



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.06.2011 Patentblatt 2011/26

(51) Int Cl.:
F21K 99/00 ^(2010.01) **F21Y 101/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09425526.2**

(22) Anmeldetag: **22.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder:
• **Zumtobel Lighting GmbH**
6850 Dornbirn (AT)
• **Space Cannon vH S.r.l. unipersonale**
15043 Fubine (AL) (IT)

(72) Erfinder:
• **Hagenbring, Melanie**
6850 Dornbirn (AT)
• **Skergeth, Sascha**
6890 Lustenau (AT)
• **Roos, Peter**
89925 Fuchstal Leeder (DE)
• **Gassner, Patrik**
6722 St.Gerold (AT)

(74) Vertreter: **Thun, Clemens et al**
Mitscherlich & Partner
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(54) **Anordnung zur Lichtabgabe mit mehreren punktförmigen Lichtquellen**

(57) Bei einer Anordnung (1) zur Lichtabgabe mit mehreren im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen (2) sind die Lichtquellen (2) an der Innenseite eines Hohlkörpers (3) angeordnet, der im Wesentlichen die Form einer Rotationsellipsoid-Halbschale aufweist, wobei die Lichtquellen (2) derart ausgerichtet sind, dass das von

jeder Lichtquelle (2) abgegebene Licht im Wesentlichen in Richtung des Zentrums des Rotationsellipsoids abgegeben wird, und wobei die Anordnung (1) ferner optische Mittel (10) aufweist, welche dazu ausgebildet sind, das Licht der Lichtquellen (2) derart umzulenken, dass es im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse (I) des Hohlkörpers (3) abgegeben wird.

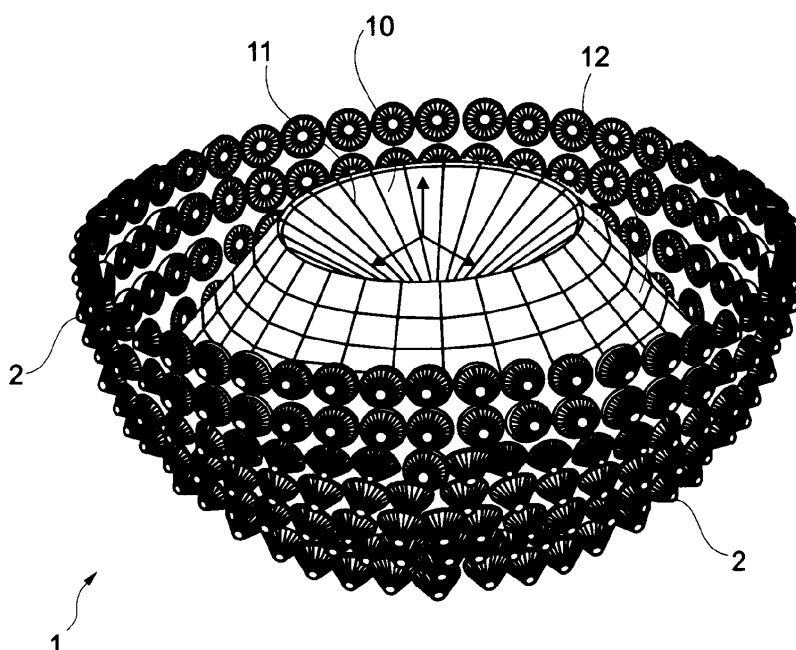


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lichtabgabe, welche mehrere im Wesentlichen punktförmige Lichtquellen aufweist. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Leuchte mit einer entsprechenden Anordnung zur Lichtabgabe.

[0002] Der Einsatz von LEDs zu Beleuchtungszwecken hat in der Vergangenheit stark zugenommen. Mittlerweile finden LEDs in den verschiedensten Anwendungsgebieten Verwendung. So sind sowohl Leuchten zur Innenraumbeleuchtung als auch Leuchten im Außenbereich, beispielsweise Straßenleuchten und dergleichen, heutzutage mit LEDs als Lichtquellen ausgestattet.

[0003] Insbesondere im Bereich der Außenbeleuchtung werden in der Regel verhältnismäßig hohe Lichtströme gefordert. Gleiches gilt in der Hallenbeleuchtung sowie im Speziellen bei der Beleuchtung von Wandfassaden. Sollen in diesen Gebieten LEDs zum Einsatz kommen, so ist zwangsläufig der Einsatz einer hohen Anzahl von Lichtquellen erforderlich. Dementsprechend ist man bei der Entwicklung von Leuchten für diese Einsatzgebiete bestrebt, die LEDs so kompakt wie möglich anzuordnen und gleichzeitig für eine ausreichende Kühlung zu sorgen. Ferner sollte das Licht je nach Maßgabe des Anwendungsgebiets optisch sehr effizient in gewünschter Weise beeinflusst werden können.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neuartige Anordnung zur Lichtabgabe mit einer Vielzahl von im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen zu schaffen, bei der die oben genannten Kriterien erfüllt sind.

[0005] Die Aufgabe wird durch eine Anordnung zur Lichtabgabe, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung beruht auf dem Gedanken, die Lichtquellen in einer speziellen Art und Weise derart anzuordnen, dass das von ihnen abgegebene Licht zunächst nicht in Lichtabstrahlrichtung emittiert wird. Insbesondere werden die Lichtquellen gemäß der vorliegenden Erfindung an der Innenseite eines Hohlkörpers angeordnet, der im Wesentlichen die Form einer Rotationsellipsoid-Halbschale, insbesondere einer Kugelhalbschale aufweist. Die Lichtquellen sind hierbei derart ausgerichtet, dass das von ihnen abgegebene Licht in Richtung des Zentrums des Rotationsellipsoids abgestrahlt wird, wobei dann mit Hilfe entsprechender optischer Mittel das Licht derart umgelenkt wird, dass es letztendlich im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse des Hohlkörpers abgegeben wird. Durch die Anordnung der Lichtquellen an der Innenseite eines Hohlkörpers wird nunmehr erzielt, dass bei gleichbleibender Grundfläche im Vergleich zu einer ebenen Anordnung die Anzahl der Lichtquellen deutlich erhöht werden kann. Dies wiederum hat zur Folge, dass der sich insgesamt ergebende Lichtstrom deutlich erhöht wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird dementsprechend eine

Anordnung zur Lichtabgabe mit mehreren im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen, insbesondere LEDs vorgeschlagen, wobei die Anordnung dadurch gekennzeichnet ist, dass die Lichtquellen an der Innenseite eines Hohlkörpers angeordnet sind, der im Wesentlichen die Form einer Rotationsellipsoid-Halbschale aufweist, wobei die Lichtquellen derart ausgerichtet sind, dass das von jeder Lichtquelle abgegebene Licht im Wesentlichen in Richtung des Zentrums des Rotationsellipsoids abgegeben wird, und wobei die Anordnung ferner optische Mittel aufweist, welche dazu ausgebildet sind, das Licht der Lichtquellen derart umzulenken, dass es im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse des Hohlkörpers abgegeben wird.

[0008] Die zur gewünschten Lichtumlenkung vorgesehenen optischen Mittel weisen vorzugsweise einen innerhalb des Hohlkörpers angeordneten lichtbrechenden Körper auf. Ferner kann zusätzlich ein Reflektor vorgesehen sein, wobei die Kombination aus lichtbrechendem Element und Reflektor geeignet ist, dass von den Lichtquellen abgegebene Licht in gewünschter Weise umzulenken. Hierzu kann der lichtbrechende Körper insbesondere eine Lichteintrittsfläche sowie eine Lichtaustrittsfläche aufweisen, welche über eine Mantelfläche miteinander verbunden sind, wobei die Mantelfläche eine reflektierende Beschichtung aufweist. Die Mantelfläche, die dann dazu genutzt wird, das Licht derjenigen Lichtquellen umzulenken, welche in der Nähe der Lichtaustrittsöffnung der Anordnung angeordnet sind, ist dann vorzugsweise kegelstumpfförmig ausgebildet.

[0009] Vorzugsweise sind die Lichtquellen auf einem gemeinsamen Trägerelement angeordnet, an dessen Außenseite Mittel zur Kühlung angeordnet sind. Es kann sich hierbei um aktive oder auch passive Kühlelemente handeln.

[0010] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 Ansichten einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Lichtabgabe;

Fig. 3 eine schematische Ansicht, durch welche die Ausgestaltung der optischen Mittel zur Lichtumlenkung verdeutlicht wird; und

Fig. 4 eine bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 resultierende Lichtverteilungskurve.

[0011] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, wie bereits erwähnt, eine Vielzahl punktförmiger Lichtquellen derart anzuordnen, dass bei einem verhältnismäßig geringen Platzbedarf möglichst hohe Lichtströme erzielt werden können. Als Vergleichsbeispiel für die nachfolgend näher beschriebene erfindungsgemäße Lösung soll eine Kreisfläche mit einem Durchmesser d betrachtet werden, auf der eine Anzahl N von LEDs, die jeweils den

Lichtstrom Φ aufweisen, betrachtet werden. Bei einem derartigen System, das der klassischen Anordnung von mehreren LEDs auf einer kreisförmigen Platine entspricht, wird eine Lichtstromabgabe von $N \cdot \Phi$ erhalten. Bei dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel soll diese Grundfläche

[0012] $A = d^2/4 \cdot \pi$ beibehalten, der Lichtstrom des gesamten Systems aber deutlich erhöht werden. Hierzu wird eine spezielle Anordnung der LEDs vorgeschlagen.

[0013] Die erfindungsgemäße Lösung beruht grundsätzlich auf dem Gedanken, die Lichtquellen nicht - wie bislang üblich - in einer gemeinsamen Ebene anzuordnen. Stattdessen werden nunmehr die Lichtquellen an der Innenseite eines Hohlkörpers angeordnet und derart ausgerichtet, dass sie in das Zentrum des Hohlkörpers Licht abgeben, wobei dann das Licht mit Hilfe von optischen Mitteln in geeigneter Weise umgelenkt wird.

[0014] Bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten erfindungsgemäßen Anordnung, welche allgemein mit dem Bezugszeichen 1 versehen ist, sind nunmehr die Lichtquellen, welche im dargestellten Ausführungsbeispiel durch LEDs 2 gebildet sind, nicht mehr auf einer ebenen Kreisfläche angeordnet. Stattdessen sind die LEDs 2 an der Innenseite eines Hohlkörpers 3 angeordnet, der die Form einer Rotationellipsoid-Halbschale, insbesondere einer Kugelhalbschale aufweist. An der Außenfläche des Hohlkörpers 3, der beispielsweise aus Aluminiumdruckgussteilen besteht, können dann insbesondere Elemente zur Kühlung der Anordnung vorgesehen sein. Es kann sich hierbei um aktive Kühlelemente und/oder Kühlkörper handeln, welche dazu ausgebildet sind, die beim Betrieb der LEDs 2 entstehende Wärme an die Umgebung abzuführen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in den beigefügten Figuren diese Kühlelemente nicht dargestellt.

[0015] Die Anordnung der LEDs 2 in dem Hohlkörper 3 ist derart, dass die LEDs 2 auf das Zentrum der Kugelhalbschale ausgerichtet sind. Dieses befindet sich in der Mitte der kreisförmigen Lichtaustrittsfläche der Anordnung. Die LEDs 2 sind mit vorgeordneten Linsen vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie engstrahlend das Licht auf dieses Zentrum richten. Auf diese Weise wird im Zentrum der Kugel eine virtuelle Lichtquelle generiert, die Licht radialsymmetrisch in den oberen Halbraum abstrahlt.

[0016] Gewünscht ist nunmehr allerdings, dass das Licht möglichst parallel zur Rotationsachse der Anordnung, also nach oben abgegeben wird. Um dies zu erreichen, ist innerhalb des Hohlkörpers 3 eine mit dem Bezugszeichen 10 versehene optische Einrichtung angeordnet, deren Ausgestaltung insbesondere den Fig. 2 und 3 entnommen werden kann.

[0017] Die optische Einrichtung 10 besteht aus zwei Bestandteilen, einem lichtbrechenden Element 11 sowie einer Reflektorfläche 12. Die Ausgestaltung des lichtbrechenden Elements 11 ist insbesondere der Darstellung in Fig. 3 entnehmbar. Es weist eine etwa kegelförmige Struktur mit einer Lichteintrittsfläche 13 und einer

Lichtaustrittsfläche 14 auf. Beide Flächen 13 und 14 sind jeweils innenseitig hin gewölbt ausgebildet, wodurch eine Linse gebildet wird.

[0018] Licht, welches von den im unteren Bereich der Anordnung 1 angeordneten LEDs 2 (in Fig. 1 mit a bezeichnet) abgegeben wird, tritt über die Lichteintrittsfläche 13 in das lichtbrechende Element 11 ein und verlässt diese wiederum über die Lichtaustrittsfläche 14, wobei die Form der Flächen 13 und 14 derart gewählt ist, dass die Lichtstrahlen das Element 11 im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse verlassen. Beispielfhaft hierfür ist in Fig. 3 der Lichtstrahl A gezeigt.

[0019] Das Licht der weiter oben liegenden LEDs (in Fig. 1 mit b bezeichnet) hingegen wird an der Mantelfläche des lichtbrechenden Elements 11 reflektiert, wozu diese mit einer reflektierenden Beschichtung versehen ist. Die sich hierbei ergebende Reflektionsfläche 12 ist im Wesentlichen bombiert kegelförmig ausgebildet und weist eine Neigung auf, welche derart ist, dass die Lichtstrahlen um etwa 90° umgelenkt werden und somit wiederum parallel zur Rotationsachse 1 der Anordnung verlaufen. Dieser Lichtweg entspricht dem in Fig. 3 gezeigten Lichtstrahl B.

[0020] Letztendlich werden also sämtliche Strahlen, welche durch die optischen Mittel 10 beeinflusst - gebrochen oder reflektiert - werden, umgelenkt, so dass sie im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse 1 zur Oberseite hin abgestrahlt werden. Es ergibt sich eine sehr engstrahlende Lichtverteilungskurve, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist.

[0021] Selbstverständlich könnte anstelle einer parallelen Lichtabgabe auch eine andere Lichtverteilung gewünscht sein. In diesem Fall müssten den die optischen Mittel in entsprechende weise angepasst werden, wobei nicht zwingend die Kombination bestehend aus Reflektor und lichtbrechendem Element verwendet werden muss. Denkbar wäre beispielsweise auch, Fresnellinsen einzusetzen. Die dargestellte Anordnung ist effektiver als eine Anordnung mit ausschließlicher Linsenoptik, da sich das flache Licht im oberen 1/3 nur mit großem Aufwand - und damit Wirkungsgradverlust - umlenken lässt. Die Abstrahlcharakteristik zeigt, dass dieses System effektiv eher zur Erzeugung von tief bis breitstrahlenden Verteilungen (Evolventenleuchten, Doppelfokusstrahler) verwendet werden kann als für extrem tiefstrahlende Verteilungen. Eine weitere Möglichkeit zur Beeinflussung der Lichtverteilung ergibt sich durch die Wahl von isotrop bzw. anisotrop aufstreuenden bzw. brechenden Ebenen, die bei einer eventuellen Abdeckebene positioniert werden können.

[0022] Vergleicht man nunmehr die mit LEDs belegte Oberfläche des Hohlkörpers mit einer Anordnung auf einer ebenen Kreisfläche, so ergibt sich für die zu beleuchtende Oberfläche: $A_{\text{Halbkugel}} = \frac{1}{2} \cdot d^2/4 \cdot \pi = 2 \cdot A$. Im Vergleich zu einer Anordnung auf einer ebenen Kreisfläche können also deutlich mehr LEDs genutzt werden, so dass letztendlich der Lichtstrom stark erhöht werden kann. Trotz allem eröffnet die Anordnung die Möglichkeit,

die LEDs effektiv zu kühlen, was ebenfalls einen wesentlichen Vorteil der vorliegenden Erfindung darstellt.

Patentansprüche

1. Anordnung (1) zur Lichtabgabe mit mehreren im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen (2),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtquellen (2) an der Innenseite eines Hohlkörpers (3) angeordnet sind, der im Wesentlichen die Form einer Rotationsellipsoid-Halbschale aufweist, wobei die Lichtquellen (2) derart ausgerichtet sind, dass das von jeder Lichtquelle (2) abgegebene Licht im Wesentlichen in Richtung des Zentrums des Rotationsellipsoids abgegeben wird, und wobei die Anordnung (1) ferner optische Mittel (10) aufweist, welche dazu ausgebildet sind, das Licht der Lichtquellen (2) derart umzulenken, dass es im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse (I) des Hohlkörpers (3) abgegeben wird. 10 15 20
2. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hohlkörper (2) die Form einer Kugelhalbschale aufweist. 25
3. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die optischen Mittel (10) zur Lichtumlenkung einen innerhalb des Hohlkörpers (2) angeordneten lichtbrechenden Körper (11) aufweisen. 30
4. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die optischen Mittel (10) zur Lichtumlenkung zusätzlich einen Reflektor (12) aufweisen. 35
5. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der lichtbrechende Körper (11) eine Lichteintrittsfläche (13) sowie eine Lichtaustrittsfläche (14) aufweist, welche über eine Mantelfläche miteinander verbunden sind, wobei die Mantelfläche eine reflektierende Beschichtung aufweist. 40 45
6. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mantelfläche des lichtbrechenden Körpers (11) eine kegelstumpffartige Form aufweist. 50
7. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtquellen (2) auf einem - vorzugsweise gemeinsamen - Trägerelement angeordnet sind, an dessen Außenseite Mittel zur Kühlung angeordnet sind. 55

8. Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtquellen (2) durch LEDs gebildet sind.

9. Leuchte mit einer Anordnung zur Lichtabgabe nach einem der vorherigen Ansprüche.

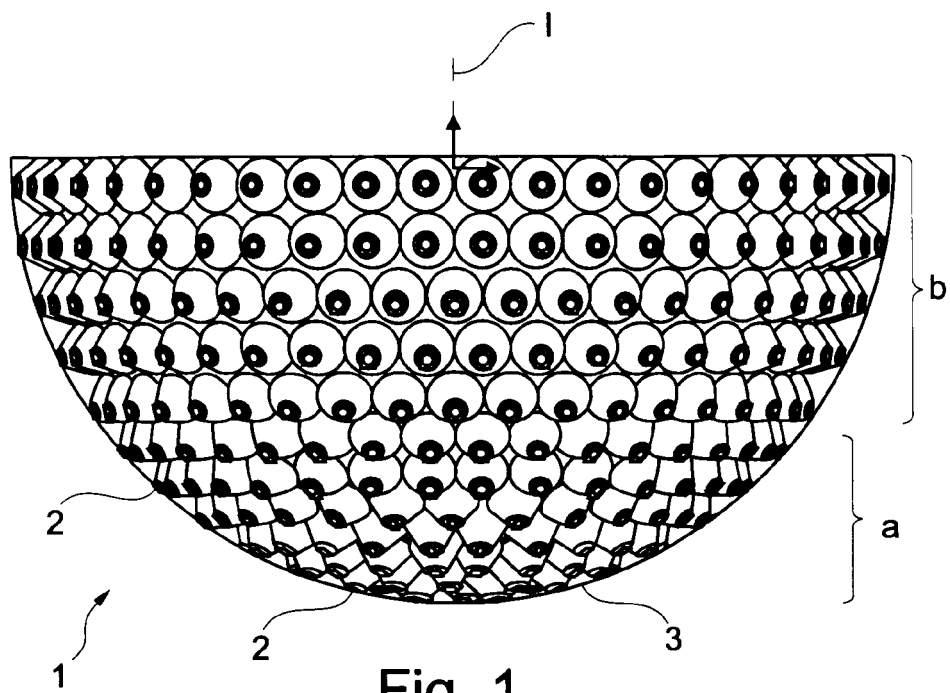


Fig. 1

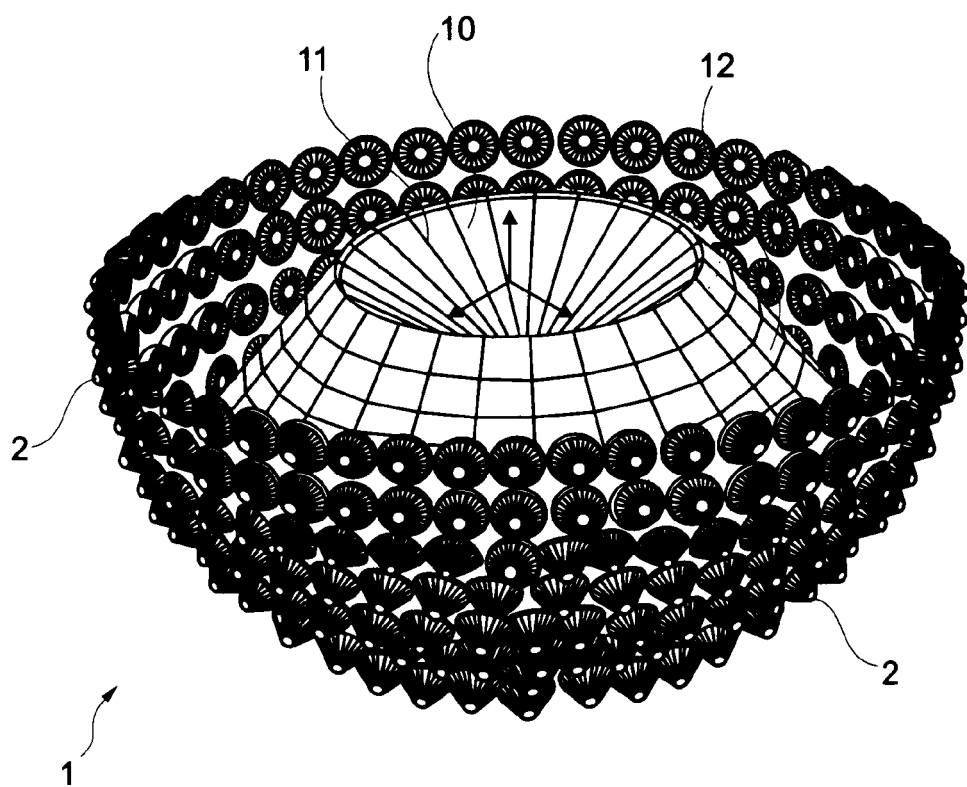


Fig. 2

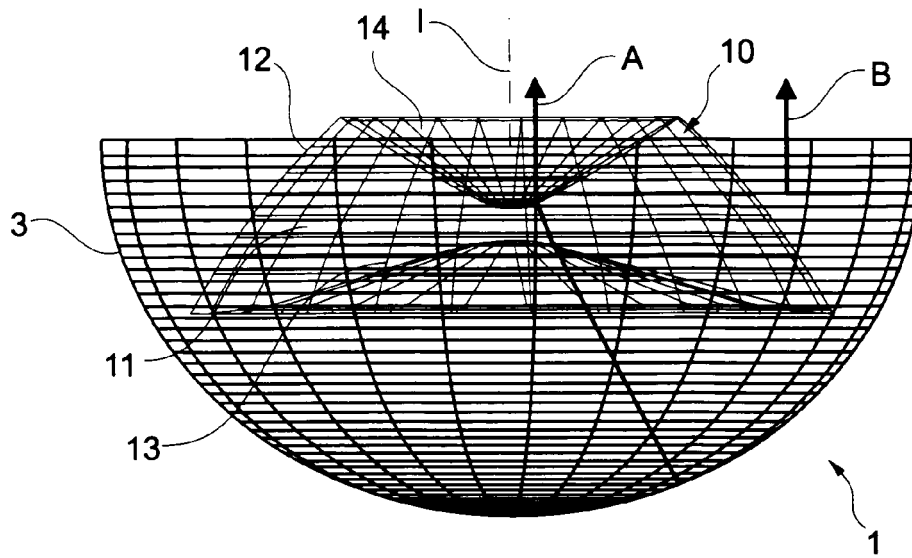


Fig. 3

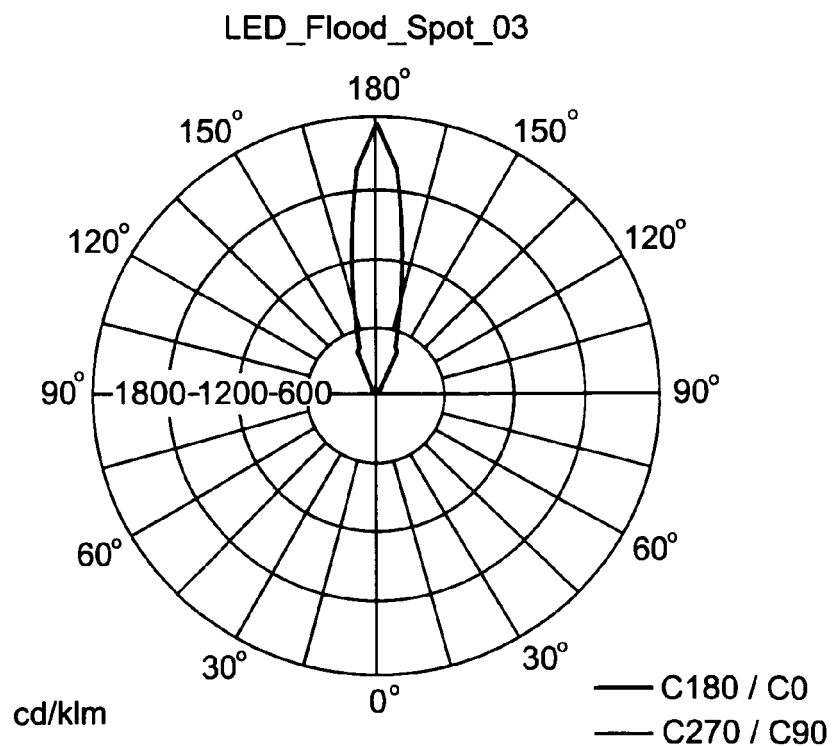


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 42 5526

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 402 998 A (DAISHO DENKI KK [JP]; NICHIA CORP [JP]) 22. Dezember 2004 (2004-12-22) * Seite 6, Zeile 7 - Seite 7, Zeile 1 * * Seite 11, Zeile 7 - Seite 13, Zeile 8 * * Abbildungen 3,4 *	1,2,8,9	INV. F21K99/00 ADD. F21Y101/02
X	GB 2 374 919 A (ALTMAN STAGE LIGHTING CO INC [US]) 30. Oktober 2002 (2002-10-30) * Zusammenfassung * * Abbildungen 15,17 *	1,2,8,9	
X	WO 2008/050783 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; MORIKAWA MAKOTO; TAMURA TETSUSHI;) 2. Mai 2008 (2008-05-02) * Seite 3, Zeile 25 - Zeile 29 * * Seite 4, Zeile 20 - Zeile 24 * * Seite 5, Zeile 13 - Zeile 17 * * Seite 6, Zeile 3 - Zeile 13 * * Seite 7, Zeile 2 - Zeile 14 * * Abbildungen 1,7,10,12 *	1-9	
A	EP 1 488 954 A1 (VALEO VISION [FR]) 22. Dezember 2004 (2004-12-22) * Absatz [0018] - Absatz [0020] * * Absatz [0025] - Absatz [0028] * * Abbildungen 1,2,4 *	1,5,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21K
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Mai 2010	Prüfer Cosnard, Denis
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 42 5526

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

28-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
GB 2402998	A	22-12-2004	AU	2003211505	A1	04-09-2003
			CA	2475675	A1	21-08-2003
			WO	03069219	A1	21-08-2003
			JP	2005038605	A	10-02-2005
			US	2005063185	A1	24-03-2005

GB 2374919	A	30-10-2002	HK	1046723	A1	05-12-2003
			HK	1052213	A1	02-01-2004
			US	2002181231	A1	05-12-2002

WO 2008050783	A1	02-05-2008	EP	2062295	A1	27-05-2009
			JP	2010506348	T	25-02-2010

EP 1488954	A1	22-12-2004	AT	391050	T	15-04-2008
			DE	602004012797	T2	30-04-2009
			ES	2305681	T3	01-11-2008
			FR	2856135	A1	17-12-2004

EPO FORM P0461

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