



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.2010 Patentblatt 2010/19

(51) Int Cl.:
F21V 7/04^(2006.01) F21V 7/09^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09012240.9**

(22) Anmeldetag: **26.09.2009**

(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: **ERCO GmbH**
58507 Lüdenscheid (DE)

(72) Erfinder: **Bremerich, Matthias, Dr.**
58368 Lennestadt (DE)

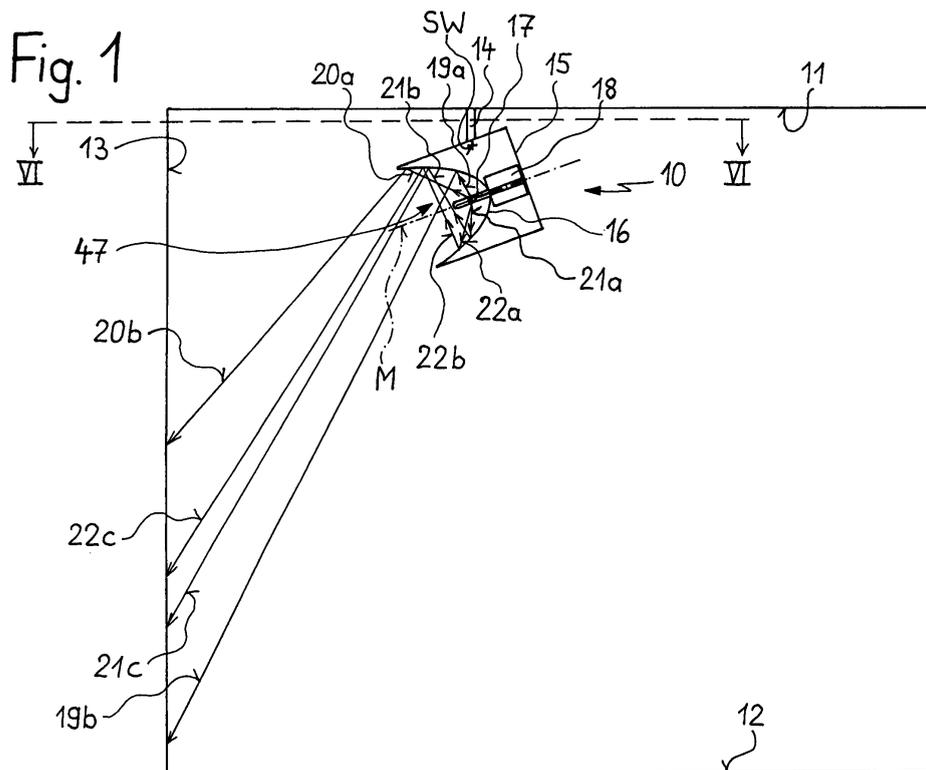
(74) Vertreter: **Ostriga, Sonnet, Wirths & Roche**
Patentanwaltskanzlei
Friedrich-Engels-Allee 430-432
42283 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **06.11.2008 DE 102008056103**

(54) **Leuchte**

(57) Beschrieben und dargestellt ist eine Leuchte (10) zur Ausleuchtung von Gebäudeflächen (13), umfassend ein schalenförmiges Reflektorelement (16), in dessen Innenraum (46) eine Lichtquelle (17) anordenbar ist. Die Besonderheit besteht darin, dass die Innenfläche (30) des Reflektorelementes wenigstens einen ersten Abschnitt (25) und einen zweiten Abschnitt (27) aufweist,

wobei Licht (29a), welches von der Lichtquelle kommend auf den ersten Abschnitt (25) trifft, zum überwiegenden Teil (29b) von dem ersten Abschnitt auf die Gebäudefläche gelenkt wird, und wobei zumindest ein wesentlicher Anteil des Lichtes (28a), welches von der Lichtquelle (17) kommend auf den zweiten Abschnitt (27) trifft, erst infolge einer weiteren Reflektion an dem ersten Abschnitt (25) auf die Gebäudefläche trifft (27c).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Leuchte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Leuchten sind bekannt und werden von der Anmelderin seit geraumer Zeit entwickelt und gefertigt. Sie dienen der Ausleuchtung von Gebäudeflächen. Hierunter werden beispielsweise Boden-, Wand- oder Deckenflächen eines Gebäudes verstanden, aber auch Flächen im Außenbereich eines Gebäudes, z.B. Parkplatzflächen, Grünflächen oder Wegflächen. Auch auszuleuchtende Gemälde oder Kunstobjekte werden als Gebäudefläche im Sinne des Anspruchs 1 verstanden.

[0003] Leuchten herkömmlicher Bauart umfassen wenigstens eine Lichtquelle, ein sogenanntes Leuchtmittel, welches im Innenraum eines im wesentlichen schalenförmigen Reflektors angeordnet ist. Von der Lichtquelle ausgehend werden bei den Leuchten des Standes der Technik Direktlichtanteile von dem Leuchtmittel auf die Gebäudefläche geworfen und Indirektlichtanteile erst nach Reflektion an Abschnitten einer Innenseite des Reflektorelementes auf die Gebäudefläche gelenkt.

[0004] In bestimmten Anwendungsfällen ist es gewünscht, eine Lichtverteilung auf der Gebäudefläche zu generieren, die hinsichtlich Ihrer Kontur und/oder hinsichtlich ihrer Intensitätsverteilung asymmetrisch ausgebildet ist. Es kann zusätzlich oder alternativ auch gewünscht sein, eine Lichtverteilung zu generieren, die hinsichtlich ihrer Lichtfeldkontur von der Kontur des Randes des Reflektionselementes oder von der Kontur des Randes einer Lichtaustrittsöffnung der Leuchte abweicht.

[0005] Als nicht-rotationssymmetrische Lichtverteilung im Sinne der Erfindung wird insbesondere eine Lichtverteilung verstanden, die bezogen auf eine Längsmittelachse eines im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildeten Reflektorelementes keine Rotationsymmetrie zeigt.

[0006] Im Falle eines ebenfalls von der Erfindung umfassten, nicht-rotationssymmetrischen Reflektorelementes, z.B. eines axial langgestreckten Reflektorelementes, wird unter einer nicht-rotationssymmetrischen Lichtverteilung im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung z.B. auch eine Lichtverteilungskurve verstanden, die hinsichtlich ihrer Kontur von der Kontur des Randes des Reflektorelementes abweicht. Schließlich wird unter einer nicht-rotationssymmetrischen Lichtverteilung auch eine solche verstanden, die einen oder mehrere fokale Schwerpunkte aufweist, so dass sich eine nicht-rotationssymmetrische Intensitätsverteilung ergibt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte bereitzustellen, die eine Erzeugung fokaler Schwerpunkte in der Lichtverteilung auf der Gebäudefläche zulässt und/oder die Erzeugung nicht-rotationssymmetrischer Lichtverteilungen in einem bisher nicht erreichten Maße ermöglicht.

[0008] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, und ist demgemäß **dadurch**

gekennzeichnet, dass die Innenfläche des Reflektorelementes wenigstens einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist, wobei Licht, welches von der Lichtquelle kommend auf den ersten Abschnitt trifft, zum überwiegenden Teil von dem ersten Abschnitt auf die Gebäudefläche gelenkt wird, und wobei zumindest ein wesentlicher Anteil des Lichtes, welches von der Lichtquelle kommend auf den zweiten Abschnitt trifft, erst infolge einer weiteren Reflektion an dem ersten Abschnitt auf die Gebäudefläche trifft.

[0009] Das Prinzip der Erfindung besteht somit im Wesentlichen darin, das Reflektorelement gegenüber dem Stand der Technik geändert auszubilden, und die reflektierende Innenfläche des Reflektorelementes in unterschiedliche, voneinander beabstandete Abschnitte mit unterschiedlichen Reflektionseigenschaften zu unterteilen. Hierzu gehört wenigstens ein erster Abschnitt und ein zweiter Abschnitt.

[0010] Als Abschnitt im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung wird jeder flächenhaft zusammenhängende oder zusammen gruppierte Bereich der Innenfläche des Reflektorelementes verstanden, der einen wesentlichen Anteil an der Gesamtfläche des Reflektorelementes ausmacht und insgesamt eine gemeinsame Licht-lenkende Funktion ausfüllt. Insbesondere umfasst der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt jeweils einen Bereich von mindestens ein Prozent der Gesamtinnenfläche des Reflektorelementes. Vorteilhaft umfasst der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt jeweils einen flächigen Anteil von wenigstens drei Prozent der Gesamtinnenfläche des Reflektorelementes, weiter vorteilhaft von mindestens 5 Prozent, weiter vorteilhaft von mindestens 10 Prozent, weiter vorteilhaft von mindestens 15 Prozent, weiter vorteilhaft von mindestens 20 Prozent.

[0011] Die Innenfläche des insbesondere einstückig ausgebildeten Reflektorelementes umfasst einen ersten Abschnitt, der diejenigen Lichtanteile, die von der Lichtquelle kommen und unmittelbar auf den ersten Abschnitt treffen, direkt auf die Gebäudefläche lenkt. Das Reflektorelement umfasst auf seiner Innenfläche einen zweiten Abschnitt, der eine gegenüber dem ersten Abschnitt unterschiedlich geformte Oberfläche aufweist. Das von der Lichtquelle kommende und auf den zweiten Abschnitt treffende Licht wird dort zunächst reflektiert und wird durch die Reflektion auf den ersten Abschnitt geworfen. Erst nach weiterer Reflektion an dem ersten Abschnitt treffen diese Lichtanteile auf die Gebäudefläche.

[0012] Die erfindungsgemäße Leuchte ermöglicht es, Anteile des von der Lichtquelle emittierten Lichtes in bestimmte Raumwinkelbereiche hin zu lenken, die bisher von der Leuchte nicht erreichbar bzw. nicht in dem gewünschten Maße mit Licht beaufschlagbar waren. So können diejenigen Lichtanteile, die auf den zweiten Abschnitt treffen, infolge einer weiteren Reflektion an dem ersten Abschnitt nunmehr in Raumwinkelbereiche hin gelenkt werden, die durch eine unmittelbare Reflektion dieser Lichtanteile an dem zweiten Abschnitt nicht erreichbar gewesen wären.

[0013] Mit der erfindungsgemäßen Leuchte ist es demnach möglich, Lichtanteile von dem ersten Abschnitt in einen Raumwinkelbereich hinein zu lenken, wobei diese Lichtanteile sowohl Lichtanteile umfassen, die von der Lichtquelle kommend nach lediglich einmaliger Reflektion an dem ersten Abschnitt in diesen Raumwinkelbereich hin gelangen, als auch Lichtanteile umfassen, die einer ersten Reflektion an dem zweiten Abschnitt und einer zweiten Reflektion an dem ersten Abschnitt unterliegen. Mithin kann das Reflektorelement der erfindungsgemäßen Leuchte in diesen bestimmten Raumwinkelbereich einen größeren Lichtstrom hinein lenken als bei der Leuchte des Standes der Technik.

[0014] Die Innenseite des Reflektorelementes kann mit einer Vielzahl von Segmenten mit individuell ausgebildeten Oberflächen ausgestattet sein. Hierzu können die Segmente, die in dem ersten Abschnitt angeordnet sind, geometrisch unterschiedlich ausgebildet sein bezogen auf die Segmente, die entlang dem zweiten Abschnitt angeordnet sind. Vorzugsweise ist die gesamte Innenfläche des Reflektorelementes mit Segmenten besetzt. Die Segmente können facettenartig ausgebildet sein und jeweils eine zum Innenraum des Reflektorelementes hin gewölbte oder vorspringende Oberfläche aufweisen. Vornehmlich ist die Oberfläche jedes Segmentes wenigstens einfach, gegebenenfalls auch zweifach gewölbt. So können insbesondere in dem zweiten Abschnitt auch zylindrisch ausgebildete Segmente angeordnet sein.

[0015] Auch können die Segmente, die in dem ersten Abschnitt angeordnet sind, mit planen Reflektionsflächen ausgestattet sein.

[0016] Die übrigen Abschnitte der Innenfläche des Reflektorelementes, die nicht zu dem ersten oder dem zweiten Abschnitt zählen, können ebenfalls mit Facetten besetzt sein.

[0017] Die zuvor erwähnten Facetten oder Segmente sind kissenartig ausgebildet und vorteilhaft gemäß einer regelmäßigen Struktur entlang der Innenseite des Reflektorelementes angeordnet. Diese Struktur kann insbesondere in Umfangsrichtung verlaufende Reihen und dazu quer verlaufende Spalten umfassen. Vorzugsweise sind die Segmente in konzentrischen Gruppen kreisringartig angeordnet.

[0018] Der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt sind, bezogen auf die Umfangsrichtung des Reflektorelementes, beabstandet voneinander angeordnet. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt einander gegenüber liegen. Weiter vorteilhafterweise liegen die beiden Abschnitte etwa 180° einander gegenüber.

[0019] Anders ausgedrückt ist eine geometrische Anordnung derart getroffen, dass der erste Abschnitt auf einer ersten Seite des Leuchtmittels und der zweite Abschnitt auf einer zweiten, der ersten Seite gegenüberliegenden Seite des Leuchtmittels angeordnet ist.

[0020] Bei einer Ausführungsform der Erfindung können mehrere erste Abschnitte und mehrere zweite Ab-

schnitte vorgesehen sein. Diejenigen Lichtanteile, die direkt von dem Leuchtmittel kommend, auf einen der mehreren zweiten Abschnitte treffen, werden von dort jeweils zu einem gegenüberliegenden ersten Abschnitt reflektiert. Vor dort wird das Licht auf die Gebäudefläche geworfen.

[0021] Die beschriebene Doppelreflektion der Lichtanteile erfolgt vorzugsweise derart, dass diejenigen Lichtanteile, die ausgehend von dem Leuchtmittel auf Bereiche des zweiten Abschnittes oder auf einen von mehreren zweiten Abschnitten geworfen werden, von diesem auf den ersten Abschnitt oder auf einen von mehreren ersten Abschnitten rückreflektiert werden. Dieser rückreflektierte Lichtanteil kann insbesondere die Längsmittelachse des Reflektorelementes schneiden oder in unmittelbarer Nähe der Längsmittelachse verlaufen.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der erste Abschnitt zusammenhängend ausgebildet. Dies bedeutet, dass ein wesentlicher Umfangswinkelbereich der Innenfläche des Reflektorelementes von z.B. zwischen 5° und 180° derart ausgebildet ist, dass er die Lichtanteile, die direkt von der Lichtquelle kommend auf ihn treffen, auf die Gebäudefläche wirft. Die Lichtanteile, die von dem zweiten Abschnitt auf ihn treffen, reflektiert der erste Abschnitt ebenfalls auf die Gebäudefläche.

[0023] Die Formulierung, wonach der erste Abschnitt zusammenhängend ausgebildet ist, bedeutet im Falle einer Besetzung der Innenfläche des Reflektorelementes mit zahlreichen, einzelnen Facetten, dass diese Facetten in einer unmittelbaren, räumlichen Nachbarschaft zueinander angeordnet sind.

[0024] Die Formulierung, wonach ein Abschnitt der Innenfläche des Reflektorelementes zusammenhängend ausgebildet ist, bedeutet, dass dieser Abschnitt von einer geschlossenen Umrandung oder Kontur umgeben sein kann. Der Inhalt der von der Kontur umrandeten Fläche macht dabei einen wesentlichen, d.h. über einen einprozentigen Anteil der Gesamtfläche des Reflektorelementes hinausgehenden Anteil der Innenfläche des Reflektorelementes aus.

[0025] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auch der zweite Abschnitt zusammenhängend ausgebildet.

[0026] Weiter ist vorteilhaft vorgesehen, dass das Licht, welches von der Lichtquelle kommend auf den ersten Abschnitt trifft, im wesentlichen vollständig von dem ersten Abschnitt auf die Gebäudefläche gelenkt wird. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung ist die Effizienz der Leuchte sehr hoch, d.h. Lichtstromverluste werden gering gehalten. Nahezu das gesamte, unmittelbar von der Lichtquelle stammende und auf den ersten Abschnitt auftreffende Licht wird unmittelbar auf die Gebäudefläche gelenkt.

[0027] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung trifft der überwiegende Anteil des Lichtes, welches von der Lichtquelle kommend auf den zweiten Abschnitt trifft, erst infolge einer weiteren Reflek-

tion an dem ersten Abschnitt auf die Gebäudefläche. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung wird deutlich, dass wesentliche, d.h. über den Zufälligkeitsbereich hinausgehende Lichtanteile zur wesentlichen, d.h. spürbaren Erhöhung eines in einen bestimmten Raumwinkelbereich hinein zu lenkenden Gesamtlichtstroms von dem zweiten Abschnitt auf den ersten Abschnitt hin reflektiert werden, bevor sie auf die Gebäudefläche treffen.

[0028] Vorteilhaft ist die Leuchte ortsfest angeordnet. Dies ermöglicht die Ausbildung einer Gebäudeleuchte. Weiter vorteilhaft ist das Reflektorelement innerhalb eines Leuchtengehäuses angeordnet. Dies ermöglicht den Rückgriff auf bekannte Bauformen.

[0029] Weiter vorteilhaft ist das Reflektorelement hinsichtlich seiner Baugrundform um eine Längsmittelachse im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Die Längsmittelachse des Reflektorelementes ist diejenige Achse, die senkrecht zu einer Lichtaustrittsöffnung des Reflektorelementes steht.

[0030] Dies ermöglicht insbesondere die Herstellung eines Reflektorelementes für die erfindungsgemäße Leuchte durch einen Drückvorgang einer Aluminium-Ronde. Ein derartiger Herstellungsprozess ist beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 035 528.0 der Anmelderin beschrieben. Der Offenbarungsgehalt der vorzitierten Patentanmeldung wird hiermit in den Inhalt der vorliegenden Patentanmeldung, auch zum Zwecke der Bezugnahme auf einzelne Merkmale, mit eingeschlossen.

[0031] Die Längsmittelachse des Reflektorelementes im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung entspricht, bezogen auf den Prozess der Herstellung des Reflektorelementes durch einen Drückvorgang einer Aluminium-Ronde, der Drehachse der Ronde während des Herstellvorgangs.

[0032] Angemerkt sei, dass neben einer Herstellung des Reflektorelementes aus Aluminium auch die Möglichkeit besteht, das Reflektorelement als Kunststoff-Spritzgussteil zu formen und anschließend mit einer reflektierenden Innenfläche auszustatten, z.B. zu bedampfen. Schließlich sei angemerkt, dass das Reflektorelement auch aus Glas bestehen kann und gleichermaßen mit einer reflektierenden Innenfläche ausgestattet sein kann.

[0033] Weiter ist vorteilhaft vorgesehen, dass die reflektierende Innenfläche des Reflektorelementes derart ausgebildet ist, dass die von der Leuchte generierte Lichtverteilung, bezogen auf die Längsmittelachse des Reflektorelementes, asymmetrisch ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass bei Anordnung eines, bezogen auf seine Bauform im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildeten Reflektorelementes, welches also eine kreisrunde Lichtaustrittsöffnung aufweist, eine Lichtverteilung generiert wird, die hinsichtlich ihrer Kontur und/oder hinsichtlich ihrer Intensitätsverteilung und/oder gegebenenfalls auch hinsichtlich ihrer Position von einer Rotationssymmetrie bezogen auf die Längsmittelachse des Reflektorelementes abweicht.

[0034] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Innenseite des Reflektorelementes mit zahlreichen Segmenten in einer nicht rotationssymmetrischen Anordnung besetzt. Dies ermöglicht die Ausbildung einer erfindungsgemäßen Leuchte zur Erzielung einer nicht-rotationssymmetrischen Lichtverteilung unter Verwendung eines hinsichtlich seiner Bauform rotationssymmetrischen Reflektionselementes. Lediglich durch die besondere Anordnung der zahlreichen Segmente, die vorzugsweise entlang eines bestimmten Rasters angeordnet sind, und durch berechnete Gestaltung der Krümmungen der Oberflächen oder Positionierung und Ausrichtung ebener Reflektionsflächen der Segmente kann eine gewünschte Lichtverteilung erzielt werden.

[0035] Weiter vorteilhaft ist die Innenseite des Reflektorelementes vollständig mit facettenartigen Segmenten besetzt. Dies ermöglicht die Erzielung geringer Leuchtdichten auf der Oberfläche des Reflektorelementes, so dass Blendwirkungen für den Betrachter des Reflektorelementes gering gehalten werden können.

[0036] Weiter vorteilhaft ist vorgesehen, dass entlang dem ersten Abschnitt Segmente erster Art und entlang dem zweiten Abschnitt Segmente zweiter Art angeordnet sind. Die Segmente zweiter Art sind gegenüber den Segmenten erster Art unterschiedlich ausgebildet. Vorteilhaft sind die entlang dem zweiten Abschnitt angeordneten Segmente zweiter Art von zylindrischen Facetten gebildet. Solche Facetten sind beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 035 396.2 der Anmelderin beschrieben. Der Inhalt dieser Patentanmeldung wird hiermit zum Zwecke der Vermeidung von Wiederholungen in den Inhalt der vorliegenden Patentanmeldung, auch zum Zwecke der Bezugnahme auf einzelne Merkmale, mit eingeschlossen.

[0037] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind entlang dem ersten Abschnitt Segmente mit planen Oberflächen angeordnet. Hier sind demzufolge Segmente vorgesehen, die eine ebene Fläche aufweisen. Damit können die Lichtstromanteile in der gewünschten Art und Weise besonders vorteilhaft und optimiert in die entsprechenden Raumwinkelbereiche hinein reflektiert werden.

[0038] Weiter vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Leuchte als Mastleuchte ausgebildet ist. Demzufolge umfasst die Leuchte einen langen Mast, an dessen oberem Kopfbereich das Reflektionselement angebracht ist. Eine solche Mastleuchte dient insbesondere vorteilhaft der Ausleuchtung von Außenflächen, z.B. Parkplatzflächen.

[0039] Weiter ist alternativ vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Leuchte als Down-Light ausgebildet ist. Damit können bestimmte Boden- oder Wandbereiche eines Gebäudes auf besonders vorteilhafte Weise geflutet werden.

[0040] Schließlich ist bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Leuchte als Strahler zum Zwecke der Wandflutung

ausgebildet ist. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die im Falle eines hinsichtlich seiner Grundform rotationssymmetrisch ausgebildeten, schalenförmigen Reflektorelementes vorhandene kreisförmige Lichtaustrittsöffnung entlang einer Ebene ausgerichtet ist, die nicht parallel zur Decke ausgerichtet ist. Damit kann z.B. eine Seitenwand eines Gebäudes, die benachbart der Leuchte angeordnet ist, in besonders optimierter Weise homogen oder, falls gewünscht, auch mit fokalen Schwerpunkten, ausgeleuchtet werden.

[0041] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen sowie anhand der nun folgenden Beschreibung der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele.

[0042] Darin zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen, teilgeschnittenen Seitenansicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte, die als Strahler ausgebildet und dekkenseitig zur Ausleuchtung einer Wandfläche montiert ist,

Fig. 2 in einer vergrößerten Einzeldarstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leuchte, bei der das Reflektorelement in einer Querschnittsansicht dargestellt ist, und ein Leuchtmittel eine Öffnung im Scheitelbereich des Reflektorelementes durchgreift,

Fig. 3 in einer sehr schematischen Darstellung eine Innenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Reflektorelementes einer erfindungsgemäßen Leuchte in Einzeldarstellung, etwa entsprechend einer Ansicht gemäß Ansichtspfeil III in Fig. 2,

Fig. 4 in einer weiteren sehr schematischen Darstellung analog der Darstellung Fig. 3 ein Reflektorelement, bei dem eine andere Unterteilung der Innenfläche des Reflektorelementes getroffen ist,

Fig. 5 die Lichtverteilung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Leuchte in Polarkoordinatendarstellung,

Fig. 6 eine erste schematische Skizze zur Erläuterung der in Fig. 5 gestrichelt dargestellten Kurve,

Fig. 7 ein weitere schematische Skizze zur Erläuterung der in Fig. 5 in durchgezogener Linie dargestellten Kurve in einer Darstellung etwa entlang Schnittlinie VII-VII in Fig. 6,

Fig. 8 eine weitere schematische Skizze zur Erläuterung einer nicht-rotationssymmetrischen

Lichtverteilung, in einer Darstellung ähnlich der Fig. 6, wobei die Leuchte 10 der Fig. 8 bezogen auf die Leuchtenposition der Fig. 6 um 90° um eine horizontale Achse SW verschwenkt worden ist,

Fig. 9 in einer schematischen Liniendarstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes einer erfindungsgemäßen Leuchte in Innenansicht, etwa entlang der Blickrichtung des Ansichtspfeils III in Fig. 2,

Fig. 10 das Reflektorelement der Fig. 9 in einer mit zahlreichen Ergänzungen versehenen Darstellung,

Fig. 11 das Reflektorelement der Fig. 9 in einer perspektivischen Schrägansicht etwa gemäß Ansichtspfeil XI in Fig. 9, und

Fig. 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leuchte in einer Darstellung ähnlich der Fig. 1, wobei die Leuchte als bodenseitig angeordneter Strahler ausgebildet ist.

[0043] Die in ihrer Gesamtheit in den Zeichnungen mit 10 bezeichnete erfindungsgemäße Leuchte wird nun anhand der Ausführungsbeispiele erläutert. Der nachfolgenden Beschreibung sei vorausgeschickt, dass der Übersichtlichkeit halber gleiche oder miteinander vergleichbare Teile oder Elemente der Einfachheit mit gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung kleiner Buchstaben bezeichnet werden.

[0044] Fig. 1 zeigt in einer sehr schematischen, teilgeschnittenen, seitlichen Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte 10, die als Strahler ausgebildet ist und an der Deckenwand 11 eines Gebäuderaums montiert ist. Bei deckenseitiger Montage kann insbesondere eine Gebäudewand 13 ausgeleuchtet werden. Bei anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen ist allerdings auch denkbar, eine Bodenwand 12 auszuleuchten oder gemeinsam eine Seitenwand 13 und eine Bodenwand 12 auszuleuchten.

[0045] Die Leuchte 10 weist ein Leuchtengehäuse 15 auf, welches ein Reflektorelement 16 vollständig aufnimmt. Über eine Halterung 14 ist die Leuchte 10, vorzugsweise raumwinkeleinstellbar, insbesondere um wenigstens eine Schwenkachse SW schwenkbar und schwenkarretierbar mit der Deckenwand 11 verbunden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 einen Strahler zeigt. Von der Erfindung sind allerdings auch andere Ausbildungen von Leuchten umfasst, beispielsweise Down-Lights, die vorzugsweise bündig in eine Deckenwand 11 eingelassen werden, aber gleichermaßen auch Mastleuchten, bei denen eine Leuchte nach Art der Fig. 1 auf einem Haltemast montiert ist.

[0046] Fig. 1 zeigt schematisch, dass innerhalb des Leuchtgehäuses 15 ein Sockel 18 zur Halterung einer Lampe 17, eines sogenannten Leuchtmittels, angeordnet ist. Das Leuchtmittel 17 durchsteckt eine Öffnung 44 im Bereich des Scheitels 45 des Reflektorelementes 16 und ragt in dessen Innenraum 46 hinein. Von dem Leuchtmittel 17 gehen zahlreiche Lichtstrahlen aus. Fig. 1 zeigt lediglich einen exemplarischen Satz von vier Lichtstrahlen, der das erfindungsgemäße Prinzip verdeutlichen soll.

[0047] Von dem Leuchtmittel 17 geht ein erster Lichtstrahl 19a aus, trifft auf das Reflektorelement 16, nämlich auf dessen bezüglich Fig. 1 oberen Abschnitt, wird dort reflektiert, und wird als Lichtstrahl 19b auf die Gebäudewand 13 geworfen. Das Gleiche gilt für den weiteren Lichtstrahl 20a, der gleichermaßen unmittelbar von dem Leuchtmittel 17 ausgehend auf das Reflektorelement 16 trifft und als Lichtstrahl 20b auf die Gebäudewand 13 geworfen wird. Anders verhält es sich mit Lichtstrahlen 21a und 22a. Der Lichtstrahl 21a wird ausgehend von dem Leuchtmittel 17 auf den unteren Abschnitt des Reflektorelementes 16 geworfen, wird von dort als Lichtstrahl 21 b reflektiert und trifft nachfolgend nochmalig auf den bezüglich Fig. 1 oberen Abschnitt des Reflektorelementes 16. Von dort wird er von dem Reflektorelement als Lichtstrahl 21c auf die Gebäudewand 13 geworfen.

[0048] Das Gleiche gilt für den beispielhaften Lichtstrahl 22a, der gleichermaßen von dem Leuchtmittel 17 zunächst auf den unteren Abschnitt des Reflektorelementes 16 geworfen, dort reflektiert und als Lichtstrahl 22b auf den oberen Abschnitt rückreflektiert und von dort als Lichtstrahl 22c gegen die Gebäudewand 13 geworfen wird.

[0049] Anhand der nachfolgenden Beschreibung der Fig. 2 wird dieses Prinzip weiter verdeutlicht:

[0050] Fig. 2 zeigt das Reflektorelement 16 einer erfindungsgemäßen Leuchte 10 in vergrößerter Einzeldarstellung. Man erkennt die im Wesentlichen parabolförmige Grundform des Reflektorelementes. Das Leuchtmittel 17 ist mit seinem leuchtenden, punktförmigen Volumen im Wesentlichen im Bereich des Brennpunktes 43 des Reflektorelementes 16 angeordnet. Das Leuchtmittel 17 durchsteckt eine Öffnung 44 im Bereich des Scheitels 45 des Reflektorelementes.

[0051] Das Reflektorelement weist eine Innenfläche 30 auf, die hochreflektierend ausgebildet ist. Hierzu ist anzumerken, dass das Reflektorelement vorzugsweise aus gedrücktem Aluminium besteht. Zur Herstellung eines solchen Reflektorelementes kann beispielsweise verwiesen werden auf die deutsche Patentanmeldung DE 10 2007 035 528.0 der Anmelderin, deren Inhalt hiermit in den Inhalt der vorliegenden Patentanmeldung, auch zum Zwecke der Bezugnahme auf einzelne Merkmale, mit eingeschlossen wird.

[0052] Das Reflektorelement 16 ist hinsichtlich seiner äußeren Bauform, oder seiner Baugrundform, rotations-symmetrisch ausgebildet. Es ist insoweit bezogen auf die Längsmittelachse M rotations-symmetrisch und schalenförmig ausgebildet.

lenförmig ausgebildet.

[0053] Auf der Innenfläche 30 des Reflektorelementes 16 sind zahlreiche Segmente angeordnet, die facettenartig ausgebildet und mit einer individuell gekrümmten Oberfläche ausgestaltet sind und zum Innenraum 46 des Reflektorelementes 16 hin vorspringen. Die Segmente sind im Falle eines aus Aluminium bestehenden Reflektorelementes in das Ausgangsmaterial eingedrückt worden.

[0054] Das Reflektorelement 16 der erfindungsgemäßen Leuchte 10 weist auf seiner Innenfläche 30 einen ersten Abschnitt 25 auf, der Segmente 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24j, 24k, 24l, 24m, 24n, 24o, 24p, 24q, 24r, 24s, 24t, 24u, 24v, 24w umfasst. Dem Abschnitt 25 gegenüberliegend ist ein zweiter Abschnitt 27 vorgesehen, der zahlreiche andere Segmente 26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26j, 26k, 26l, 26m, 26n, 26o, 26p, 26q, 26r, 26s, 26t, 26u, 26v, 26w aufweist.

[0055] Die Segmente des ersten Abschnittes 25 sind bezogen auf die Segmente des zweiten Abschnittes 27 unterschiedlich ausgebildet; sie weisen also eine unterschiedlich ausgestaltete reflektierende Oberfläche auf.

[0056] Ausgehend von dem Leuchtmittel 17, welches vorzugsweise als punktförmige Lichtquelle ausgebildet ist, gelangen zahlreiche Lichtstrahlen auf die Segmente 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24j, 24k, 24l, 24m, 24n, 24o, 24p, 24q, 24r, 24s, 24t, 24u, 24v, 24w des ersten Abschnittes 25 und werden von dort unmittelbar auf die auszuleuchtende Gebäudewand, die in Fig. 2 gestrichelt mit 13 bezeichnet ist, reflektiert. Angemerkt sei, dass die geometrische Ausrichtung des Reflektorelementes 16 zu der Gebäudewand 13 bezogen auf die Fig. 1 nicht maßstäblich, sondern lediglich schematisch zu verstehen ist.

[0057] Diese Direkt-Lichtanteile, die lediglich einer einfachen Reflektion an dem ersten Abschnitt 25 unterliegen, sollen anhand des beispielhaften Lichtstrahles 29 beschrieben werden. Ausgehend von dem Leuchtmittel 17 gelangt der Lichtstrahl 29a auf das Segment 24a des ersten Abschnittes 25 und wird dort unmittelbar als Lichtstrahlanteil 29b reflektiert und damit direkt auf die Oberfläche 13 geworfen.

[0058] Dies gilt auch für die übrigen Lichtstrahlen des sich, bezogen auf die Fig. 2, vom Leuchtmittel 17 nach rechts erstreckenden Strahlenbündels.

[0059] Anders verhält es sich mit denjenigen Lichtstrahlen, die ausgehend von dem Leuchtmittel 17 auf die Segmente 26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26j, 26k, 26l, 26m, 26n, 26o, 26p, 26q, 26r, 26s, 26t, 26u, 26v, 26w des zweiten Abschnittes 27 des Reflektorelementes 16 treffen. Anhand des Lichtstrahles 28 soll deren Verlauf beispielhaft verdeutlicht werden. Ausgehend vom Leuchtmittel 17 fällt der Lichtstrahl 28 zunächst auf die reflektierende Oberfläche des Segmentes 26a. Von dort wird der Lichtstrahl nicht etwa aus dem Reflektorelement 16 herausgeworfen, sondern wird in Richtung auf den ersten Abschnitt 25 hin reflektiert. Und zwar trifft der Lichtstrahl 28b auf das Segment 24a des ersten Ab-

schnittes 25. Von dort wird der Lichtstrahl 28b als Lichtstrahl 28c auf die Gebäudefläche 13 geworfen.

[0060] Gleichermaßen verhält es sich mit den übrigen Lichtstrahlen des Lichtstrahlenbündels, welches sich ausgehend vom Leuchtmittel 17, bezogen auf die Fig. 2, nach links erstreckt.

[0061] Erfindungsgemäß ist somit eine Doppelreflektion von Lichtanteilen derart vorgesehen, dass Lichtanteile, die von dem Leuchtmittel 17 kommend auf Segmente 26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26j, 26k, 26l, 26m, 26n, 26o, 26p, 26q, 26r, 26s, 26t, 26u, 26v, 26w des zweiten Abschnittes 27 des Reflektorelementes 16 fallen, zunächst auf Segmente 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24j, 24k, 24l, 24m, 24n, 24o, 24p, 24q, 24r, 24s, 24t, 24u, 24v, 24w des ersten Abschnittes 25 rückreflektiert werden und erst von dort aus, das Reflektorelement 16 verlassend, auf die Gebäudefläche 13 geworfen werden.

[0062] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Innenseite 30 des Reflektorelementes 16 kann die Gebäudewand 13 auf ihren, bezogen auf Fig. 1, unteren Bereich mit höheren Lichtströmen beaufschlagt werden. Gleichermaßen kann bei einer entsprechend gedrehten Anordnung des Reflektorelementes 16 innerhalb des Leuchtgehäuses 17, bezogen auf die Fig. 1, alternativ aber auch ein oberer Abschnitt oder ein anderer Abschnitt der Seitenwand 13 des Gebäudes stärker oder mit fokalen Schwerpunkten ausgeleuchtet werden.

[0063] Anhand der Fig. 3 soll nunmehr verdeutlicht werden, dass die Innenseite 30 des Reflektorelementes 16 beispielsweise in vier Umfangssegmente A, B, C und D unterteilt sein kann.

[0064] Der erste Abschnitt 25 kann beispielweise von dem Umfangssegment C bereitgestellt sein und sich beispielweise über einen Umfangswinkelbereich von α von etwa 90° erstrecken.

[0065] Auch der zweite Abschnitt 27 kann sich beispielweise über einen Umfangswinkelbereich β von etwa 90° erstrecken.

[0066] Fig. 3 macht deutlich, dass diejenigen Lichtstrahlen, die ausgehend von dem punktförmigen Leuchtmittel 17 direkt auf den ersten Abschnitt 25 treffen, von dort direkt nach außen reflektiert werden und das Reflektorelement 16 verlassen. Dies gilt beispielsweise für den Lichtstrahl 31 a, der nach Reflektion an dem ersten Abschnitt 25 als Lichtstrahl 31 b die Leuchte 10 verlässt. Gleichermaßen trifft dies für den Lichtstrahl 32a zu, der nach Reflektion am ersten Abschnitt 25 das Reflektorelement als Lichtstrahl 32b verlässt.

[0067] Diejenigen Lichtstrahlen, die ausgehend vom Leuchtmittel 17 auf Bereiche des zweiten Abschnittes 27 treffen, werden zunächst dort reflektiert, dadurch auf den ersten Bereich 25 geworfen und erst von dort aus nach außen reflektiert. So wird beispielsweise der Lichtstrahl 33a, vom Leuchtmittel 17 kommend, am zweiten Abschnitt 27 reflektiert und von dort als Lichtstrahl 33b auf den ersten Abschnitt 25 geworfen. Von dort verlässt der Lichtstrahl als Lichtstrahl 33c erst nach weiterer Reflek-

tion das Reflektorelement 16. Das Gleiche gilt für den Lichtstrahl 34a, der vom Leuchtmittel 17 kommend, zunächst am zweiten Abschnitt 27 reflektiert wird und als Lichtstrahl 34b auf den ersten Abschnitt 25 zurückgeworfen wird. Von dort verlässt der Lichtstrahl nach weiterer Reflektion als Lichtstrahl 24c das Reflektorelement 16.

[0068] Die Segmente B und D des Reflektorelementes 16 tragen in herkömmlicher Weise zur Reflektion bei. Die Innenfläche 30 dieser Reflektorabschnitte dient dazu, Lichtstrahlen, die vom Leuchtmittel kommen, direkt nach außen zu werfen. Die Bereiche B und D empfangen insoweit keine, von dem zweiten Abschnitt 27 kommenden Lichtstrahlen.

[0069] Beispielsweise wird der Lichtstrahl 35a von dem Leuchtmittel 17 kommend, an diesem Bereich D reflektiert und verlässt als Lichtstrahl 35b die Leuchte. Das Gleiche gilt für den Lichtstrahl 36a, der von dem Leuchtmittel 17 kommend, von dem Bereich B reflektiert wird und von dort als Lichtstrahl 36b die Leuchte verlässt.

[0070] Die Fig. 3 stellt die Innenseite 30 des Reflektorelementes 16 der Fig. 2 lediglich schematisch dar. Der Betrachter muss sich die Innenseite 30 des Reflektorelementes 16 der Fig. 3 mit zahlreichen Facetten besetzt vorstellen. Dabei kann es beispielsweise, ähnlich wie dies in den eingangs zitierten Schutzrechtsanmeldungen der Anmelderin beschrieben ist, um Segmente handeln, welche mit nach innen vorspringenden, gewölbten Oberflächen besetzt sind. Es kann sich allerdings gleichermaßen auch um anders gestaltete, geeignete Abschnitte oder Krümmungsflächen des Reflektors, unabhängig von deren Grundform, handeln. Z.B. können die Segmente auch langgestreckt, wulstartig ausgebildet sein.

[0071] Die Figuren 1 bis 3 machen deutlich, dass aufgrund der Doppelreflektion z.B. die Erzielung einer Vorzugs-Lichtverteilung ermöglicht wird. Mit einer, entlang einer Vorzugsrichtung ausgerichteten Lichtverteilung können beispielsweise fokale Schwerpunkte auf Gebäudeflächen erzielt werden oder besonders nah oder fern der Leuchte 10 angeordnete Bereiche der Gebäudefläche 13 ausgeleuchtet werden.

[0072] Anhand des Ausführungsbeispiels der Fig. 4 soll nun verdeutlicht werden, dass eine Unterteilung der Innenfläche 30 des Reflektorelementes 16 auch in einer geänderten Weise getroffen werden kann:

[0073] Fig. 4 macht deutlich, dass die Innenfläche 30 des Reflektorelementes z.B. auch in sechs Segmente A, B, C, D, E und F unterteilt sein kann. Hier sind die Segmente B und F als rückreflektierende Bereiche ausgebildet, die die Lichtanteile, die direkt von der Lichtquelle 17 stammen, zunächst auf das Segment D zurück reflektieren.

[0074] Das Segment D wird als erster Abschnitt 25 der Innenfläche 30 des Reflektorelementes 16 angesehen. Das Segment B wird als zweiter Abschnitt 27a und das Segment F als weiterer zweiter Abschnitt 27b im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung angesehen.

[0075] Diejenigen Lichtanteile, die von der Lichtquelle 17 kommend, auf den Abschnitt 27a treffen, werden von

dort auf den ersten Abschnitt 25 reflektiert und verlassen erst nach Reflektion an dem Abschnitt das Reflektorelement. Das Gleiche gilt für Lichtstrahlen, die von der Lichtquelle 17 kommend, zunächst auf den Bereich 27b treffen. Dies soll, wie folgt verdeutlicht werden.

[0076] Der Lichtstrahl 38a trifft von der Lichtquelle 17 ausgehend zunächst auf den zweiten Abschnitt 27a, wird von dort als Lichtstrahl 38b auf den ersten Abschnitt 25 zu reflektiert und erst nach Reflektion, als Lichtstrahl 38c aus der Leuchte herausgeworfen.

[0077] Fig. 4 macht insoweit deutlich, dass die Reflektorfläche 30 auch in mehrere Segmente unterteilt werden kann. Von Bedeutung ist allerdings, dass der erste Abschnitt 25 und die zweiten Abschnitte 27a, 27b jeweils zusammenhängend ausgebildet sind, d.h. von einer gemeinsamen Konturlinie umrandet sind, aber voneinander beabstandet angeordnet sind.

[0078] Die übrigen, durch Pfeile dargestellten Lichtstrahlen 37, 39, 40, 41 und 42 entsprechen von ihrer Bedeutung und ihrem Verlauf her den in Fig. 3 bereits erläuterten Lichtstrahlverläufen.

[0079] Ausweislich Fig. 8 soll nun verdeutlicht werden, dass die erfindungsgemäße Leuchte 10 z.B. der Erzeugung einer, bezogen auf die Längsmittelachse M des Reflektorelementes, nicht rotationssymmetrischen Lichtverteilung dient.

[0080] Fig. 8 zeigt in einer sehr schematischen Darstellung die Leuchte 10 der Fig. 1 in Blickrichtung auf die Bodenfläche 12, etwa in einer Darstellung einer Blickansicht der Teilschnittlinie VI-VI in Fig. 1. Dabei sei allerdings angenommen, dass die Leuchte 10 bzw. das Reflektorelement 16 derartig ausgerichtet ist, dass eine durch die kreisrunde Lichtaustrittsfläche 47 des Reflektorelementes 16 gebildete Ebene im Wesentlichen parallel zur Bodenfläche 12 ausgerichtet ist. Die Längsmittelachse M des Reflektorelementes 16 steht insoweit lotrecht auf der Bodenfläche 12. In diesem Falle kann angenommen werden, dass die Gebäudeseitenwand 13 kein Licht empfängt. Stattdessen wird das gesamte, von der Leuchte emittierte Licht auf die Bodenfläche 12 geworfen.

[0081] Mit der Leuchte 10 der Fig. 8 wird eine nicht-rotationssymmetrische Lichtverteilung LV generiert. Diese weist eine beliebige Kontur K auf und einen beliebigen Intensitätsverlauf innerhalb der von der Kontur K umrandeten Fläche auf. Als nicht-rotationssymmetrische Lichtverteilung im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung wird jede Lichtverteilung verstanden, die bezogen auf die Längsmittelachse M des Reflektorelementes 16 keine Rotationssymmetrie besitzt. Die Lichtverteilungskurve LV der Fig. 8 ist, da sie bezogen auf die Längsmittelachse M nicht rotationssymmetrisch ist, und sich insbesondere einseitig von der Längsmittelachse M weg erstreckt, eine solche nicht-rotationssymmetrische Lichtverteilung.

[0082] Anhand der Figuren 5 bis 7 sollen nun verdeutlicht werden, wie sich bei einem Reflektorelement 16 gemäß Fig. 2 die Lichtverteilung konkret bemessen lässt.

[0083] Fig. 7 zeigt eine sehr schematische Darstellung

ähnlich der Fig. 1. Hier ist ein Unterschied zu der Darstellung der Fig. 1 darin zu sehen, dass der Strahler 10 bezogen auf die Darstellung der Fig. 1 um etwa 20° im Uhrzeigersinn um eine Schwenkachse SW verschwenkt wurde, also derart, dass die Längsmittelachse M nunmehr im Wesentlichen senkrecht zur Gebäudewand 13 steht.

[0084] Der gekrümmte Doppelpfeil γ bezeichnet in Fig. 7 den 180°-Raumwinkel, zu dem sich das Reflektorelement 16 hin öffnet. Die in dem Polarkoordinatendiagramm der Fig. 5 in durchgezogenen Linien dargestellte Kurve 48 zeigt, bezogen auf die Darstellung der Fig. 7, den Intensitätsverlauf der Lichtverteilung in Abhängigkeit von dem Raumwinkel γ . Dabei sind die aus Fig. 5 ersichtlichen Gradzahlen in Fig. 7 entsprechend übernommen worden.

[0085] Fig. 6 zeigt in einer sehr schematischen Darstellung eine erfindungsgemäße Leuchte in einer Montageposition der Fig. 1, etwa in einer Darstellung der Schnittlinie VI-VI in Fig. 1. Dabei ist allerdings anzumerken, dass auch hier das Reflektorelement 16 mit seiner Lichtaustrittsöffnung 47 frontal auf die Gebäudewand 13 gerichtet ist.

[0086] Der Raumwinkel δ entspricht gleichermaßen einem 180°-Winkel. Hier ist in weiterer Übereinstimmung zur Darstellung der Fig. 5 eine entsprechende Winkelbeschreibung getroffen.

[0087] Fig. 5 zeigt in einer gestrichpunkteten Kurvenlinie 49 den Intensitätsverlauf der Lichtverteilung in Abhängigkeit vom Umfangswinkel δ . Man erkennt aus der Darstellung der Fig. 5, dass entlang dem Raumwinkel δ eine im Wesentlichen symmetrische Lichtverteilungskurve, bezogen auf die Längsmittelachse M, erzielbar ist.

[0088] Andererseits macht die Kurve 48 der Fig. 5 deutlich, dass eine Vorzugsrichtung bezogen auf den Raumwinkel γ von der erfindungsgemäßen Leuchte 10 erzielt werden kann. Diese Vorzugsrichtung wird aufgrund der erfindungsgemäßen, zuvor beschriebenen Doppelreflektion möglich.

[0089] Bezogen auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist anzumerken, dass diejenigen Segmente, die in dem ersten Abschnitt 25 angeordnet sind, beispielsweise eine besondere Oberfläche erster Art aufweisen. Die Segmente, die entlang dem zweiten Abschnitt 27 angeordnet sind, können mit einer Oberfläche zweiter Art ausgestattet sein. Beispielsweise können die Segmente des zweiten Abschnittes 27 als zylindrische Segmente ausgebildet sein. Diese können, wie in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 035 528.0 der Anmelderin beschrieben, auch mit Hinterschneidungen ausgebildet sein. Eine entsprechende Geometrie mit Hinterschneidungen zeigt im übrigen Fig. 2 für die Segmente 26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26j, 26k, 26l des zweiten Abschnittes 27.

[0090] Die Segmente 24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24j, 24k, 24l, 24m, 24n, 24o, 24p, 24q, 24r, 24s, 24t, 24u, 24v, 24w des ersten Abschnittes 25 können demgegenüber eine andere Oberflächenart aufweisen.

Beispielsweise kann es sich hier um Elemente mit im wesentlichen planen, reflektierenden Oberflächen handeln.

[0091] Die Berechnung der Ausbildung der einzelnen Segmente erfolgt in aufwändigen Computer-Simulationen. Jede Oberfläche jedes einzelnen Segmentes wird einzeln, individuell berechnet, um eine insgesamt optimierte Lichtverteilungskurve LV generieren zu können.

[0092] Die Beschreibung der Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen ist lediglich beispielhaft zu verstehen. Es soll deutlich gemacht werden, dass überwiegende Lichtanteile, die ausgehend von der Lichtquelle 17 direkt auf Bereiche des ersten Abschnittes 25 treffen, von dem Abschnitt 25 nach außen, hin zur Gebäudefläche 13 hin, reflektiert werden.

[0093] Der überwiegende Anteil der Lichtanteile, die ausgehend von dem Leuchtmittel 17 direkt auf den zweiten Bereich 27 treffen, soll auf Abschnitte des ersten Bereichs 25 reflektiert werden und von dort aus erst nach weiterer Reflektion die Leuchte verlassen.

[0094] Schließlich soll nun noch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes 16 einer erfindungsgemäßen Leuchte 10 anhand der Darstellungen der Fig. 9 bis 11 erläutert werden:

Fig. 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Reflektorelementes 16 in Innenansicht, wobei der Einfachheit halber das Leuchtmittel nicht dargestellt ist. Man erkennt, dass die Innenseite 30 des Reflektorelementes 16 in eine Vielzahl von strukturiert angeordneten Segmenten unterteilt ist. Die einzelnen Segmente weisen individuell berechnete und gestaltete Oberflächen auf.

[0095] Wie sich aus den Fig. 9 und 10 deutlich ergibt, ist die Innenseite 30 des von seiner Grundform her im Wesentlichen rotationssymmetrisch um die Längsmittelachse M ausgebildeten Reflektorelementes in zahlreiche Umfangsbereiche A, B, C, D, E, F, G, H unterteilt. Diese einzelnen Umfangswinkelbereiche besitzen unterschiedliche lichttechnische Funktionen.

[0096] Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass bis auf den Umfangswinkelbereich C sämtliche Umfangswinkelbereiche A, B, D, E, F, G, H entlang ihres gesamten, vom freien Randbereich R des Reflektorelementes 16 bis zum Scheitelbereich S reichenden Abschnittes eine gleiche oder vergleichbare lichttechnische Funktion besitzen.

[0097] Der Umfangswinkelbereich C hingegen ist in einen randnahen Bereich U₁ und einen scheitelnahen Bereich U₂ unterteilbar. Diese beiden Abschnitte U₁ und U₂ besitzen unterschiedliche lichttechnische Funktionen.

[0098] Bei dem Reflektorelement der Fig. 9 bis 11 sind die Umfangswinkelbereiche A, U₂, E, F, G und H dazu ausgebildet, diejenigen Lichtanteile, die von dem nicht dargestellten Leuchtmittel 17 kommend auf die entsprechenden Segmentoberflächen treffen, direkt auf die in

Fig. 10 nicht dargestellte Gebäudefläche zu lenken, und mithin dafür zu sorgen, dass die entsprechenden Lichtstrahlen zum überwiegenden Anteil das Reflektorelement 16 unmittelbar, ohne weitere Reflektion an dem Reflektorelement 16, verlassen.

[0099] Die Bereiche B, U₁ und D sind hingegen rückreflektierend ausgebildet. Dies bedeutet, dass diejenigen Lichtanteile, die von dem Leuchtmittel auf die Bereiche B, U₁ und D treffen, zunächst auf andere Abschnitte des Reflektorelementes reflektiert werden und erst nach weiterer Reflektion auf die Gebäudefläche geworfen werden.

[0100] Dabei ist ausweislich der veranschaulichten, beispielhaften Lichtstrahl-Verläufe der Fig. 10 zu erkennen, dass die Lichtanteile, die auf einen der Abschnitte B, U₁ und D fallen, von dort jeweils zu einem exakt 180° gegenüberliegenden Abschnitt des Reflektorelementes reflektiert werden und erst nach dieser zweiten Reflektion die Leuchte verlassen. Die Rückreflektion erfolgt dabei vorteilhafterweise entlang einer Geraden, die die Längsmittelachse M des Reflektorelementes schneidet oder unmittelbar benachbart dieser verläuft.

[0101] Die Segmente, die in den Umfangswinkelbereichen F und H angeordnet sind, sind mit ebenen, d.h. planen Oberflächen versehen. In Übereinstimmung mit der Nomenklatur der Fig. 2 sind einige dieser Segmente mit Bezugszeichen 24, z.T. unter Hinzufügung kleiner Buchstaben, sowie z.T. unter Hinzufügung eines oder mehrerer Apostrophe bezeichnet.

[0102] Diejenigen Segmente, die in den Bereichen B, U₁ und D angeordnet sind, sind exemplarisch, in Übereinstimmung mit der Nomenklatur der Fig. 2, mit dem Bezugszeichen 26 unter teilweiser Hinzufügung kleiner Buchstaben und eines oder mehrerer Apostrophe bezeichnet.

[0103] Diejenigen Segmente (z.B. das Segment 24c'''), welche in den Bereichen G angeordnet sind, sind zylindrisch ausgebildet, d.h. sie weisen eine im Wesentlichen zylindrisch gekrümmte Oberfläche auf. Auch die Segmente, die in den Umfangswinkelbereichen A, B, U₁, U₂, D und E angeordnet sind, weisen jeweils zylindrisch gekrümmte Oberflächen auf.

[0104] Fig. 10 lässt erkennen, dass die Umfangswinkelbereiche B, U₁ und D gemeinsam einen zusammenhängenden, rückreflektierenden zweiten Abschnitt 27 im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung ausbilden. Gleichermäßen bilden die Segmente der Bereiche F, G und H insgesamt einen reflektierenden Abschnitt 25 im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung aus.

[0105] Der zweite Abschnitt 27 besteht aus mehreren Unterabschnitten B, U₁ und D. Der Abschnitt U₂ der Innenfläche 30 des Reflektorelementes zählt hingegen nicht zu einem zweiten Abschnitt im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung, da von dort Lichtstrahlen nach lediglich einmaliger Reflektion das Reflektorelement 16 verlassen.

[0106] Im Folgenden soll noch anhand der einzelnen Lichtpfeile 50 bis 56 der Fig. 10 das erfindungsgemäße

Prinzip detaillierter weiter erläutert werden:

Der ausgehend von dem nicht dargestellten Leuchtmittel direkt auf den Abschnitt U_2 treffende Lichtstrahl 50a wird nur einmalig reflektiert und als Lichtstrahl 50b aus dem Reflektorelement 16 heraus emittiert.

[0107] Der direkt von dem Leuchtmittel stammende Lichtstrahl 51 a, der auf den Umfangswinkelbereich B trifft, wird von dort als Lichtstrahl 51 b zunächst rückreflektiert und trifft auf ein Segment des Umfangswinkelbereiches F. Dort findet eine weitere Reflektion statt, so dass der Lichtstrahl als Lichtpfeil 51 c das Reflektorelement verlässt.

[0108] Der Lichtstrahl 52a trifft, von der Lichtquelle kommend, unmittelbar auf die Oberfläche eines Segmentes des Bereiches H und wird von dort als Lichtstrahl 52b direkt aus dem Reflektorelement 16 heraus reflektiert.

[0109] Der Lichtstrahl 52b verlässt gemäß der schematischen Darstellung der Fig. 10 das Reflektorelement in einer Richtung nach links unten. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass die in den Zeichnungen angedeuteten Richtungen der Lichtstrahlen darstellenden Pfeile nur schematisch zu verstehen sind. Tatsächlich wird die Oberfläche des von dem Lichtstrahl 52a beaufschlagten Segmentes derartig orientiert sein, dass der Lichtstrahl 52b das Reflektorelement 16 der Fig. 10 unter einer anderen Richtung verlässt, und insbesondere parallel oder annäherungsweise parallel zu dem Lichtstrahl 51c verläuft.

[0110] Dies gilt im Übrigen für sämtliche schematisch dargestellten Lichtpfeile, auch für die Lichtstrahlen darstellenden Pfeile der Fig. 11.

[0111] Dem Betrachter der Zeichnungen dieser Patentanmeldung wird deutlich, dass die dargestellten Lichtpfeile nur die lichttechnische Funktion des entsprechenden Abschnittes der Reflektoroberfläche verdeutlichen sollen, und nicht hinsichtlich ihrer exakten Richtung zu verstehen sind.

[0112] Der Lichtstrahl 53a trifft, von der Lichtquelle kommend, auf ein Segment des Bereiches G und wird von dort als Lichtstrahl 53b aus dem Reflektorelement herausreflektiert.

[0113] Der Lichtstrahl 54a trifft, ausgehend von dem Leuchtmittel, auf ein Segment des Bereiches F, wird einmalig reflektiert und verlässt als Lichtstrahl 54b das Reflektorelement.

[0114] Ein Lichtstrahl 55a trifft, von dem Leuchtmittel kommend, auf einen Umfangswinkelbereich G des zweiten Abschnittes 27 und wird von dort infolge einer ersten Reflektion als Lichtstrahl 55b auf ein Segment des Bereiches H rückreflektiert und von dort nach weiterer Reflektion als Lichtstrahl 55c aus dem Reflektorelement heraus reflektiert.

[0115] Ein Lichtstrahl 56a stammt von der Lichtquelle, trifft auf ein Segment des Umfangswinkelbereiches U_1

und wird von dort als Lichtstrahl 56b auf den 180° gegenüberliegenden Bereich G rückreflektiert, und von dort nach weiterer Reflektion als Lichtstrahl 56c aus dem Reflektorelement heraus reflektiert.

5 [0116] Die angedeuteten Lichtstrahlen eines Bereiches verdeutlichen jeweils für sämtliche Segmente dieses Bereiches das lichttechnische Verhalten dieses Bereiches.

10 [0117] Fig. 10 macht deutlich, dass im Falle von Rückreflektion ein Lichtstrahl auf ein Segment eines der Bereiche B, U_1 oder D trifft, dadurch auf ein, bezogen auf die Längsmittelachse, im wesentlichen 180° gegenüberliegendes Segment rückreflektiert wird, und von dort nach weiterer Reflektion aus dem Reflektorelement heraus reflektiert wird.

15 [0118] Letztlich sei noch auf Fig. 12 verwiesen, die in einer Darstellung ähnlich der Fig. 1 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte 10 zeigt, welche als Strahler ausgebildet und fest am Boden 12 angeordnet ist. Diese Leuchte dient gleichermaßen der Ausleuchtung einer Gebäudewand 13, analog zu der Darstellung der Fig. 1. Mit der in der Fig. 12 dargestellten Leuchte 10 sollen allerdings vorrangig obere Bereiche der Gebäudewand ausgeleuchtet werden.

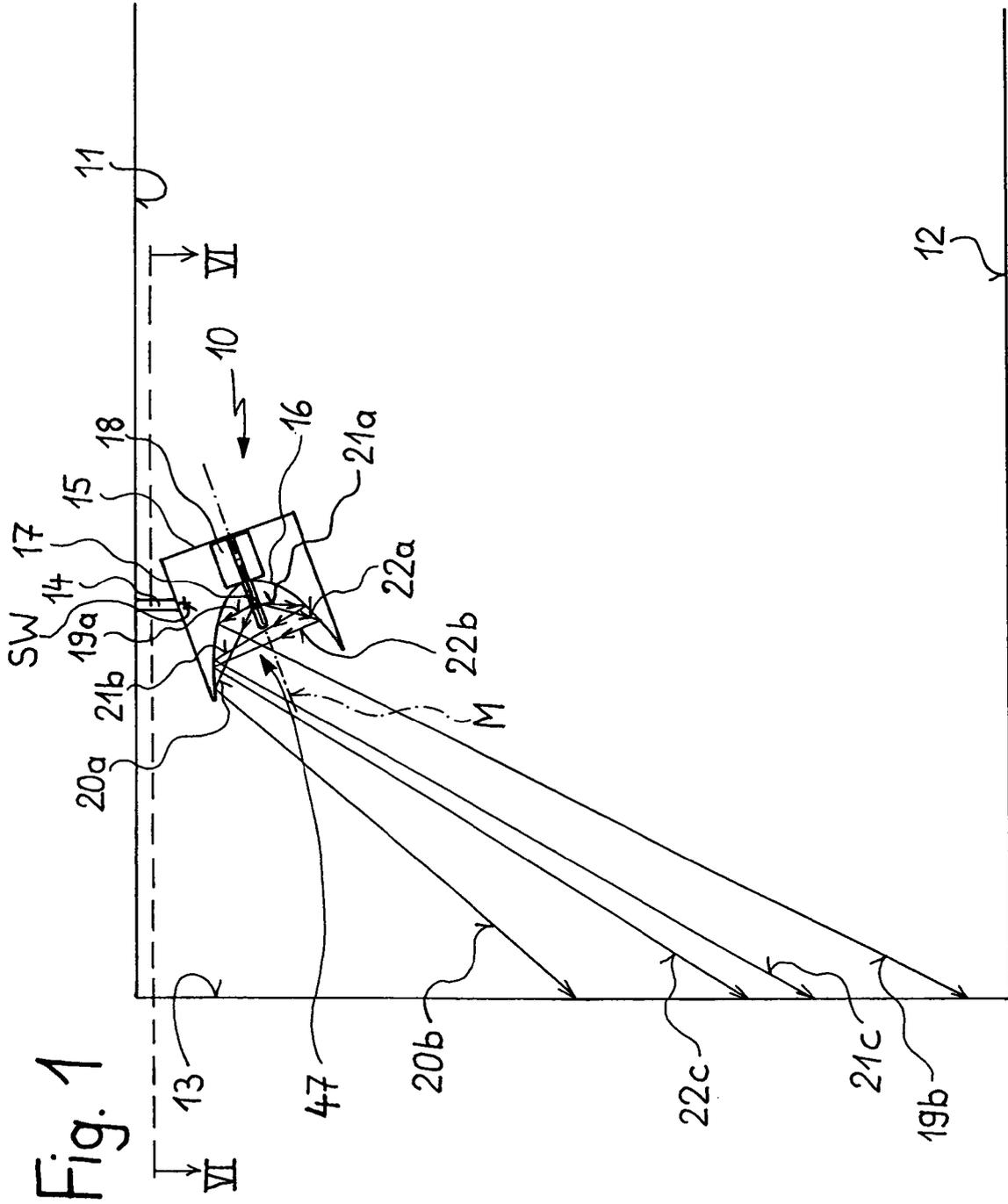
20 [0119] Der Einfachheit halber sind in Fig. 12 die in Fig. 1 für ein anderes Ausführungsbeispiel benutzten Bezugszeichen verwendet worden.

25 Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass das Reflektorelement 16 der Leuchte der Fig. 12 bezogen auf die Position der Fig. 1 um 180° um die Längsmittelachse M gedreht angeordnet ist.

Patentansprüche

- 35
1. Leuchte (10) zur Ausleuchtung von Gebäudeflächen (13), umfassend ein schalenförmiges Reflektorelement (16), in dessen Innenraum (46) eine Lichtquelle (17) anordenbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfläche (30) des Reflektorelementes wenigstens einen ersten Abschnitt (25) und einen zweiten Abschnitt (27) aufweist, wobei Licht (29a), welches von der Lichtquelle kommend auf den ersten Abschnitt (25) trifft, zum überwiegenden Teil (29b) von dem ersten Abschnitt auf die Gebäudefläche gelenkt wird, und wobei zumindest ein wesentlicher Anteil des Lichtes (28a), welches von der Lichtquelle (17) kommend auf den zweiten Abschnitt (27) trifft, erst infolge einer weiteren Reflektion an dem ersten Abschnitt (25) auf die Gebäudefläche trifft (27c).
 2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (25) zusammenhängend ausgebildet ist.
 3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Abschnitt (27) zusammen-
- 40
- 45
- 50
- 55

- menhängend ausgebildet ist.
4. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Licht, welches von der Lichtquelle kommend auf den ersten Abschnitt (25) trifft, im wesentlichen vollständig von dem ersten Abschnitt auf die Gebäudefläche (13) gelenkt wird 5
 5. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der überwiegende Anteil des Lichtes, welches von der Lichtquelle (17) kommend auf den zweiten Abschnitt (27) trifft, erst infolge einer weiteren Reflektion an dem ersten Abschnitt (25) auf die Gebäudefläche trifft. 10
 6. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte (10) ortsfest angeordnet ist. 15
 7. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reflektorelement (16) innerhalb eines Leuchtengehäuse (15) angeordnet ist. 20
 8. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reflektorelement (16) hinsichtlich seiner Baugrundform um eine Längsmittelachse (M) im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet ist. 25
 9. Leuchte nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reflektierende Innenfläche (30) des Reflektorelementes derart ausgebildet ist, dass die von der Leuchte generierte Lichtverteilung (LV) bezogen auf die Längsmittelachse (M) des Reflektorelementes nicht rotations-symmetrisch ausgebildet ist. 30
 10. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite des Reflektorelementes mit zahlreichen Segmenten (24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24j, 24k, 24l, 24m, 24n, 24o, 24p, 24q, 24r, 24s, 24t, 24u, 24v, 24w, 26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26j, 26k, 26l, 26m, 26n, 26o, 26p, 26q, 26r, 26s, 26t, 26u, 26v, 26w) in einer nicht-rotationssymmetrischen Anordnung besetzt ist 35
 11. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite (30) des Reflektorelementes (16) vollständig mit Segmenten (24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24j, 24k, 24l, 24m, 24n, 24o, 24p, 24q, 24r, 24s, 24t, 24u, 24v, 24w, 26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26j, 26k, 26l, 26m, 26n, 26o, 26p, 26q, 26r, 26s, 26t, 26u, 26v, 26w) besetzt ist. 40
 12. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang dem ersten Abschnitt (25) Segmente erster Art (24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24j, 24k, 24l, 24m, 24n, 24o, 24p, 24q, 24r, 24s, 24t, 24u, 24v, 24w) und entlang dem zweiten Abschnitt (27) Segmente (26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26j, 26k, 26l, 26m, 26n, 26o, 26p, 26q, 26r, 26s, 26t, 26u, 26v, 26w) zweiter, demgegenüber unterschiedlicher Art angeordnet sind. 45
 13. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang dem ersten Abschnitt (25) Segmente (24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24j, 24k, 24l, 24m, 24n, 24o, 24p, 24q, 24r, 24s, 24t, 24u, 24v, 24w) mit planen Oberflächen angeordnet sind. 50
 14. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang dem zweiten Abschnitt (27) Segmente (26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 26g, 26h, 26j, 26k, 26l, 26m, 26n, 26o, 26p, 26q, 26r, 26s, 26t, 26u, 26v, 26w) mit gewölbten, insbesondere mit zylindrisch gekrümmten Oberflächen angeordnet sind. 55
 15. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte als Mastleuchte ausgebildet ist.



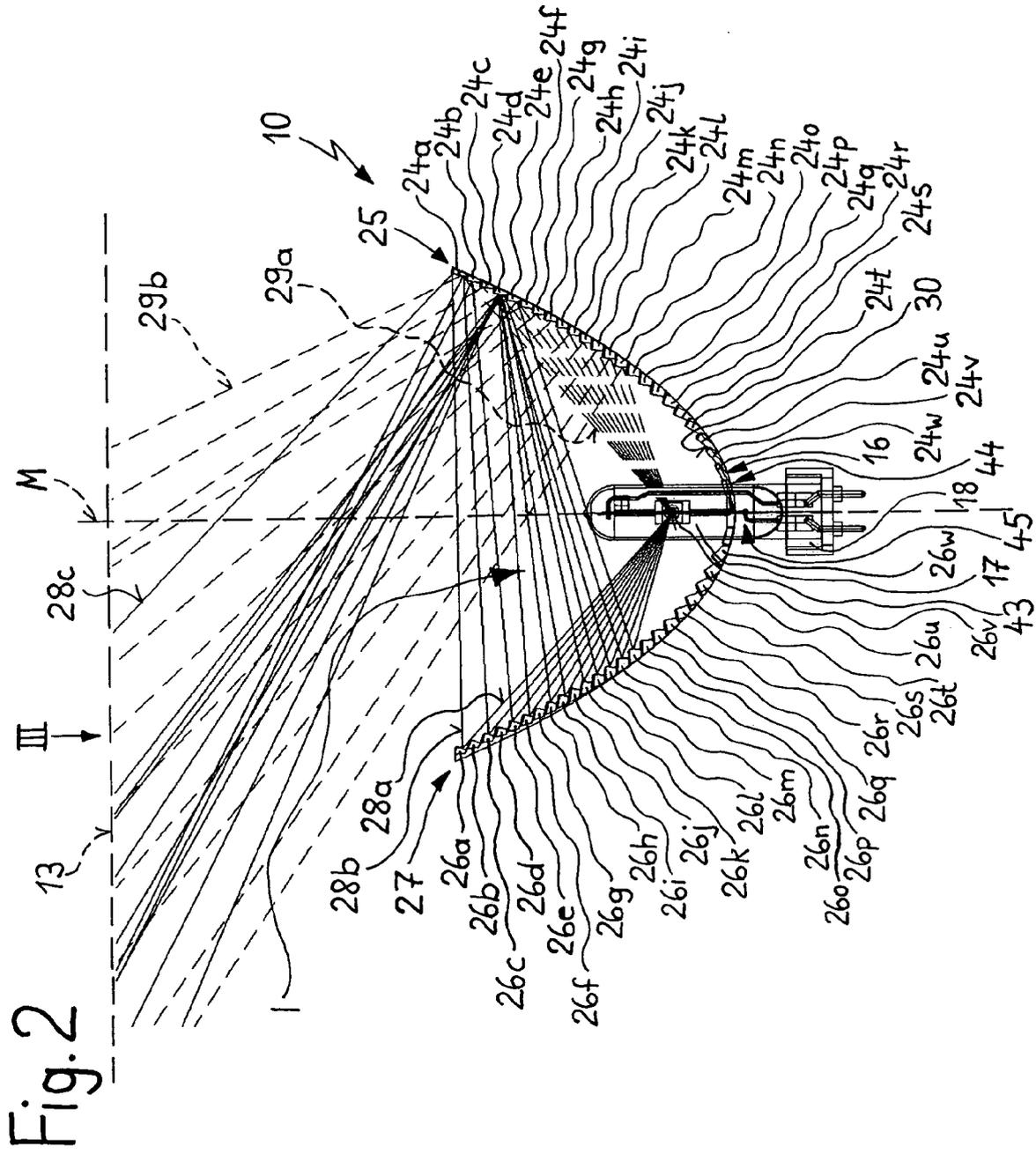


Fig. 3

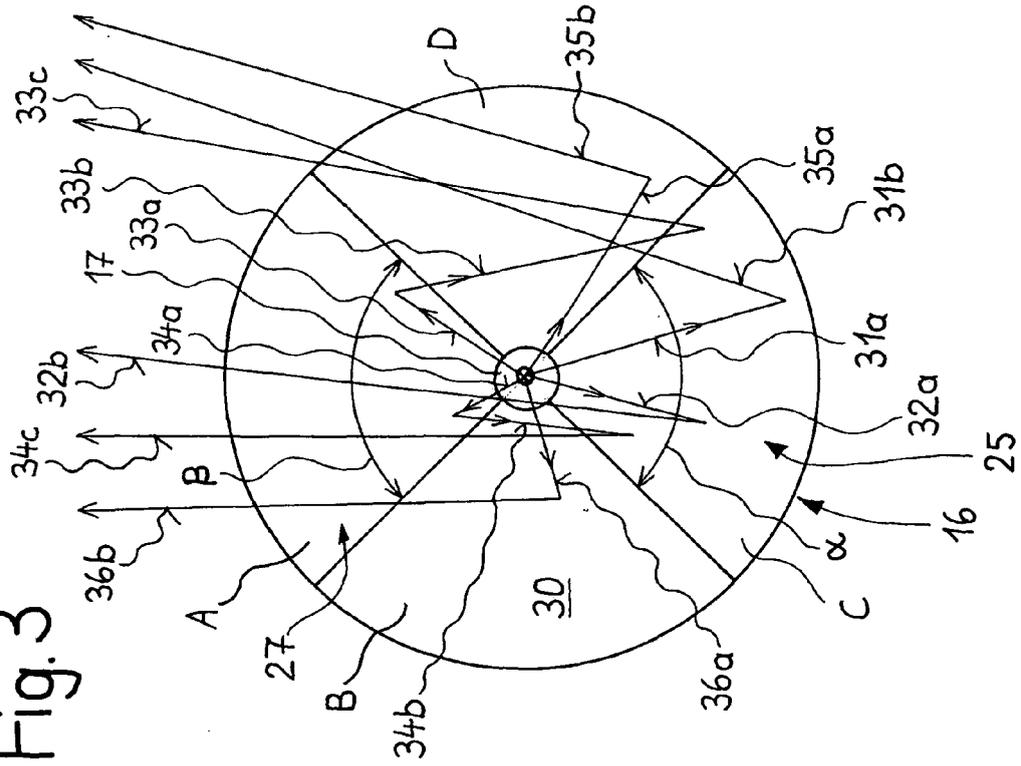


Fig. 4

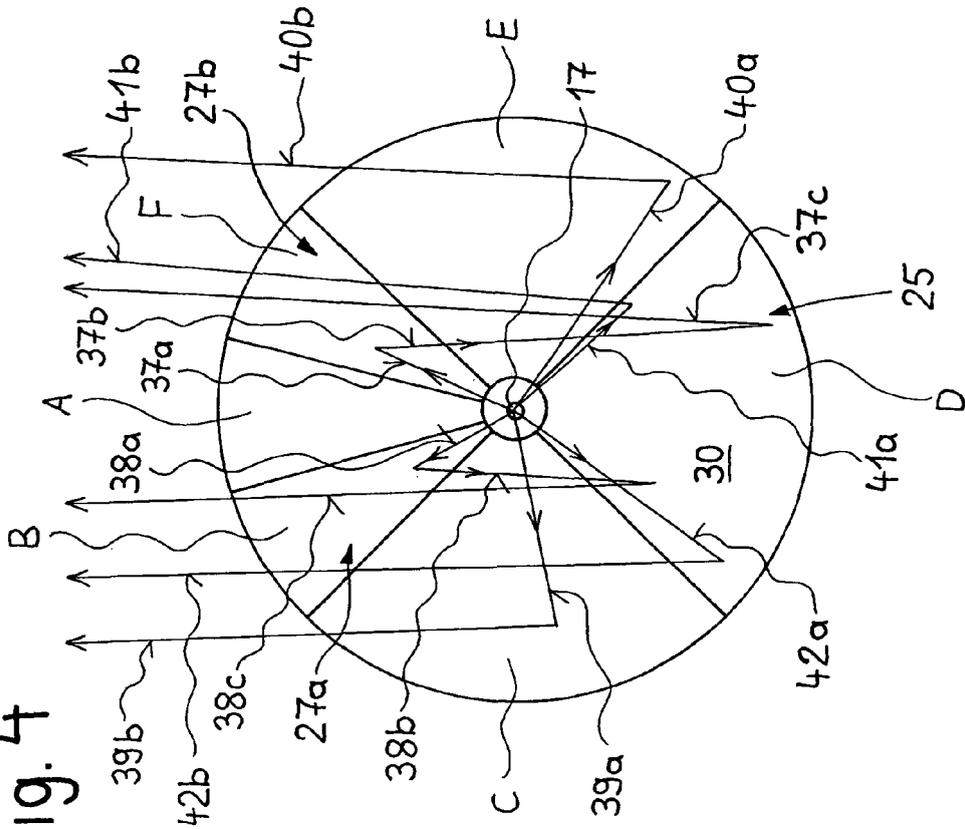


Fig. 5

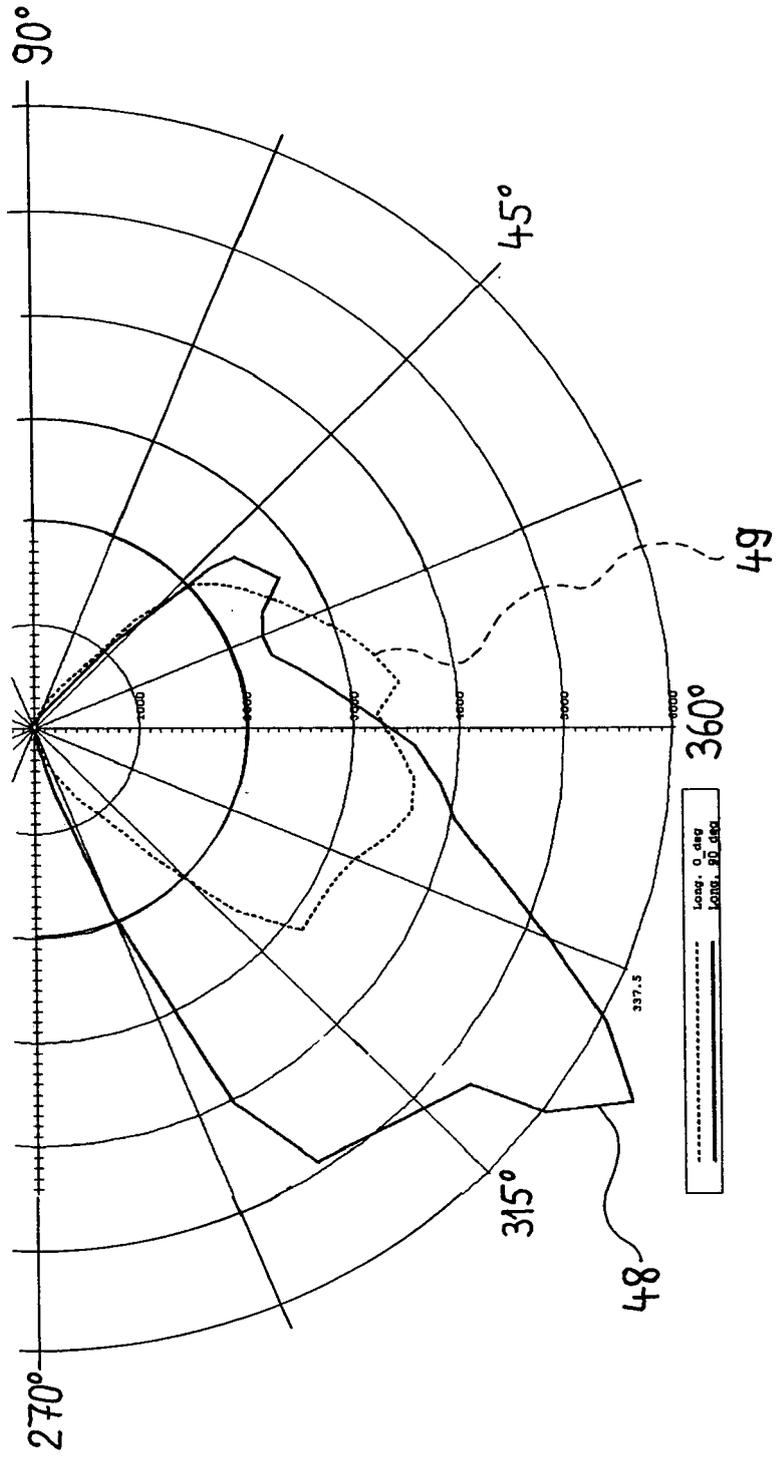


Fig. 7

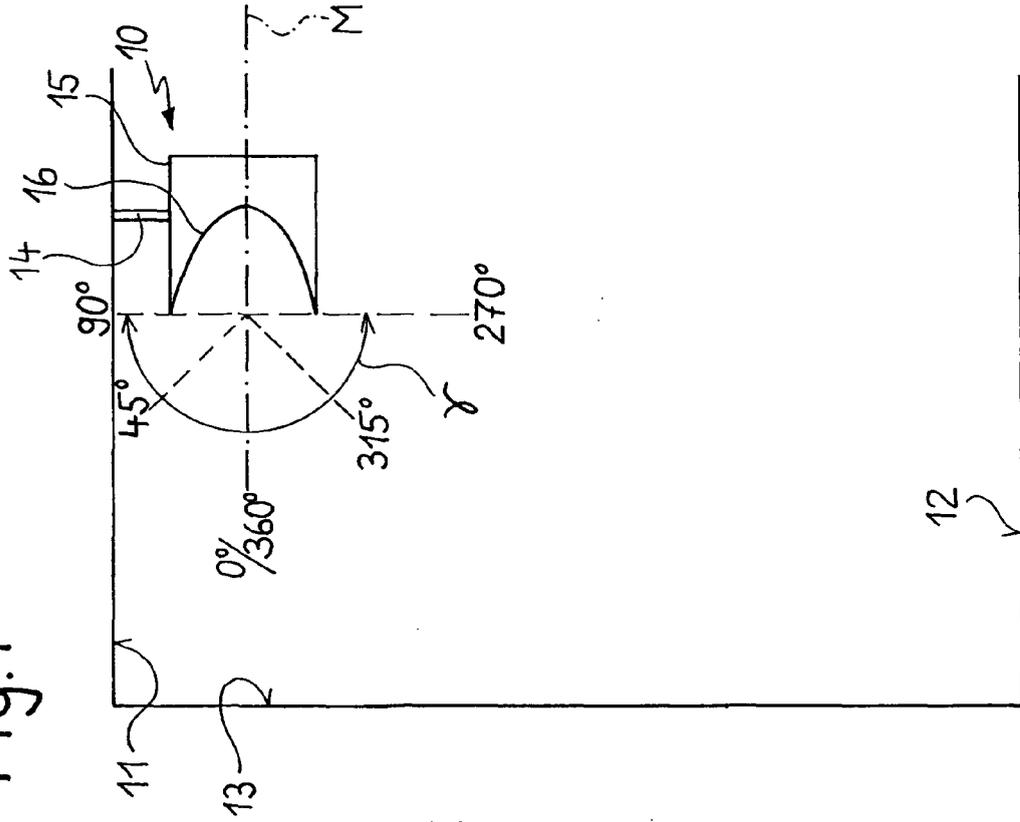


Fig. 6

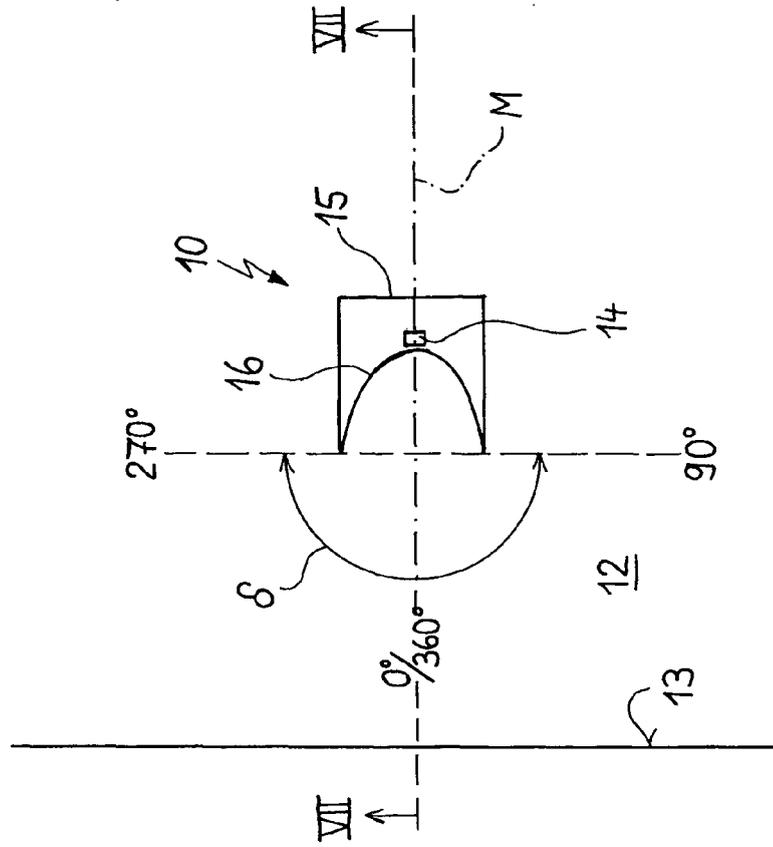
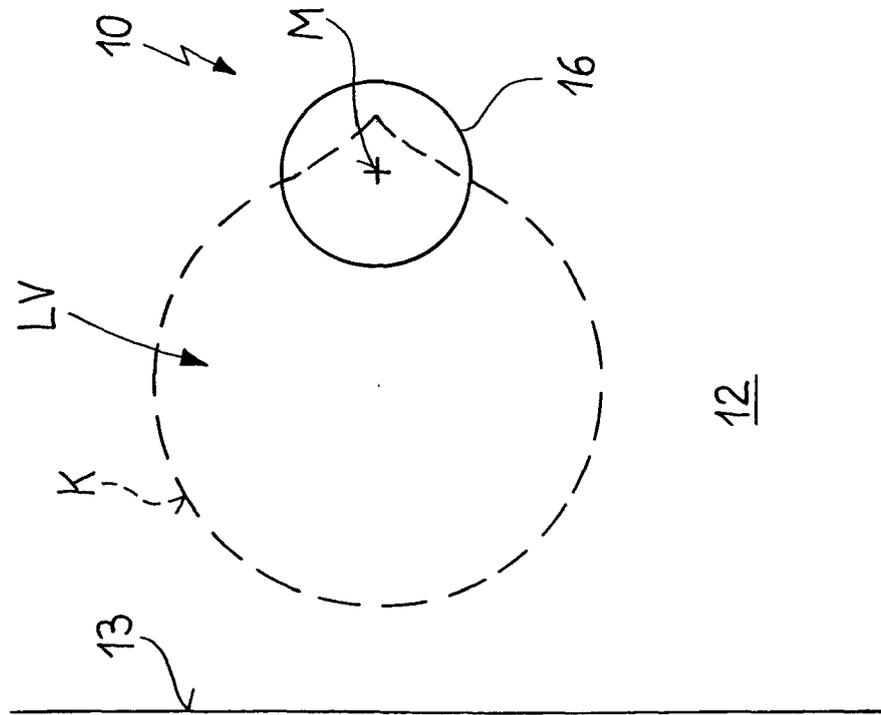


Fig. 8



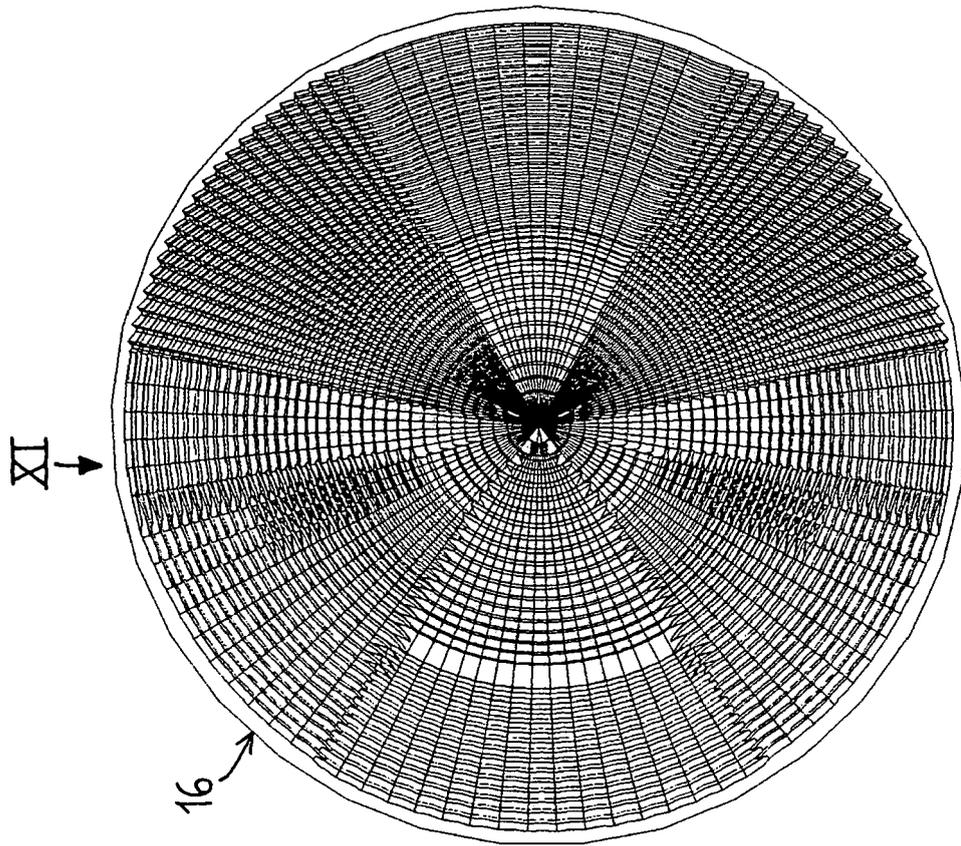


Fig. 9

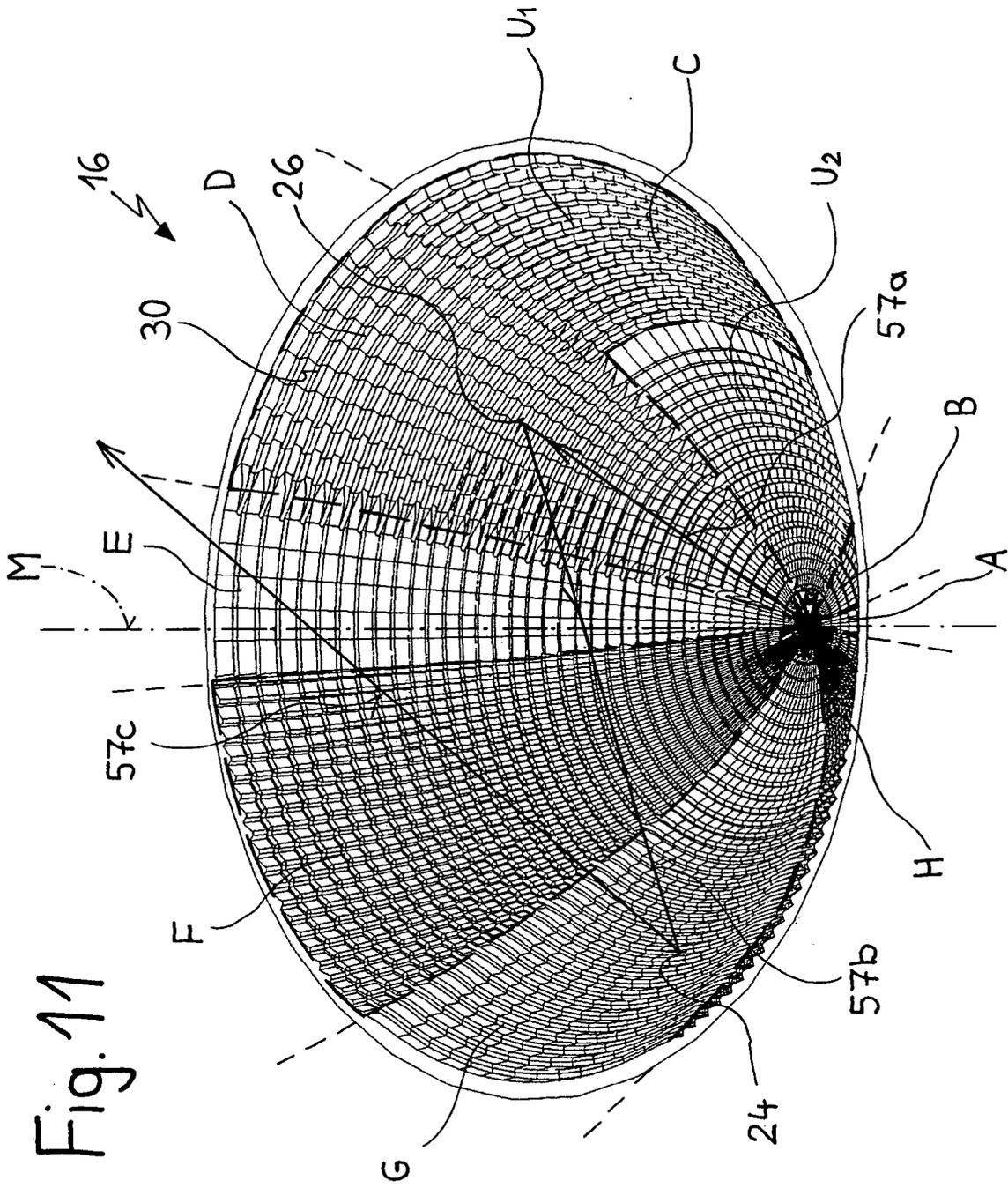
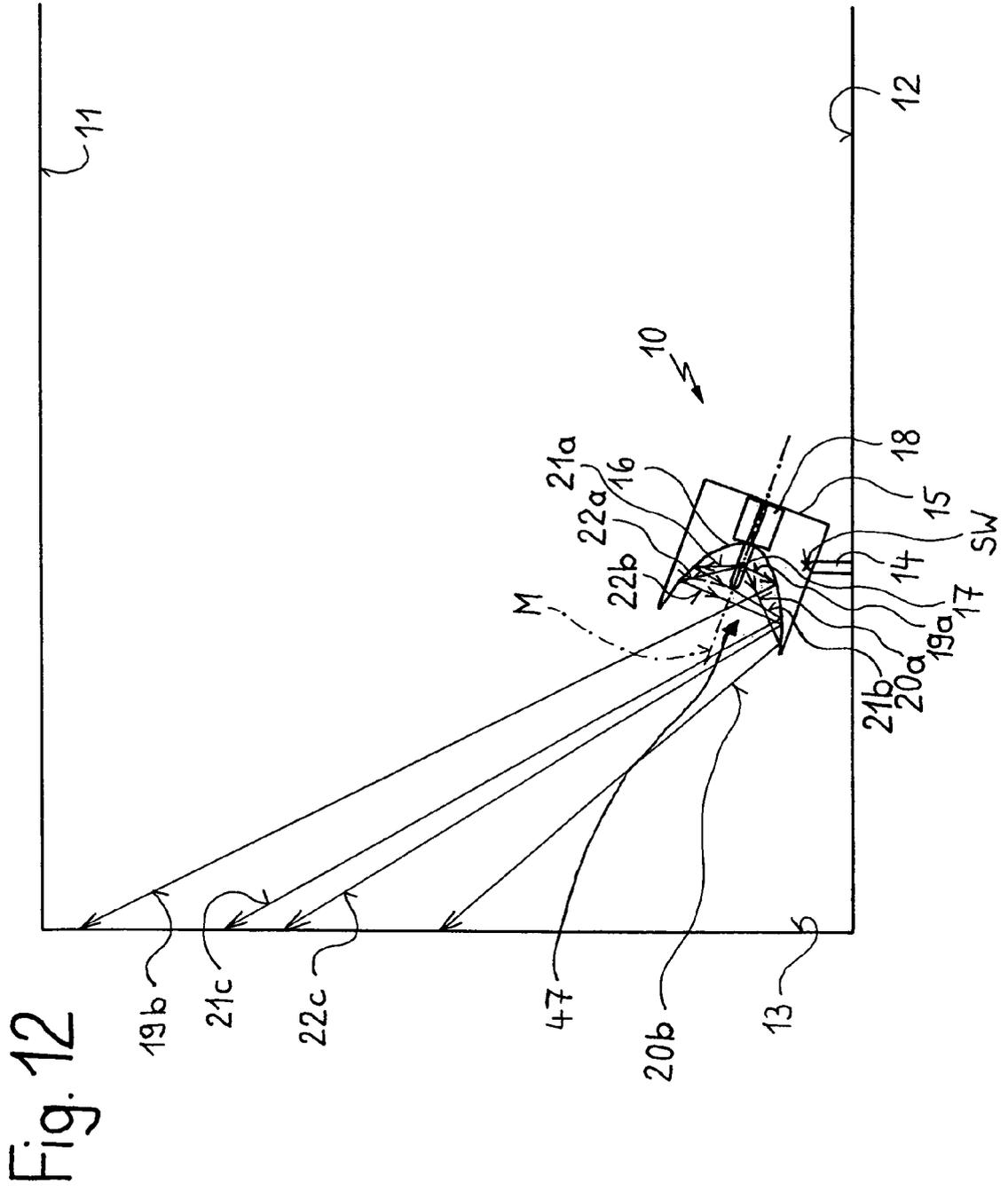


Fig. 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 01 2240

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 748 543 A (SWARENS RALPH W [US]) 31. Mai 1988 (1988-05-31) * Abbildung 5 *	1-7,11, 13,15	INV. F21V7/04 F21V7/09
X	US 6 773 135 B1 (PACKER MICHAEL [US]) 10. August 2004 (2004-08-10) * Abbildung 5b *	1-7,11, 13,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Februar 2010	Prüfer Amerongen, Wim
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 : nichtschriftliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 01 2240

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

02-02-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4748543 A	31-05-1988	KEINE	

US 6773135 B1	10-08-2004	JP 2001307508 A	02-11-2001

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007035528 [0030] [0051] [0089]
- DE 102007035396 [0036]