

(19)



(11)

**EP 3 171 077 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.02.2019 Patentblatt 2019/08**

(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**

(54) **BLENDARME LICHTTECHNIK**

LOW GLARE LIGHTING ENGINEERING

TECHNIQUE D'ÉCLAIRAGE ANTI-ÉBLOUISSEMENT

(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**

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

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

(73) Patentinhaber: **Zumtobel Lighting GmbH**  
**32657 Lemgo (DE)**

(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)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 818 607**      **EP-A1- 2 511 595**  
**WO-A1-01/36871**      **WO-A1-2013/142437**  
**DE-A1- 3 432 041**      **KR-A- 20110 113 691**  
**US-A- 3 671 735**      **US-A1- 2012 092 859**  
**US-A1- 2014 299 897**

**EP 3 171 077 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

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

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Leuchtenanordnungen bzw. Leuchtensysteme bekannt, welche eine flächenförmige Lichttechnik mit sich meist horizontal erstreckender, großer Lichtaustrittsfläche verwenden und welche hoch an einer Säule befestigt sind und von dieser abstehen bzw. herausragen. Dies dient dazu, den Arbeitsbereich (z.B. einen Tisch) möglichst homogen auszuleuchten 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 bekannte Lösungen verwenden insbesondere verschiedene Lichtleitende oder -brechende oder -streuende Kunststoffplatten (z.B. Microprismenplatten; Micro-Pyramiden-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 bestehen aus einem einzigen Leuchtmittel (z.B. einer Glühlampe) und einem einzigen Reflektor. Nachteilig bei diesen Leuchtenanordnungen ist in der Regel, dass sie bei kleinem oder teilweise bei Stehleuchten auch recht großem 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]** US2014/299897A1, DE3432041A1, EP2511595A1, WO2013/142437A1 und US3671735A offenbaren Leuchtenanordnungen.

**[0004]** 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 reduzieren; bestenfalls auf ein minimales Maß, so dass lediglich bei direktem Blick auf das Leuchtmittel das Licht auf den Betrachter fällt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe betrifft die Erfindung eine Leuchte aufweisend ein Leuchtensystem, mit zumindest zwei Lichtmodulen, wobei das jeweilige Lichtmodul aufweist: ein Leuchtmittel, ein Lichtlenkelement zur im Wesentlichen parallel gerichteten Lichtlenkung des von dem Leuchtmittel abgegebenen Lichts, und eine sich von dem Lichtlenkelement im Wesentlichen parallel in Lichtabgaberrichtung des Lichtlenkelements weg erstreckende Entblendungsrohre, über die das gerichtete Licht nach außen abgegeben wird.

**[0007]** 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 / Symmetrieachse) der Entblendungsrohre parallel ausgerichtet ist.

**[0008]** 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 vielmehr, dass das Licht gerichtet und vorzugsweise nahezu parallel aus dem Lichtmodul austritt, sodass eine Blendwirkung auf einen Nutzer erst dann eintritt, wenn dieser in Achsrichtung (Hauptabstrahlrichtung bzw. Lichtabgaberrichtung) des nach außen abgegebenen Lichts des Lichtmoduls schaut. Darüber hinaus wird durch das erfindungsgemäße Lichtmodul eine blendärmere, effizientere, und kleinere normgerechte Leuchtenanordnung bereitgestellt. Dies kommt sowohl einem moderneren Design des Lichtmoduls / der Leuchtenanordnung als auch den mit dem Lichtmodul / der Leuchtenanordnung verbundenen Kosten (insbesondere Herstellungs- und Montagekosten) zugute. Das Lichtmodul kann besonders kompakt und platzsparend ausgebildet werden, wodurch insgesamt kleinere (Steh-)Leuchten konstruiert werden können.

**[0009]** Vorzugsweise weist die Entblendungsrohre eine Lichteinkopplungsöffnung auf einer dem Lichtlenkelement zugewandten Seite, in welche das durch das Lichtlenkelement gerichtete Licht in die Entblendungsrohre eingekoppelt wird (also in diese eintritt), und eine Lichtabgabeöffnung auf einer dem Lichtlenkelement abgewandten Seite, über welche das gerichtete Licht aus dem Lichtmodul bzw. der Leuchtenanordnung abgegeben wird, auf. Die Entblendungsrohre 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 entsprechende Öffnung auf. Die Entblendungsrohre hat somit bevorzugt eine Rohrform.

**[0010]** In die Entblendungsrohre über die Lichteinkopplungsöffnung eingekoppeltes Licht kann somit gezielt aus der Lichtabgabeöffnung ausgegeben werden, sodass die Lichtausgabe des Lichtmoduls gezielt z.B. auf ein zu bestrahlendes Objekt ausgerichtet werden kann. Durch die Rohrform wird eine höchst effektive Entblendung ermöglicht, da sie in der Ausgestaltung einfach ist und in der Praxis (bspw. wegen Staub, Toleranzen) gleichzeitig einen Lichtaustritt von nicht-parallel gerichteten Lichtanteilen sicher unterdrücken kann.

**[0011]** Die Entblendungsrohre kann einen runden (z.B. Hohlzylinder) oder mehreckigen, vorzugsweise einen sechseckigen oder rechteckigen, Querschnitt aufweisen.

**[0012]** Dadurch wird eine Entblendungsrohre bereitgestellt, welche einen hohen Grad an gestalterischer Freiheit erlaubt. Zudem ist eine entsprechende Entblendungsrohre 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.

**[0013]** Vorzugsweise ist die Entblendungs-  
röhre wenigstens auf ihrer Innenseite nicht-reflektierend und/oder  
lichtabsorbierend ausgebildet.

**[0014]** Durch die nicht-reflektierende Eigenschaft der  
Innenseite der Entblendungs-  
röhre kann insbesondere  
verhindert werden, dass in die Entblendungs-  
röhre eingekoppeltes im Wesentlichen nicht-parallel (bspw. zur  
Entblendungs-  
röhrenaußenhülle) gerichtetes und auf die  
Innenseite der Entblendungs-  
röhre 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 Entblendungs-  
röhre sich erwärmt) bewirkt ebenfalls, dass nur entlang der Richtung der Innenseite der  
Entblendungs-  
röhre gerichtetes Licht aus dem Lichtmodul nach außen abgegeben wird. In jedem  
Fall wird dadurch die Wirkung der Entblendung des Licht-  
moduls bzw. der Leuchtenanordnung erhöht.

**[0015]** Die Seitenwände der Entblendungs-  
röhre können sich im Wesentlichen parallel zu der Längsachse der  
Entblendungs-  
röhre bzw. der Lichtabgaberrichtung (Achs-  
richtung des Lichts) erstrecken.

**[0016]** Durch diese vorteilhafte Erstreckung der Sei-  
tenwände kann ein positiver Einfluss auf die Entblendung  
bewirkt werden, da bevorzugt nur parallel gerichtete  
Lichtanteile die Entblendungs-  
röhre verlassen. Die  
Längsachse der Entblendungs-  
röhre ist dabei bevorzugt  
koaxial zur Hauptabstrahlrichtung bzw. zur Lichtabgabe-  
richtung bzw. Achsrichtung des von dem Lichtlenkele-  
ment gerichtet abgegebenen Lichts.

**[0017]** Vorzugsweise weitet sich die Entblendungs-  
röhre von dem Lichtlenkelement weg im Wesentlichen kon-  
stant auf, wobei die Seitenwände der Entblendungs-  
röhre mit der Längsachse der Entblendungs-  
röhre bzw. der  
Lichtabgaberrichtung einen Winkel in Abhängigkeit zum  
Abstand der zu beleuchtenden Fläche aufweisen (bevor-  
zugt denselben Winkel einschließen, wie das aufgewei-  
tete Lichtbündel); beispielsweise wenn eine zu beleuch-  
tende Fläche recht nah vor der Entblendungs-  
röhre angeordnet ist, um bei Verwendung mehrerer Entblen-  
dungs-  
röhren eine zusammenhängende Gesamtlichtflä-  
che zu schaffen, wie dies im Weiteren auch noch be-  
schrieben ist. Je näher die zu beleuchtende Fläche der  
Entblendungs-  
röhre ist, desto mehr kann also bevorzugt  
das Strahlenbündel aufgeweitet gerichtet abgegeben  
werden.

**[0018]** Das Verhältnis von mittlerem Durchmesser der  
Entblendungs-  
röhre zu deren Länge beträgt vorzugswei-  
se wenigstens 1:2, besonders vorzugsweise wenigstens  
1:5.

**[0019]** Unter "mittlerem Durchmesser" wird im Rah-  
men der Erfindung derjenige Durchmesser verstanden,  
welcher sich in radialer Richtung gesehen gemittelt um  
die Längsachse der Entblendungs-  
röhre herum sowie  
über die Länge der Entblendungs-  
röhre gesehen ergibt.  
Bei den angegebenen Verhältnissen hat sich in der Pra-  
xis eine besonders gute Entblendung des Lichtmoduls  
bzw. der Leuchtenanordnung ergeben. Grundsätzlich ist  
die Entblendung besser, je länger die Entblendungs-  
röhre ist, wobei dieser Effekt ab einem Verhältnis von 1:5 mit  
weiter steigender Länge nur noch geringfügig verbessert  
wird.

**[0020]** Das Lichtlenkelement ist ein Reflektor, wie  
bspw. ein Parabolreflektor, und/oder, in einer nicht be-  
anspruchte Darstellung, eine Linseno-  
ptik. Durch vorge-  
nannte Lichtlenkelemente kann auf besonders einfache  
Weise eine parallel gerichtete Lichtlenkung des von dem  
Leuchtmittel abgegebenen Lichts erzielt werden.

**[0021]** Auf der der Entblendungs-  
röhre zugewandten  
Seite des Leuchtmittels kann ein Reflektormittel vorge-  
sehen sein, welches derart ausgebildet und angeordnet  
ist, um die Lichtanteile des vom Leuchtmittel abgegebe-  
nen Lichts, welche (ohne Vorhandensein des Reflektor-  
mittels) nicht direkt auf den Reflektor treffen (würden),  
derart umzulenken, dass dieser Lichtanteil auf den Re-  
flektor zur gerichteten Lichtabgabe gelenkt wird.

**[0022]** Auf diese Weise kann alles vom Leuchtmittel  
abgestrahlte Licht zur gerichteten Lichtabgabe verwen-  
det und somit die Effizienz des Lichtmoduls bzw. der  
Leuchtenanordnung nochmals erhöht werden.

**[0023]** Das Leuchtmittel kann eine LED, insbesondere  
eine Hochleistungs-LED, sein, wobei die LED eine ein-  
zelne LED oder ein LED-Cluster aufweist. Die verwen-  
deten LEDs haben bevorzugt eine Größe bzw. einen ty-  
pischen Durchmesser von ca. 2 bis 40mm. Die Entblen-  
dungs-  
röhre hat demnach einen Mindestdurchmesser,  
welcher wenigstens der Größe bzw. dem Durchmesser  
des Leuchtmittels bzw. des Leuchtmittel-Moduls ent-  
spricht. Bevorzugt ist der Durchmesser der Entblen-  
dungs-  
röhre dabei nicht oder nicht wesentlich größer als  
das Leuchtmittel selbst. "Nicht oder nicht wesentlich"  
bedeutet dabei, dass der Durchmesser der Entblen-  
dungs-  
röhre 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 Mindestdurchmesser.

**[0024]** Diese Leuchtmittel eignen sich besonders gut  
für das Lichtmodul bzw. die Leuchtenanordnung, da die-  
se sowohl preisgünstig als auch effizient sind, insbeson-  
dere hinsichtlich der Kosten und Lumen pro Watt.

**[0025]** Vorzugsweise ist das Lichtlenkelement integral  
mit dem Leuchtmittel als Leuchtelement, insbesondere  
als LED-Modul, ausgebildet.

**[0026]** Die integrale und insbesondere modulare Aus-  
bildung bewirkt eine Reduktion des Montageaufwands  
des Lichtmoduls bzw. der Leuchtenanordnung, was wie-  
derum dem Kostenaufwand zugutekommt.

**[0027]** 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).

**[0028]** 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.

**[0029]** 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.

**[0030]** Die Lichtmodule können derart angeordnet sein, dass das gerichtete Licht auf einem zu bestrahlenden Objekt als homogene zusammenhängende Gesamtllichtfläche abgebildet wird.

**[0031]** Durch die abgebildete homogen zusammenhängende Gesamtllichtfläche auf dem zu bestrahlendem Objekt ergibt sich insbesondere eine optisch ansprechende - da gleichmäßig ausgeleuchtete - und großflächige Beleuchtung des zu bestrahlenden Objekts bei maximaler Entblendung.

**[0032]** Vorzugsweise sind die Lichtmodule derart angeordnet, 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.

**[0033]** 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.

**[0034]** Die Lichtflächen und/oder die Gesamtllichtfläche kann die Form eines Mehrecks, insbesondere eines Vierecks oder Sechsecks, und/oder Kreises aufweisen.

**[0035]** Diese Formen eignen sich in besonders vorteilhafter Weise zur Bildung einer homogen zusammenhängenden Gesamtllichtfläche bzw. zur Bildung einer Gesamtllichtfläche gebildet aus mehreren direkt aneinander angrenzenden Lichtflächen. Bevorzugt treten maximal Doppelschatten an den Überlappzonen auf und keine Mehrfachschatten, wie sonst bei multiplen Lichtquellen üblich.

**[0036]** Die Lichtflächen und/oder die Gesamtllichtfläche der Querschnittsform kann/können der jeweiligen Entblendungsrohre entsprechen.

**[0037]** Die sowieso bereits vorhandene Struktur der Entblendungsrohre kann somit zur Bildung der Lichtflächen und/oder entsprechend zusammenhängenden Gesamtllichtfläche genutzt werden. Die Anzahl der Teile und der Montageaufwand können somit besonders einfach gering gehalten werden.

**[0038]** Die Leuchte ist insbesondere eine Steh- oder Tischleuchte, wobei diese wenigstens eine der vorgeannten Lichtmodule oder Leuchtensysteme aufweist. Die Leuchte weist ein Leuchtengehäuse auf, 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 Entblendungsrohre(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 sind wenigstens teilweise (also einzeln oder in Gruppen) unabhängig voneinander ansteuerbar; bspw. dimmbar oder betreibbar oder auch auf andere Weise einstellbar (bspw. in ihrer Farbe einstellbar).

**[0039]** 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 Leuchtgehäuse (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 Leuchtgehäuse können ferner die Teilezahl und auch Herstellungs- und Montageaufwand reduziert werden.

**[0040]** 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.

**[0041]** Figuren 1 bis 4 zeigen erfindungsgemäße Lichtmodule 1 gemäß einem ersten, zweiten und dritten Ausführungsbeispiel.

**[0042]** 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.

**[0043]** 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 zu-

einander 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.

**[0044]** 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 mehreckigen, 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  $\alpha$  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 Leucht-

mittels 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 aufgeweitetes 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.

**[0045]** 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.

**[0046]** 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 verbunden sein.

**[0047]** Die Entblendung des von dem Lichtmodul 1 nach außen abgegebenen Lichts hängt bevorzugt ins-

besondere 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.

**[0048]** 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.

**[0049]** 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.

**[0050]** 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) Gesamtllichtfläche 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 Gesamtllichtfläche 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 Gesamtllichtfläche 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 Gesamtllichtfläche 6 der Querschnittsform (wenigstens eines Teils) der jeweiligen Entblendungsrohren 4 entsprechen.

**[0051]** Die Leuchte 100 weist 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. Licht-absorbierenden Eigenschaft kann der die Entblendungsrohre 4 bildende Teil des Leuchtengehäuses 101 entsprechenden beschichtet sein.

**[0052]** 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 Erfin-

dung ist insbesondere nicht auf die geometrischen Ausgestaltungsbeispiele der Leuchtmittel, der Lichtlenkelemente und der Entblendungsrohre beschränkt.

5

## Patentansprüche

10

1. Leuchte (100), aufweisend ein Leuchtensystem (10) mit zumindest zwei Lichtmodulen (1), wobei das jeweilige Lichtmodul (1) aufweist:

15

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, wobei das Lichtlenkelement (3) ein Reflektor (31) ist, und wobei ferner 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,  
ferner aufweisend ein Leuchtengehäuse (101), welches das Leuchtensystem (10) aufnimmt, wobei die Lichtmodule (1) wenigstens teilweise unabhängig voneinander ansteuerbar sind.

20

25

30

2. Leuchte (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

35

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.

40

3. Leuchte (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

45

die Entblendungsrohre (4) einen runden oder mehrseitigen, vorzugsweise sechseitigen oder rechteckigen, Querschnitt aufweist.

4. Leuchte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

50

die Entblendungsrohre (4) wenigstens auf ihrer Innenseite (40) nicht-reflektierend und/oder lichtabsorbierend ausgebildet ist.

55

5. Leuchte (100) 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. Leuchte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von mittlerem Durchmesser D der Entblendungsrohre (4) zu deren Länge L wenigstens 1:2, vorzugsweise wenigstens 1:5 beträgt.
7. Leuchte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (31) ein Parabolreflektor (31) ist, und/oder das Reflektormittel (33) auf der der Entblendungsrohre (4) zugewandten Seite des Leuchtmittels (2) vorgesehen ist.
8. Leuchte (100) 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. Leuchte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 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.
10. Leuchte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtmodule (1) derart angeordnet sind, dass das gerichtete Licht auf einem zu bestrahlenden Objekt (5) als homogene zusammenhängende Gesamlichtfläche (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.
11. Leuchte (100) nach Anspruch 10, wobei die Lichtflächen (61) und/oder die Gesamlichtfläche (6) die Form eines Mehrecks, insbesondere eines Vierecks oder Sechsecks, und/oder Kreises aufweisen, und/oder die Lichtflächen (61) und/oder die Gesamlichtfläche (6) der Querschnittsform der jeweiligen Entblendungsrohren (4) entspricht.
12. Leuchte (100) nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Leuchte (100) eine Steh- oder Tischleuchte ist.
13. Leuchte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Leuchtengehäuse (101) als Säule ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein Teil des Leuchtengehäuses (100) die Entblendungsrohren (4) bildet, vorzugsweise durch Öffnungen bspw. in Form von Sacklochbohrung(en), in welchen jeweils ein Leuchtlenkelement (3) und ein Leuchtmittel (2) aufgenommen ist.
14. Leuchte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtmodule (1) wenigstens teilweise unabhängig voneinander dimmbar sind.

#### Claims

1. Lamp (100), comprising a lamp system (10) having at least two light modules (1), wherein the respective light module (1) comprises:
- a lighting means (2),
  - a light guide element (3) for the substantially parallel directed light guidance of the light emitted by the lighting means (2), and
  - an anti-glare tube (4), which extends away from the light guide element (3) substantially parallel to the light-emitting direction of the light guide element (3) and via which the directed light is emitted to the outside,
- wherein the light guide element (3) is a reflector (31), and wherein a reflector means (33) is further provided, which is configured and disposed to guide the light components of the light emitted by the lighting means (2) that do not strike the reflector (31) directly onto the reflector (31) for directed light emission,
- further comprising a lamp housing (101) which accommodates the lamp system (10), wherein the light modules (1) can be controlled at least partially independently of one another.
2. Lamp (100) according to Claim 1, **characterised in that**, on a side facing the light guide element (3), the anti-glare tube (4) comprises a light coupling opening (41) into which the directed light is coupled, and, on a side facing away from the light guide element (3), a light emission opening (41) via which the directed light is emitted from the light module (1).

3. Lamp (100) according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the anti-glare tube (4) has a round or polygonal, preferably hexagonal or rectangular cross section.
4. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, **characterised in that**, at least on its inner side (40), the anti-glare tube (4) is configured to be non-reflective and/or light-absorbing.
5. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, **characterised in that** the side walls (43) of the anti-glare tube (4) extend substantially parallel to the longitudinal axis (S) of the anti-glare tube (4) or the light emission direction, and/or the anti-glare tube (4) expands substantially constantly as the distance from the light guide element (3) increases, wherein the side walls (43) of the anti-glare tube (4) form the same angle  $\alpha$  with the longitudinal axis (S) of the anti-glare tube (4) or the light emission direction as the expanded light emitted in a directed manner.
6. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, **characterised in that** the ratio of the average diameter D of the anti-glare tube (4) to the length L thereof is at least 1:2, preferably at least 1:5.
7. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, **characterised in that** the reflector (31) is a parabolic reflector (31), and/or the reflector means (33) is provided on the side of the lighting means (2) that faces the anti-glare tube (4).
8. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, **characterised in that** the lighting means (2) is an LED, in particular a high performance LED, wherein the LED comprises a single LED or an LED cluster, and/or the light guide element (3) is integrally formed with the lighting means (2) as a lighting element, in particular as an LED module.
9. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, wherein at least two, several, or all of the light modules (1) are disposed such that the directed light of these light assemblies (1) is emitted substantially parallel or slightly diverging.
10. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, wherein the light modules (1) are disposed such that the directed light is displayed on an object (5) to be illuminated as a homogeneous coherent total area of light (6), and/or the light modules (1) are disposed such that the directed light of each of the light modules (1) is displayed on an object (5) to be illuminated as an individual area of light (61), wherein the individual areas of light (61) are displayed directly adjacent to one another so that the individual areas of light (61) do not substantially intersect.
11. Lamp (100) according to Claim 10, wherein the areas of light (61) and/or the total area of light (6) have the shape of a polygon, in particular a square or hexagon, and/or a circle, and/or the areas of light (61) and/or the total area of light (6) correspond(s) to the cross-sectional shape of the respective anti-glare tubes (4).
12. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, wherein the lamp (100) is a standing lamp or a floor lamp.
13. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, wherein the lamp housing (101) is embodied as a column, wherein a portion of the lamp housing (100) preferably forms the anti-glare tubes (4), preferably via openings, for example in the form of blind hole(s), in which one light guide element (3) and one lighting means (2) are respectively accommodated.
14. Lamp (100) according to any one of the preceding Claims, wherein the light modules (1) can be dimmed at least partially independently of one another.

### Revendications

1. Luminaire (100), présentant un système d'éclairage (10) doté d'au moins deux modules d'éclairage (1), dans lequel le module d'éclairage (1) respectif présente :
- un moyen d'éclairage (2),
  - un élément de guidage de la lumière (3) prévu pour un guidage de la lumière à une orientation sensiblement parallèle de la lumière émise par le moyen d'éclairage (2), et
  - un tube anti-éblouissement (4) s'étendant en s'éloignant de l'élément de guidage de la lumière (3) de manière sensiblement parallèle à la direction d'émission de lumière de l'élément de guidage de la lumière (3), par le biais duquel la lumière dirigée est émise vers l'extérieur, dans lequel l'élément de guidage de la lumière (3) est un réflecteur (31) et dans lequel en outre un moyen réflecteur (33) est prévu, lequel est conçu et disposé de manière à guider les portions de lumière de la lumière émise par le

- moyen d'éclairage (2) qui ne sont pas directement incidentes sur le réflecteur (31) sur le réflecteur (31) afin d'obtenir une sortie de lumière dirigée,  
présentant en outre un boîtier de luminaire (101), qui reçoit le système de luminaire (10), dans lequel les modules d'éclairage (1) peuvent être commandés au moins partiellement de manière indépendante les uns des autres.
2. Luminaire (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube anti-éblouissement (4) présente une ouverture de couplage de lumière (41) sur une face orientée vers l'élément de guidage de la lumière (3), dans laquelle la lumière dirigée est couplée, et une ouverture de sortie de lumière (41), sur une face tournée à l'opposé de l'élément de guidage de la lumière (3), par le biais de laquelle la lumière dirigée est émise depuis le module d'éclairage (1).
  3. Luminaire (100) selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le tube anti-éblouissement (4) présente une section transversale ronde ou polygonale, de préférence hexagonale ou rectangulaire.
  4. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube anti-éblouissement (4) est conçu, au moins sur sa face interne (40), non réfléchissant et/ou absorbant de la lumière.
  5. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois latérales (43) du tube anti-éblouissement (4) s'étendent sensiblement parallèles à l'axe longitudinal (S) du tube anti-éblouissement (4), respectivement, à la direction d'émission de lumière et/ou le tube anti-éblouissement (4) s'élargit en s'éloignant de l'élément de guidage de la lumière (3) de manière sensiblement constante, les parois latérales (43) du tube anti-éblouissement (4) englobant avec l'axe longitudinal (S) du tube anti-éblouissement (4), respectivement, avec la direction d'émission de lumière, le même angle  $\alpha$  que la lumière dirigée élargie et émise.
  6. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rapport du diamètre médian D du tube anti-éblouissement (4) à sa longueur L est d'au moins 1 : 2, de préférence d'au moins 1 : 5.
  7. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réflecteur (31) est un réflecteur parabolique (31) et/ou le moyen réflecteur (33) est prévu sur la face du moyen d'éclairage (2) tournée vers le tube anti-éblouissement (4) .
  8. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen d'éclairage (2) est une DEL, en particulier, une DEL haute performance, la DEL présentant une DEL unique ou une grappe de DEL et/ou l'élément de guidage de la lumière (3) est conçu d'un seul tenant avec le moyen d'éclairage (2) sous forme d'élément d'éclairage, notamment sous forme de module à DEL.
  9. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins deux, plusieurs ou l'ensemble des modules d'éclairage (1) sont disposés de sorte que les rayons de la lumière dirigée de ces agencements d'éclairage (1) sont émis sensiblement parallèles les uns aux autres ou légèrement divergents.
  10. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les modules d'éclairage (1) sont disposés de sorte que la lumière dirigée est représentée sur un objet à éclairer (5) sous forme d'une surface d'éclairage totale (6) homogène et cohérente, et/ou les modules d'éclairage (1) sont disposés de sorte que la lumière dirigée de chacun des modules d'éclairage (1) est représentée sur un objet à éclairer (5) sous forme de surfaces d'éclairage individuelles (61), les surfaces d'éclairage individuelles (61) étant représentées directement adjacentes les unes aux autres, de sorte que les surfaces d'éclairage individuelles (61) ne se chevauchent pas de manière sensible.
  11. Luminaire (100) selon la revendication 10, dans lequel les surfaces d'éclairage (61) et/ou la surface d'éclairage totale (6) présentent la forme d'un polygone, notamment d'un rectangle, ou d'un hexagone, et/ou d'un cercle et/ou les surfaces d'éclairage (61) et/ou la surface d'éclairage totale (6) correspondent à la forme de la section transversale du tube anti-éblouissement respectif (4) .
  12. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le luminaire (100) est un luminaire sur pied ou de table.
  13. Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le boîtier de luminaire (101) est conçu sous forme de colonne, dans lequel, de préférence, une partie du boîtier de luminaire (100) forme les tubes anti-éblouissement

(4), de préférence par des ouvertures, respectivement sous la forme d'alésage(s) borgne(s), dans lesquels respectivement un élément de guidage de la lumière (3) et un moyen d'éclairage (2) sont reçus.

5

- 14.** Luminaire (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les modules d'éclairage (1) peuvent être réglés de préférence au moins partiellement de manière indépendante les uns des autres.

10

15

20

25

30

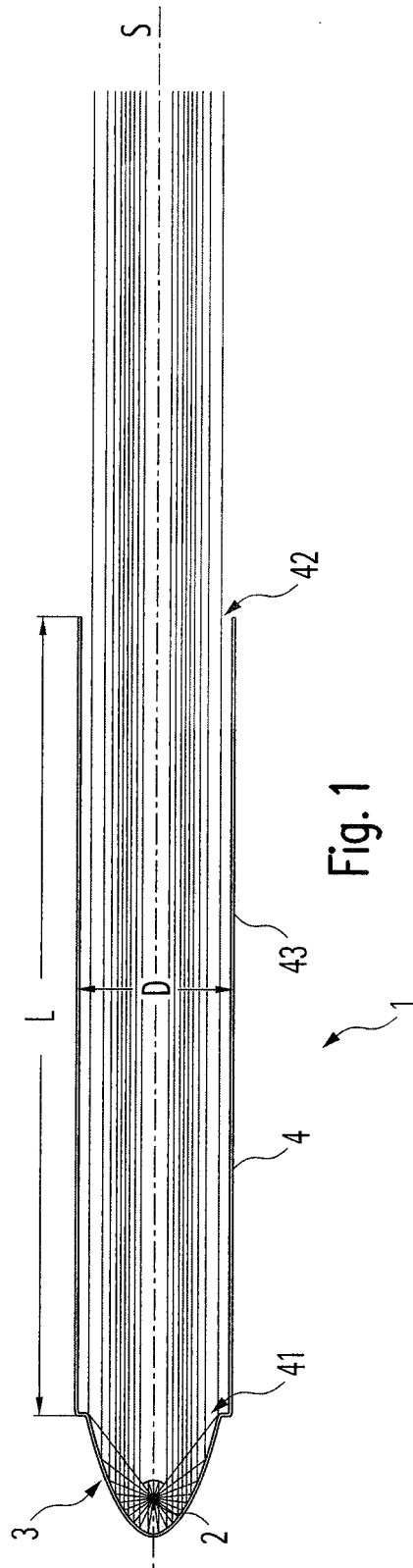
35

40

45

50

55



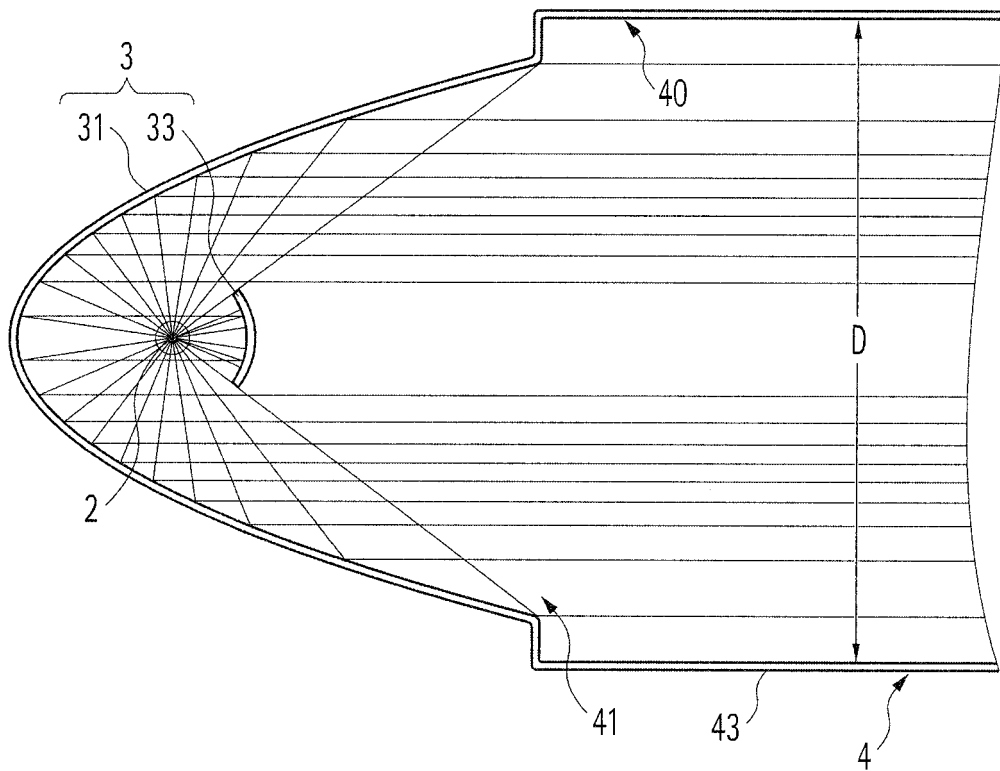


Fig. 2

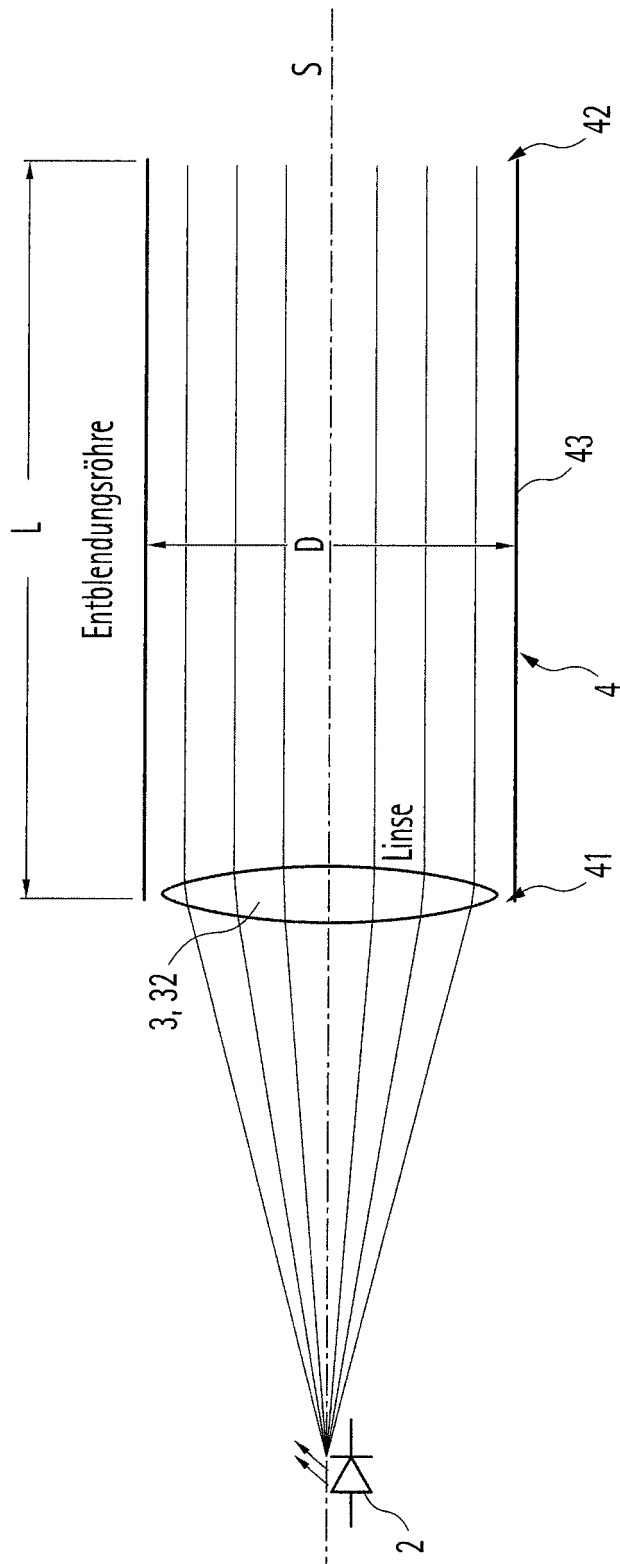


Fig. 3

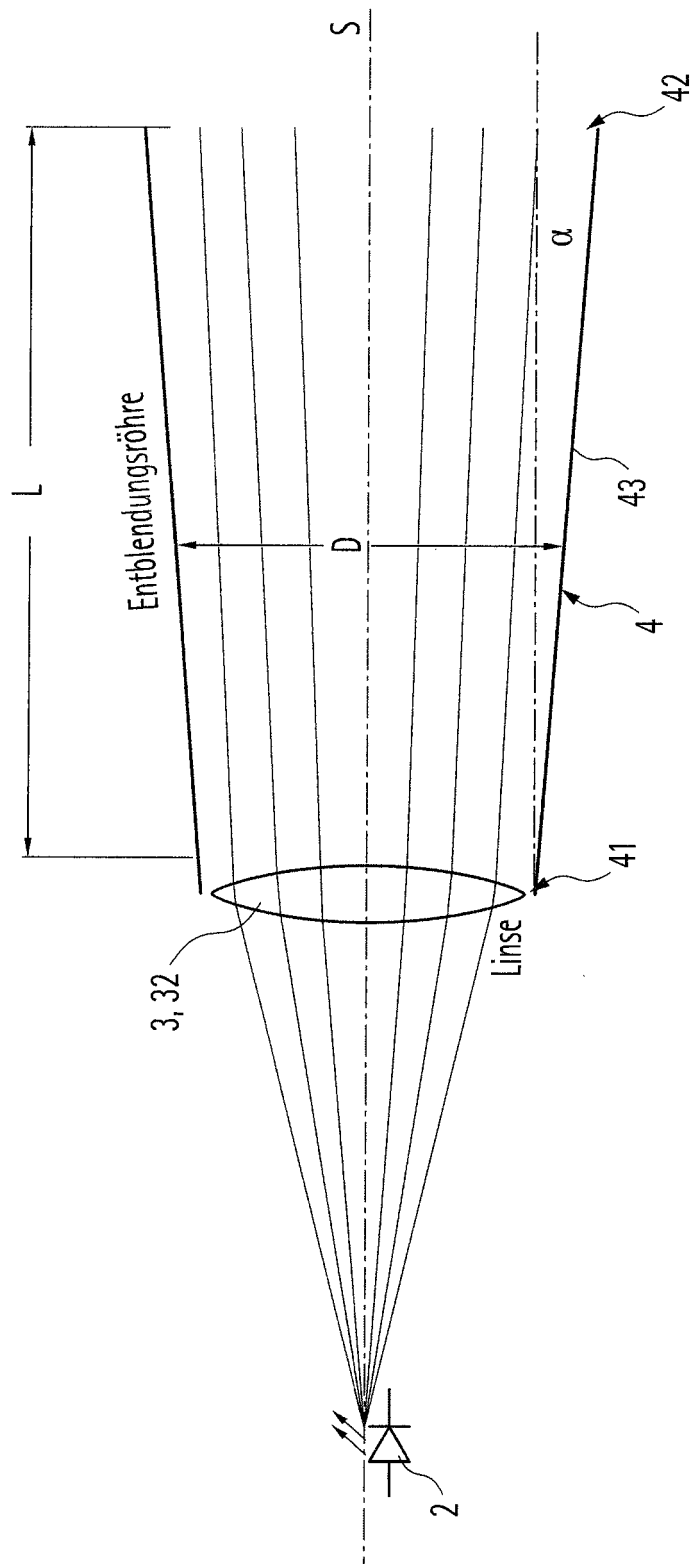


Fig. 4

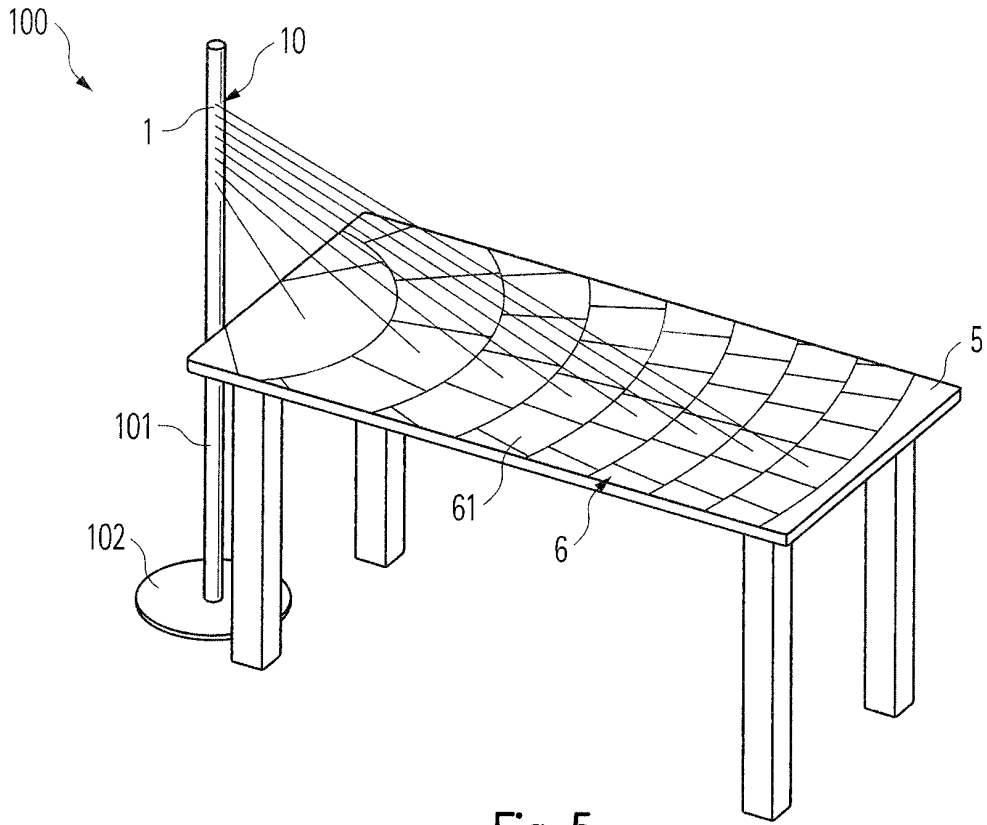


Fig. 5

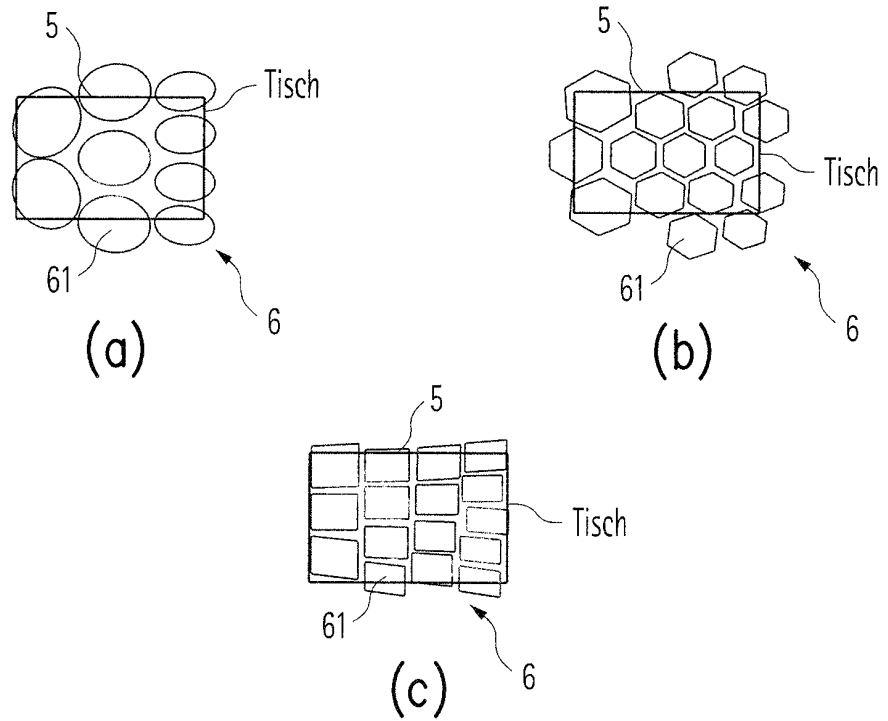


Fig. 6

**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]
- US 2014299897 A1 [0003]
- DE 3432041 A1 [0003]
- EP 2511595 A1 [0003]
- WO 2013142437 A1 [0003]
- US 3671735 A [0003]