

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 312 201 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

20.04.2011 Patentblatt 2011/16

(51) Int Cl.:

F21S 8/02 (2006.01)**F21V 5/00** (2006.01)**F21V 7/04** (2006.01)**F21V 13/04** (2006.01)**F21V 14/00** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **10010248.2**(22) Anmeldetag: **23.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME RS(30) Priorität: **13.10.2009 DE 102009049301**(71) Anmelder: **ERCO GmbH****58507 Lüdenscheid (DE)**

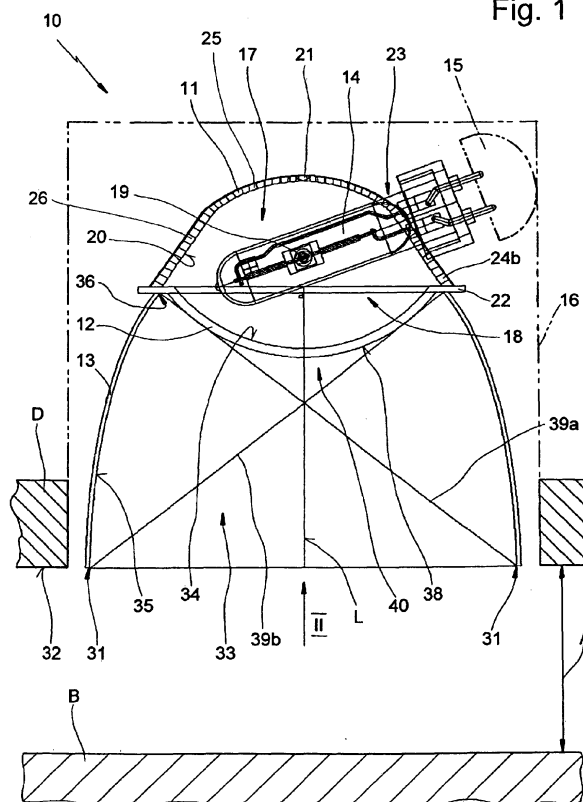
(72) Erfinder:

• **Görres, Markus, Dr.-Ing.****44147 Dortmund (DE)**• **Bremerich, Matthias, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat****58368 Lennestadt (DE)**• **Klose, Leonhard****58513 Lüdenscheid (DE)**(74) Vertreter: **Ostriga, Sonnet, Wirths & Roche****Patentanwälte****Friedrich-Engels-Allee 430-432****D-42283 Wuppertal (DE)**(54) **Leuchte zur Ausleuchtung einer Gebäudefläche**

(57) Die Erfindung betrifft u. a. eine Leuchte (10) zur Ausleuchtung einer Gebäudefläche (B), umfassend einen schalenförmigen Oberreflektor (11), in dessen Innenraum (17) eine Lampe (14) angeordnet ist, ein im Bereich der Lichtaustrittöffnung (18) des Oberreflektors

angeordnetes Diffusorelement (12), und einen Unterreflektor (13). Die Besonderheit besteht u. a. darin, dass der Oberreflektor eine hochreflektierende Innenfläche (20) aufweist, die in eine Vielzahl von Segmenten unterteilt ist.

Fig. 1

**EP 2 312 201 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zunächst eine Leuchte zur Ausleuchtung einer Gebäudefläche nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Leuchten werden von der Anmelderin seit geraumer Zeit entwickelt und gefertigt.

[0003] Eine Leuchte mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1 ist beispielsweise aus der DE 196 32 665 A1 der Anmelderin bekannt.

[0004] Die bekannte Leuchte leuchtet weist einen Oberreflektor, ein Diffusorelement und einen Unterreflektor auf.

[0005] Ausgehend von der bekannten Leuchte besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Leuchte mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1 derartig weiterzubilden, dass eine verbesserte Lichtverteilung möglich wird.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, insbesondere mit denen des Kennzeichenteils, und ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass der Oberreflektor eine hochreflektierende Innenfläche aufweist, die in eine Vielzahl von Segmenten unterteilt ist.

[0007] Das Prinzip der Erfindung besteht somit im Wesentlichen darin, den herkömmlichen Oberreflektor, der eine durchgehend glatte Innenfläche aufweist, und der eine im Querschnitt parabelförmige Grundform besitzt, durch einen Facettenreflektor zu ersetzen. Der Facettenreflektor ermöglicht eine individuelle Berechnung und Ausbildung der Oberflächen der einzelnen Segmente und damit die Erzielung einer optimierten Lichtverteilung. Damit können insbesondere eng abstrahlende Lichtverteilungen erreicht werden, die bislang bei Leuchten des Standes der Technik nicht möglich waren. Schließlich kann auch eine geringere Einbauhöhe der Leuchte erzielt werden. Dies bietet beispielsweise für den Fall, dass die Leuchte als Deckeneinbauleuchte ausgebildet ist, verbesserte Befestigungsmöglichkeiten.

[0008] Als Leuchte zur Ausleuchtung einer Gebäudefläche im Sinne des Anspruchs 1 wird jede Leuchte angesehen, die eine Gebäudeoder Gebäudeteilfläche oder eine Außenfläche, ggf. auch Parkflächen ausleuchtet. Schließlich fallen hierunter auch Leuchten, mit denen Kunstwerke, wie Gemälde oder Statuen, ausgeleuchtet werden können.

[0009] Vorzugsweise bezieht sich die Erfindung auf sogenannte Downlights, also Leuchten, die als Deckeneinbau- oder Deckenaufbauleuchte ausgebildet sind und Bodenflächen oder Seitenwandflächen eines Gebäudes ausleuchten.

[0010] Die erfindungsgemäße Leuchte umfasst einen Oberreflektor und einen Unterreflektor. Die Formulierungen und Richtungsangaben Ober- bzw. Unter- beziehen sich auf den Einbauzustand einer als Deckeneinbauleuchte ausgebildeten Leuchte.

[0011] Der Oberreflektor ist schalenförmig und weist einen Innenraum auf, in dem sich eine Lampe befindet.

Die Lampe, also das Leuchtmittel, kann entweder vom Scheitelpunkt her oder von einer Seitenwand her in den Innenraum eingesteckt sein. Ausgehend von der Lampe können direkte Lichtanteile unmittelbar auf die Oberseite des Diffusorelementes fallen oder erst nach Reflektion an der Innenseite des Oberreflektors auf das Diffusorelement fallen.

[0012] Das Diffusorelement ist im Bereich einer Lichtaustrittsöffnung des Oberreflektors angeordnet. Diese Formulierung umfasst sowohl eine Situation, bei der das Diffusorelement plan, d. h. im Wesentlichen flach ausgebildet ist und somit entlang einer Lichtaustrittsebene des Oberreflektors angeordnet ist. Gleichmaßen sind von der Formulierung umfasst allerdings auch Diffusorelemente, die beispielsweise gewölbt, insbesondere kalottenförmig, ausgebildet sind und nahe einer oder im Bereich einer Lichtaustrittsöffnung des Oberreflektors angeordnet sind.

[0013] Das Diffusorelement trennt den Oberreflektor und den Unterreflektor voneinander. Vorzugsweise sind Oberreflektor und Unterreflektor von gesonderten Bauteilen gebildet. Diese können zu einer Baueinheit zusammengefasst sein. Das Diffusorelement trennt den Innenraum des Oberreflektors von dem Innenraum des Unterreflektors.

[0014] Der Unterreflektor ist vorzugsweise ein Dark-lightreflektor.

[0015] Das Diffusorelement ist vorzugsweise transluzent und kann beispielsweise aus Glas oder Kunststoff gebildet sein. Es kann auf seiner Innenseite oder auf seiner Außenseite teilweise oder vollständig mit einer bestimmten Struktur oder Rauigkeit versehen sein, um einen zumindest teilweise diffusiven Lichteffect zu erzielen. Alternativ kann das Material selbst auch auf Grund seiner Struktur derart gewählt sein, dass ein - lichttechnisch betrachtet - zumindest teilweise diffusives Verhalten erzielt wird.

[0016] Die der Lichtaustrittsöffnung der Leuchte zugewandte Seite des Diffusorelementes, also in der Terminologie des Anspruchs die Unterseite des Diffusorelementes, stellt, ähnlich wie in der eingangs zitierten Patentanmeldung der Anmelderin beschrieben, eine eigene Lichtemissionsfläche bereit. Hierdurch kann eine optimale Lichtverteilung erzielt werden.

[0017] Der Oberreflektor ist erfindungsgemäß ein Facettenreflektor. Vorzugsweise handelt es sich um einen Reflektor mit einer Vielzahl von Segmenten, die jeweils eine gewölbte, insbesondere zum Innenraum hin gewölbte, Oberfläche aufweisen.

[0018] Weiter vorteilhaft ist der Oberreflektor rotations-symmetrisch ausgebildet. Das bedeutet, dass eine, bezogen auf eine Längsmittelachse des Oberreflektors, rotationssymmetrische Lichtverteilung generierbar ist.

[0019] Bei der Verwendung eines facettierten Oberreflektors besteht die Möglichkeit, Lichtanteile, die von der Lampe ausgehen, auf bestimmte ausgewählte Bereiche der Oberseite des Diffusorelementes zu lenken um auf der Gebäudefläche die gewünschte Lichtverteilungskur-

ve zu erzielen.

[0020] Vorteilhaft weist die Mehrzahl der Segmente eine gewölbte Oberfläche auf. Weiter vorteilhaft sind sämtliche Segmente mit einer gewölbten Oberfläche ausgestattet.

[0021] Eine gewölbte Oberfläche im Sinne der Patentanmeldung kann eine sphärisch oder asphärisch oder auch zylindrisch gekrümmte Oberfläche sein.

[0022] Vorzugsweise ist der Unterreflektor ein Darklightreflektor. Dies bedeutet, dass zur Reduzierung der Blendwirkung die Geometrie des Unterreflektors derartig getroffen ist, dass ein Schattenraum von der Leuchte bereitgestellt wird, in den hinein keine bzw. nahezu keine Lichtanteile der Leuchte fallen. Erst wenn ein Betrachter sich aus dem Schattenraum heraus bewegt und die Unterseite des Diffusorelementes erkennen kann, fallen auch Lichtanteile in das Auge des Betrachters, die von den Seitenwänden des Unterreflektors reflektiert wurden.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung strahlt die Leuchte in einen Schattenraum hinein kein bzw. nahezu kein Licht ab. Der Schattenraum wird bereitgestellt bzw. begrenzt von einer wandseitigen Befestigungsfläche für die Leuchte und von einer Geraden. Im Falle einer Deckeneinbauleuchte wird der Schattenraum einerseits von der Deckenoberfläche sowie andererseits von der Geraden begrenzt. Die Gerade verbindet eine untere, lichttechnisch wirksame Randkante des Unterreflektors mit einer gegenüberliegenden oberen, lichttechnisch wirksamen Randkante des Unterreflektors. Der zwischen der Geraden und der Befestigungsfläche verlaufende Winkel ist der Cut-off-Winkel.

[0024] Innerhalb des durch den Cut-off-Winkel definierten Schattenraums gelangt, ausgehend von der Leuchte, keinerlei Licht. Erst wenn ein Betrachter die Gerade passiert gelangen Lichtanteile in sein Auge.

[0025] Das Diffusorelement ist bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung oberhalb eines Abschnittes der Geraden angeordnet, wobei dieser Abschnitt innerhalb des Unterreflektors verläuft. Der Abschnitt entspricht der kürzesten Verbindungslinie zwischen der oberen, lichttechnisch wirksamen Randkante des Unterreflektors mit der gegenüberliegenden, unteren lichttechnisch wirksamen Randkante des Unterreflektors. Unter der Annahme einer rotationssymmetrischen Ausbildung des Unterreflektors und unter der weiteren Annahme, dass man diesen Abschnitt um die Längsmittelachse des Unterreflektors rotieren lässt, bildet dieser rotierende Abschnitt einen nach Oben offenen Kegel. Das Diffusorelement liegt vorteilhaft innerhalb dieses Kegels oder randet an diesen Kegel an. Bei verschlechterten Ausgestaltungen kann der Kegel auch geringfügig nach unten überschritten werden.

[0026] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein unterer Rand des Diffusorelementes nahe des innerhalb des Unterreflektors verlaufenden Abschnittes der Geraden angeordnet.

[0027] Das Diffusorelement kann im wesentlichen ka-

lottenförmig ausgebildet sein. Dies bedeutet, dass das Diffusorelement gewölbt, ggf. auch kegelstumpfförmig oder spitzkegelig ausgebildet sein kann. Es ist vorteilhafter Weise mattiert oder teilmattiert ausgebildet, um die gewünschte diffusive Lichtwirkung bereitzustellen. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass ein ringförmiger Bereich mattiert und ein innerer, z. B. kreisförmiger Bereich, klar durchscheinend ausgebildet ist.

[0028] Die Leuchte kann insgesamt im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine Mittellängsachse ausgebildet sein. Von der Erfindung sind aber auch Leuchten umfasst, mit einem rotationssymmetrischen Oberreflektor, einem im Wesentlichen rotationssymmetrischen Diffusorelement und einem Unterreflektor, dessen obere Randkante rotationssymmetrisch ausgebildet ist und dessen untere Randkante beispielsweise einer quadratischen oder rechteckigen Kontur folgt.

[0029] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Oberreflektor eine schalenförmige Grundform und eine hochreflektierende Innenfläche auf, die in eine Vielzahl von Segmenten unterteilt ist. Dabei weisen zumindest eine Mehrzahl der Segmente jeweils eine nach innen gewölbte Oberfläche auf. Die Grundform dieses Reflektors setzt sich aus einem scheitelnahen Kugelkappenabschnitt und einem scheitelfernen Abschnitt eines Rotationskörpers zusammen. Mit einem solchen Reflektor ist eine besonders vorteilhafte Lichtverteilung erzielbar.

[0030] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Grundform des Reflektors in ihrem Querschnitt von einer Parabel abweicht, und dass die Segmente derart ausgebildet und angeordnet sind, dass bei Anordnung einer punktförmigen Lichtquelle in einem Brennpunktartigen Zentrum des Reflektors der überwiegende Anteil der von der Lichtquelle ausgehenden und an der Innenseite des Reflektors reflektierten Lichtstrahlen parallel zueinander verläuft.

[0031] Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Reflektor für eine Leuchte nach dem Oberbegriff des Anspruches 13.

[0032] Ein solcher Reflektor ist beispielsweise aus der deutschen Patentanmeldung der Anmelderin DE 10 2004 042 915 A1 bekannt.

[0033] Der bekannte Reflektor weist eine Innenfläche mit zahlreichen Segmenten auf. Die Grundform des Reflektors folgt einer Parabel.

[0034] Ausgehend von dem bekannten Reflektor mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 13 besteht die Erfindung darin, einen solchen Reflektor derartig weiterzubilden, dass er in einer Leuchte nach Anspruch 1 vorteilhaft einsetzbar ist.

[0035] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 13, und ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Grundform des Reflektors in ihrem Querschnitt von einer Parabel abweicht, und dass die Segmente derart ausgebildet und angeordnet sind, dass bei Anordnung einer punktförmigen Lichtquelle in einem Brennpunkt-artigen Zentrum des Reflektors der

überwiegende Anteil der von der Lichtquelle ausgehenden und an der Innenseite des Reflektors reflektierten Lichtstrahlen parallel zueinander verläuft.

[0036] Das Prinzip der Erfindung besteht im Wesentlichen darin, dass anstelle einer Reflektorgrundform, die einer Parabel folgt, eine aus wenigstens zwei unterschiedlichen Abschnitten zusammengesetzte Grundform gebildet wird. Ein scheitelnaher Bereich des Reflektors kann z. B. von einer Kugelkappe gebildet sein. Hier folgt die Grundform des Reflektors also auf Grund eines konstanten Radius bei Betrachtung des Querschnittes der Grundform einer Kugel.

[0037] Ein randnaher Bereich des Reflektors, also ein scheitelferner Bereich des Reflektors, weist hingegen einen anders geformten Abschnitt auf. Dieser kann z. B. einer Parabel folgen. Damit ergibt sich eine Grundform eines Facettenreflektors, die von sämtlichen herkömmlichen bekannten Reflektorformen deutlich abweicht.

[0038] Alternativ kann sich die Grundform des schalen- oder topfförmigen Reflektors auch aus einem ersten Abschnitt zusammensetzen, der scheitelnah angeordnet ist und der beispielsweise von einer Ebene gebildet ist, und aus einem zweiten scheitelfernen Abschnitt, der von ebenen, relativ zu der Bodenwand leicht geneigt angeordneten Seitenwände gebildet ist. Dabei ergibt sich eine im Querschnitt etwa trapezförmige Form, so dass der Reflektor insgesamt topfförmig ausgebildet ist.

[0039] Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Reflektors gemäß Anspruch 13 liegt darin, dass seine Grundform von einer Parabel abweicht und beispielsweise beliebig ist. Damit kann die beim Stand der Technik erforderliche Einbauhöhe eines im Querschnitt parabelförmigen Reflektors reduziert werden.

[0040] Andererseits sind die Segmente entlang der Innenfläche des Reflektors derartig ausgebildet und angeordnet, dass ein im Wesentlichen paralleler Strahlengang der reflektierten Lichtanteile generiert wird. Damit wird ein Reflektor bereitgestellt, der eine eng abstrahlende Lichtverteilung bei geringer Bauhöhe erlaubt.

[0041] Die Segmente sind derartig ausgebildet und angeordnet, dass bei Anordnung einer im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle, deren leuchtendes Volumen relativ klein ist, diejenigen Lichtanteile, die von der Lichtquelle emittiert werden und an dem Reflektor reflektiert werden, ein im Wesentlichen parallel gerichtetes Strahlenbündel bilden.

[0042] Die Anordnung der Lichtquelle erfolgt in einem brennpunktartigen Zentrum des Reflektors. Im Falle einer vorteilhaften, um eine Längsmittelachse rotations-symmetrischen Ausbildung des Reflektors, liegt dieses brennpunktartige Zentrum auf der Längsmittelachse. Von einem Brennpunkt kann auf Grund der Abweichung der Grundform des Reflektors von einer Parabelform nicht mehr gesprochen werden. Das brennpunktartige Zentrum des Reflektors dient allerdings der Berechnung und Vorherbestimmung der Oberflächensegmente, um das gewünschte enge Lichtabstrahlverhalten zu erzielen.

[0043] Der erfindungsgemäße Reflektor ermöglicht bei geringer Einbauhöhe eine optimale Lichtverteilung. Insbesondere können sehr engabstrahlende Lichtverteilungen generiert werden, die mit herkömmlichen Reflektoren, auch mit herkömmlichen Facettenreflektoren, nicht realisierbar sind.

[0044] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Reflektor dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Reflektor eine engabstrahlende Lichtverteilung erzielbar ist, die an die Lichtverteilung eines im Querschnitt parabelförmigen Reflektors angenähert ist.

[0045] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Reflektor dadurch gekennzeichnet, dass sich die Grundform des Reflektors aus einer im wesentlichen ebenen Bodenwand und im Querschnitt im wesentlichen ebenen, insbesondere relativ zu dem Boden geneigten Seitenwänden, zusammensetzt.

[0046] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Reflektor dadurch gekennzeichnet, dass sich die Grundform des Reflektors aus einem scheitelnahen Kugelkappenabschnitt und einem scheitelfernen Abschnitt eines Rotationskörpers, wie Rotationsparaboloid oder Rotationsellipsoid, zusammensetzt.

[0047] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Reflektor im Wesentlichen rotations-symmetrisch ausgebildet.

[0048] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht der Reflektor aus gedrücktem Aluminium.

[0049] Die Erfindung betrifft des Weiteren noch ein Modulsystem für Leuchten gemäß Anspruch 14.

[0050] Ausgehend von der eingangs beschriebenen Leuchte der Anmelderin besteht die Aufgabe der Erfindung darin, bei einer geringen Anzahl von Bauteilen und einer möglichst hohen Anzahl von Gleichteilen, variable Lichtverteilungen zu erzielen.

[0051] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 14.

[0052] Das Prinzip der Erfindung besteht im Wesentlichen darin, eine Änderung der Lichtverteilung durch Austausch eines Diffusorelementes zu erreichen. Hierzu sind wenigstens zwei unterschiedliche Diffusorelemente vorgesehen, die im Wesentlichen gleiche äußere Abmessungen aufweisen, aber unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften zeigen. So kann beispielsweise ein erstes Diffusorelement eingesetzt werden, welches teilmattiert ist, und ein zweites Diffusorelement eingesetzt werden, welches vollständig mattiert ist. Bei dem teilmattierten Reflektorelement kann beispielsweise ein innerer, zentraler Bereich eines kalottenförmigen Diffusorelementes unmattiert, d. h. klar belassen sein und ein äußerer ringförmiger Bereich mattiert sein. Bei dem anderen Diffusorelement kann eine vollständige Mattierung vorgesehen sein.

[0053] Die gleichen Abmessungen des Diffusorelementes, insbesondere gleiche oder im wesentlichen gleiche Höhe und gleiche oder im wesentlichen gleiche Außendurchmesser, ermöglichen eine Befestigung beider

Diffusorelemente an gleichen Befestigungsstellen. Eine definierte Schnittstelle wird insoweit bereitgestellt. Dabei ist es für die Erfindung unbedeutend, ob eine Befestigung des Diffusorelementes am Oberreflektor oder am Unterreflektor oder an einem Leuchtengehäuse erfolgt. Entscheidend ist, dass unterschiedliche Diffusorelemente, die unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften aufweisen und damit unterschiedliche Lichtverteilungen der Leuchte ermöglichen, an den gleichen Befestigungsstellen befestigbar sind.

[0054] Als unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften von zwei Diffusorelementen wird dabei auch angesehen, wenn unterschiedliche Bereiche eines Diffusorelementes mattiert sind oder wenn Bereiche eines Diffusorelementes unterschiedlich stark mattiert sind.

[0055] Schließlich können zwei Diffusorelemente mit unterschiedlichen lichttechnischen Eigenschaften auch dadurch gebildet sein, dass unterschiedliche Materialien und/oder unterschiedliche Farben und/oder unterschiedliche Oberflächenrauigkeiten oder dergleichen eingesetzt werden.

[0056] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden Diffusorelemente kalottenförmig ausgebildet.

[0057] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die beiden Diffusorelemente eine gleiche Höhe auf.

[0058] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen beide Diffusorelemente einen gleichen Außenradius auf.

[0059] Schließlich kann gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass die erste Lichtverteilung breitabstrahlend und die zweite Lichtverteilung engabstrahlend ausgebildet ist. Schließlich können auch mehr als zwei Diffusorelemente gleiche äußere Abmessungen aber unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften aufweisen. Beispielsweise liegt es im Rahmen der Erfindung, drei unterschiedliche Diffusorelemente vorzusehen, von denen eines breitabstrahlend und eines engabstrahlend ausgebildet ist und ein weiteres Diffusorelement eine Lichtverteilung ermöglicht, wie sie beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2005 022 054.

[0060] Die Erfindung betrifft schließlich noch ein Modulsystem für Leuchten nach Anspruch 15.

[0061] Ausgehend von der in der deutschen Patentanmeldung DE 196 32 665 A1 beschriebenen Leuchte, besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Modulsystem bereitzustellen, welche eine variable Lichtverteilung mit einer geringen Zahl vorzuhaltender Bauteile ermöglicht.

[0062] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 15.

[0063] Das Prinzip der Erfindung besteht darin, dass unterschiedliche Unterreflektoren vorgesehen sind, die gleiche oder im Wesentlichen gleiche äußere Abmessungen aufweisen, aber unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften besitzen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Unterreflektoren handeln, die gleiche Durch-

messer einer oberen Randkante aufweisen, um einen definierten Anschlussbereich bereitzustellen, bei denen allerdings unterschiedliche Bauhöhen vorgesehen sind, aus denen unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften, nämlich zum Beispiel unterschiedliche Cut-off-Winkel resultieren. Schließlich kann es sich auch um Unterreflektoren handeln, bei denen eine Innenseite oder mehrere Innenseiten mit lichtlenkenden Strukturen versehen sind, beispielsweise mit zahlreichen Facetten, beispielsweise um eine Seitenwand auszuleuchten oder um fokale Schwerpunkte einer Lichtverteilung zu generieren.

[0064] Das Modulsystem ist vorteilhaft dadurch gekennzeichnet, dass der erste Unterreflektor und der zweite Unterreflektor Darklight-Reflektoren sind.

[0065] Das Modulsystem ist vorteilhaft dadurch gekennzeichnet, dass der erste Unterreflektor einen ersten Cut-off-Winkel (α) und der zweite Unterreflektor einen zweiten, unterschiedlichen Cut-off-Winkel (β) bereitstellt.

[0066] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der nicht zitierten Unteransprüche sowie aus der nun folgenden Beschreibung der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele. Darin zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte in einer teilgeschnittenen, schematischen Ansicht,

Fig. 2 einen Oberreflektor der Leuchte der Fig. 1 in Einzeldarstellung etwa in einer Ansicht gemäß Ansichtspfeil II in Fig. 1,

Fig. 3 den Oberreflektor der Leuchte der Fig. 1 in vergrößerter Einzeldarstellung in schematischer teilgeschnittener Ansicht,

Fig. 4 den Oberreflektor und die Lampe der Leuchte der Fig. 1 in Einzeldarstellung,

Fig. 5 in einer Darstellung gemäß Fig. 4 den gleichen Oberreflektor und eine andere, darin eingesezte Lampe,

Fig. 6 in einer teilgeschnittenen schematischen Ansicht einen Unterreflektor einer Leuchte gemäß Fig. 1,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Unterreflektors in einer Darstellung gemäß Fig. 6 mit gegenüber dem Unterreflektor der Fig. 6 geänderten lichttechnischen Eigenschaften aber gleichen Abmessungen im Bereich des oberen Randes,

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Unterreflektors in einer Darstellung gemäß Fig. 6,

Fig. 8a eine schematische Innenansicht des Reflektors der Fig. 8 gemäß Ansichtspfeil VIIIa in

- Fig. 8,
- Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Unterreflektors für eine erfindungsgemäße Leuchte in einer Darstellung gemäß Fig. 8,
- Fig. 9a eine Innenansicht des Reflektors der Fig. 9 in einer Darstellung gemäß Fig. 8a gemäß Ansichts Pfeil 1Xa in Fig. 9,
- Fig. 10 ein Diffusorelement für eine erfindungsgemäße Leuchte in Unteransicht etwa gemäß einer Blickrichtung des Ansichts Pfeil II in Fig. 1,
- Fig. 11 das Diffusorelement der Fig. 10 in einer schematischen teilgeschnittenen Ansicht etwa entlang Schnittlinie XI - XI in Fig. 10,
- Fig. 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Diffusorelementes für eine erfindungsgemäße Leuchte in einer Darstellung gemäß Fig. 10,
- Fig. 13 das Diffusorelement der Fig. 12 in einer Darstellung gemäß Fig. 11,
- Fig. 14 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Diffusorelementes für eine erfindungsgemäße Leuchte in einer Darstellung gemäß Fig. 12,
- Fig. 15 das Diffusorelement der Fig. 14 in einer Darstellung gemäß Fig. 13,
- Fig. 16 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Reflektors, insbesondere mit einer Eignung als Oberreflektor einer Leuchte gemäß Fig. 1, in einer Darstellung gemäß Fig. 2, und
- Fig. 17 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes, welches für den Einsatz als Oberreflektor in einer Leuchte gemäß Fig. 1 geeignet ist, in einer Darstellung gemäß Fig. 16.

[0067] Die in ihrer Gesamtheit in den Figuren mit 10 bezeichnete Leuchte gemäß der Erfindung soll nun anhand der Ausführungsbeispiele erläutert werden. Der nachfolgenden Figurenbeschreibung sei allerdings vorausgeschickt, dass der Übersichtlichkeit halber gleiche oder miteinander vergleichbare Teile oder Elemente, teilweise auch unter Hinzufügung kleiner Buchstaben, mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

[0068] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Leuchte 10 mit einem Oberreflektor 11, einem Diffusorelement 12 und einem Unterreflektor 13. Die Leuchte weist ein lediglich gestrichelt dargestelltes Leuchtengehäuse 16 auf, welches die wesentlichen Bauelemente der Leuchte umfasst. Ein Lampensockel 15 kann fest relativ zu dem

Gehäuse 16 befestigt sein und ein Leuchtmittel 14, also eine Lampe, halten. Diese ragt in den Innenraum 17 des Oberreflektors 11 hinein, etwa derart, dass das eigentliche leuchtende Volumen 19 des Leuchtmittels 14 etwa auf der Mittellängsachse L der Leuchte 10 liegt. Bei der nachfolgenden Beschreibung wird davon ausgegangen, dass die Leuchte 10, oder zumindest der Oberreflektor 11, das Diffusorelement 12, und/oder der Unterreflektor 13 um die Mittellängsachse L jeweils für sich rotations-symmetrisch ausgebildet sind, jedenfalls hinsichtlich ihrer Grundform.

[0069] Der Oberreflektor 11 weist einen Ausschnitt 23 auf, durch den das Leuchtmittel 14 einsteckbar ist. Bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1, 2 und 4 sind Ausschnitte im Sinne einer Durchstecköffnung für das Leuchtmittel 14 im Bereich eines Seitenwandabschnittes des Oberreflektors 11 angeordnet. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist der Ausschnitt im Bereich des Scheitels 21 des Reflektors angeordnet. Es sind auch Leuchten von der Erfindung umfasst, bei denen zwei oder mehr Ausschnitte in der Wand des Oberreflektors 11 angeordnet sind, um ein Leuchtmittel in den Innenraum 17 des Oberreflektors hineinragen zu lassen.

[0070] Die Leuchte der Fig. 1 ist als Deckeneinbauleuchte ausgebildet und sitzt in montiertem Zustand derart in einer Decke D, dass ein unterer Rand 31 des Unterreflektors 13 im Wesentlichen bündig zu oder jedenfalls nahe der Oberfläche 32 der Deckenwand D angeordnet ist. Die Leuchte 10 dient zur Ausleuchtung einer Bodenfläche B, die in Fig. 1 angedeutet ist. Der Abstand A ist nicht maßstäblich.

[0071] Die Erfindung umfasst allerdings nicht nur Deckeneinbauleuchten, wie in Fig. 1 dargestellt, die im Übrigen als Down-Lights bezeichnet werden, sondern gleichermaßen auch Deckenaufbauleuchten, oder Leuchten die in eine Gebäudeseitenwand oder eine Bodenwand eingelassen sind. Grundsätzlich kann die Erfindung auch bei als Strahler ausgebildeten Leuchten Einsatz finden.

[0072] Der Oberreflektor 11 ist bei der erfindungsgemäßen Leuchte 10 als facettierter Reflektor ausgebildet. Er weist eine hochreflektierende Innenfläche 20 auf, die eine Vielzahl von Segmenten 24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f aufweist. Fig. 2 macht durch Darstellung einer Innenansicht des Reflektors 11 deutlich, dass zwischen dem Rand 22 des Oberreflektors 11 und dem Scheitelsbereich 21 des Reflektors zahlreiche einzelne Segmente 24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f angeordnet sind. Die Segmente können dabei insbesondere in vom Scheitel 21 zum Rand 22 verlaufenden Spalten von Segmenten angeordnet sein, wie es beispielsweise die Segmentreihe 24a, 24b, 24c andeutet. Zugleich können die Segmente auch in konzentrischen Ringen angeordnet sein, was durch die Segmentfolge 24d, 24e, 24f angedeutet ist.

[0073] Jede einzelne Oberfläche eines einzelnen Segmentes ist auf individuelle Weise geformt. Insbesondere sind sämtliche Segmente oder zumindest eine Mehrzahl der Segmente mit einer zum Innenraum 17 des Oberre-

flektors 11 hin vorspringenden, insbesondere gewölbten, Oberfläche ausgestattet. Diese Oberfläche kann insbesondere sphärisch oder asphärisch, insbesondere auch zylindrisch gewölbt sein. Diesbezüglich wird verwiesen auf die deutschen Patentanmeldungen der Anmelderin DE 10 2004 042 915.4, DE 10 2007 035 528.0, DE 10 2007 035 396.2 und DE 10 2008 056 103.7 deren Inhalt hiermit in den Inhalt der vorliegenden Patentanmeldung mit eingeschlossen wird.

[0074] Einige oder mehrere der Oberflächen der einzelnen Segmente, insbesondere auch bei den nachfolgend noch zu beschreibenden Ausführungsbeispielen der Figuren 16 und 17, können allerdings auch eben ausgebildet sein, wie dies beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2008 063 370.4 der Anmelderin beschrieben ist. Der Inhalt dieser Patentanmeldung wird hiermit in den Inhalt der vorliegenden Patentanmeldung zur Vermeidung von Wiederholungen gleichermaßen mit eingeschlossen.

[0075] Die Berechnung der Ausbildung der Oberflächen wird durch aufwändige Simulationsverfahren vorgenommen, um eine optimale Lichtverteilung zu erzielen.

[0076] Das Diffusorelement 12 ist transluzent ausgebildet und besteht beispielsweise aus Glas oder Kunststoff. Es kann vollständig oder teilweise mattiert, bei einem bestimmten Ausführungsbeispiel der Erfindung auch gänzlich un mattiert ausgebildet sein. Es ist im Wesentlichen kalottenförmig ausgebildet und trennt den Innenraum 17 des Oberreflektors 11 von dem Innenraum 33 des Unterreflektors 13.

[0077] Anhand der Fig. 3 soll zunächst eine erfindungsgemäße Besonderheit eines Reflektors 11, der bei der Leuchte der Fig. 1 als Oberreflektor 11 eingesetzt wird, erläutert werden:

[0078] Sämtliche aus dem Stand der Technik vorbekannten facettierten Reflektoren weisen eine Querschnittsform auf, die dem Verlauf einer Parabel entspricht. Der erfindungsgemäße Reflektor weist hingegen eine gänzlich andere Grundform auf:

[0079] Die Querschnittsdarstellung gemäß Fig. 3 macht deutlich, dass ein nahe des Scheitels 21 angeordneter Bereich 25 des Reflektors 11, der etwa zwischen den Punkten P_1 und P_2 in der Querschnittsdarstellung der Fig. 3 verläuft, von einer Kugelkappe gebildet ist. Die gestrichelte Kontur K_1 verdeutlicht durch Fortführung der Kreisbahn über die Punkte P_1 und P_2 hinaus, dass dieser Abschnitt 25 einem Kreisbogen um den Kreismittelpunkt M mit Radius R folgt. Der scheitelnahen Bereich 21 ist somit im Querschnitt von einer Kreisbahn gebildet. Insgesamt folgt der Reflektorabschnitt 25 einer Kugelkappe.

[0080] Aus dem Querschnitt der Fig. 3 ist des Weiteren ersichtlich, dass der Bereich zwischen den Punkten P_1 und P_3 bzw. gleichermaßen zwischen den Punkten P_2 und P_4 von dem Radius abweicht. Diese Abschnitte folgen bei dem Reflektor 11 des Ausführungsbeispiels der Fig. 3 der Kontur einer Parabel. Der weitere Verlauf der Parabel ist zum scheitelnahen Bereich hin durch die ge-

strichelte Konturlinie K_2 angedeutet.

[0081] Bei anderen Ausführungsbeispielen kann die Kontur dieses scheitelfernen Abschnittes 26 auch einer anderen beliebigen Kontur folgen, wobei die Oberflächen der Segmente 24, 24a, 24b, 24c, 24d so ausgebildet und angeordnet sind, dass ein paralleles Lichtstrahlenbündel erzielt wird.

[0082] Durch diese besondere Ausbildung der Grundform des Oberreflektors 11 in Zusammensetzung aus einem Kugelkappenabschnitt 25 und einem scheitelfernen Abschnitt 26 unter Anordnung besonders ausgebildeter Segmente 24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, gelingt die Erzielung einer besonders optimierten Lichtverteilungskurve bei geringer Bauhöhe: Insgesamt wird eine sehr eng abstrahlende Lichtverteilung möglich, die eine Oberseite 34 des Diffusorelementes 12 in optimierter Weise beaufschlagen kann, sodass die Lichtverteilung der Leuchte 10 gleichermaßen optimiert werden kann.

[0083] Veranschaulicht werden soll dies anhand der Lichtstrahlen 27a, 27c und 27e. Diese Lichtstrahlen treffen sämtlich auf einen Kugelkappenabschnitt 25 des Reflektors 11 gemäß Fig. 3 und werden als Lichtstrahlenanteile 27b, 27d und 27f reflektiert. Das Gesamtbild der Fig. 3, jedenfalls in der schematischen Sichtweise, ergibt ein relativ schmal abstrahlendes Lichtbündel, welches auf einen zentralen Bereich der Oberseite 34 des Diffusorelementes 12 gelenkt werden kann.

[0084] Lichtstrahlanteile, die ausgehend von einem leuchtenden Volumen 19 (angedeutet in Fig. 3) auf einen Parabol-Abschnitt 26 des Oberreflektors 11 treffen, wie beispielsweise der angedeutete Lichtstrahl 27g werden, zumindest teilweise, unter einem größeren Öffnungswinkel reflektiert, was durch den Lichtstrahlenanteil 27h lediglich beispielhaft angedeutet sein soll.

[0085] Auch die Lichtstrahlenanteile 27h verlaufen allerdings im Wesentlichen noch parallel oder nahezu parallel zu den an dem Kugelkappenabschnitt 25 reflektierten Lichtstrahlen, die durch die Lichtpfeile 27f, 27d, 27b beispielhaft verdeutlicht sind.

[0086] Selbstverständlich ist bezüglich der obigen Beschreibung anzumerken, dass der Verlauf der Lichtstrahlen von der individuellen Krümmung der Oberfläche jedes einzelnen Segmentes 24 abhängt.

[0087] In der Summe sämtlicher Lichtstrahlen ergibt sich aber durch Anordnung eines scheitelnahen Kugelkappenabschnittes 25 in Kombination mit einem scheitelfernen z. B. parabol förmigen Abschnitt 26 und der besonderen Ausbildung der Segmentoberflächen eine optimale Lichtverteilung.

[0088] Aus Fig. 3 ist darüber hinaus ersichtlich, dass der Mittelpunkt M, der die Kugelkappe 25 erzeugt, zu dem Scheitelbereich 21 einen größeren Abstand aufweist, als das leuchtende Volumen 19 der in den Innenraum des Reflektors 11 hineinragenden Lampe.

[0089] Die Fig. 16 zeigt in einer Darstellung ähnlich der Fig. 3, ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes 11, welches als Oberreflektor in einer Leuchte gemäß Fig. 1 eingesetzt werden kann.

[0090] Der Reflektor 11 ist wiederum um eine Längsmittelachse L im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet und umfasst eine Bodenwand 43, die im Wesentlichen entlang einer Ebene E ausgerichtet ist.

[0091] Ausgehend von dieser Bodenwand 43 erstrecken sich einander gegenüberliegende Seitenwände 44a, 44b nahezu senkrecht, unter einem Winkel α von etwa 80° nach unten.

[0092] Im Querschnitt erkennt man, dass die Seitenwand 44a, 44b jeweils entlang einer Ebene ausgebildet ist.

[0093] Die Innenseite 20 des Reflektors 11 ist mit einer Vielzahl von Segmenten 24, 24a, 24b, 24c, 24d besetzt.

[0094] Wiederum ist eine Lampe 14 durch einen Ausschnitt 23 in der Bodenwand 43 des Reflektors 11 von oben, also entlang der Längsmittelachse L eingesteckt. Die Lampe 14 weist ein kleines leuchtendes Volumen 19 auf, so dass die Lampe als im Wesentlichen punktförmige Lichtquelle bezeichnet ist.

[0095] Die Lampe 14 wird derart angeordnet, dass sich das leuchtende Volumen 19 in einem brennpunktartigen Zentrum Z des Reflektors befindet.

[0096] Ausgehend von dem Zentrum Z gehen Lichtstrahlen 45a, 45b, 45c, 45d, 45e, 45f, 45g aus und treffen auf entsprechende Segmentflächen der Innenfläche 20 des Reflektors. Sie werden dort als Lichtstrahlen 46a, 46b, 46c, 46d, 46e, 46f, 46g reflektiert und verlassen den Reflektor als im Wesentlichen parallel, entlang der Längsmittelachse L ausgerichtetes Lichtstrahlenbündel.

[0097] Angemerkt sei, dass Fig. 16 die Verhältnisse lediglich schematisch zeigt. Die reflektierenden Flächen der Segmente 24, 24a, 24b, 24c, 24d sind allerdings derartig ausgebildet und positioniert, dass gerade eine solche Lichtverteilung erzielt wird.

[0098] Damit kann auch ein Reflektor 11 gemäß Fig. 16 ein im Wesentlichen paralleles Lichtstrahlenbündel, d. h. eine sehr eng gerichtete Lichtverteilung generieren.

[0099] Dabei ist weiter angemerkt, dass unter Verwendung eines Leuchtmittels 14 gemäß Fig. 16 auf Grund einer Abblendkappe 47, die Bestandteil des Leuchtmittels 14 ist, keine Direktlichtanteile emittiert werden. Sämtliche, den Reflektor 11 verlassenden Lichtanteile sind reflektierte Lichtanteile, so dass für eine sehr eng gerichtete Lichtverteilung gesorgt werden kann.

[0100] Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Reflektors 11 zeigt Fig. 17. Auch hier ist lediglich beispielhaft anhand einiger Lichtstrahlen das Reflektionsverhalten des Reflektors dargestellt: Die Grundform des Reflektors 11 gemäß Fig. 17 setzt sich wiederum aus einem Scheitel 21 nahen Abschnitt 25 und einem scheitelfernen Abschnitt 26 zusammen. Der scheiternahe Abschnitt 25 ist wiederum als Kugelkappenabschnitt ausgebildet und kann beispielsweise auch glatt durchgehend ausgebildet sein. Er sorgt dafür, dass die von der Lichtquelle 14 ausgehenden Lichtstrahlen 45a, 45b als parallele, zur Längsmittelachse L des Reflektors 11 parallele Lichtstrahlen 46a, 46b reflektiert werden.

[0101] Der Scheitel 21 ferne Abschnitt 26 ist bei dem

Ausführungsbeispiel der Fig. 17 von einer Freifläche gebildet, derart, dass dieser Abschnitt 26 bei Betrachtung des Querschnittes eine gekrümmte Form aufweist. Die zahlreichen Segmente 24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f sind derartig ausgebildet und angeordnet, dass Lichtstrahlen 45c, 45d, 45e, 45f, die von der Lichtquelle 14 kommend auf diese Segmente des scheitelfernen Abschnittes 26 treffen, als parallele Lichtstrahlen 46c, 46d, 46e, 46f, die ebenfalls parallel zur Längsmittelachse L ausgerichtet sind, reflektiert werden.

[0102] Damit kann auch mit dem Ausführungsbeispiel des Reflektors 11 der Fig. 17 ein paralleles Strahlenbündel und damit eine sehr eng ausgerichtete Lichtverteilung generiert werden. Auch ein Reflektor 11 gemäß Fig. 17 ist somit bei einer Leuchte gemäß Fig. 1 als Oberreflektor vorteilhaft einsetzbar.

[0103] Die Zusammenschau der Figuren 4 und 5 soll andeuten, dass das gleiche Diffusorelement 12 für unterschiedliche Lampenarten geeignet ist:

[0104] Fig. 4 zeigt eine Lampe 14a, die durch einen Ausschnitt 23a in der Seitenwand des Reflektors 11 in den Innenraum 17 hineinragt. Fig. 5 zeigt einen zweiten Lampentyp 14b, der durch eine scheitelnah angeordnete Öffnung 23b in den Innenraum 17 des Reflektors hineinragt. Durch die besondere Grundform des Reflektors 11, umfassend einen Kugelkappenabschnitt 25 und einen Parabol-Abschnitt 26 sowie durch die optimierte Wahl der Oberflächen der einzelnen Segmente 24 kann der gleiche Reflektor für unterschiedliche Lampentypen 14a, 14b verwendet werden, wobei lediglich an unterschiedlichen Stellen im Oberreflektor 11 die Durchstecköffnung 23 anzubringen ist.

[0105] Ausweislich des Ausführungsbeispiels der Fig. 6 wird nun der Unterreflektor erläutert:

[0106] Das erfindungsgemäße Modulsystem zum Zusammenbau einer Leuchte gemäß Fig. 1 umfasst in einer Ausführungsform unterschiedliche Unterreflektoren, die gleiche Abmessungen aber unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften haben.

[0107] Gleiche Abmessungen im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung bedeuten, wie gemäß der Ausführungsbeispiele der Figuren 6 bis 9a erläutert werden kann, dass die Anschlussbereiche des jeweiligen Unterreflektors 13 gleich gehalten sind. So weisen die beiden unterschiedlichen Unterreflektoren 13a und 13b der Figuren 6 und 7 gleiche obere Außendurchmesser S_1 und S_2 auf. Die Außendurchmesser S_1 und S_2 sind also gleich groß gewählt, sodass eine Art lichttechnische Schnittstelle zu dem Diffusorelement 12 der Leuchte der Fig. 1 gewährleistet ist.

[0108] Die lichttechnische Schnittstelle lässt es allerdings zu, dass die beiden Reflektoren 13a und 13b der Figuren 6 und 7 unterschiedliche Höhen h_1 und h_2 aufweisen. Die unterschiedlichen Höhen und auch die gegebenenfalls unterschiedlich gekrümmten Innenflächen 35a und 35b der beiden Unterreflektoren 13a und 13b führen im Ergebnis beispielsweise zu unterschiedlichen Cut-off-Winkeln.

[0109] In den Figuren 6 und 7 ist jeweils die Oberseite 32 der Deckenwand angedeutet, die mit einer Geraden G einen Winkel α bzw. β bildet. Die jeweilige Gerade G verbindet einen unteren Randbereich 31 des Unterreflektors 13 jeweils mit einem gegenüberliegenden oberen Randbereich 36 des Unterreflektors 13. Die obere lichttechnisch wirksame Randkante 36 des Unterreflektors und die untere Randkante 31 des Unterreflektors 13 bilden auf Grund ihrer Verbindungslinie somit diese Gerade.

[0110] Der Winkel zwischen der jeweiligen Gerade G und der Oberseite 32 der Deckenwand D stellt einen Cut-off-Winkel bereit. Bei sogenannten Darklight-Reflektoren geht es darum, einen Schattenraum 37 bereitzustellen, in den hinein kein oder nahezu kein Licht von der Leuchte geworfen wird. Diese vollständige Abblendung wird dadurch erreicht, dass in den Schattenraum 37 von der Leuchte keine oder nahezu keine direkten Lichtanteile, die von der Unterseite 38 des Diffusorelementes 12 ausgehen, treffen können, und auch keine oder nahezu keine reflektierten Lichtanteile, die von dem Diffusorelement 12 ausgehen und einmalig an der Innenseite 35 des Unterreflektors 13 reflektiert werden.

[0111] Wie insbesondere Fig. 1 deutlich macht, bilden diejenigen Abschnitte 39a, 39b der Geraden G, die innerhalb des Innenraumes 33 des Unterreflektors 13 verlaufen, bei gedachter Rotation um die Längsmittelachse L der Leuchte 10 einen spitzkegeligen, nach oben offenen Aufnahmeraum 40. Das Diffusorelement 12 wird bei der erfindungsgemäßen Leuchte 10 dabei derart angeordnet, dass es innerhalb dieses Aufnahmeraumes 40 untergebracht ist und mit seiner Unterseite 38 vorteilhaft an die Abschnitte 39a, 39b anrandet oder diese nach Möglichkeit nur geringfügig überragt oder schneidet.

[0112] Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Leuchtensystems ist ausweislich der Figuren 6 und 7 darin zu sehen, dass der gleiche Oberreflektor 11 und das gleiche Diffusorelement 12 jeweils mit unterschiedlichen Unterreflektoren 13a, 13b kombiniert werden kann, um unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften der Leuchte 10 zu erzielen.

[0113] Die Figuren 8 und 9 zeigen zwei weitere Ausführungsbeispiele von Unterreflektoren 13c und 13d für ein erfindungsgemäßes Modulsystem zum Zusammenbau einer Leuchte gemäß Fig. 1.

[0114] Die Unterreflektoren 13c und 13d weisen wiederum eine identische lichttechnische Anschlussstelle durch Bereitstellung eines gleichen oberen Außendurchmesser S_1 auf, der dem Außendurchmesser S_1 der Ausführungsbeispiele der Figuren 6 und 7 entspricht. Auch die Höhen h_1 und h_2 der beiden Unterreflektoren 13c und 13d sind vorliegend identisch und entsprechen z. B. der Höhe der Reflektoren der Figuren 6 und 7.

[0115] Die Besonderheit besteht hier darin, dass ein Abschnitt der Innenfläche 35 des Unterreflektors 13c mit zahlreichen Segmenten 41 a, 41 b versehen ist, die einer besonderen Lichtlenkung dienen. Wie die Innenansicht der Fig. 8a zeigt, ist der überwiegende Teil der Innenflä-

che 35 des Unterreflektors 13c glatt ausgebildet und lediglich ein Umfangssegment 42 nach Art eines Umfangswinkelbereiches mit Facetten besetzt.

[0116] Lichttechnisch kann dieses Segment beispielsweise dazu dienen, eine nach dem Stand der Technik erforderliche Reflektorschaukel zu ersetzen, um Lichtanteile, wie dies durch den Lichtstrahl 28a, 28b veranschaulicht wird, in einen Bereich relativ nahe der Oberseite 32 der Deckenwand D zu lenken. Insbesondere im Falle der Ausbildung der Leuchte 10 als Downlight, die einen Unterreflektor 13c verwendet, dient der mit Facetten besetzte Umfangsbereich 42 der Innenseite 35 des Reflektors 13c der Ausleuchtung auch deckennaher Wandbereiche.

[0117] Schließlich zeigt das Ausführungsbeispiel der Fig. 9 und Fig. 9a, dass auch eine bezüglich zweier Spiegelebenen symmetrische Ausbildung erzielt werden kann, derart, dass zwei Umfangswinkelbereiche 42a und 42b der Innenfläche 35 des Reflektors 13d mit zahlreichen Segmenten besetzt sind. Auch hier ist anzumerken, dass die Oberfläche der Segmente hochreflektierend ausgebildet ist und jeweils individuell geformt, insbesondere gekrümmt ist.

[0118] Die unterschiedlichen Reflektoren 13c und 13d können in Kombination mit ansonsten identischen Bauelementen 11 und 12 kombiniert und eingesetzt werden.

[0119] Anhand der Figuren 10 bis 15 soll nachfolgend noch erläutert werden, dass unterschiedliche Diffusorelemente 12a, 12b, 12c als Bestandteil eines erfindungsgemäßen Leuchtensystems eingesetzt werden können, um Leuchten 10 gemäß Fig. 1 mit unterschiedlichen lichttechnischen Eigenschaften bereitzustellen.

[0120] Sämtliche Ausführungsbeispiele gemäß den Figuren 10 bis 15 weisen gleiche äußere Abmessungen auf. Insbesondere der Außendurchmesser W_1 , W_2 , W_3 ist bei allen Diffusorelementen 12a, 12b, 12c gleich gewählt. Auch die Scheitelhöhen m_1 , m_2 , m_3 sind bei allen drei Ausführungsbeispielen identisch.

[0121] Das Diffusorelement 12 ist im Wesentlichen klottenförmig, d. h. gewölbt ausgebildet und besteht aus einem transluzenten Material, vorzugsweise aus Glas oder Kunststoff. Die Oberseite 34 und/oder die Unterseite 38 des Diffusorelementes 12a, 12b, 12c können mit einer besonderen Struktur versehen sein, z. B. aufgeraut sein oder auf eine andere Weise mattiert ausgebildet sein. Alternativ kann auch das Material selbst, z. B. auf Grund seiner Struktur, für eine mattierte Transmissivität sorgen bzw. eine diffusive Lichtstreuung verursachen.

[0122] Die Ausführungsbeispiele der Figuren 10 bis 15 zeigen, dass bei einem ersten Ausführungsbeispiel eines Diffusorelementes 12a das Diffusorelement insgesamt mattiert ist. Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 12 und 13 ist ein äußerer schmaler Randbereich 29 des Diffusorelementes 12b mattiert und innerer zentraler Bereich 30 nicht mattiert, also klar ausgebildet.

[0123] Bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 14 und 15 ist der mattierte ringförmige Bereich 29 im Vergleich zum Ausführungsbeispiel der Figuren 12 und 13

größer flächig ausgebildet und der innere, klar gehaltene zentrale Bereich 30 gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Figuren 12 und 13 kleiner flächig ausgebildet.

[0124] Die drei Diffusorelemente 12a, 12b, 12c können mit identischen Oberreflektoren 11, Leuchtmitteln 14 und Unterreflektoren 12 kombiniert werden, sorgen allerdings auf Grund der unterschiedlichen Mattierung für unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften der Leuchte 10. So sorgt das Diffusorelement 12a bei einem Einsatz in einer Leuchte gemäß Fig. 1 für eine sehr breit strahlende Lichtverteilung. Eine solche Leuchte ist beispielsweise für einen Einsatz bei normalen Raumhöhen besonders vorteilhaft geeignet.

[0125] Wird anstelle des Diffusorelementes 12a ein Diffusorelement 12b gemäß Figuren 12 und 13 in eine Leuchte gemäß Fig. 1 eingesetzt, kann ein besonders eng abstrahlendes oder tief abstrahlendes Licht bzw. eine solche Lichtverteilung erreicht werden. Diese eignet sich insbesondere zur Erzielung einer hohen Gleichmäßigkeit in Räumen mit hohen Gebäudedecken.

[0126] Mit einem Diffusorelement 12c gemäß den Figuren 14 und 15 kann bei Einsatz in einer Leuchte gemäß Fig. 1 ein fokaler Schwerpunkt unter der Leuchte erzielt werden.

[0127] Damit kann lediglich durch Wahl des Diffusorelementes bei ansonsten identischen Bauteilen 11 und 13 eine gänzlich unterschiedliche Lichtcharakteristik der Leuchte erzielt werden.

[0128] Das Diffusorelement 12 ist, wie dies Fig. 1 zeigt, vorteilhafter Weise im Bereich einer Lichtaustrittsöffnung 18 des Oberreflektors 11 angeordnet.

[0129] Anstelle einer wie in den Figuren dargestellten kalottenförmigen Ausbildung kann das Diffusorelement auch eine spitzkegelige oder flächige Ausbildung aufweisen.

[0130] Eine Befestigung der wesentlichen lichttechnischen Komponenten 11, 12, 13 der Leuchte 10 kann entweder auf unmittelbare Weise erfolgen derart, dass die drei Elemente aneinander befestigt werden. Dabei kann eine Handhabungseinheit erzielt werden, die insgesamt am Leuchtengehäuse 16 festgelegt wird. Alternativ kann auch jedes einzelne der drei Teile 11, 12, 13 relativ zum Leuchtengehäuse 16 festgelegt werden.

Patentansprüche

1. Leuchte (10) zur Ausleuchtung einer Gebäudefläche (B), umfassend einen schalenförmigen Oberreflektor (11), in dessen Innenraum (17) eine Lampe (14) angeordnet ist, ein im Bereich der Lichtaustrittsöffnung (18) des Oberreflektors angeordnetes Diffusorelement (12), und einen Unterreflektor (13), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Oberreflektor eine hochreflektierende Innenfläche (20) aufweist, die in eine Vielzahl von Segmenten (24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f) unterteilt ist.

2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrzahl der Segmente (24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f) eine gewölbte Oberfläche aufweist.

3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte als Downlight (10) ausgebildet ist.

4. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterreflektor (13) ein DarklightReflektor ist.

5. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte (10) in einen Schattenraum (37) hinein nahezu kein Licht abstrahlt.

6. Leuchte nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schattenraum (37) von einer wandseitigen Befestigungsfläche (32) für die Leuchte und von einer Geraden (G) begrenzt ist.

7. Leuchte nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schattenraum (37) von einer Geraden (G) begrenzt ist, die eine untere, lichttechnisch wirksame Randkante (31) des Unterreflektors (13) mit einer gegenüberliegenden, oberen, lichttechnisch wirksamen Randkante (36) des Unterreflektors (13) verbindet.

8. Leuchte nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diffusorelement (12) oberhalb eines innerhalb des Unterreflektors (13) verlaufenden Abschnittes (39a, 39b) der Geraden (G) angeordnet ist.

9. Leuchte nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine untere Seite (38) des Diffusorelementes (12) nahe eines innerhalb des Unterreflektors (13) verlaufenden Abschnittes (39a, 39b) der Geraden (G) angeordnet ist.

10. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diffusorelement (12) kalottenförmig ausgebildet ist.

11. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diffusorelement (12) mattiert ausgebildet ist.

12. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diffusorelement (12) teilmattiert ausgebildet ist.

13. Reflektor (11) für eine Leuchte (10), insbesondere für eine Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer schalen- oder topfförmigen

Grundform und mit einer hochreflektierenden Innenfläche (20), die in eine Vielzahl von Segmenten (24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f) unterteilt ist, wobei zumindest eine Mehrzahl der Segmente jeweils eine nach innen vorspringende, insbesondere gewölbte Oberfläche aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundform des Reflektors (11) in ihrem Querschnitt von einer Parabel abweicht, und dass die Segmente (24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass bei Anordnung einer punktförmigen Lichtquelle (14) in einem Brennpunkt-artigen Zentrum (Z) des Reflektors (11) der überwiegende Anteil der von der Lichtquelle ausgehenden und an der Innenseite (24) des Reflektors reflektierten Lichtstrahlen (46a, 46b, 46c, 46d, 46e, 46f) parallel zueinander verläuft.

14. Modulsystem für Leuchten, insbesondere für Leuchten nach einem der vorangegangenen Ansprüche, insbesondere für Downlights, umfassend einen schalenförmigen Oberreflektor (11), der eine hochreflektierende Innenfläche (20) aufweist, die in eine Vielzahl von Segmenten (24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f) unterteilt ist, und in dessen Innenraum (17) eine Lampe (14) anordenbar ist, und einen Unterreflektor (13), wobei im Bereich der Lichtaustrittsöffnung (18) des Oberreflektors ein Diffusorelement (12) anordenbar ist, wobei zur Erzielung einer ersten Lichtverteilung ein erstes Diffusorelement (12a) vorgesehen ist, und wobei zur Erzielung einer zweiten Lichtverteilung ein zweites Diffusorelement (12b, 12c) vorgesehen ist, welches gleiche äußeren Abmessungen (W_1 , W_2 , W_3 , M_1 , M_2 , M_3) und unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften aufweist.
15. Modulsystem für Leuchten, insbesondere für Leuchten nach einem der vorangegangenen Ansprüche, insbesondere für Downlights, umfassend einen schalenförmigen Oberreflektor (11), der eine hochreflektierende Innenfläche (20) aufweist, die in eine Vielzahl von Segmenten (24, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f) unterteilt ist, und in dessen Innenraum (17) eine Lampe (14) anordenbar ist, und einen Unterreflektor (13), wobei im Bereich der Lichtaustrittsöffnung (18) des Oberreflektors (11) ein Diffusorelement (12) anordenbar ist, wobei zur Erzielung einer ersten Lichtverteilung ein erster Unterreflektor (13a) vorgesehen ist, und wobei zur Erzielung einer zweiten Lichtverteilung ein zweiter Unterreflektor (13b, 13c, 13d) vorgesehen ist, der gleiche äußere Abmessungen (S_1 , S_2) und unterschiedliche lichttechnische Eigenschaften aufweist

Fig. 1

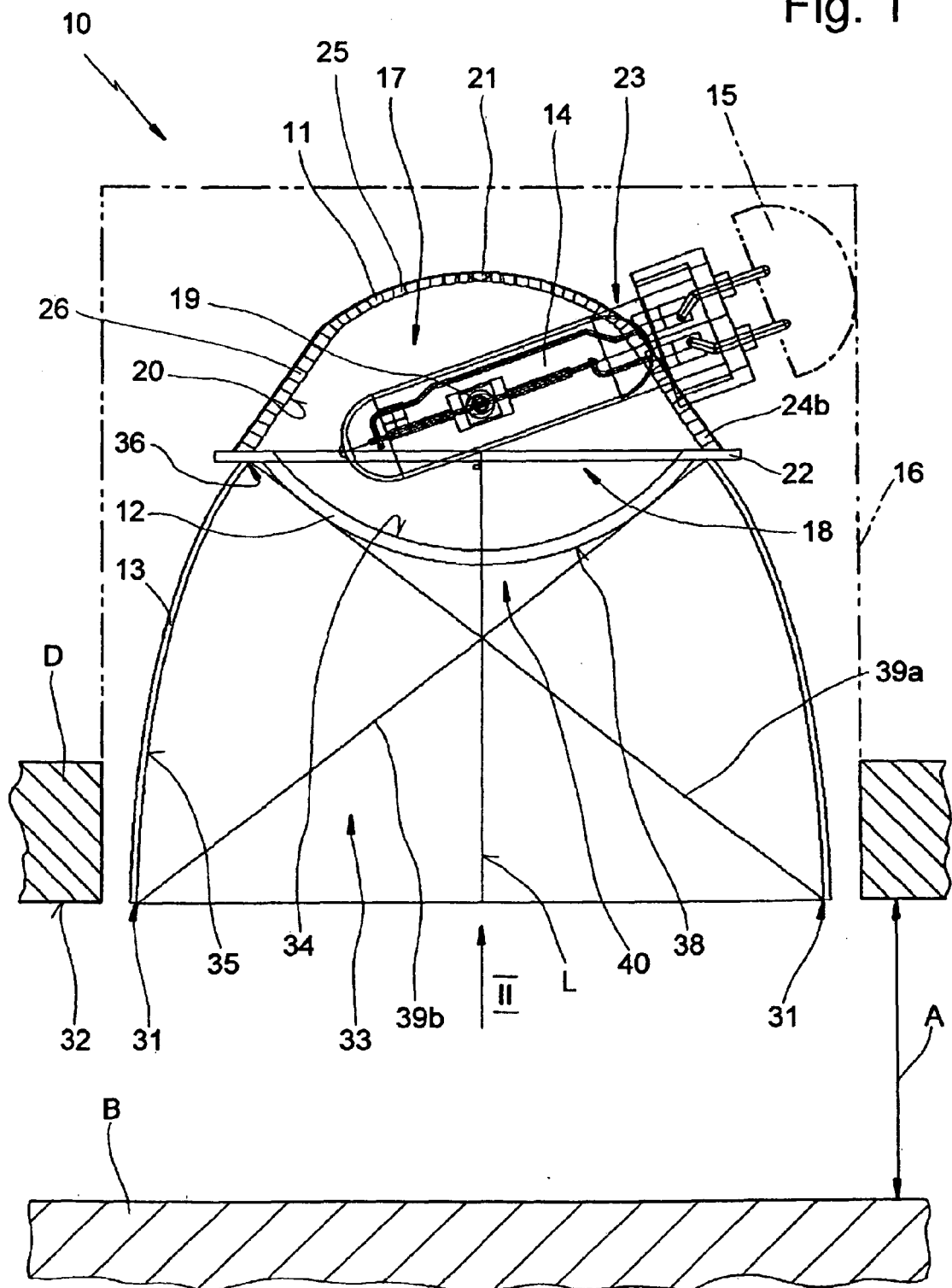


Fig. 2

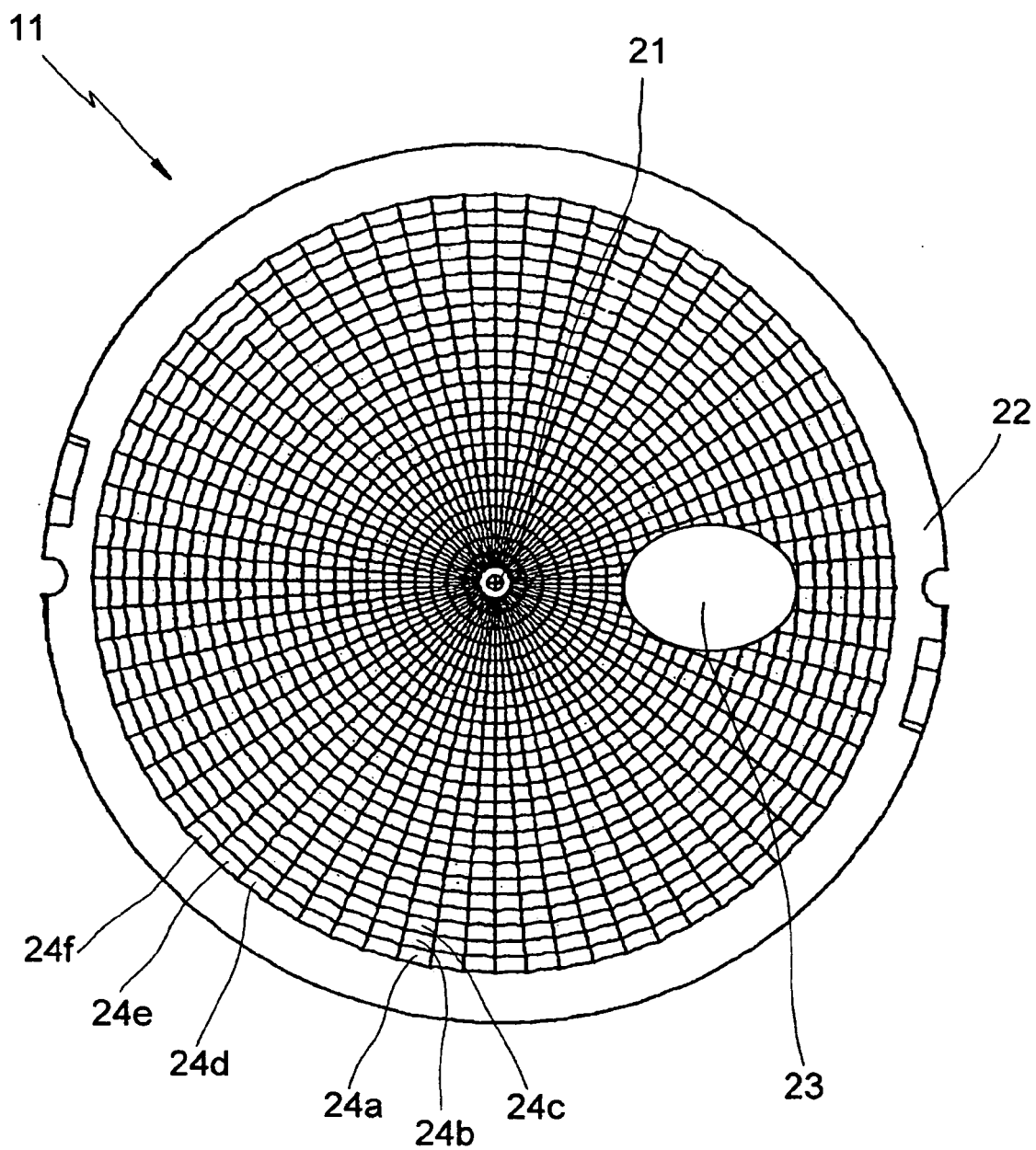


Fig. 3

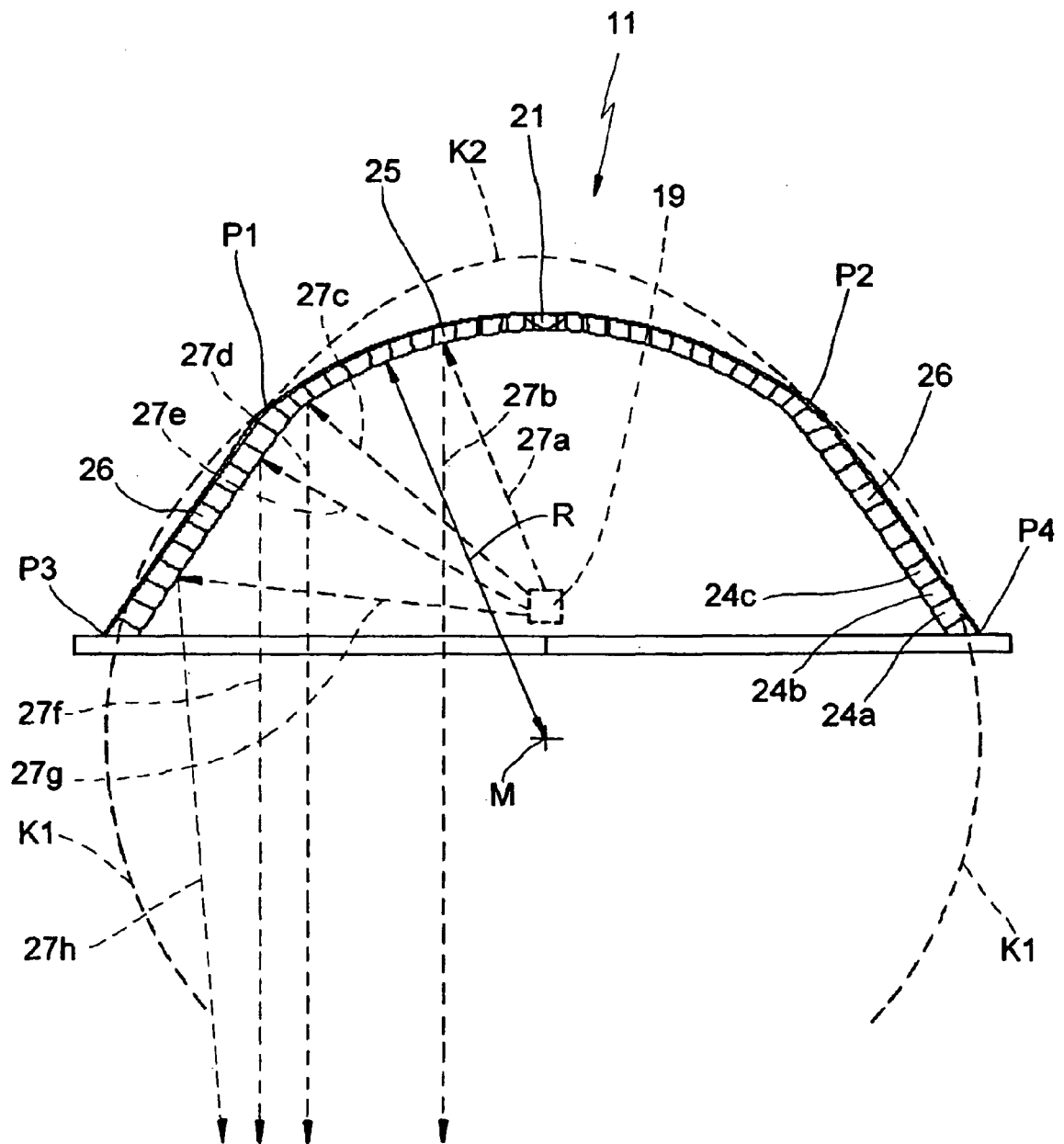


Fig. 4

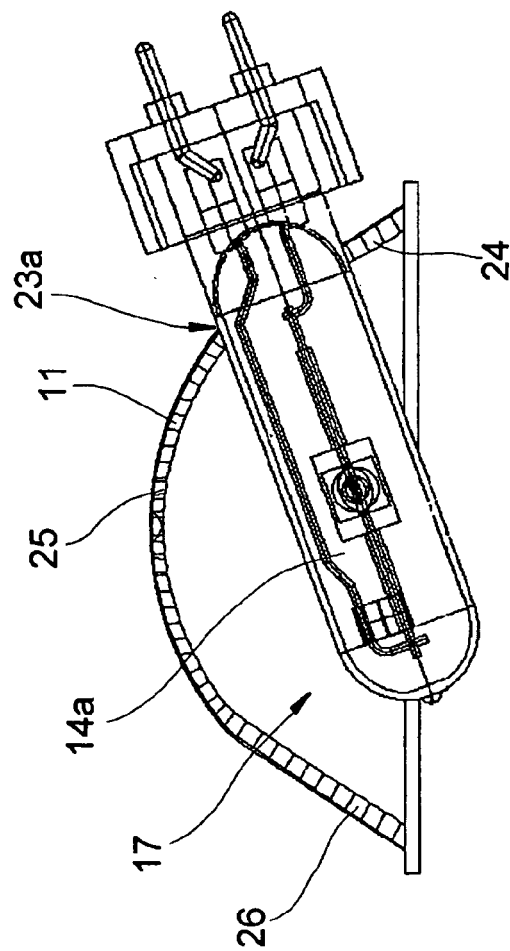


Fig. 5

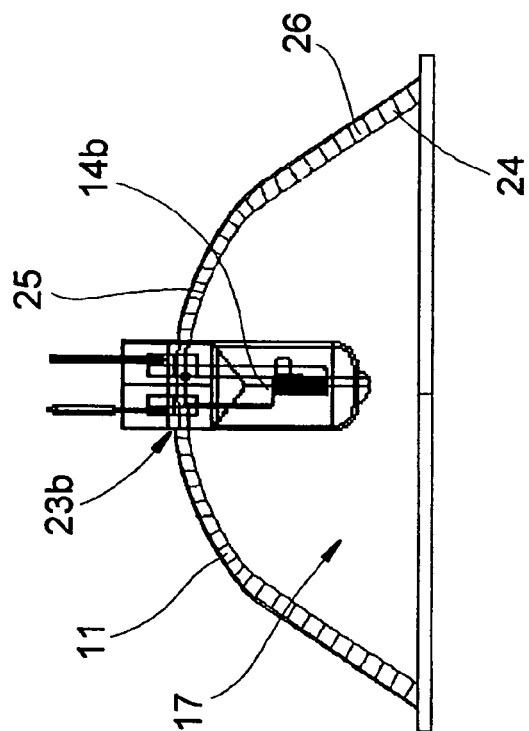


Fig. 7

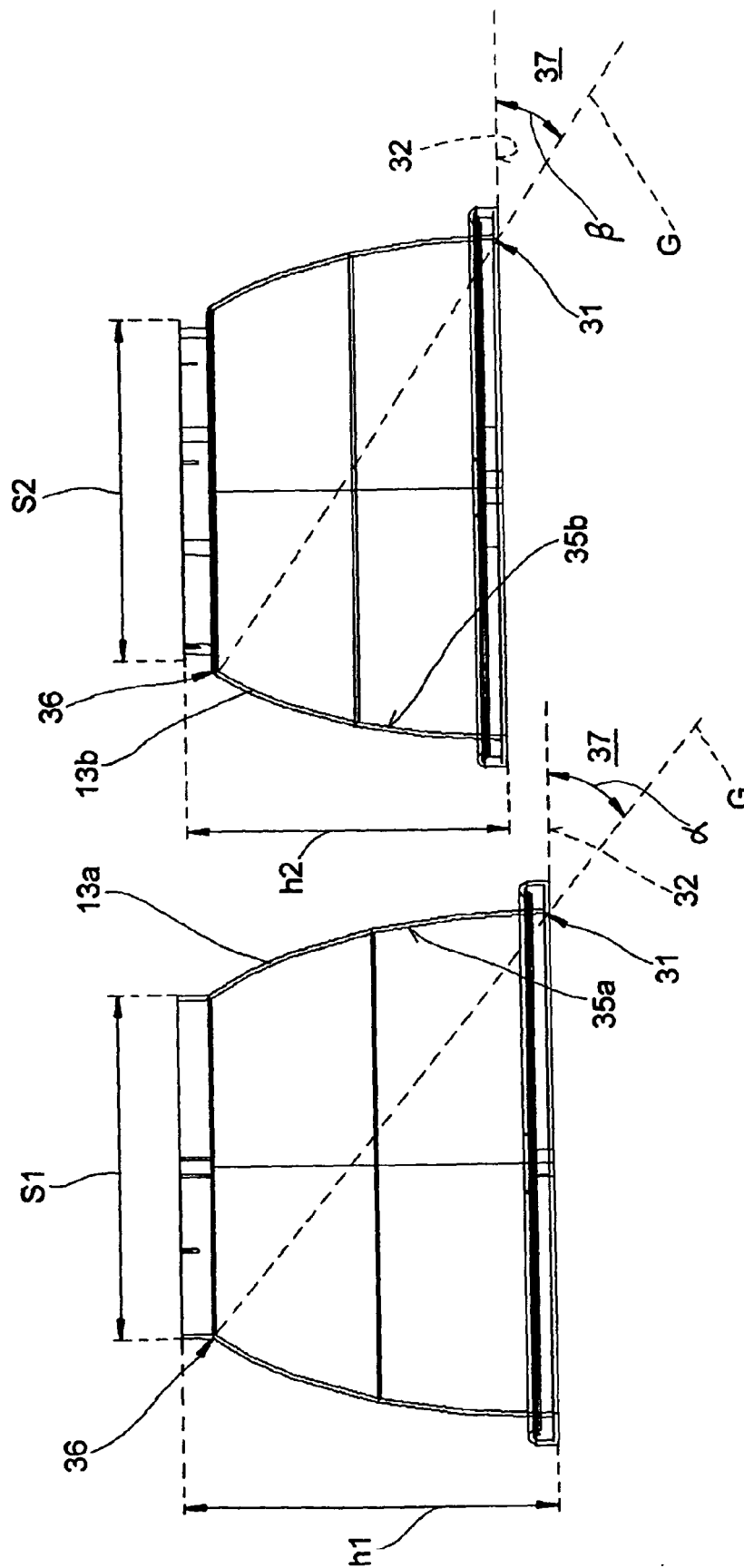


Fig. 6

Fig. 8a

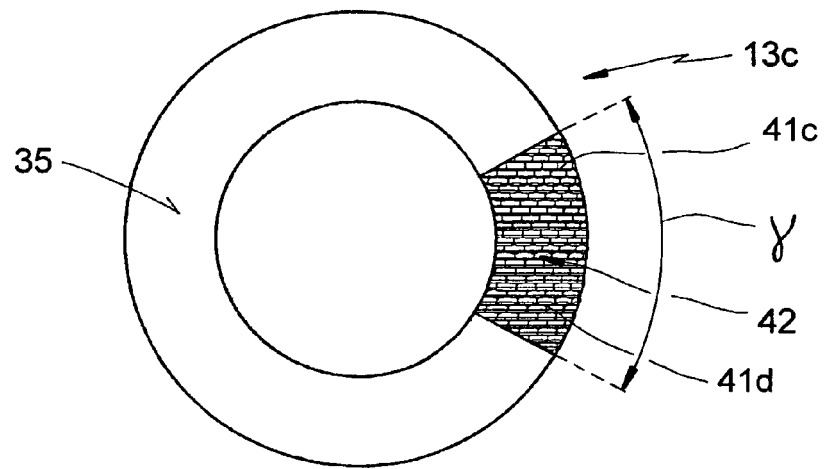


Fig. 8

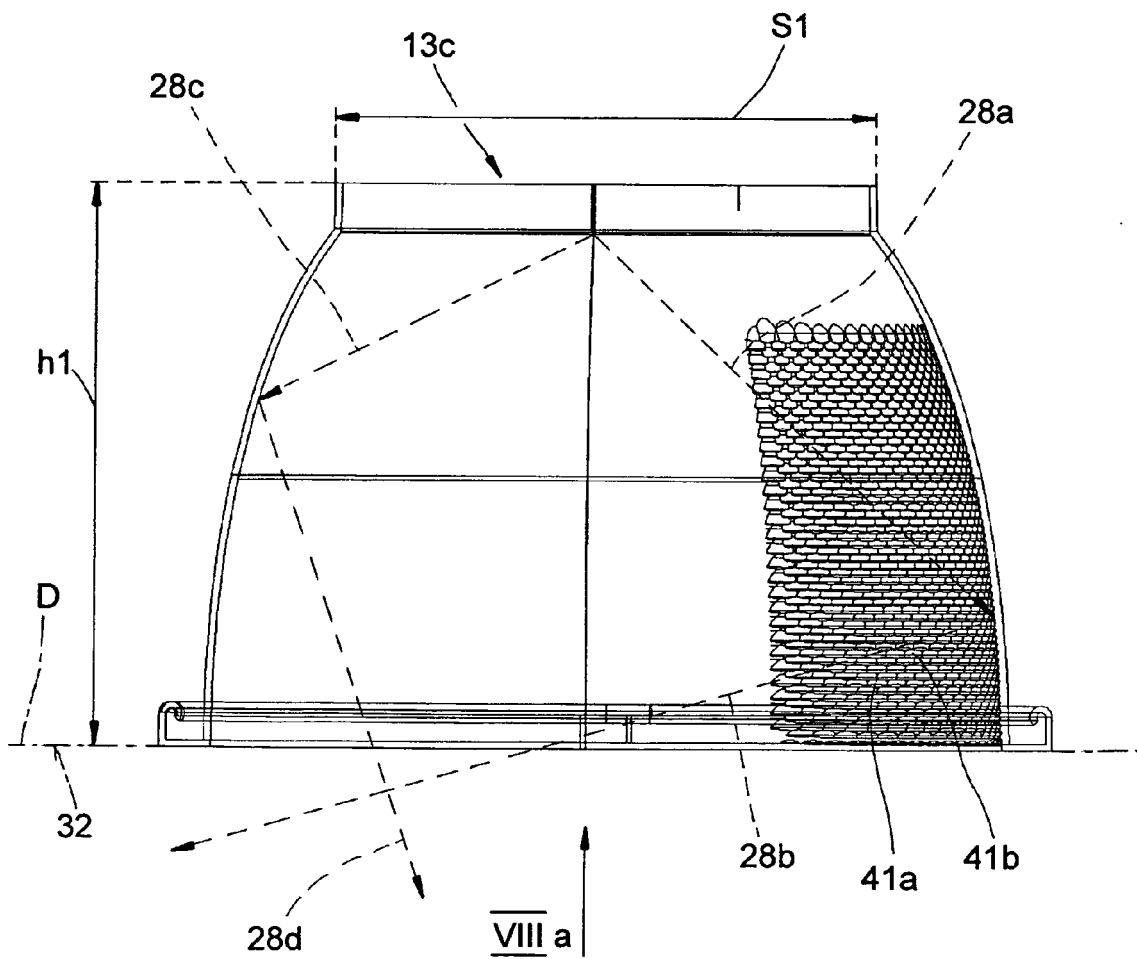


Fig. 9a

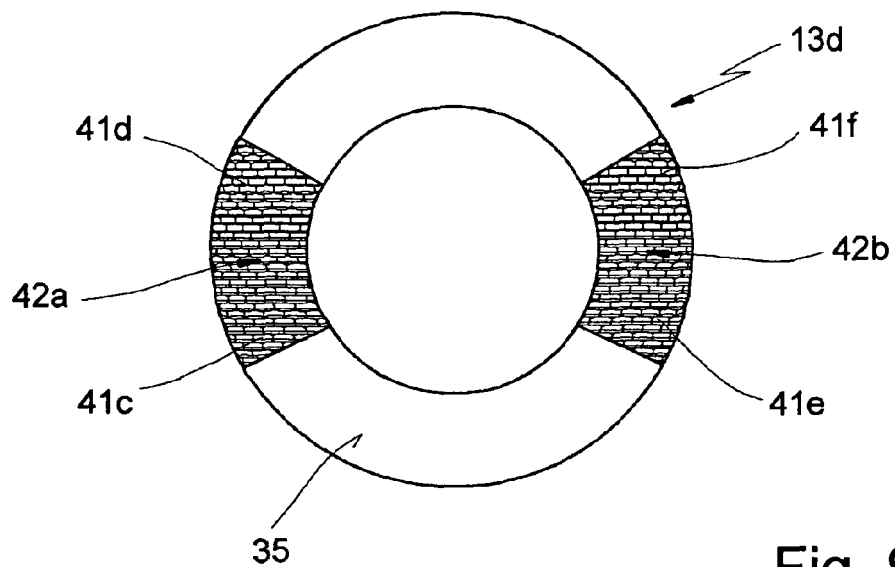


Fig. 9

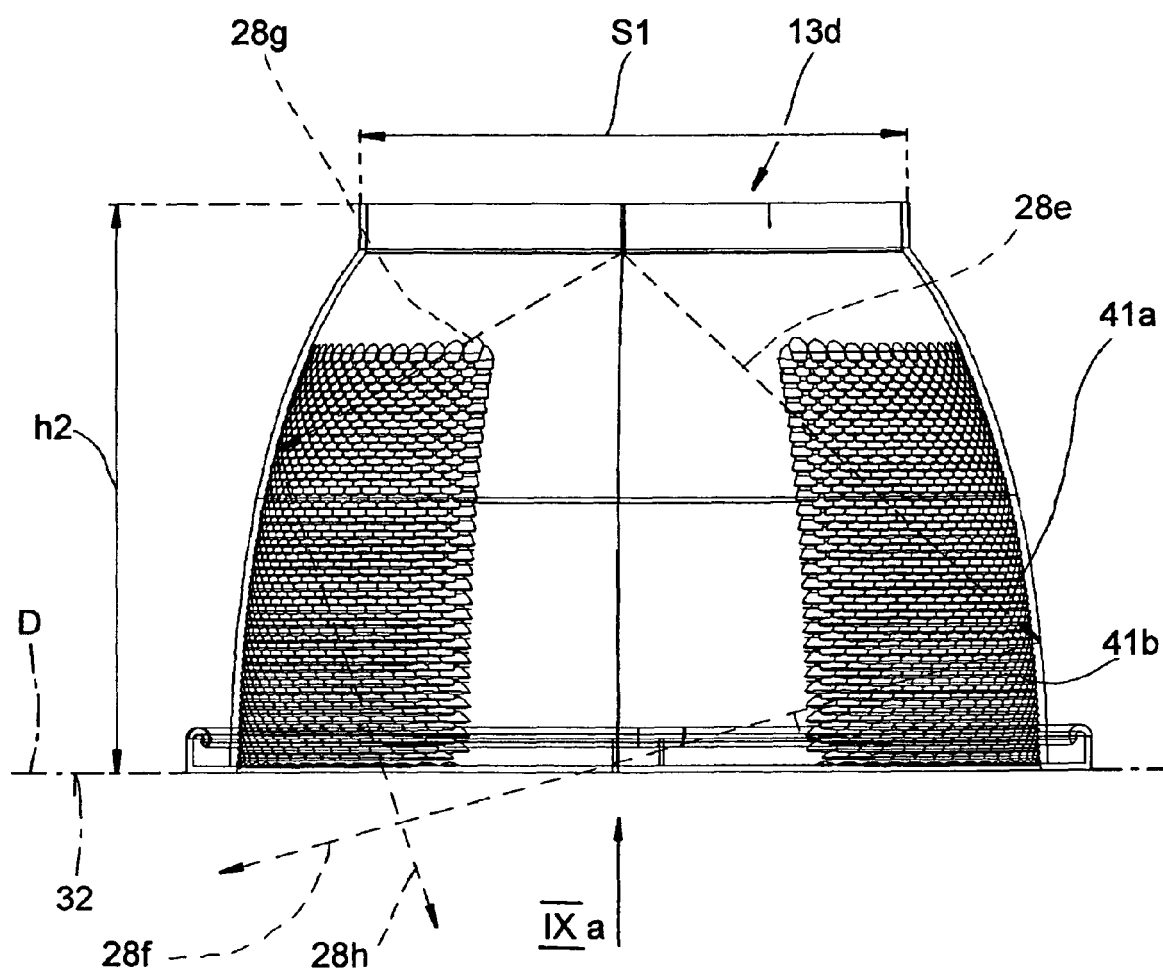


Fig. 11

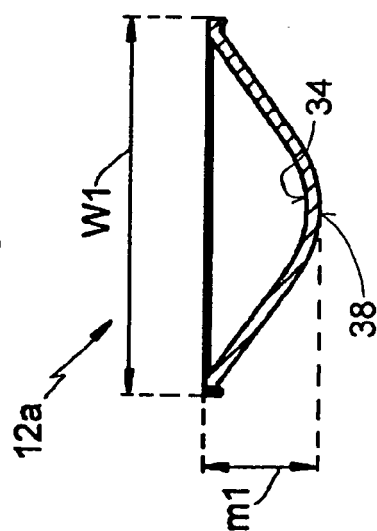


Fig. 13

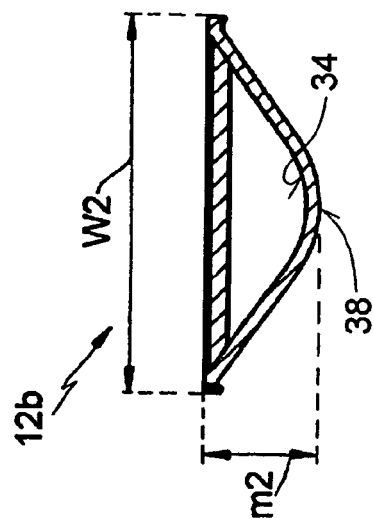


Fig. 15

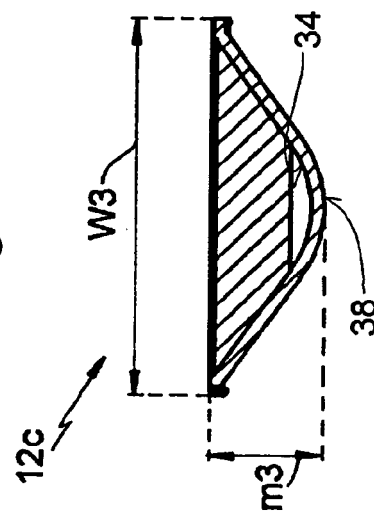


Fig. 10

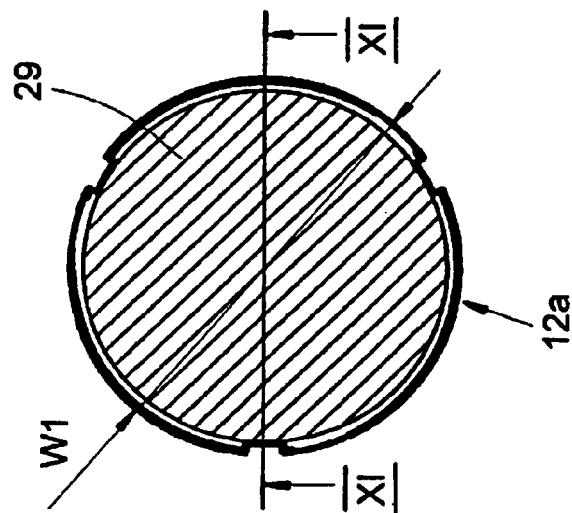


Fig. 12

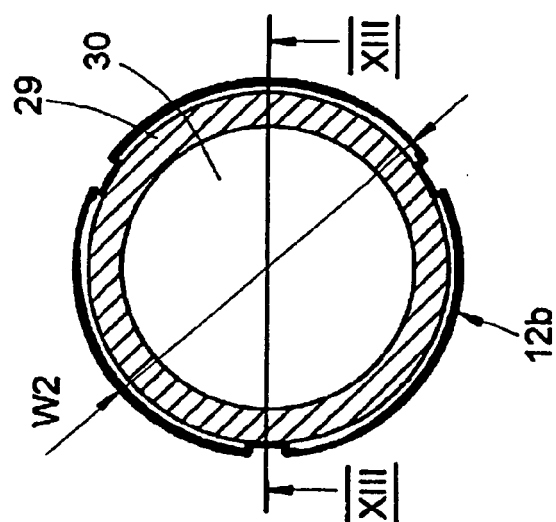


Fig. 14

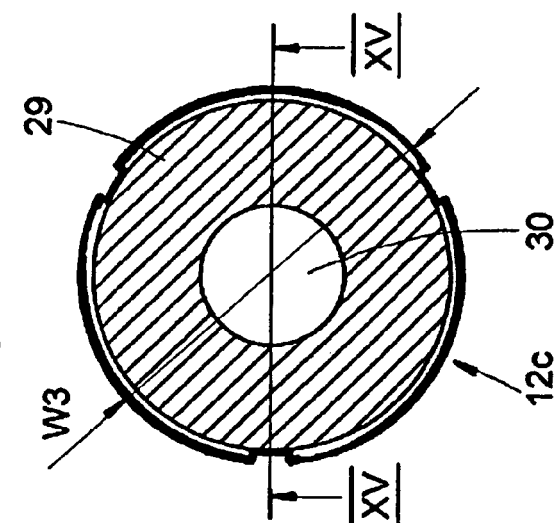


Fig. 16

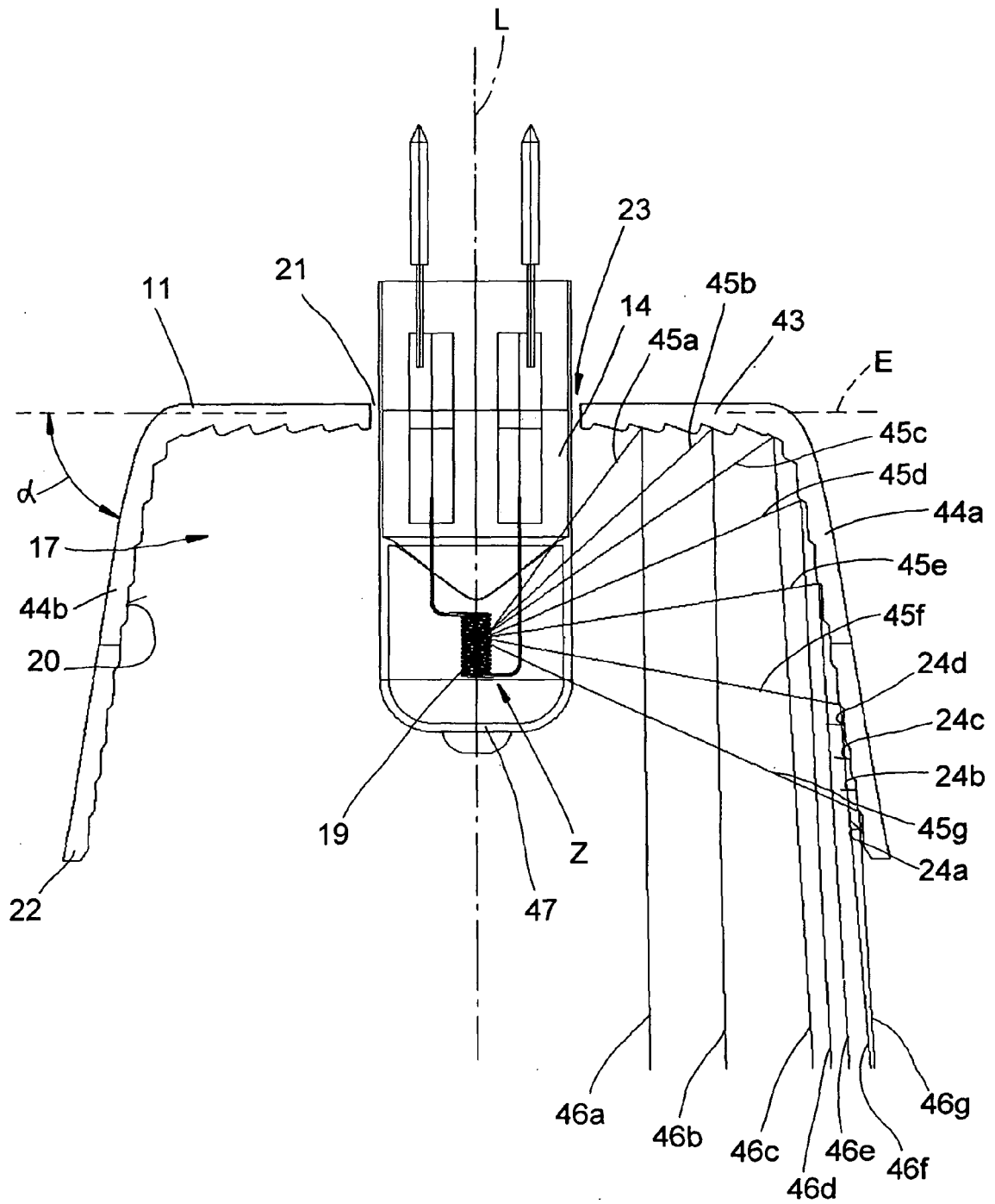
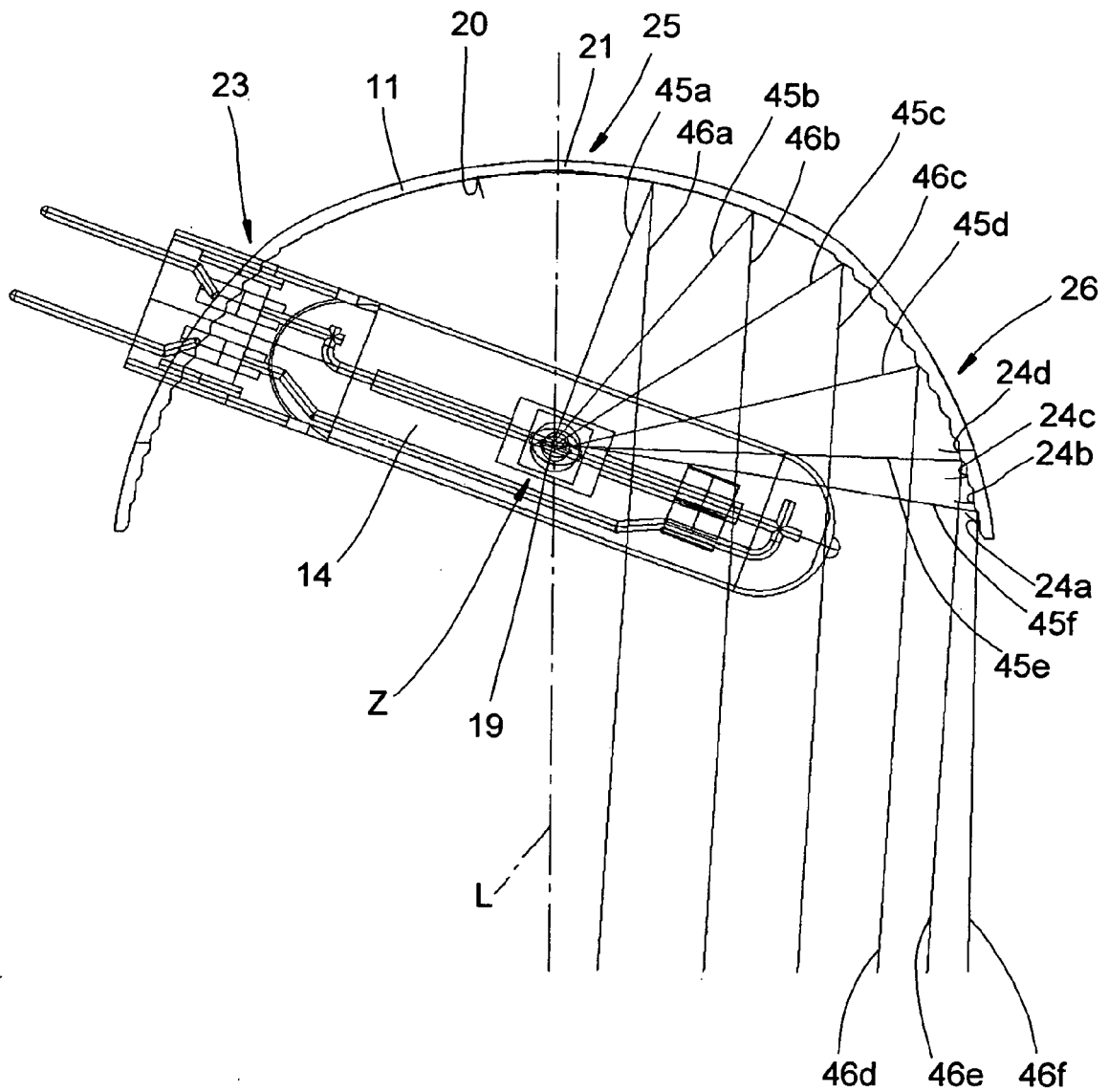


Fig. 17



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 19632665 A1 [0003] [0061]
- DE 102004042915 A1 [0032]
- DE 102005022054 [0059]
- DE 102004042915 [0073]
- DE 102007035528 [0073]
- DE 102007035396 [0073]
- DE 102008056103 [0073]
- DE 102008063370 [0074]