

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Oktober 2011 (13.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/124504 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21V 8/00 (2006.01) G02B 6/00 (2006.01)
F21K 99/00 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/054807

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2011 (29.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2010 004 343.3 29. März 2010 (29.03.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ZUMTOBEL LIGHTING GMBH [AT/AT];
Schweizer Straße 30, A-6850 Dornbirn (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KELLER, Katharina
[DE/DE]; Enzisweiler Straße 15, 88161 Lindau (DE).

(74) Anwälte: THUN, Clemens et al.; Sonnenstraße 33,
80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

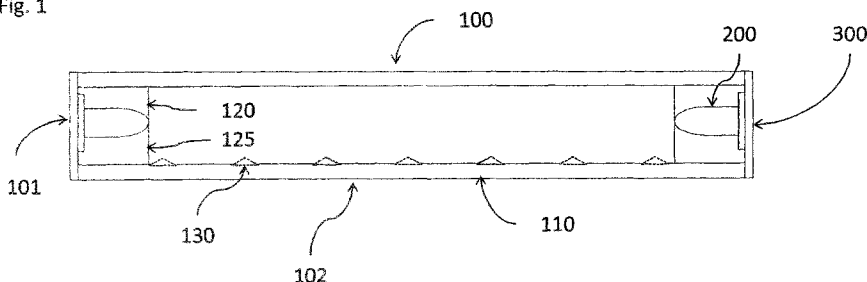
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-
gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: ARRANGEMENT FOR EMITTING LIGHT

(54) Bezeichnung : ANORDNUNG ZUR LICHTABGABE

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for emitting light, wherein LED luminous elements (200) are disposed relative to a cylindrical light-emitting element (100) so that the light of the LED luminous elements (200) is emitted via the outer surface (102) of the cylindrical light-emitting element (100), wherein regions of the outer surface determine a light-emitting area (110), and the light of the LED luminous elements is irradiated in surface regions (120) of the light-emitting element (100) different from the light-emitting area (110). LED luminous elements (200) can also be disposed so that said elements protrude through openings in the outer surface (102) of the cylindrical light-emitting element (100).

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist eine Anordnung zur Lichtabgabe, wobei LED- Leuchtmittel (200) gegenüber einem zylindrischen Lichtabstrahlelement (100) so angeordnet sind, dass das Licht der LED-Leuchtmittel (200) über die Mantelfläche (102) des zylindrischen Lichtabstrahlements (100) abgestrahlt wird, wobei Bereiche der Mantelfläche eine Lichtabgabefläche (110) festlegen und das Licht der LED- Leuchtmittel in zur Lichtabgabefläche (110) unterschiedlichen Oberflächenbereichen (120) des Lichtabstrahlements (100) eingestrahlt wird. LED-Leuchtmittel (200) können auch so angeordnet sein, dass sie durch Öffnungen in der Mantelfläche (102) des zylindrischen Lichtabstrahlements (100) ragen.



WO 2011/124504 A1

Anordnung zur Lichtabgabe

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lichtabgabe, mit LED-Leuchtmitteln und einem zylindrischen Lichtabstrahlelement.

10

Die beständige Weiterentwicklung bringt es mit sich, dass nunmehr LEDs mit einer Lichtabstrahlung in einer Vielzahl an möglichen Farbvarianten und darüberhinaus in verschiedensten Leistungsklassen zur Verfügung stehen. So ist beispielsweise der Lichtstrom von Hochleistungs-LEDs mittlerweile mit dem einer Xenon-Miniblitzlampe vergleichbar oder übertrifft diesen sogar, sodass in digitalen Kameras oder zugehörigen Blitzgeräten zunehmend die Verwendung von LEDs Eingang findet.

15

Insbesondere ihre Energieeffizienz, Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer qualifizieren LED-Leuchtmittel für einen breiten Anwendungsbereich, besonders ist – im Hinblick auf die nunmehr verfügbaren LED-Leuchtmittel – die Anwendung zu Allgemeinbeleuchtungszwecken hervorzuheben.

20

Die Ausgestaltung einer Leuchte entsprechend unterschiedlichster Anforderungen erfordert erhebliche Leistungen; eine große Rolle spielt dabei die Art und Anzahl der benutzten Leuchtmittel. Um die angeführten Vorteile einer Leuchtdiode effizient nutzen zu können, wäre es daher wünschenswert bestehende Leuchtenkonstruktionen nahezu identisch mit Hilfe von LED-Leuchtmitteln zu betreiben. Bei einem Wechsel der Art des Leuchtmittels bedarf es jedoch in der Regel einer fundamentalen Neukonstruktion, um eine annähernde Beibehaltung der Abstrahlcharakteristik sowie der Formgebung einer Leuchte zu erreichen.

25

30

Die Verwendung von LED-Leuchtmitteln in bestehenden Leuchtensystemen gestaltet sich dann besonders schwierig, wenn als konventionelle Lichtquellen Leuchtstoff- oder Gasentladungslampen vorgesehen waren. Insbesondere von Bedeutung ist hier, dass sich die LEDs durch ihre punktförmige Abstrahlcharakteristik und immer noch in ihrer Lichtstärke von Leuchtstoffröhren oder Gasentladungslampen stark unterscheiden.

35

Es ist daher Aufgabe der Erfindung eine Anordnung zur Lichtabgabe zur Verfügung zu stellen und zu verbessern, deren Lichtabstrahlung und Handhabbarkeit vergleichbar zu Leuchtstoff- oder Gasentladungslampen ist.

- 5 Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung zur Lichtabgabe gemäß den Ansprüchen 1 oder 2 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß ist eine Anordnung zur Lichtabgabe mit einem zylindrischen
10 Lichtabstrahlelement und LED-Leuchtmitteln vorgeschlagen. Dabei sind die LED-Leuchtmittel so gegenüber dem Lichtabstrahlelement angeordnet, dass das Licht der LED-Leuchtmittel das Lichtabstrahlelement in der Art durchstrahlt, dass es über einen Bereich der Mantelfläche des zylindrischen Lichtabstrahlelements in den Außenraum des Zylinders abgestrahlt und über eine zu dem Bereich unterschiedliche Oberfläche
15 des Zylinders in das Lichtabstrahlelement eingestrahlt wird. Dabei legt der Bereich der Mantelfläche, über den das eingestrahlte Licht den Zylinder verlässt, eine Lichtabgabefläche fest.

Weiterhin kann erfindungsgemäß ebenfalls eine Anordnung mit einem zylindrischen
20 Lichtabstrahlelement und LED-Leuchtmitteln vorgesehen sein, wobei das zylindrische Lichtabstrahlelement an der Mantelfläche des Zylinders eine Öffnung aufweist, durch welche LED-Leuchtmittel in den Innenraum des Zylinders ragen. In den Innenraum eingestrahltes Licht der LED-Leuchtmittel durchstrahlt dabei das Lichtabgabeelement in der Art, dass das Licht über einen Bereich der Mantelfläche des zylindrischen
25 Lichtabstrahlelements in den Außenraum des Zylinders abgestrahlt wird. Der Bereich der Mantelfläche, über den das eingestrahlte Licht den Zylinder verlässt, legt wiederum eine Lichtabgabefläche fest.

Mit diesen Ausgestaltungen ist sichergestellt, dass die Anordnung zur Lichtabgabe
30 beispielsweise die Ausmaße einer Leuchtstofflampe sowie deren räumliche Abstrahlcharakteristik weitgehend zur Verfügung stellen kann. Dem zylindrischen Lichtabstrahlelement kommt dabei erfindungsgemäß die Rolle der Lichtmischung und Lichtverteilung zu, um eine flächige Abstrahlung über die Mantelfläche des Zylinders zu ermöglichen. Insbesondere kann gegebenenfalls ein Abstrahlwinkel aus dem

Lichtabstrahlelement von nahezu 360° erreicht werden, wie dies beispielsweise gängigen Leuchtstofflampen entspricht. Desweiteren könnte beispielsweise die Länge des Lichtabstrahlelements oder auch dessen Durchmesser mit den Abmessungen einer Leuchtstofflampe oder einer Gasentladungslampe übereinstimmen.

5

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das Lichtabstrahlelement einen geschlossenen Zylinder aus einem transparenten Material auf, vorzugsweise könnte der Zylinder dann massiv, beispielsweise einstückig ausgeführt sein, wobei dies nicht ausschließt, dass er Öffnungen in der Mantelfläche aufweist, durch welche die
10 LED-Leuchtmittel hindurch ragen. Vorzugsweise könnte das Lichtabstrahlelement, dann aus einem geschlossenen, wenigstens teilweise transparenten Zylinder gebildet sein.

Weiterhin könnte das zylindrische Lichtabstrahlelement beispielsweise als Lichtleiter
15 ausgebildet sein; vorzugsweise wird das Licht der LED-Leuchtmittel dann über eine plane Zylinderfläche, eine Grundfläche, in das Lichtabstrahlelement eingestrahlt und – wie erfindungsgemäß vorgesehen – über einen Bereich der Mantelfläche abgestrahlt.

Vorteilhafter Weise ist die Lichtabstrahlrichtung nicht identisch mit der Richtung der Lichteinstrahlung in das zylindrische Lichtabstrahlelement, beispielsweise könnte die
20 Lichtabstrahlrichtung orthogonal zur Lichteinstrahlrichtung orientiert sein. Die Lichteinstrahlung könnte im Fall der Ausbildung als Lichtleiter auch über LED-Leuchtmittel erfolgen, welche durch Öffnungen in der Mantelfläche geführt sind. In seiner Ausbildung als Lichtleiter ist das zylindrische Lichtabstrahlelement in jedem Fall so ausgestaltet, dass es die flächige Abstrahlung des Lichts aus dem
25 Lichtabstrahlelement ermöglicht, dass also der Abstrahlwinkel aus dem Lichtabstrahlelement gegenüber dem des eingestrahltten Lichts erweitert ist. Die Erweiterung des Abstrahlwinkels erfolgt dabei dann durch die Lichtleitungseigenschaften des Lichtabstrahlelements, also durch Zurücklegen eines optischen Weges innerhalb des Lichtabstrahlelements.

30

Dies könnte vorzugsweise auch dadurch erreicht werden, dass das zylindrische Lichtabstrahlelement als Hohlleiter ausgebildet ist.

Um weiterhin die Eigenschaften als Lichtleiter zu fördern, könnte beispielsweise die Mantelfläche des zylindrischen Lichtabstrahlelements vorzugsweise eine Dicke zwischen 1 und 6mm, bevorzugt zwischen 2 und 4 mm aufweisen; desweiteren bedingt dies auch eine äußerst stabile Konstruktion.

5

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Anordnung zur Lichtabgabe einen Leuchtmittelträger aufweist, der vorzugsweise so mit dem Lichtabstrahlelement verbunden ist, dass die Anordnung geschlossen ist. Beispielsweise ist es so in einfacher Art und Weise möglich, die Form einer
10 Leuchtstoff- oder Gasentladungslampe nachzubilden.

Besonders vorteilhaft ist in diesem Fall dann der Leuchtmittelträger als LED-Platine aus einem wärmeleitenden Material ausgebildet. Somit ist die Möglichkeit geschaffen eine geschlossene Konstruktion zu realisieren und dabei gleichzeitig eine
15 hervorragende Wärmeabfuhr zu gewährleisten. Im Falle der Lichteinkopplung über die Mantelfläche des Lichtabstrahlelements könnten die LED-Leuchtmittel beispielsweise in einer Reihe, bevorzugt auf einer länglichen LED-Platine angeordnet sein.

Vorzugsweise kann die LED-Platine zur Abstrahlung der Verlustwärme dienen, also
20 Eigenschaften eines Kühlkörpers aufweisen. Beispielsweise kann ebenfalls vorgesehen sein, dass die LED-Platine Mittel zur Strom- oder auch Spannungswandlung aufweist. Insbesondere minimiert dies den möglichen Umrüstungsaufwand einer Leuchte.

Weiterhin könnte der Umrüstungsaufwand bevorzugt dadurch begrenzt werden, dass
25 der Leuchtmittelträger Verbindungsmittel aufweist, welche den Leuchtmittelträger an einer Halterung für Leuchtstoff- oder Gasentladungslampen anbringbar ausbilden. Beispielsweise könnten die Verbindungsmittel so ausgestaltet sein, dass sie gleichzeitig auch der Stromversorgung der Anordnung zur Lichtabgabe dienen. Jedoch bietet bereits die Befestigung der Anordnung zur Lichtabgabe durch vorhandene
30 Halterungen einer Leuchte einen erheblichen Vorteil.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das zylindrische Lichtabstrahlelement Mittel zur Lichtauskopplung auf. Soll beispielsweise eine gleichförmige Lichtverteilung über 360° des Umfangs des Lichtabstrahlelements

realisiert werden, könnten die Mittel zur Lichtauskopplung gleichförmig über den Umfang der Mantelfläche des Zylinders verteilt sein. Ferner könnte beispielsweise ebenfalls vorgesehen sein, dass die Lichtauskoppelstrukturen so verteilt sind, dass ein Vorzugswinkelbereich zur Abstrahlung festgelegt ist. Dies könnte bevorzugt dadurch
5 realisiert sein, dass die Lichtauskoppelstrukturen nur auf Teilbereichen des Umfangs der Zylinderfläche angeordnet sind.

In einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens weist die Anordnung zur Lichtabgabe Diffusor- oder auch Farbfiltermittel auf. Diese können im Bereich der
10 Lichtabgabefläche angeordnet sein, also beispielsweise in, an oder auf der Mantelfläche des zylindrischen Lichtabstrahlelements. In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Lichtabstrahlungselement zu einem Hohlzylinder ausgeformt sein, dessen Außenfläche gänzlich Diffusoreigenschaften aufweist und beispielsweise aus Glas bestehen kann. Die LED-Lichtquellen könnten in einer
15 Weiterbildung dann auf ebenso einfache Weise durch Öffnungen der Mantelfläche des zylindrischen Lichtabstrahlelements ragen und auf einem PCB angeordnet sein, welches sich von einer Grundfläche des zylindrischen Lichtabstrahlelements bis zur Gegenüberliegenden erstreckt. Desweiteren ist aber auch denkbar, dass die Diffusor- und Farbfiltermittel im Bereich der zur Lichteinstrahlung bestimmten Fläche des
20 Lichtabstrahlelements vorgesehen sind.

Ferner kann das Lichtabstrahlelement beispielsweise zweiteilig ausgebildet sein, beispielsweise in der Art, dass ein zweites zylindrisches Element auf der Mantelfläche eines ersten zylindrischen Elements angeordnet ist und dieses umschließt.
25 Vorzugsweise ist das erste zylindrische Element dann als Lichtleiter ausgebildet, während das zweite zylindrische Element Eigenschaften der Lichtlenkung, der Lichtverteilung oder der Farbwandlung aufweist. Es ist zu betonen, dass durch dieses konstruktive Merkmal die Idee verwirklicht ist, voneinander unabhängige Wege zur Verfügung zu stellen, um die Lichtverteilung effizient zu beeinflussen. Somit ist eine
30 besonders einfache Konstruktion geschaffen, welche es ermöglicht die Anordnung an einen spezifischen Anwendungsfall anzupassen.

Die Anpassbarkeit kann weiterhin dadurch gefördert werden, dass Mittel zur Lichtlenkung bevorzugt auf der Lichtabgabefläche, beispielsweise durch eine Folie,

angebracht sein können. In einem Ausführungsbeispiel handelt es sich dabei um prismenähnliche Strukturen, welche den Abstrahlungsbereich der Anordnung zur Lichtabgabe festlegen können.

5 Neben einer vorzugsweise transparenten oder semitransparenten Ausgestaltung des zylindrischen Lichtabstrahlelements, kann zur Modifikation der Farbabstrahlung in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Lichtabgabefläche wenigstens teilweise eine Farbwandlerbeschichtung aufweist, welche das von den LED-Leuchtmitteln abgegebene Licht wenigstens teilweise absorbiert und in einem zu
10 einem Spektrum der LED-Leuchtmittel wenigstens teilweise unterschiedlichen Wellenbereich abgibt. Der Farbwandlerbeschichtung kann somit Diffusorwirkung für ausgewählte spektrale Anteile beigemessen werden, sodass die Farbwandlerbeschichtung zur flächigen Abstrahlung beiträgt. Vorzugsweise kommen in diesem Fall LED-Leuchtmittel zum Einsatz, welche eine im Wesentlichen blaue
15 oder UV-Lichtabstrahlung aufweisen. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel könnte dann einen massiv gefertigten transparenten Lichtleiter vorsehen, welcher in einem Rohr angeordnet ist, das eine Farbwandlerbeschichtung aufweist, also die bereits angesprochenen Vorteile einer zweiteiligen Ausgestaltung aufweist.

20 Die Erfindung ist jedoch nicht auf den Einsatz von blauen oder UV LED-Leuchtmitteln beschränkt. Generell ist die Verwendung von einem oder mehreren LED-Leuchtmitteln denkbar. Diese LED-Leuchtmittel können dabei – abgesehen von üblichen Fertigungstoleranzen – identisch ausgebildet sein oder ein zueinander unterschiedliches Farbspektrum aufweisen. Weiterhin können die LED-Leuchtmittel in
25 ihrer Stärke des jeweiligen Lichtstroms unterschiedlich zueinander ausgebildet bzw. einstellbar sein, sodass beispielsweise ein vorteilhaftes Zusammenwirken mit einer Farbwandlerbeschichtung erreicht werden kann. Jedoch ist auch eine identische Ausbildung des Lichtstromes – beispielsweise auch durch Einstellungsmöglichkeiten bedingt – denkbar.

30

Wesentlich für die Aufrechterhaltung der Funktionalität der LED-Leuchtmittel ist die Einhaltung des zulässigen Betriebstemperaturbereichs; deshalb sind die LED-Leuchtmittel in vorteilhafter Weise so angeordnet, dass eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Dies könnte beispielsweise dadurch unterstützt

werden, dass das zylindrische Lichtabstrahlelement Reflektormittel aufweist, welche dazu ausgebildet sind das Licht der LED-Leuchtmittel auf einen Vorzugswinkelbereich zu begrenzen und weiterhin die LED-Leuchtmittel zu kühlen. Dazu kann beispielsweise der Leuchtmittelträger mit dem Reflektor thermisch verbunden sein, bzw. der Reflektor als Leuchtmittelträger ausgebildet sein.

Desweiteren könnte in einer Weiterbildung vorgesehen sein, dass eine sonst geschlossene Anordnung aus Leuchtmittelträger und zylindrischem Lichtabstrahlelement Öffnungen aufweist, durch welche ein Kühlluftstrom an einer Stelle in die Anordnung eintreten und an einer anderen Stelle aus der Anordnung austreten kann.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden, wobei gleiche Elemente in allen Darstellungen mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen:

- Fig.1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Lichtabgabe im Längsschnitt;
- Fig.2 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Lichtabgabe im Querschnitt;
- Fig.3 ein Lichtabstrahlelement mit einem Lichtleiter aus einem massiven transparenten Material;
- Fig.4 Ausführungsbeispiele eines Lichtabstrahlelements mit Lichtauskoppelstrukturen;
- Fig.5 ein Ausführungsbeispiel einer Anordnung zur Lichtabgabe;
- Fig.6 eine Weiterbildung des Ausführungsbeispiels von Figur 5;
- Fig.7 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Lichtabgabe;
- Fig.8 eine Reflektor- und Leuchtmittelträgeranordnung zur gleichzeitigen Kühlung der LED-Leuchtmittel;
- Fig.9 einen Leuchtmittelträger, welcher Mittel zur Strom- oder Spannungswandlung aufweist und an einem Halter für Leuchtstofflampen anbringbar ist; und
- Fig.10 ein Lichtabstrahlelement mit einer Prismenfolie.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Anordnung zur Lichtabgabe, welches ein zylindrisches Lichtabstrahlelement 100 und LED-Leuchtmittel 200 aufweist. Um die Montagemöglichkeiten in einer bekannten Leuchte zu fördern, sind die Abmessungen der Anordnung in diesem Ausführungsbeispiel entsprechend einer T5 Leuchtstofflampe gewählt – eine Anpassung an die Abmessungen anderer Gasentladungslampen ist ebenso denkbar.

Das zylindrische Lichtabstrahlelement 100 ist dabei so ausgebildet, dass das von den LED-Leuchtmitteln 200 in den Zylinder eingestrahlte Licht über eine Lichtabgabefläche 110, welche durch Bereiche der Mantelfläche 102 gebildet wird, abgestrahlt wird. Vorzugsweise ist eine Lichtabstrahlung über nahezu die gesamte Mantelfläche 102 des Lichtabstrahlelements 100 vorgesehen; damit kommt die räumliche Lichtabstrahlcharakteristik der einer Leuchtstofflampe nahezu gleich.

An den Grundflächen 101 des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 sind jeweils LED-Leuchtmittel 200 so angeordnet, dass sie ihr Licht über eine zur Lichtabgabefläche 110 unterschiedliche Fläche 120 in das zylindrische Lichtabstrahlelement 100 einstrahlen.

Neben singulären LEDs können zur Erhöhung des Lichtstroms vorzugsweise LED-Gruppen oder LED-Module als LED-Leuchtmittel 200 vorgesehen sein. Beispielsweise kann es sich dabei um ein Hochleistungs-LED-Modul handeln, welches mehrere LEDs aufweist, die in dem Ausführungsbeispiel eine unterschiedliche Farbabstrahlung zueinander aufweisen und in der Intensität ihres jeweiligen Lichtstroms zueinander einstellbar sind, sodass beispielsweise die Farbtemperatur an die jeweilige Anwendung optimal angepasst werden kann.

Das zylindrische Lichtabstrahlelement 100 weist in diesem – aber auch, wie nachfolgend erläutert, in weiteren Ausführungsbeispielen – einen geschlossenen Zylinder aus einem – für wenigstens spektrale Teilbereiche der Lichtabstrahlung der LED-Leuchtmittel 200 – transparenten Material auf. In der Anordnung gemäß Figur 1 wird das Licht dann beispielsweise über eine plane Grundfläche 101 des Zylinders in das Lichtabstrahlelement 100 eingestrahlt.

Weiterhin kann in einer Weiterbildung der Erfindung das Lichtabstrahlelement 100 als Lichtleiter ausgebildet sein. In dem Ausführungsbeispiel von Figur 1 ist ein massiver Lichtleiter, aus einem transparenten Material, beispielsweise aus PMMA, PC oder
5 Glas, in einem Rohr angeordnet.

Der dargestellte Lichtleiter weist Mittel zur Lichtauskopplung 130 auf, um beispielsweise durch eine gleichförmige Anordnung über den Umfang des Lichtabstrahlelements 100 eine Lichtabgabe über die gesamte Mantelfläche 102 zu
10 ermöglichen – wobei in einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens eine Anordnung von Mitteln zur Lichtauskopplung auch auf anderen Elementen des Lichtabstrahlelements 100 vorgesehen sein kann. Dies ist beispielsweise mit Hilfe der in Figur 4 dargestellten Lichtabstrahlelemente 100 nochmals verdeutlicht. Vorzugsweise kann es sich bei den Mitteln zur Lichtauskopplung 130 um
15 prismenähnliche Strukturen oder auch reflektiv bzw. diffusiv wirkende Strukturen handeln.

In einer Weiterbildung der Erfindung können die Mittel zur Lichtauskopplung 130 auch so angeordnet sein, dass eine Abstrahlung des Lichts des zylindrischen
20 Lichtabstrahlelements 100 nur über einen eingeschränkten Winkelbereich α ermöglicht ist. Die Mittel zur Lichtauskopplung 130 können dann vorzugsweise über einen Abschnitt des Umfangs des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 verteilt sein, der diesem Winkelbereich α entspricht – wie dies beispielsweise ebenfalls in Figur 4 gezeigt ist.

25

Das Lichtabstrahlelement 100 ist in seiner Ausbildung als Rohr mit Lichtleiter zweiteilig ausgebildet, mit einem ersten zylindrischen Element, welches in dem Ausführungsbeispiel durch den Lichtleiter gebildet wird, und einem zweiten zylindrischen Element – dem Rohr – welches das erste zylindrische Element
30 umschließt. Durch das Konstruktionsmerkmal der zweiteiligen Ausführung mit zwei länglichen, zylindrischen Elementen ist dann beispielsweise sichergestellt, dass die flächige Lichtabstrahlung eines ersten zylindrischen Elements in einfacher Art und Weise mit Mitteln zur Lichtbeeinflussung so verändert werden kann, dass es den

Anforderungen der Anwendung entspricht. Dies eröffnet die Möglichkeit zu einer erheblichen Reduktion der Herstellungs- und Entwicklungskosten.

Die beschriebene Anordnung ermöglicht die Lichtverteilung auf wenigstens zwei
5 voneinander unabhängigen, leicht modifizierbaren Wegen; ein Lichtabstrahlelement 100, welches dieses Konstruktionsmerkmal ebenfalls aufweist, ist beispielsweise auch in Figur 2 dargestellt.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann die Gestaltung des Lichtleiters als
10 Hohlleiter vorgesehen sein. Dies ist beispielsweise in den Figuren 2 und 3 gezeigt, wobei der Hohlleiter im zweiteilig ausgeführten Lichtabstrahlelement 100 von Figur 2 ein erstes zylindrisches Element darstellt, welches der Lichtverteilung dient. Die Mantelfläche des zweiten zylindrischen Elements bildet dabei die Lichtabgabefläche 110 des zylindrischen Lichtabstrahlements 100. Das zweite zylindrische Element weist
15 in diesem Ausführungsbeispiel eine Farbwandlerbeschichtung 140 auf, welche das von den LED Leuchtmitteln 200 abgegebene Licht absorbiert und in einem zur Lichtabgabe der LED-Leuchtmittel 200 wenigstens teilweise unterschiedlichen Spektralbereich wieder abstrahlt. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das von den LED-Leuchtmitteln 200 abgegebene Licht nur teilweise durch die
20 Farbwandlerbeschichtung 140 absorbiert wird und andere spektrale Anteile des Lichts der LED-Leuchtmittel 200 zusätzlich in den Außenbereich des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 abgegeben werden. Besonders vorteilhaft kommen zur Wechselwirkung mit der Farbwandlerbeschichtung 140 LEDs zum Einsatz, die blaues, weißes oder UV Licht abgeben.

25 Die beispielsweise flächig angeordnete Farbwandlerbeschichtung 140 weist dann durch ihre ungerichtete Lichtabstrahlung in synergetischer Weise auch die Wirkung eines Diffusors auf, welcher – wie beschrieben – beispielsweise auch nur auf bestimmte Anteile der Lichtabstrahlung wirken kann.

30 In einer weiteren Ausführungsform einer Anordnung zur Lichtabgabe, welche beispielsweise in den Figuren 5 bis 7 dargestellt ist, ragen die LED-Leuchtmittel 200 durch eine Öffnung in der Mantelfläche 102 des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 und sind erfindungsgemäß so angeordnet, dass das in den Innenraum eingestrahlte

Licht der LED-Leuchtmittel 200 das Lichtabstrahlelement 100 so durchstrahlt, dass das Licht über einen Bereich der Mantelfläche 102 des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 in den Außenraum abgestrahlt wird.

- 5 Dabei ist hervorzuheben, dass eine Kombination der Ausführungsbeispiele erfindungsgemäß in keinster Weise ausgeschlossen ist.

Die Lichtabgabe der LED-Leuchtmittel 200 an das Lichtabstrahlelement 100 wird in einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens durch Lichteinkoppelstrukturen
10 unterstützt, welche beispielsweise auch eine strahlaufweitende Wirkung aufweisen können.

Besonders vorteilhaft ist beispielsweise im Ausführungsbeispiel von Figur 5 vorgesehen, dass die LED-Leuchtmittel 200 in einer axial gegenüber der Hauptachse
15 des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 versetzt ausgebildeten Bohrung angeordnet sind, welche somit strahlaufweitende Linsenwirkung aufweist. Unterstützt werden könnte diese Wirkung beispielsweise dadurch, dass die LED-Leuchtmittel 200 ebenfalls Mittel zur Strahlaufweitung aufweisen, beispielsweise in Form von angeformten Linsenelementen, vorzugsweise aus einem duroplastischen und
20 vorzugsweise epoxidbasierten Kunstharz. Somit kann eine stufenweise Lichtmischung erreicht werden, wobei der Mischungsgrad beispielsweise in Abhängigkeit des LED-Leuchtmittels festgelegt sein kann. Ferner können innerhalb der Bohrung in vorteilhafter Weise weitere Mittel der Lichtbeeinflussung angeordnet sein, welche beispielsweise reflektiv oder auch diffusiv wirken.

25

In einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens – welches beispielsweise in Figur 6 dargestellt ist, können auf den Anwendungsfall abgestimmte Diffusor- oder auch Farbfiltermittel zur Verbesserung der Lichtabstrahlungseigenschaften vorgesehen sein. Beispielsweise kann die Lichtabgabefläche 110 des zylindrischen
30 Lichtabstrahlelements 100 diese Mittel aufweisen, bevorzugt sind diese dann auf dem zweiten zylindrischen Element angeordnet. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung bietet es sich an, die Mantelfläche des zylindrischen Lichtabstrahlelements in seiner Gesamtheit als Diffusor auszubilden, vorzugsweise aus Glas. Beispielsweise könnten dann auf einem PCB (printed circuit board), welches sich von einer

Grundfläche des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 bis zu seiner Gegenüberliegenden erstreckt, LED-Leuchtmittel 200 in Reihe angeordnet sein.

Der Diffusor bewirkt eine ungerichtete Lichtabstrahlung über den Umfang des
5 Lichtabstrahlelements 100, welche die zugrundeliegende Anordnung der punktförmigen Lichtquellen verbirgt und somit der räumlichen Lichtabstrahlungscharakteristik einer Leuchtstofflampe folgt.

In einem konstruktiv sehr vorteilhaften Ausführungsbeispiel könnte dies durch die
10 Verwendung von LED-Leuchtmitteln 100 mit blauer oder UV-Abstrahlung in Verbindung mit einer Farbwandlerbeschichtung als Diffusor realisiert sein.

Zur Unterstützung der Wirkung eines Diffusors, der beispielsweise aus Glas gefertigt sein kann, bietet sich speziell die Verwendung von weißen, grünlichweißen –
15 bevorzugt in Verbindung mit blauen und roten LEDs – oder kaltweißen LEDs an, welche gewöhnlich ebenfalls über eine Farbwandlerbeschichtung verfügen – und wobei dieser nach vorbeschriebener Weise ebenfalls Diffusorwirkung zugesprochen werden kann. In einfacher und vorteilhafter Art und Weise ist somit eine Konstruktion realisiert, welche Diffusormittel in einem Bereich des zylindrischen
20 Lichtabstrahlelements 100 anordnet, der zur Lichteinstrahlung bestimmt ist. Vorzugsweise können die Diffusor- oder auch Farbfiltermittel von den LED-Leuchtmitteln 200 räumlich abgesetzt, auch auf einer zur Lichteinstrahlung bestimmten Fläche 120 bzw. 125 realisiert sein. Beispielsweise könnte dies in Form einer Folienanordnung mit Diffusorwirkung gestaltet sein, oder durch direkte
25 Strukturierung der zur Lichteinstrahlung bestimmten Fläche 120 bzw. 125.

Weiterhin muss betont werden, dass beispielsweise durch Anordnung der Diffusormittel 170 sowohl auf der zur Lichteinstrahlung bestimmten Fläche 120 bzw. 125 als auch auf der Lichtabgabefläche 110 – möglicherweise in Kombination mit
30 Farbfiltermitteln – in synergetischer Weise die Lichtmischung gefördert werden kann; dies folgt ebenfalls dem Konzept der stufenweisen Strahlaufweitung und Lichtmischung. Besonders zum Tragen kommt dies, wenn die Eigenschaft der Lichtleitung des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 nur bedingt im Vordergrund steht.

Eine Anordnung gemäß Figur 6 verdeutlicht dies. Das zylindrische Lichtabstrahlelement 100 ist eine Weiterbildung des aus Figur 5 bekannten Ausführungsbeispiels und weist eine gegenüber der Hauptachse des Lichtabstrahlelements 100 axial versetzte Bohrung auf, in welche die LED-Leuchtmittel 200 durch Öffnungen der Mantelfläche 102 des Lichtabstrahlelements 100 hineinragen. Lichtbeeinflussungsmittel sind nunmehr in Form von konischen Diffusorelementen 170 realisiert, welche auf der zur Lichteinstrahlung bestimmten Fläche 125, den LED-Leuchtmitteln 200 gegenüberliegend angeordnet sind.

10

Einerseits sind die Diffusorelemente 170 so ausgebildet, dass sie vorzugsweise in Richtung der Mantelfläche 102 des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 abgegebenes Licht der LED-Leuchtmittel 200 zur Richtung der Hauptachse der zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 beugen, somit den Lichtweg innerhalb des Lichtabstrahlelements 100 verlängern und die Lichtmischung fördern.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann zur Förderung dieses Aspekts vorgesehen sein, das Verhältnis der Durchmesser der Bohrung und des Lichtabstrahlelements 100 in einem Bereich kleiner als 1:2 zu wählen, vorzugsweise in einem Bereich von 1:2 bis 1:6; oder generell kann vorgesehen sein strahlaufweitende bzw. lichtlenkende oder auch diffusiv wirkende Mittel in diesem Abstandsverhältnis zueinander anzuordnen.

Andererseits ist auch von einer Rückstreuung in die Bohrung auszugehen. Die Anordnung könnte unter Berücksichtigung der Nutzung der Rückstreuung zur Lichtmischung so weitergebildet sein, dass die Bohrung ebenfalls Lichtleitereigenschaften in Form eines Hohlleiters aufweist. Die Diffusorelemente 170 können dann gleichzeitig die Funktion der Mittel zur Lichtauskopplung 130 aus dem Hohlleiter erfüllen. Die Hohlleitungseigenschaften könnten beispielsweise durch eine entsprechende Beschichtung der Bohrung festgelegt sein und vorzugsweise kann zur Förderung der Hohlleitungseigenschaften generell vorgesehen sein, den Brechungsindex eines Hohlleitermaterials zur Ausgestaltung eines zylindrischen Lichtabstrahlelements an den einer transparenten Chipabdeckung der LED-Leuchtmittel 100 anzupassen.

In einer Weiterbildung der Erfindung könnte beispielsweise vorgesehen sein, die Beschichtung der Bohrung als Folie oder eigenständiges Rohr auszuführen, und besonders vorteilhaft könnte dieses eigenständige Rohr bzw. die Folie auch unabhängig von dem Durchmesser der Bohrung angeordnet sein. Somit könnte
5 beispielsweise eine Anordnung realisiert sein, welche ein äußeres Diffusorrohr als Lichtabgabefläche 120 aufweist und an Stelle der Bohrung ein weiteres, inneres Rohr, mit Hohlleitungs- oder auch Diffusoreigenschaften. Mit Hilfe der Anordnung und der Anzahl von Diffusorelementen 170 kann dann die Lichtmischung und Lichtverteilung speziell an den Anwendungsfall angepasst sein; insbesondere durch die Auswahl einer
10 Bevorzugung der Wechselwirkung zwischen Diffusorelementen des inneren und äußeren Rohres oder einer Bevorzugung der Lichtmischung durch Hohlleitungseigenschaften. Selbstverständlich ist eine entsprechende Anordnung, welche die beschriebenen Auswahlmöglichkeiten zur Anpassung aufweist – wie beispielsweise durch die Ausgestaltung als Hohlleitungsrohr nahegelegt – weder auf
15 den Fall der Lichteinstrahlung über Öffnungen in der Mantelfläche 102 des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 noch auf den Fall eines Hohlleiters als Lichtleiter beschränkt.

Und weiterhin beschränkt sich die Erfindung dabei keineswegs auf den Fall einer oder
20 mehrerer axial versetzter Bohrungen oder Rohre. So könnte in einer Weiterbildung der Erfindung im Ausführungsbeispiel von Figur 7 beispielsweise vorgesehen sein, die Wandstärke des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 zwischen 1 und 6 mm zu wählen, bevorzugt zwischen 2 und 4 mm. Das Lichtabstrahlelement 100 weist damit auch für den Fall, dass die LED-Leuchtmittel 200 durch Öffnungen in der
25 Mantelfläche 102 des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 ragen, ausreichende Stabilität auf, um wenigstens abschnittsweise einen kreisförmigen Querschnitt des Lichtabstrahlelements 100 auszubilden und Hohlleitungseigenschaften zu fördern. Vorzugsweise weist das Lichtabstrahlelement jedoch über seine gesamte Länge einen kreisförmigen Querschnitt auf. Somit ist eine sehr kostengünstige Anordnung zur
30 Lichtabstrahlung realisiert, durch eine als Diffusor ausgebildete Oberfläche des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 – welches beispielsweise aus Glas, vorzugsweise mit einer diffusiv wirkenden Strukturierung, gefertigt sein kann – in Verbindung mit LED-Leuchtmitteln 200, welche in länglicher Reihe angeordnet durch die Mantelfläche 102 des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 ragen. Mit Hilfe

einer entsprechenden Ausgestaltung der Dicke der Mantelfläche 102 kann zwischen einer Lichtmischung durch das Diffusorelement 170 oder einer Lichtmischung durch Hohlleitungseigenschaften graduell variiert werden. Vorzugsweise finden in diesem Ausführungsbeispiel, wie vorbeschrieben, grünlichweiße oder kaltweiße LEDs
5 Verwendung. In Verbindung mit einer Farbwandlerbeschichtung kann bevorzugt wiederum auf blaue oder UV-LED-Leuchtmittel 200 zurückgegriffen werden.

Um ferner den Anpassungsaufwand einer Leuchte an die Anordnung zur Lichtabgabe zu minimieren, kann in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die
10 erfindungsgemäße Anordnung zur Lichtabgabe Verbindungsmittel 310 zur Befestigung der Anordnung an einer Halterung für Leuchtstoff- oder Gasentladungslampen aufweist. Bevorzugt sind die Verbindungsmittel 310 auch zur Zuführung des Betriebsstromes der LED-Leuchtmittel 200 ausgebildet. In diesem Fall könnte das Zusammenwirken mit Sicherungsmitteln vorgesehen sein, welche einen
15 Betrieb der Anordnung zur Lichtabgabe nur dann erlauben, wenn auch ein entsprechendes Lampenbetriebsgerät vorhanden ist. Beispielsweise könnte bei Umrüstung eines Betriebsgeräts eine Sicherungsplatine in einer Leuchtstofflamphenhalterung angebracht sein, welche mit den Verbindungsmitteln 310 zusammenwirkt und den Betrieb der Anordnung zur Lichtabgabe freischaltet,
20 beispielsweise mechanisch oder auch elektrisch.

Im Ausführungsbeispiel von Figur 9 sind die Verbindungsmittel 310 an einem Leuchtmittelträger 300 angeordnet, welcher eines oder mehrere LED-Leuchtmittel 200 trägt. Die Anordnung der LED-Leuchtmittel 200 auf einer wärmeleitenden LED-
25 Platine 320 fördert dabei die Kühlung der LED-Leuchtmittel 200. Vorzugsweise ist die LED-Platine 320 als Kühlkörper ausgebildet, beispielsweise könnte die LED-Platine Mittel zur Wandlung der Spannungs- oder Stromform 330 umfassen und diese in synergetischer Weise vorzugsweise ebenfalls kühlen.

30 Die Integration von Mitteln zur Spannungs- bzw. Stromformwandlung 330 in eine erfindungsgemäße Anordnung zur Lichtabgabe fördert ebenfalls eine leichte Umrüstung von bereits bestehenden Leuchtenkonstruktionen zur Nutzung der Anordnung. Beispielsweise könnten die Mittel zur Spannungs- bzw. Stromformwandlung 330 eine Pulsweitenregelung (PWM) umfassen, welche die LED-

Leuchtmittel 200 beispielsweise auch dimmbar ausgestaltet. Weiterhin könnten die Mittel zur Spannungs- bzw. Stromformwandlung 330 so ausgebildet sein, dass die Anordnung zur Lichtabgabe ohne Umrüstung eines Betriebsgeräts einer Leuchte betrieben werden kann. Beispielsweise könnte der Betrieb mit Netzstrom vorgesehen
5 sein oder die Anpassung der Mittel zur Spannungs- bzw. Stromformwandlung 330 an typische Spannungs- bzw. Stromverläufe von EVGs zum Betrieb von Gasentladungs- oder Leuchtstofflampen. Vorzugsweise könnte dies ebenfalls mit Hilfe der bereits angesprochenen Pulsweitenregelung erreicht werden.

10 Ebenfalls die Integration einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Lichtabgabe in bestehende Leuchtensysteme fördernd, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Leuchtmittelträger 300 und das zylindrische Lichtabstrahlelement 100 so zueinander angeordnet sind, dass die Anordnung geschlossen ist. Insbesondere ist somit eine robuste Konstruktion ermöglicht, welche beispielsweise im Bedarfsfall auch staubdicht
15 ausgestaltet sein kann.

In typischen Leuchtenkonstruktionen wird nur selten die Lichtabgabe über die volle Umfangsfläche einer zylindrischen Lampe angestrebt; in vielen Fällen weist eine entsprechende Leuchte eine Reflektorkonstruktion auf, welche beispielsweise das sonst
20 verlorene Licht einer zylindrischen Lampe nutzbar macht. Dieser Erkenntnis folgend, kann in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Anordnung zur Lichtabgabe Reflektormittel 150 aufweist, welche dazu ausgebildet sind, das Licht der LED-Leuchtmittel 200 auf einen Vorzugswinkelbereich zu begrenzen; vorzugsweise könnte dann vorgesehen sein, dass die Reflektormittel 150 dazu ausgebildet sind die
25 LED Leuchtmittel 200 zu kühlen. Beispielsweise können die Reflektormittel 150 dazu in thermischem Kontakt mit dem Leuchtmittelträger 300 stehen. Dies ist beispielsweise in Figur 8 verdeutlicht. Figur 8 zeigt im Querschnitt die Anordnung eines schalenförmigen Reflektormittels 150 an der Außenseite des zylindrischen Lichtabstrahlements 100. Das Reflektormittel 150 ist dabei – wie in dem Längsschnitt
30 von Figur 8 erkennbar – mit dem Leuchtmittelträger 300 in der Art verbunden, dass es die Verlustwärme der LED-Leuchtmittel 200 abführen kann. Beispielsweise könnte eine einstückige Ausführung von Leuchtmittelträger 300 und Reflektormitteln 150 vorgesehen sein oder auch die Verklebung mit Hilfe von wärmeleitenden Stoffen.

Zur weiteren Förderung der Kühlung der LED-Leuchtmittel 200 könnte in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass eine sonst geschlossene Anordnung zur Lichtabgabe Öffnungen aufweist, durch welche ein Kühlluftstrom in die Anordnung eintreten und an einer anderen Stelle aus der Anordnung austreten
5 kann. Beispielsweise könnte dies durch zwei korrespondierende Öffnungen erreicht werden, welche gegenüber der Hauptachse des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 zueinander versetzt, über einen gemeinsamen Luftraum mit den LED-Leuchtmitteln 200 verbunden angeordnet sind. Insbesondere kann so die Konvektionswirkung zur Ansaugung von Kühlluft und Abgabe der Warmluft aus der
10 Anordnung genutzt werden.

Weiterhin bringt eine geringe Oberflächentemperatur des zylindrischen Lichtabstrahlelements 100 weitere Vorteile mit sich. Beispielsweise könnte vorgesehen sein, dass die Lichtabgabefläche 110 Mittel zur Lichtlenkung 160 aufweist – wie dies
15 beispielsweise in Figur 10 gezeigt ist. Vorzugsweise sind die Mittel zur Lichtlenkung 160 mit Hilfe einer Folie 165 anbringbar und bevorzugt in Form von Prismen oder Mikroprismen ausgestaltet.

Erfindungsgemäß ist somit eine Anordnung zur Lichtabgabe zur Verfügung gestellt,
20 welche vielfältige Merkmale aufweist, die eine Verwendung in einer Leuchte für Gasentladungs- oder Leuchtstofflampen fördern. Insbesondere umfasst dies auch Konstruktionsmerkmale, die äußerst flexible Anpassungsmöglichkeiten an bestehende Leuchtenkonstruktionen zur Verfügung stellen und im Rahmen dessen über die Anwendungsmöglichkeiten konventioneller Leuchtstoff- oder Gasentladungslampen
25 hinausgehen.

Ansprüche

5

1. Anordnung zur Lichtabgabe,
mit

einem zylindrischen Lichtabstrahlelement (100)
und LED-Leuchtmitteln (200)

10

dadurch gekennzeichnet, dass

das Licht der LED-Leuchtmittel (200) das Lichtabstrahlelement (100) so
durchstrahlt, dass das Licht

15

- über einen Bereich der Mantelfläche des zylindrischen
Lichtabstrahlelements (100), der eine Lichtabgabefläche (110) festlegt,
- in den Außenraum abgestrahlt wird und
- über eine zu der Lichtabgabefläche (110) unterschiedliche Oberfläche
(120) des Zylinders in das Lichtabstrahlelement (100) eingestrahlt wird.

20

2. Anordnung zur Lichtabgabe
mit

einem zylindrischen Lichtabstrahlelement (100)
und LED-Leuchtmitteln (200),

dadurch gekennzeichnet, dass

25

- das zylindrische Lichtabstrahlelement (100) an der Mantelfläche des
Zylinders eine Öffnung aufweist, durch welche die LED-Leuchtmittel
(200) in den Innenraum des Zylinders ragen,
wobei in den Innenraum eingestrahktes Licht der LED-Leuchtmittel (200)
das Lichtabstrahlelement (100) so durchstrahlt, dass das Licht
- über einen Bereich der Mantelfläche des zylindrischen
Lichtabstrahlelements (100), der eine Lichtabgabefläche (110) festlegt,
- in den Außenraum abgestrahlt wird.

30

3. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

35

das Lichtabstrahlelement (100) ein geschlossener Zylinder aus einem
transparenten Material ist.

4. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

dass das zylindrische Lichtabstrahlelement (100) als Lichtleiter ausgebildet ist, wobei insbesondere das Licht der LED-Leuchtmittel (200) über eine plane Zylinderfläche in das Lichtabstrahlelement (100) eingestrahlt wird und über wenigstens einen Teilbereich der Mantelfläche in den Außenraum abgestrahlt wird.

5

5. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Lichtabstrahlelement (100) als Hohlleiter ausgebildet ist.

10

6. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Anordnung einen Leuchtmittelträger (300) aufweist, wobei
das zylindrische Lichtabstrahlelement (100) mit den Leuchtmittelträgern (300)
so verbunden ist, dass die Anordnung geschlossen ist.

15

7. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Leuchtmittelträger (300) eine LED-Platine aus einem wärmeleitenden
Material ist, wobei insbesondere der Leuchtmittelträger (300) Mittel zur
Spannungs- und/oder Stromformwandlung (330) aufweist.

20

8. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Leuchtmittelträger (300) Verbindungsmittel (310) aufweist, welche den
Leuchtmittelträger (300) an einer Halterung für Leuchtstoff- oder
Gasentladungslampen anbringbar ausbilden.

25

9. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zylindrische Lichtabstrahlelement (100) Mittel zur Lichtauskopplung (130)
aufweist, wobei die Mittel zur Lichtauskopplung (130) insbesondere
gleichförmig über den Umfang der Mantelfläche des Zylinders verteilt sind
oder insbesondere einen Vorzugswinkelbereich (α) zur Abstrahlung festlegen.

30

10. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Lichtabstrahlelement (100) zweiteilig ausgebildet ist, aufweisend
ein erstes zylindrisches Element

35

auf dessen Mantelfläche ein zweites
zylindrisches Element angeordnet ist, wobei das zweite zylindrische Element
das erste zylindrische Element umschließt; insbesondere weisen beide
Elemente längliche Form auf.

5

11. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das die Lichtabgabefläche (110) Diffusor- und/oder Farbfiltermittel aufweist
und/ oder dass die zur Lichteinstrahlung bestimmte Fläche (120, 125) des

10

Lichtabstrahlelements Diffusor- und/oder Farbfiltermittel aufweist.

12. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Lichtabgabefläche (110) wenigstens teilweise eine

15

Farbwandlerbeschichtung (140) aufweist, welche das von den LED-
Leuchtmitteln (200) abgegebene Licht wenigstens teilweise absorbiert und in
einem zu einem Spektrum der LED-Leuchtmittel (200) unterschiedlichen
Wellenbereich abgibt, insbesondere handelt es sich in diesem Fall um LED-
Leuchtmittel (200), welche eine im Wesentlichen blaue oder UV-

20

Lichtabstrahlung aufweisen.

13. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Lichtabgabefläche (110) Mittel zur Lichtlenkung (160) aufweist,

25

insbesondere mit einer Folie (165) anbringbar, insbesondere in Form von
Prismen.

14. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Mantelfläche (102) des Lichtabstrahlelements (100) eine Dicke zwischen 2
und 4mm aufweist.

30

Fig. 1

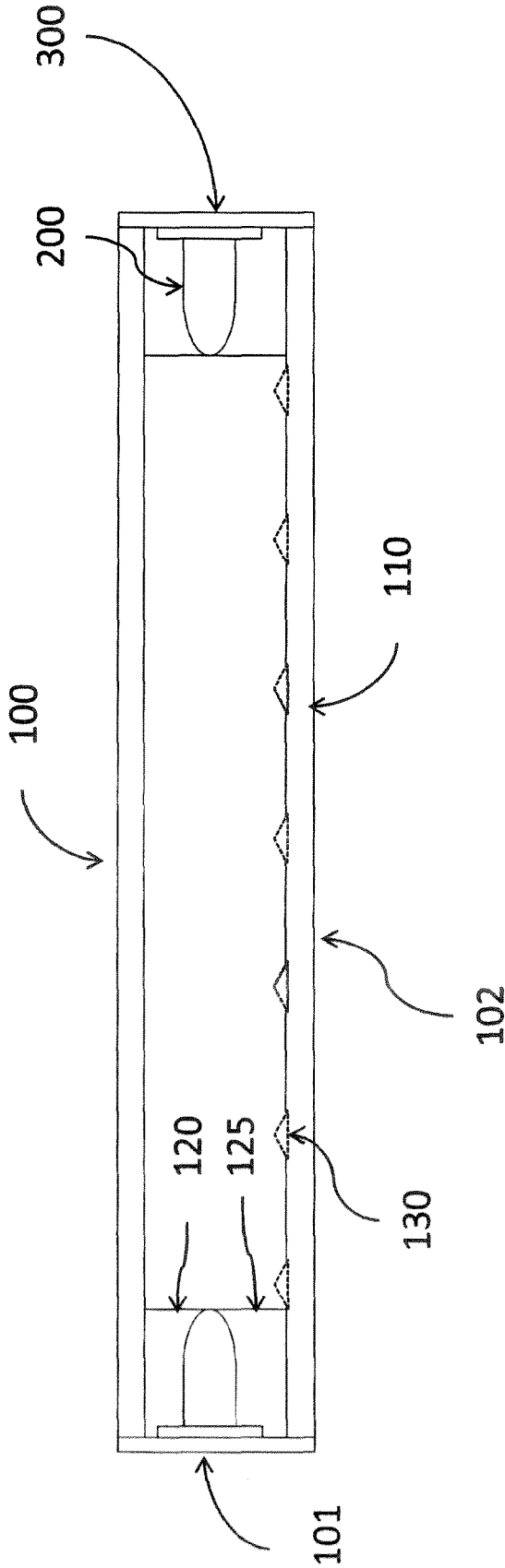


Fig. 2

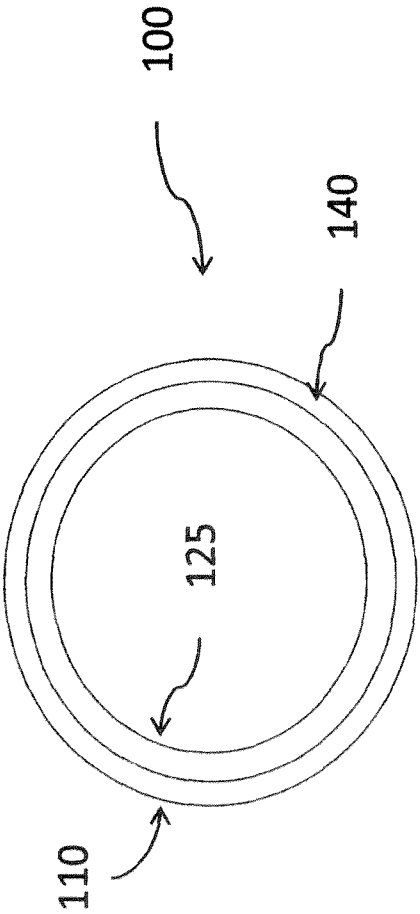


Fig. 3

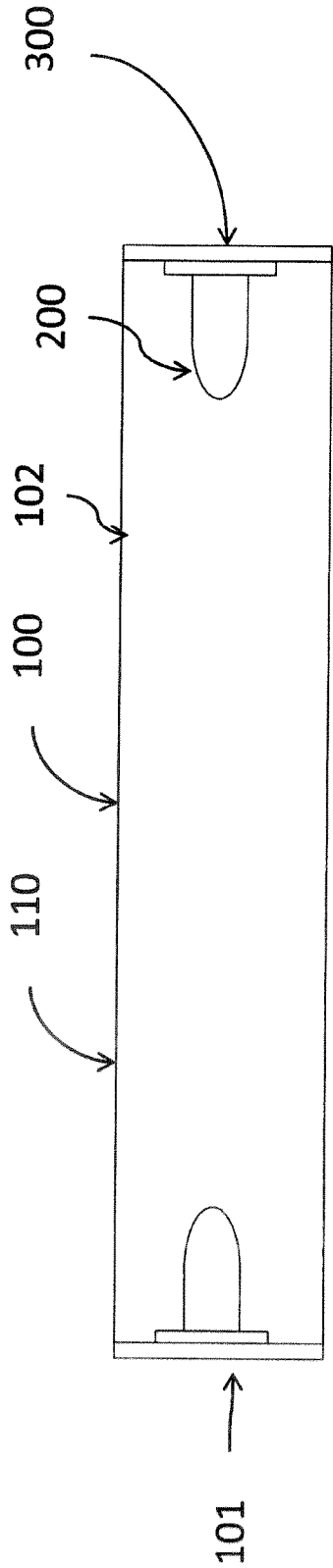


Fig. 4

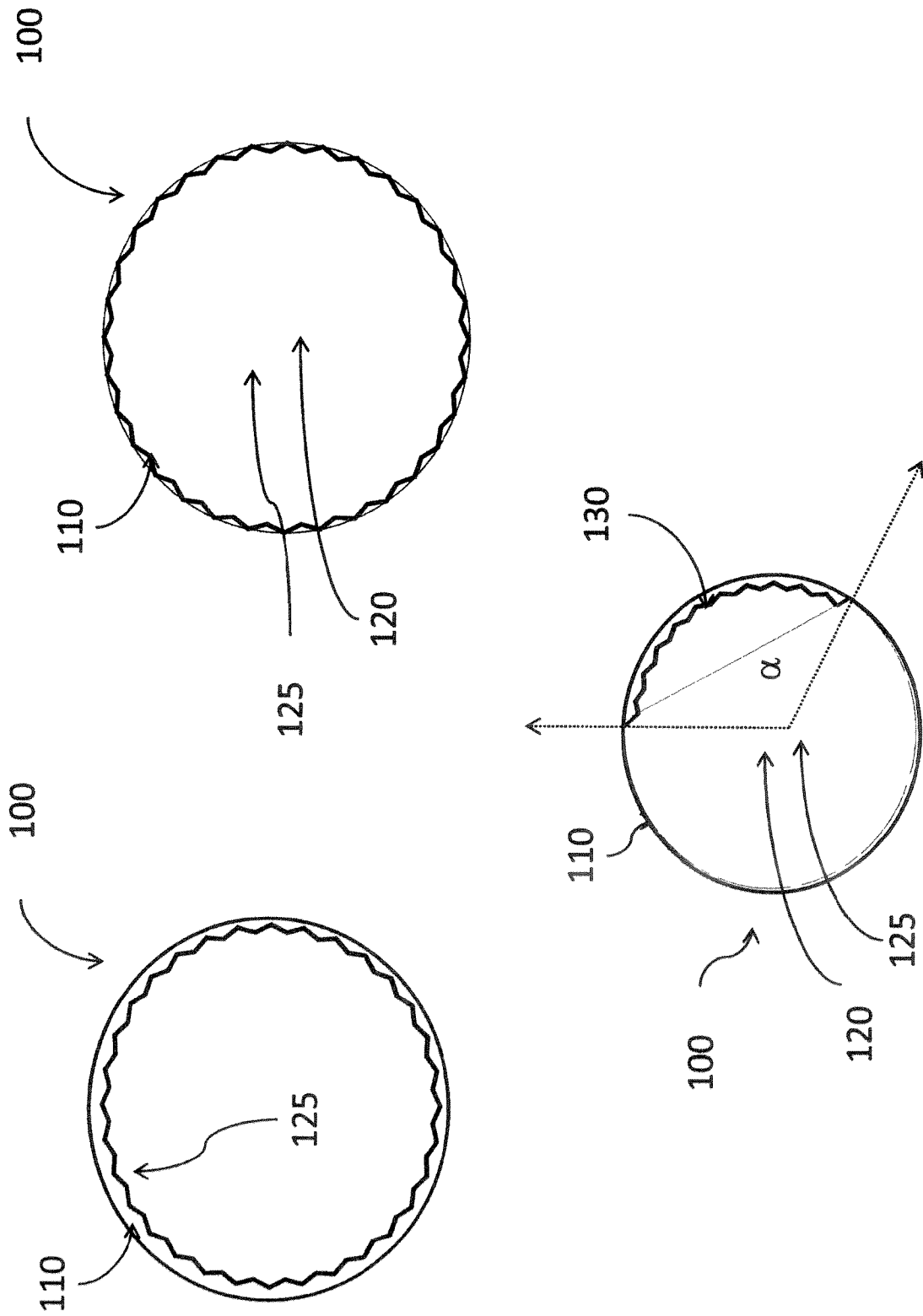


Fig. 5

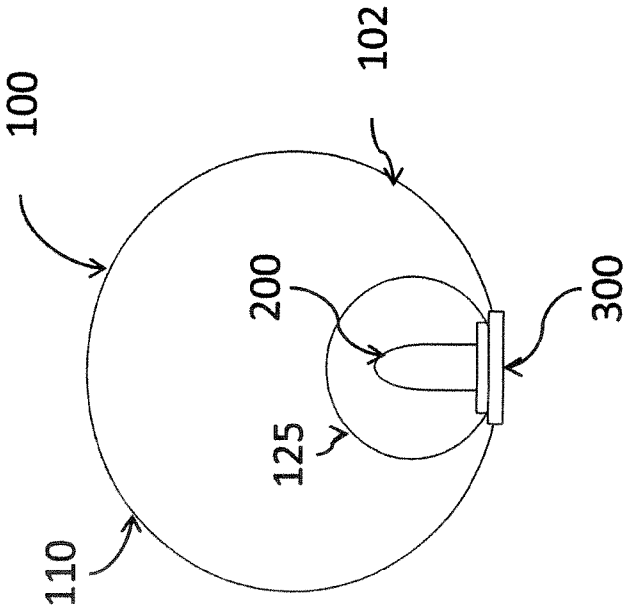
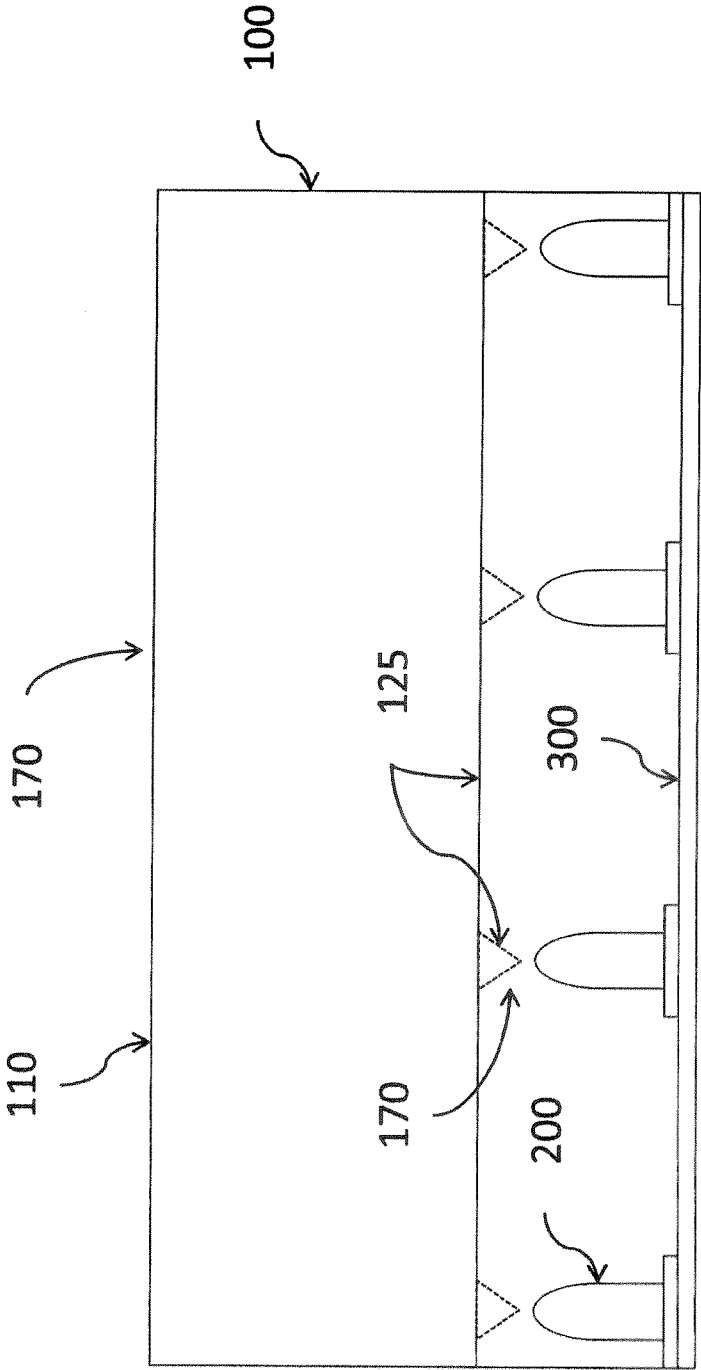


Fig. 6



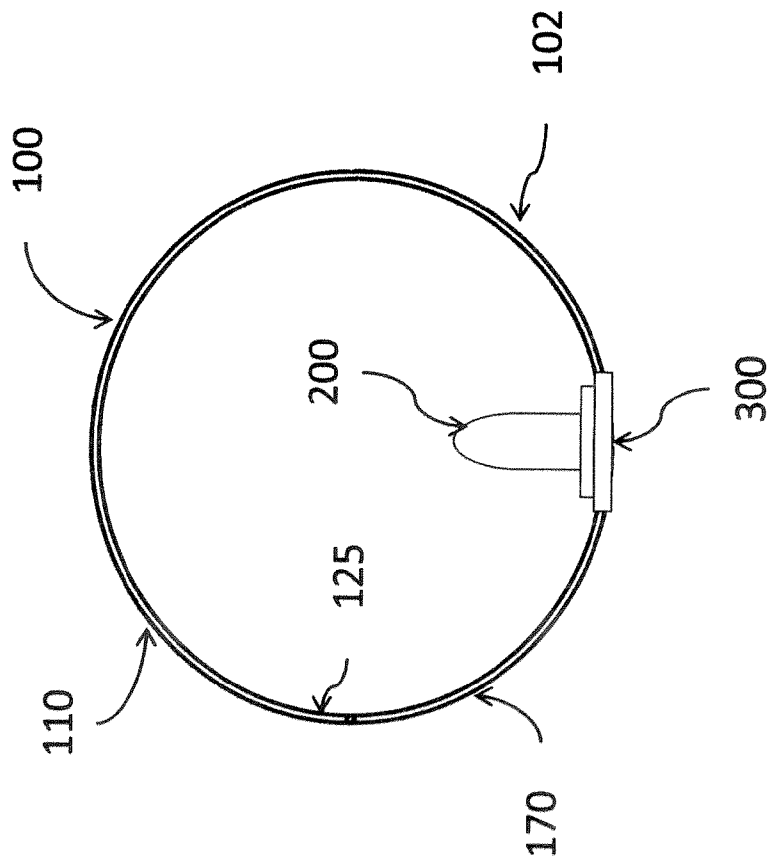


Fig. 7

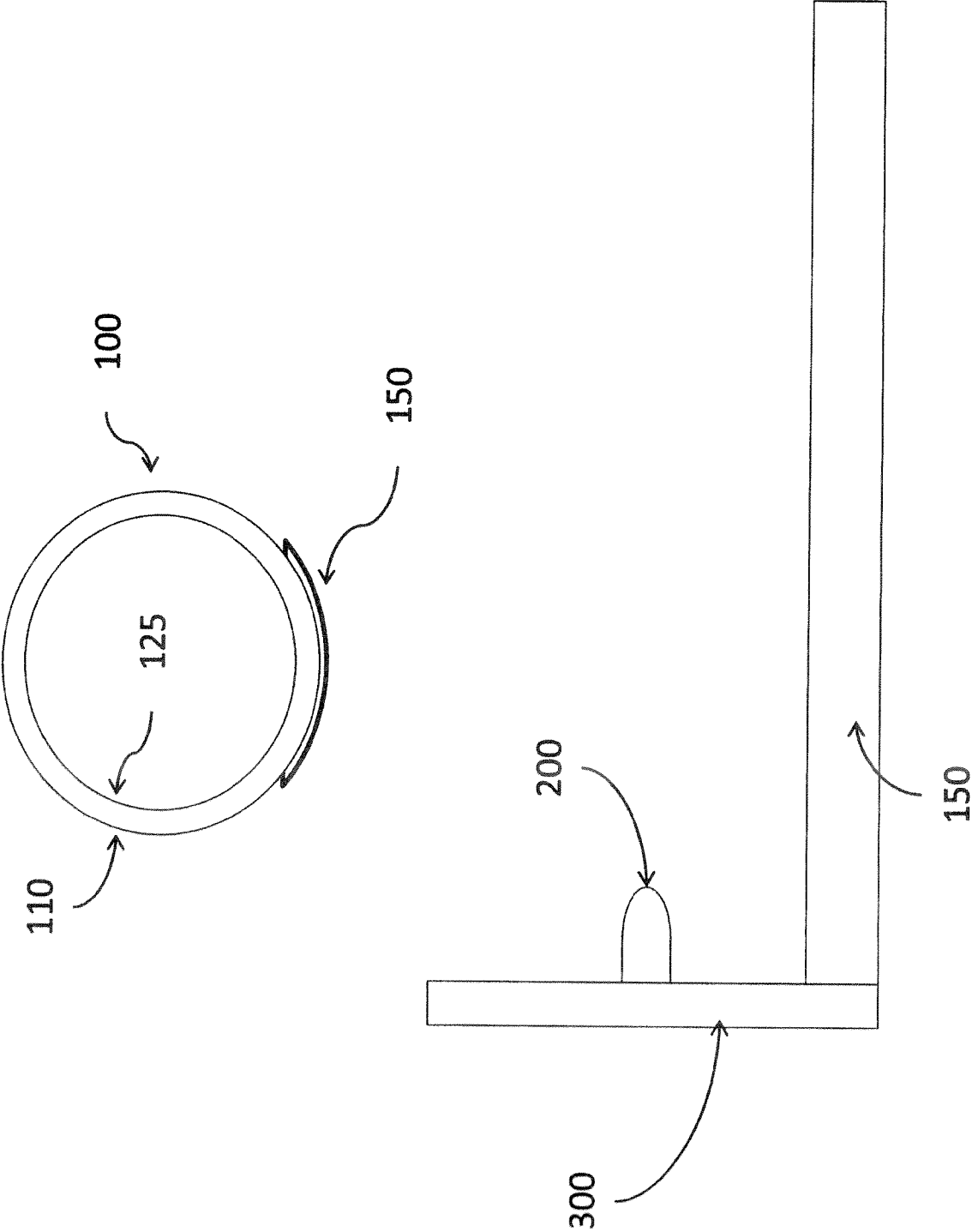


Fig. 8

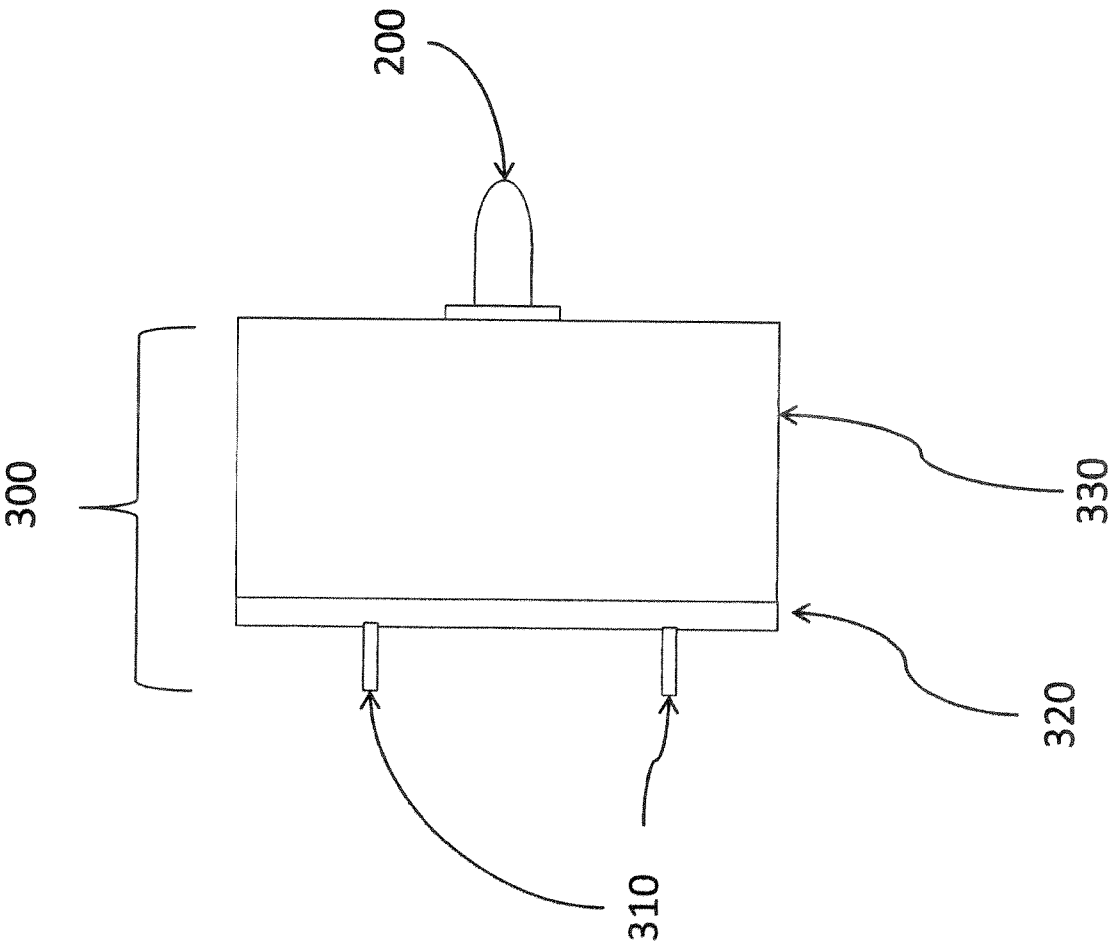
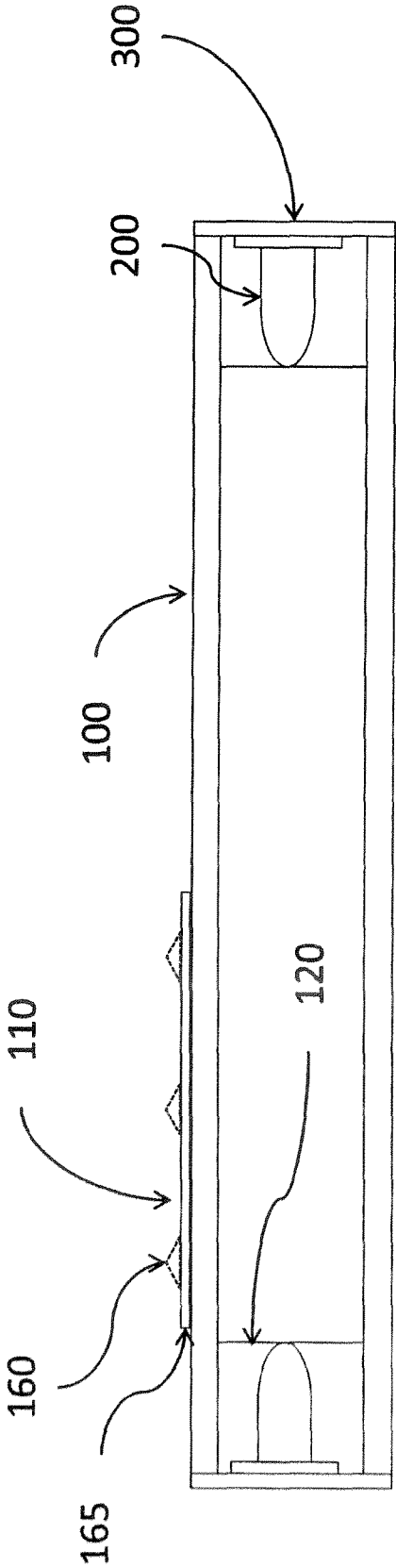


Fig. 9

Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/054807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21V8/00 F21K99/00 G02B6/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B F21K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/009994 A1 (WU RONG-YAW [TW] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08) paragraphs [0047] - [0057] figures 2-5	1,3,4, 6-14
X	US 2007/115683 A1 (PARK JUN S [KR] PARK JUN SEOK [KR]) 24 May 2007 (2007-05-24) paragraphs [0020] - [0031] figure 1	1,3,4,6, 8-12,14
X	US 2007/025119 A1 (CHANG-JIEN WEN-JACK [TW] ET AL) 1 February 2007 (2007-02-01) paragraphs [0013] - [0018] figure 1	1,4-7,9, 11,14
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 August 2011

Date of mailing of the international search report

12/08/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kloppenburger, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/054807

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/053977 A1 (CHEN CHIA-YI [TW]) 4 March 2010 (2010-03-04) paragraphs [0021] - [0025] figures 1-3 -----	1,4-9,14
X	US 2004/156199 A1 (RIVAS NELSON [US] ET AL) 12 August 2004 (2004-08-12) paragraphs [0060] - [0065] figures 1A-1D -----	1,6-9, 13,14
X	US 2008/211429 A1 (SAITO KAZUHISA [JP]) 4 September 2008 (2008-09-04) paragraphs [0021] - [0030] figures 1-6 -----	2-4,6,8, 11,14
X	US 2006/028837 A1 (MRAKOVICH MATTHEW [US]) 9 February 2006 (2006-02-09) paragraphs [0013] - [0022] figures -----	2-4,6, 10-12,14
X	US 2009/161359 A1 (SIEMIET DENNIS [US] ET AL) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraphs [0014] - [0021] figures 1,2 -----	2,4-12, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/054807

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009009994	A1	08-01-2009	NONE
US 2007115683	A1	24-05-2007	JP 2007149668 A 14-06-2007 KR 20070054825 A 30-05-2007
US 2007025119	A1	01-02-2007	NONE
US 2010053977	A1	04-03-2010	NONE
US 2004156199	A1	12-08-2004	US 2007070621 A1 29-03-2007
US 2008211429	A1	04-09-2008	WO 2008107938 A1 12-09-2008 JP 2008218141 A 18-09-2008
US 2006028837	A1	09-02-2006	CN 101010540 A 01-08-2007 EP 1784603 A2 16-05-2007 EP 2317210 A1 04-05-2011 JP 2008509437 A 27-03-2008 TW I281013 B 11-05-2007 US 2008030981 A1 07-02-2008 WO 2006017595 A2 16-02-2006
US 2009161359	A1	25-06-2009	CA 2703925 A1 09-07-2009 CN 101896764 A 24-11-2010 EP 2220427 A2 25-08-2010 JP 2011508380 A 10-03-2011 US 2010172149 A1 08-07-2010 WO 2009085500 A2 09-07-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F21V8/00 F21K99/00 G02B6/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G02B F21K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/009994 A1 (WU RONG-YAW [TW] ET AL) 8. Januar 2009 (2009-01-08) Absätze [0047] - [0057] Abbildungen 2-5	1,3,4, 6-14
X	US 2007/115683 A1 (PARK JUN S [KR] PARK JUN SEOK [KR]) 24. Mai 2007 (2007-05-24) Absätze [0020] - [0031] Abbildung 1	1,3,4,6, 8-12,14
X	US 2007/025119 A1 (CHANG-JIEN WEN-JACK [TW] ET AL) 1. Februar 2007 (2007-02-01) Absätze [0013] - [0018] Abbildung 1	1,4-7,9, 11,14
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. August 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/08/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kloppenburger, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/053977 A1 (CHEN CHIA-YI [TW]) 4. März 2010 (2010-03-04) Absätze [0021] - [0025] Abbildungen 1-3 -----	1,4-9,14
X	US 2004/156199 A1 (RIVAS NELSON [US] ET AL) 12. August 2004 (2004-08-12) Absätze [0060] - [0065] Abbildungen 1A-1D -----	1,6-9, 13,14
X	US 2008/211429 A1 (SAITO KAZUHISA [JP]) 4. September 2008 (2008-09-04) Absätze [0021] - [0030] Abbildungen 1-6 -----	2-4,6,8, 11,14
X	US 2006/028837 A1 (MRAKOVICH MATTHEW [US]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) Absätze [0013] - [0022] Abbildungen -----	2-4,6, 10-12,14
X	US 2009/161359 A1 (SIEMIET DENNIS [US] ET AL) 25. Juni 2009 (2009-06-25) Absätze [0014] - [0021] Abbildungen 1,2 -----	2,4-12, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/054807

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009009994 A1	08-01-2009	KEINE	
US 2007115683 A1	24-05-2007	JP 2007149668 A KR 20070054825 A	14-06-2007 30-05-2007
US 2007025119 A1	01-02-2007	KEINE	
US 2010053977 A1	04-03-2010	KEINE	
US 2004156199 A1	12-08-2004	US 2007070621 A1	29-03-2007
US 2008211429 A1	04-09-2008	WO 2008107938 A1 JP 2008218141 A	12-09-2008 18-09-2008
US 2006028837 A1	09-02-2006	CN 101010540 A EP 1784603 A2 EP 2317210 A1 JP 2008509437 A TW I281013 B US 2008030981 A1 WO 2006017595 A2	01-08-2007 16-05-2007 04-05-2011 27-03-2008 11-05-2007 07-02-2008 16-02-2006
US 2009161359 A1	25-06-2009	CA 2703925 A1 CN 101896764 A EP 2220427 A2 JP 2011508380 A US 2010172149 A1 WO 2009085500 A2	09-07-2009 24-11-2010 25-08-2010 10-03-2011 08-07-2010 09-07-2009