verzichtet werden. Bei integraler Ausbildung der Entblendungsrohre mit/in dem Leuchtengehäuse können ferner die Teilezahl und auch Herstellungs- und Montageaufwand reduziert werden.

**[0042]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen der begleitenden Figuren näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen werden für die gleichen Merkmale verwendet. Darin zeigt:

Figur 1 eine seitliche Schnittansicht des erfindungsgemäßen Lichtmoduls gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 2 eine Detailansicht des erfindungsgemäßen Lichtmoduls gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 3 eine seitliche Schnittansicht des erfindungsgemäßen Lichtmoduls gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Figur 4 eine seitliche Schnittansicht des erfindungsgemäßen Lichtmoduls gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

Figur 5 eine erfindungsgemäßes Leuchtensystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, und

Figur 6 Draufsichten beispielhafter Lichtflächen bzw. Gesamtlichtflächen eines erfindungsgemäßen Leuchtensystems.

**[0043]** Figuren 1 bis 4 zeigen erfindungsgemäße Lichtmodule 1 gemäß einem ersten, zweiten und dritten Ausführungsbeispiel.

**[0044]** Das Lichtmodul 1 weist ein Leuchtmittel 2 auf, welches eine LED, insbesondere eine Hochleistungs-LED, sein kann, wobei die LED eine einzelne LED oder ein LED-Cluster aufweisen kann. Vorzugsweise besteht das Leuchtmittel 2 aus einer kleinen Punktlichtquelle. Die verwendete(n) LED(s) hat (haben) bevorzugt einen typischen Durchmesser von ca. 2 bis 40mm. Die Erfindung ist hierauf jedoch nicht beschränkt.

**[0045]** Ferner weist das Lichtmodul 1 ein Lichtlenkelement 3 zur im Wesentlichen parallel gerichteten Lichtlenkung des von dem Leuchtmittel 2 abgegebenen Lichts auf. Unter im Wesentlichen parallel gerichteter Lichtlenkung wird hierbei insbesondere die Lenkung des von dem Leuchtmittel 2 abgegebenen Lichts verstanden, so-

dass die Strahlen des Strahlenbündels des von dem Leuchtmittel 2 abgegebenen und durch das Lichtlenkelement 3 gerichteten Lichts im Wesentlichen parallel zueinander sind (siehe z.B. Figur 2). Wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, kann das Lichtlenkelement 3 ein Reflektor 31 wie bspw. ein Parabolreflektor sein. Wie insbesondere in Figur 2 zu erkennen ist, kann dabei das Lichtlenkelement 3 weiterhin ein Reflektormittel 33 aufweisen, welches derart (hier zwischen Leuchtmittel 2 und einer im weiteren beschriebenen Entblendungsrohre 4 bzw. auf der der Entblendungsrohre 4 zugewandten Seite des Leuchtmittels 2) vorgesehen ist, dass die Lichtanteile des vom Leuchtmittel 2 abgegebenen Lichts, welche nicht direkt auf den Reflektor treffen (würden), derart umgelenkt werden, dass auch dieser Lichtanteil auf den Reflektor gelenkt wird, um in entsprechender Weise von diesem zur insgesamt (im Wesentlichen parallel) gerichteten Lichtlenkung beeinflusst zu werden. Zusätzlich oder alternativ kann das Lichtlenkelement 3 auch eine insbesondere konvexe oder konkave Linsenoptik 32 (siehe z.B. Figuren 3 und 4) aufweisen, mittels denen eine gewünschte gerichtete Lichtlenkung erzielt wird. Bevorzugt kann das Lichtlenkelement 3 integral mit dem Leuchtmittel 2 als Leuchtelement ausgebildet sein; bspw. in Form eines LED-Moduls.

**[0046]** Von dem Lichtlenkelement 3 erstreckt sich im Wesentlichen parallel in Lichtabgaberrichtung des Lichtlenkelements 3 eine Entblendungsrohre 4 weg. Die Entblendungsrohre 4 ist vorzugsweise eine "dunkle Röhre", welche von dem Leuchtmittel 4 bevorzugt nicht angeleuchtet wird. Unter "Entblendungsrohre" ist insbesondere eine Röhre gemeint, bei der ein Nutzer bestenfalls nur bei Blick senkrecht zur Hauptabstrahlrichtung auf das Lichtmodul direkt in das Licht blickt (d.h. ein Abblendtubus, um ein Blenden des Nutzers zu vermeiden). Die Entblendungsrohre 4 kann einen runden oder mehrseitigen, vorzugsweise sechseckigen oder rechteckigen, Querschnitt aufweisen. Zudem ist vorzugsweise die Innenseite bzw. der Innenmantel 40 der Entblendungsrohre 4 nicht-reflektierend und/oder lichtabsorbierend ausgebildet. Dies kann bspw. dadurch erreicht werden, indem die Innenseite entspiegelt und/oder dunkel (bspw. schwarz) ausgebildet ist. Die Seitenwände 43 der Entblendungsrohre 4 erstrecken sich vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Längsachse S der Entblendungsrohre 4 bzw. der Lichtabgaberrichtung. Die Entblendungsrohre 4 kann sich aber auch von dem Lichtlenkelement 3 weg im Wesentlichen konstant aufweiten. Die Seitenwände 43 der Entblendungsrohre 4 schließen dann vorzugsweise mit der Längsachse S der Entblendungsrohre 4 (z.B. die Symmetrieachse der Entblendungsrohre 4) oder der Lichtabgaberrichtung (z.B. Hauptabstrahlrichtung des Lichtmoduls 1) denselben Winkel  $\alpha$  wie das aufgeweitete Licht ein; beispielsweise einen Winkel  $\alpha$  von kleiner oder gleich  $10^\circ$ , besonders vorzugsweise kleiner oder gleich  $5^\circ$ , ganz besonders bevorzugt von kleiner oder gleich  $2^\circ$  ein. Der äußerste Lichtstrahl eines aufgeweiteten Lichtbündels verläuft hierbei bevorzugt im

Wesentlichen parallel zur Entblendungsrohrenwand; also Innenwand bzw. Außenhülle. Die Entblendungsrohre 4 weist somit vorzugsweise eine in Richtung des Leuchtmittels 2 hin verjüngende Form auf. Eine derartige Entblendungsrohre 4 ist beispielhaft mit einer Linsenoptik 32 in Figur 4 abgebildet, wobei das Licht derart durch das Lichtlenkelement 3 gerichtet abgegeben wird, dass bevorzugt kein Lichtanteil des Lichts auf die Seitenwände 43 der Entblendungsrohre 4 trifft. Ist ein aufgeweiteter Strahlenbündel gefordert (bspw. weil die zu beleuchtende Fläche nahe an dem Lichtmodul 1 angeordnet ist), so ist bevorzugt das Lichtlenkelement 3 entsprechend ausgeformt und die Entblendungsrohre 4 weist eine sich entsprechend aufgeweitete Form auf, wie sie beispielhaft in Figur 4 abgebildet ist. Die Aufweitung ist umso größer, je näher das zu bestrahlende Objekt der Lichtabgabeöffnung 42 ist. Insgesamt ergibt sich bevorzugt jedoch eine im Wesentlichen parallel Lichtabgabe, wie zuvor bereits beschrieben.

**[0047]** Wie aus Figuren 1 bis 4 ersichtlich, bewirkt das Lichtlenkelement 3 insbesondere, dass das Licht des Leuchtmittels 2 derart gerichtet abgegeben wird, dass es möglichst nur in die gewünschte Richtung abgegeben wird und nicht auf die Entblendungsrohre 4 trifft. Die Entblendungsrohre 4 wiederum dient dazu, das gerichtet abzugebende Licht bzw. Strahlenbündel seitlich abzuschirmen und gegebenenfalls auf die Innenwand 40 treffendes Licht (also nicht ausreichend gerichtete Lichtanteile) weitestgehend zu absorbieren.

**[0048]** Über die Entblendungsrohre 4 wird das gerichtete Licht nach außen abgegeben. Nach außen versteht sich hierbei als außerhalb des Lichtmoduls 1, was z.B. jener Raum sein kann, in dem sich ein zu bestrahlendes Objekt befindet. Vorzugsweise weist die Entblendungsrohre 4 hierzu eine Lichtabgabeöffnung 42 auf. Diese kann sich auf einer dem Lichtlenkelement 3 abgewandten Seite befinden. Über die Lichtabgabeöffnung 42 wird dann das gerichtete Licht aus dem Lichtmodul 1, d.h. nach außen, abgegeben. Zur Einkopplung des Lichts in die Entblendungsrohre 4 kann eine Lichteinkopplungsöffnung 41 auf einer dem Lichtlenkelement 3 zugewandten Seite vorgesehen sein. Zwischen der Lichteinkopplungsöffnung 41 und Lichtabgabeöffnung 42 erstrecken sich die vorzugsweise ringsum geschlossenen Seitenwände 43 der Entblendungsrohre 4. Die Lichteinkopplungsöffnung 41 und Lichtabgabeöffnung 42 weisen vorzugsweise dieselbe Geometrie auf. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass Lichteinkopplungsöffnung 41 und Lichtabgabeöffnung 42 unterschiedliche Geometrien aufweisen. Wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, kann das Lichtlenkelement 3 integral mit der Entblendungsrohre 4 ausgebildet sein und somit praktisch "fließend" in die Lichteinkopplungsöffnung 41 der Entblendungsrohre 4 übergehen. Die Entblendungsrohre 4 kann jedoch auch separat und bspw. ferner lösbar, z.B. über eine Schraubverbindung zwischen Entblendungsrohre 4 (bspw. im Bereich der Lichteinkopplungsöffnung 41) und Lichtlenkelement 3, mit dem Lichtlenkelement 3 verbun-

den sein.

**[0049]** Die Entblendung des von dem Lichtmodul 1 nach außen abgegebenen Lichts hängt bevorzugt insbesondere von dem Verhältnis von mittlerem Durchmesser D der Entblendungsrohre 4 zu deren Länge L ab (vgl. Figuren 1, 3 und 4). Der mittlere Durchmesser D entspricht bei kreisrundem Querschnitt der Entblendungsrohre 4 dem Durchmesser des Kreises. Bei von kreisrunden Querschnitten abweichenden Querschnitten ergibt sich der mittlere Durchmesser aus einer Mittelung der radialen Abstände oder auch dem größten radialen Abstand der Seitenwände 43 bzgl. der Längsachse S um die Längsachse S herum. Ist die Entblendungsrohre 4 (zudem) aufgeweitet ausgebildet, wie in Figur 4 gezeigt, so ergibt sich der mittlere Durchmesser ferner aus der Mittelung der mittleren Durchmesser je Querschnitt in Längsrichtung über die Länge L der Entblendungsrohre 4 gesehen. In der Praxis hat sich dabei eine besonders gute Entblendung bei einem Verhältnis von mittlerem Durchmesser D der Entblendungsrohre 4 zu deren Länge L von 1:2, vorzugsweise wenigstens 1:5 ergeben. Die Entblendungswirkung hängt hierbei insbesondere von der Länge L der Entblendungsrohre 4 ab, d.h. je länger die Entblendungsrohre 4 ist, desto deutlicher ist der Effekt der Entblendung sichtbar bzw. desto besser ist die Entblendungswirkung. Zudem bestimmt insbesondere der Durchmesser des Leuchtmittels 2 bzw. des Lichtlenkelements 3 die erforderliche Länge L der Entblendungsrohre 4. Der Mindestdurchmesser der Entblendungsrohre 4 wird bevorzugt insbesondere durch die Größe des Leuchtmittels 2 bestimmt. Er entspricht dabei wenigstens der Größe des Leuchtmittels 2; also bei LEDs beispielsweise einem Durchmesser von ca. 2 bis 40mm. Bevorzugt ist der Durchmesser der Entblendungsrohre 4 nicht oder nicht wesentlich größer als das (bzw. der Durchmesser des) Leuchtmittel(s) 2.

**[0050]** In Figur 5 ist eine Leuchte 100 in der Ausführung z.B. einer Bürobeleuchtung, hier einer Stehleuchte, welche ein beispielhaftes Leuchtensystem 10 aufweist. Das Leuchtensystem 10 weist zumindest zwei erfindungsgemäße Lichtmodule 1 auf. Wie abgebildet können die Lichtmodule 1 beispielhaft derart angeordnet sein, dass das gerichtete Licht wenigstens eines Teils dieser Lichtmodule 1 verkippt zueinander abgegeben wird. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Lichtmodule 1 derart angeordnet sind, dass das gerichtete Licht wenigstens eines Teils dieser Lichtmodule 1 im Wesentlichen parallel zueinander abgegeben wird. Vorzugsweise besteht das Leuchtensystem 10 aus mehreren Lichtmodulen 1, welche beispielsweise in Form einer Matrix bzw. eines Rasters angeordnet sind.

**[0051]** Vorzugsweise sind die Lichtmodule 1 derart angeordnet, dass das gerichtete Licht auf einem zu bestrahlenden Objekt 5 (hier beispielhaft ein Tisch) als homogene zusammenhängende Gesamlichtfläche 6 abgebildet wird. Wie abgebildet, kann die Gesamlichtfläche 6 die Form eines Kreises bzw. eines Kreissegments aufweisen. Die Gesamlichtfläche 6 kann auch jede andere

Form aufweisen, wie z.B. die Form eines Mehrecks, insbesondere eines Vierecks oder Sechsecks.

**[0052]** Das gerichtete Licht eines Lichtmoduls 1 kann auf einem zu bestrahlenden Objekt 5 (hier ein Tisch) als einzelne Lichtfläche 61 bzw. als projizierter Lichtfleck abgebildet werden. Vorzugsweise werden die einzelnen Lichtflächen 61 direkt aneinander angrenzend abgebildet, sodass sich die einzelnen Lichtflächen 61 im Wesentlichen nicht überschneiden bzw. wenig überlappen. Die Lichtflächen 61 bilden somit die (bevorzugt zusammenhängende) Gesamtlichtfläche 6 bzw. einen vorzugsweise homogenen "Flickenteppich" zusammengesetzt aus den einzelnen Lichtflächen 61. Insbesondere können die Form des Leuchtmittels 2, des Lichtlenkelements 3 und der Entblendungsrohre 4 des Lichtmoduls 1 derart angepasst werden, dass sich die einzelnen Lichtflächen 61 im Wesentlichen nicht überschneiden bzw. wenig überlappen, um die Gesamtlichtfläche 6 zu bilden. Wie in Figur 5 oder 6c abgebildet, können die Lichtflächen 61 eine viereckige Form aufweisen. Wie in Figur 6 abgebildet, können die Lichtflächen 61 auch die Form eines Mehrecks, insbesondere eines Sechsecks (Figur 6b) und/oder eines Kreises bzw. einer Ellipse (Figur 6a) aufweisen. Die Form der Lichtfläche 61 sollte sich bevorzugt dazu eignen, dass aus der Summe der Lichtflächen 61 eine homogene zusammenhängende Gesamtlichtfläche 6 gebildet wird. Vorzugsweise entspricht die Lichtfläche 61 der Querschnittsform der jeweiligen Entblendungsrohre 4. D.h. die Querschnittsform der jeweiligen Entblendungsrohre 4 bildet die Form der Lichtfläche 61. Zudem kann auch die Gesamtlichtfläche 6 der Querschnittsform (wenigstens eines Teils) der jeweiligen Entblendungsrohren 4 entsprechen.

**[0053]** Die Leuchte 100 weist bevorzugt ein Leuchtengehäuse 101 auf, welches das (die) Lichtmodul(e) 1 bzw. das Leuchtensystem 10 aufnimmt. Das Leuchtengehäuse 101 ist hier als Säule dargestellt, welche wenig Platz beansprucht - also kompakt ausgebildet ist. Somit kann das Erscheinungsbild einer entsprechenden Leuchte 100 gegenüber bisher sehr großflächigen Lösungen verbessert werden. Die Leuchte 100 weist bevorzugt ferner einen Leuchtenfuß 102 auf, um das Leuchtengehäuse 101 der Leuchte 100 auf dem Boden/Tisch/etc. sicher aufzustellen. Es ist auch denkbar, dass der Leuchtenfuß Haltemittel (Klemme o.ä.) aufweist, um die Leuchte 100 an einem Objekt zu befestigen. Vorzugsweise kann ein Teil des Leuchtengehäuses 101 die Entblendungsrohre(n) 4 bilden. Beispielsweise sind die Entblendungsrohren 4 als Sacklochbohrungen in dem Leuchtengehäuse 101 ausgebildet. Lichtlenkelement 3 und Leuchtmittel 2 können dann in dem Grund des Sacklochs eingesetzt sein. Zur Erfüllung der nicht-reflektierenden bzw. Lichtabsorbierenden Eigenschaft kann der die Entblendungsrohre 4 bildende Teil des Leuchtengehäuses 101 entsprechenden beschichtet sein.

**[0054]** Die Erfindung ist nicht auf die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, solange sie von dem Gegenstand der folgenden Ansprüche umfasst

ist. Alle vorstehend beschriebenen Merkmale oder in der Figur gezeigten Merkmale sind im Rahmen der Erfindung beliebig vorteilhaft miteinander kombinierbar. Die Erfindung ist insbesondere nicht auf die geometrischen Ausgestaltungsbeispiele der Leuchtmittel, der Lichtlenkelemente und der Entblendungsrohre beschränkt.

## Patentansprüche

### 1. Lichtmodul (1), aufweisend:

ein Leuchtmittel (2),  
ein Lichtlenkelement (3) zur im Wesentlichen parallel gerichteten Lichtlenkung des von dem Leuchtmittel (2) abgegebenen Lichts, und  
eine sich von dem Lichtlenkelement (3) im Wesentlichen parallel in Lichtabgaberrichtung des Lichtlenkelements (3) weg erstreckende Entblendungsrohre (4), über die das gerichtete Licht nach außen abgegeben wird.

2. Lichtmodul (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entblendungsrohre (4) eine Lichteinkopplungsöffnung (41) auf einer dem Lichtlenkelement (3) zugewandten Seite, in welche das gerichtete Licht eingekoppelt wird, und eine Lichtabgabeöffnung (41) auf einer dem Lichtlenkelement (3) abgewandten Seite, über welche das gerichtete Licht aus dem Lichtmodul (1) abgegeben wird, aufweist.

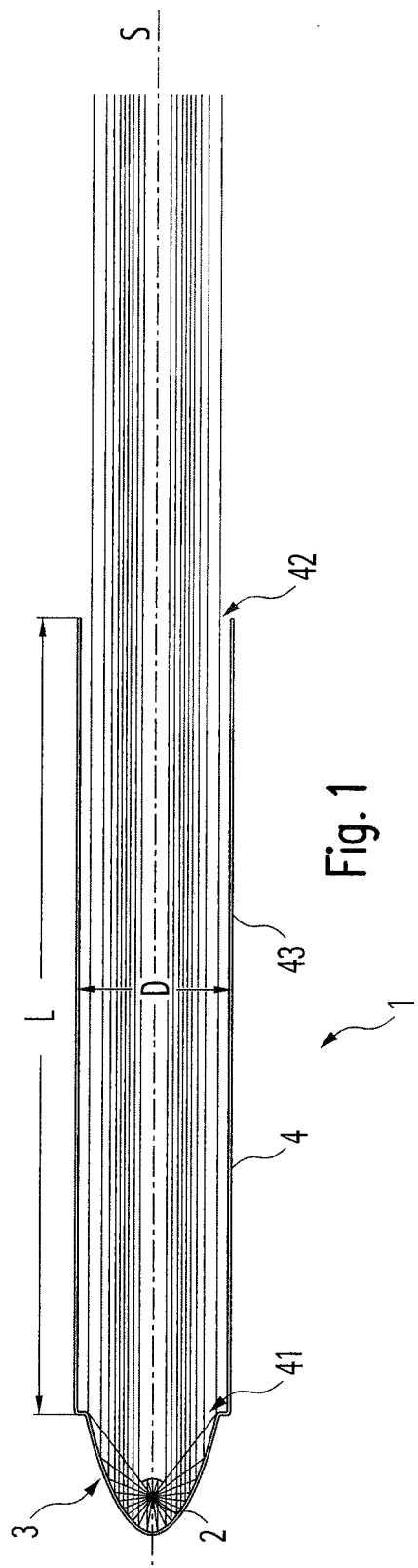
3. Lichtmodul (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entblendungsrohre (4) einen runden oder mehreckigen, vorzugsweise sechseckigen oder rechteckigen, Querschnitt aufweist.

4. Lichtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entblendungsrohre (4) wenigstens auf ihrer Innenseite (40) nicht-reflektierend und/oder lichtabsorbierend ausgebildet ist.

5. Lichtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (43) der Entblendungsrohre (4) sich im Wesentlichen parallel zu der Längsachse (S) der Entblendungsrohre (4) bzw. der Lichtabgaberrichtung erstrecken, und/oder sich die Entblendungsrohre (4) von dem Lichtlenkelement (3) weg im Wesentlichen konstant aufweitet, wobei die Seitenwände (43) der Entblendungsrohre (4) mit der Längsachse (S) der Entblendungsrohre (4) bzw. der Lichtabgaberrichtung denselben Winkel  $\alpha$  einschließen, wie das gerichtet abgegebene, aufgeweitete Licht.

6. Lichtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von mittlerem Durchmesser D der Entblendungsröhre (4) zu deren Länge L wenigstens 1:2, vorzugsweise wenigstens 1:5 beträgt.
7. Lichtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lichtlenkelement (3) ein Reflektor (31, 33), wie bspw. ein Parabolreflektor (31), und/oder eine Linsenoptik (32) ist, wobei vorzugsweise auf der der Entblendungsröhre (4) zugewandten Seite des Leuchtmittels (2) ein Reflektormittel (33) vorgesehen ist, welches derart ausgebildet und angeordnet ist, um die Lichtanteile des vom Leuchtmittel (2) abgegebenen Lichts, welche nicht direkt auf den Reflektor (31) treffen, auf den Reflektor (31) zur gerichteten Lichtabgabe zu lenken.
8. Lichtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leuchtmittel (2) eine LED, insbesondere eine Hochleistungs-LED, ist, wobei die LED eine einzelne LED oder ein LED-Cluster aufweist, und/oder das Lichtlenkelement (3) integral mit dem Leuchtmittel (2) als Leuchtelement, insbesondere als LED-Modul, ausgebildet ist.
9. Leuchtensystem (10) aufweisend zumindest zwei Lichtmodule (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Leuchtensystem (10) nach Anspruch 9, wobei wenigstens zwei, mehrere oder alle der Lichtmodulen (1) derart angeordnet sind, dass das gerichtete Licht dieser Leuchtanordnungen (1) im Wesentlichen parallel zueinander oder geringfügig divergierend abgegeben wird.
11. Leuchtensystem (10) nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Lichtmodule (1) derart angeordnet sind, dass das gerichtete Licht auf einem zu bestrahlenden Objekt (5) als homogene zusammenhängende Gesamtlichtfläche (6) abgebildet wird, und/oder die Lichtmodule (1) derart angeordnet sind, dass das gerichtete Licht jeder der Lichtmodule (1) auf einem zu bestrahlenden Objekt (5) als einzelne Lichtfläche (61) abgebildet wird, wobei die einzelnen Lichtflächen (61) direkt aneinander angrenzend abgebildet werden, so dass sich die einzelnen Lichtflächen (61) im Wesentlichen nicht überschneiden.
12. Leuchtensystem (10) nach Anspruch 11, wobei die Lichtflächen (61) und/oder die Gesamtlichtfläche (6) die Form eines Mehrecks, insbesondere eines Vierecks oder Sechsecks, und/oder Kreises aufweisen, und/oder die Lichtflächen (61) und/oder die Gesamtlichtfläche (6) der Querschnittsform der jeweiligen Entblendungsröhren (4) entspricht.
13. Leuchte (100), insbesondere Steh- oder Tischleuchte, aufweisend ein Lichtmodul (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 oder ein Leuchtensystem (10) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12.
14. Leuchte (100) nach Anspruch 13, ferner aufweisend ein Leuchtengehäuse (101), welches das (die) Lichtmodul(e) (1) bzw. das (die) Leuchtensystem(e) (10) aufnimmt, wobei das Leuchtengehäuse (101) bevorzugt als Säule ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein Teil des Leuchtengehäuses (100) die Entblendungsröhre(n) (4) bildet, vorzugsweise durch Öffnungen bspw. in Form von Sacklochbohrung(en), in welchen jeweils ein Lichtlenkelement (3) und ein Leuchtmittel (2) aufgenommen ist.
15. Leuchte (100) nach Anspruch 13 oder 14, wobei die Lichtmodule (1) wenigstens teilweise unabhängig voneinander ansteuerbar, bspw. dimmbar, sind.





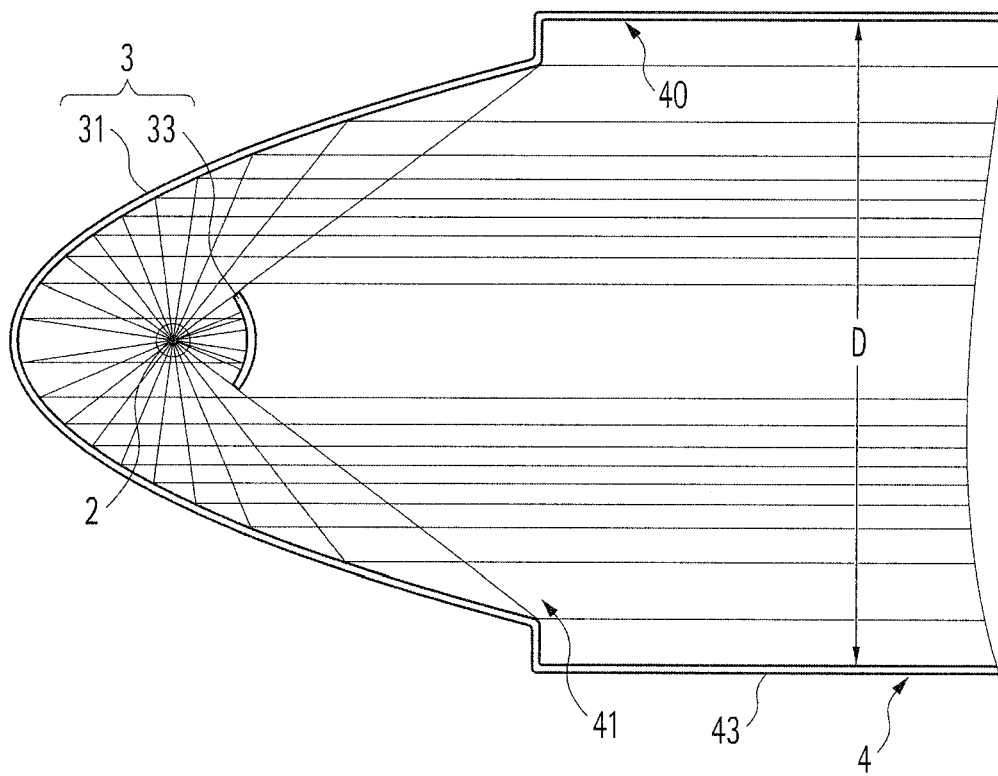


Fig. 2

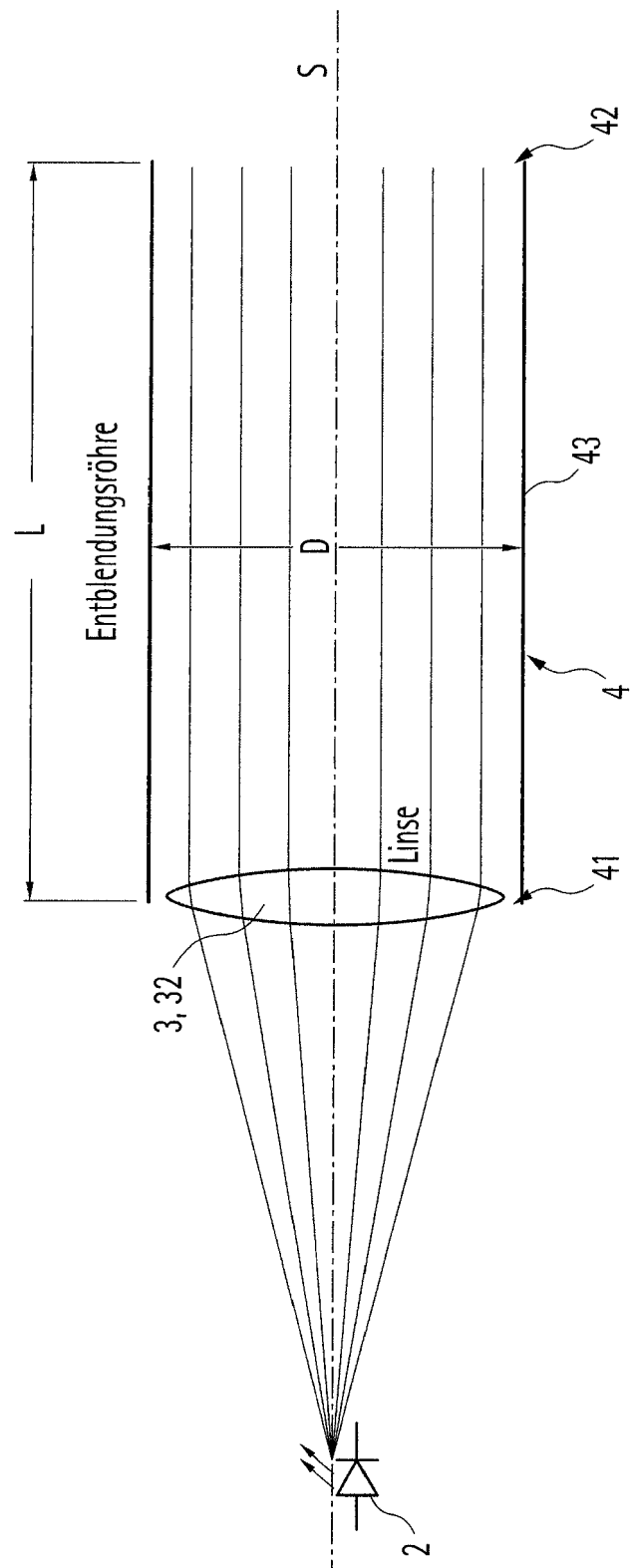


Fig. 3

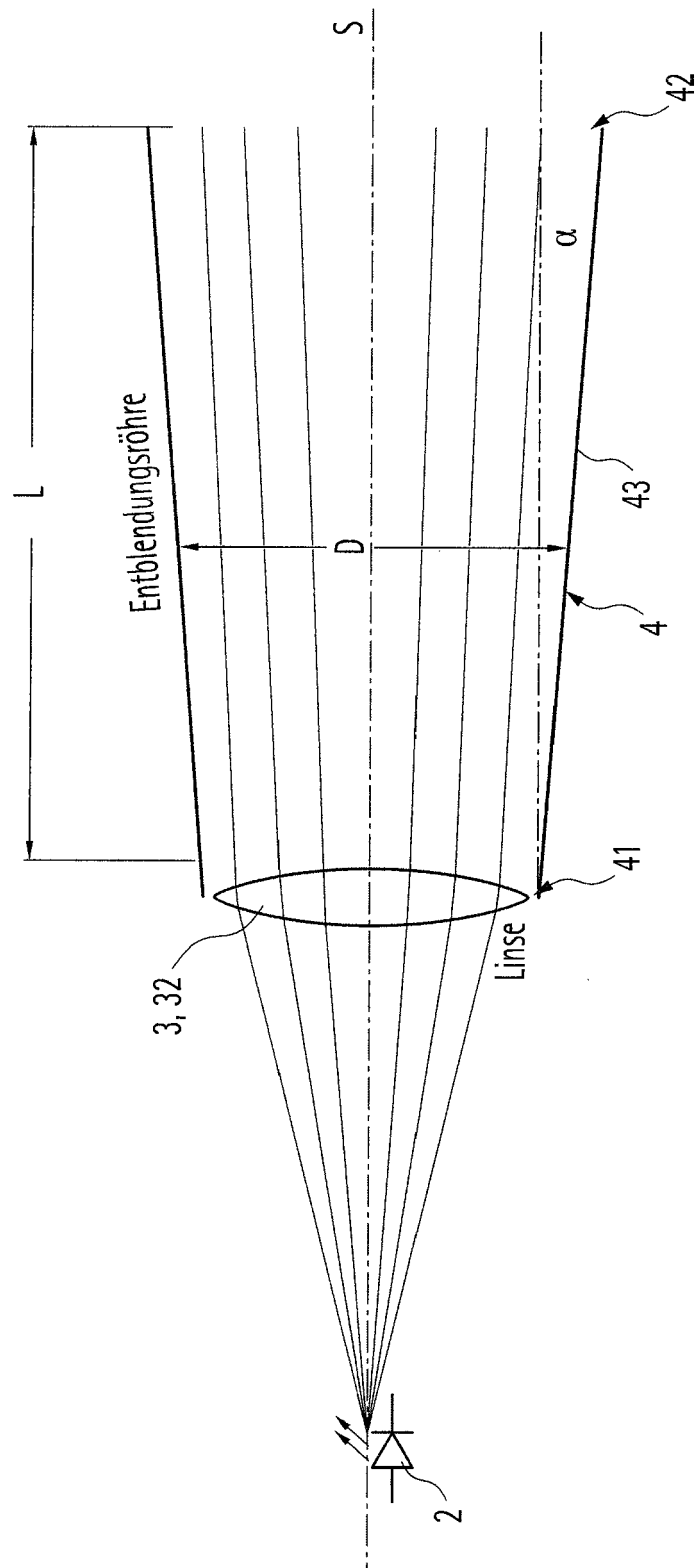


Fig. 4

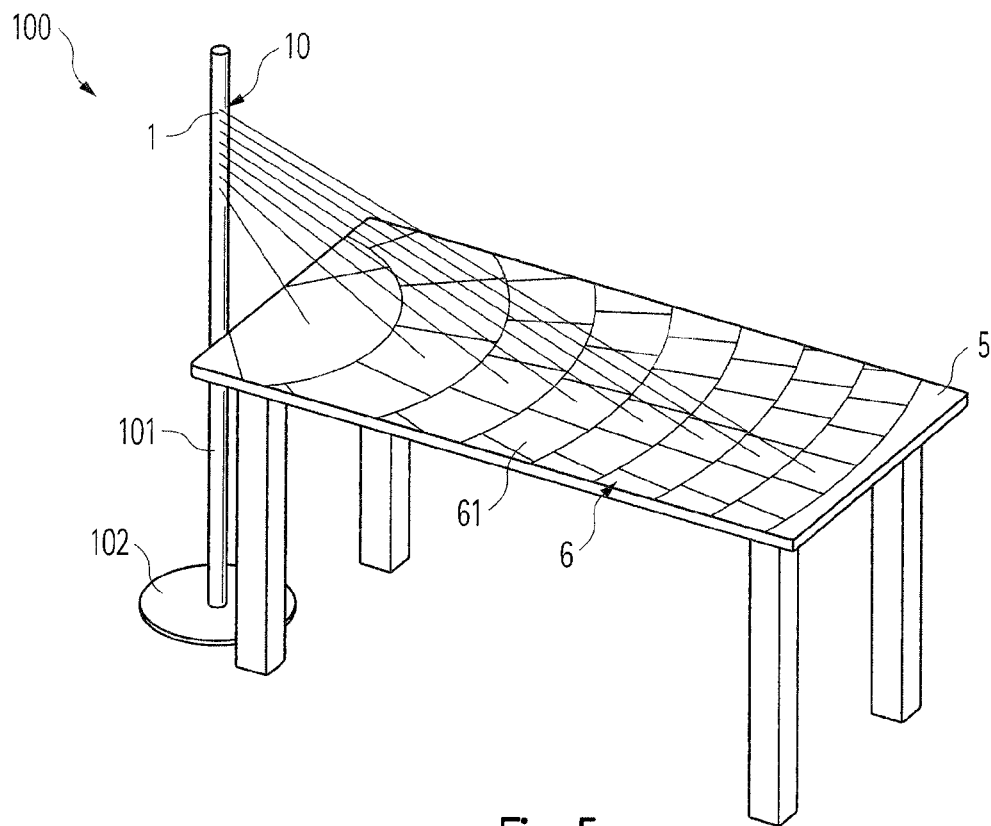


Fig. 5

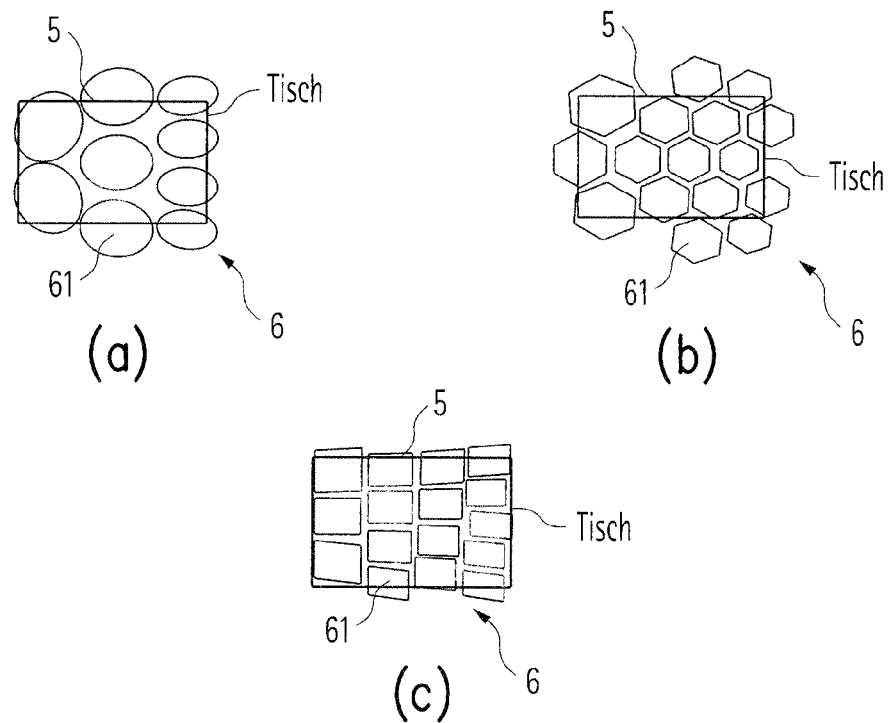


Fig. 6



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 16 19 8387

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/299897 A1 (ZHANG WENHU [CN] ET AL) 9. Oktober 2014 (2014-10-09) * Absatz [0017] * * Absatz [0057] - Absatz [0070] * * Abbildungen 2-7 *	1-3,5, 7-15	INV. F21V11/00 F21V13/02  ADD. F21Y115/10 F21V7/06 F21V5/04 F21S6/00
X	DE 34 32 041 A1 (ULMER SIEGFRIED) 13. März 1986 (1986-03-13) * Seite 5, Zeile 16 - Seite 6, Zeile 8; Abbildung 1 *	1,2,4-7, 9-14	
X	EP 2 511 595 A1 (BEGA GANTENBRINK LEUCHTEN KG [DE]) 17. Oktober 2012 (2012-10-17)  * das ganze Dokument *	1,2, 4-10, 12-15	
X	WO 2013/142437 A1 (ROBE LIGHTING INC [US]; JURIK PAVEL [CZ]; VALCHAR JOSEF [CZ]) 26. September 2013 (2013-09-26) * Absatz [0020] - Absatz [0021] * * Absatz [0028] * * Abbildungen 2-9 *	1,2,4-15	
A	EP 1 818 607 A1 (KABUSHIKIKAISHA MIRAI [JP]) 15. August 2007 (2007-08-15) * Absatz [0070] - Absatz [0071]; Abbildung 16 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  F21Y F21V
A	KR 2011 0113691 A (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 18. Oktober 2011 (2011-10-18) * Absatz [0070] - Absatz [0071]; Abbildung 8 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10. März 2017</b>	Prüfer <b>Thibaut, Arthur</b>
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 19 8387

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.

10-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014299897 A1	09-10-2014	KEINE	
DE 3432041 A1	13-03-1986	KEINE	
EP 2511595 A1	17-10-2012	KEINE	
WO 2013142437 A1	26-09-2013	CN 104302969 A	21-01-2015
		EP 2828573 A1	28-01-2015
		US 2015316229 A1	05-11-2015
		WO 2013142437 A1	26-09-2013
EP 1818607 A1	15-08-2007	EP 1818607 A1	15-08-2007
		EP 2039991 A2	25-03-2009
		KR 20070058378 A	08-06-2007
		MY 138360 A	29-05-2009
		TW 1303701 B	01-12-2008
		US 2007230171 A1	04-10-2007
		WO 2006059422 A1	08-06-2006
KR 20110113691 A	18-10-2011	KEINE	

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 69824669 T2 [0002]