



(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: **09013502.1**

(22) Anmeldetag: **27.10.2009**

(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 Lennenstadt (DE)

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

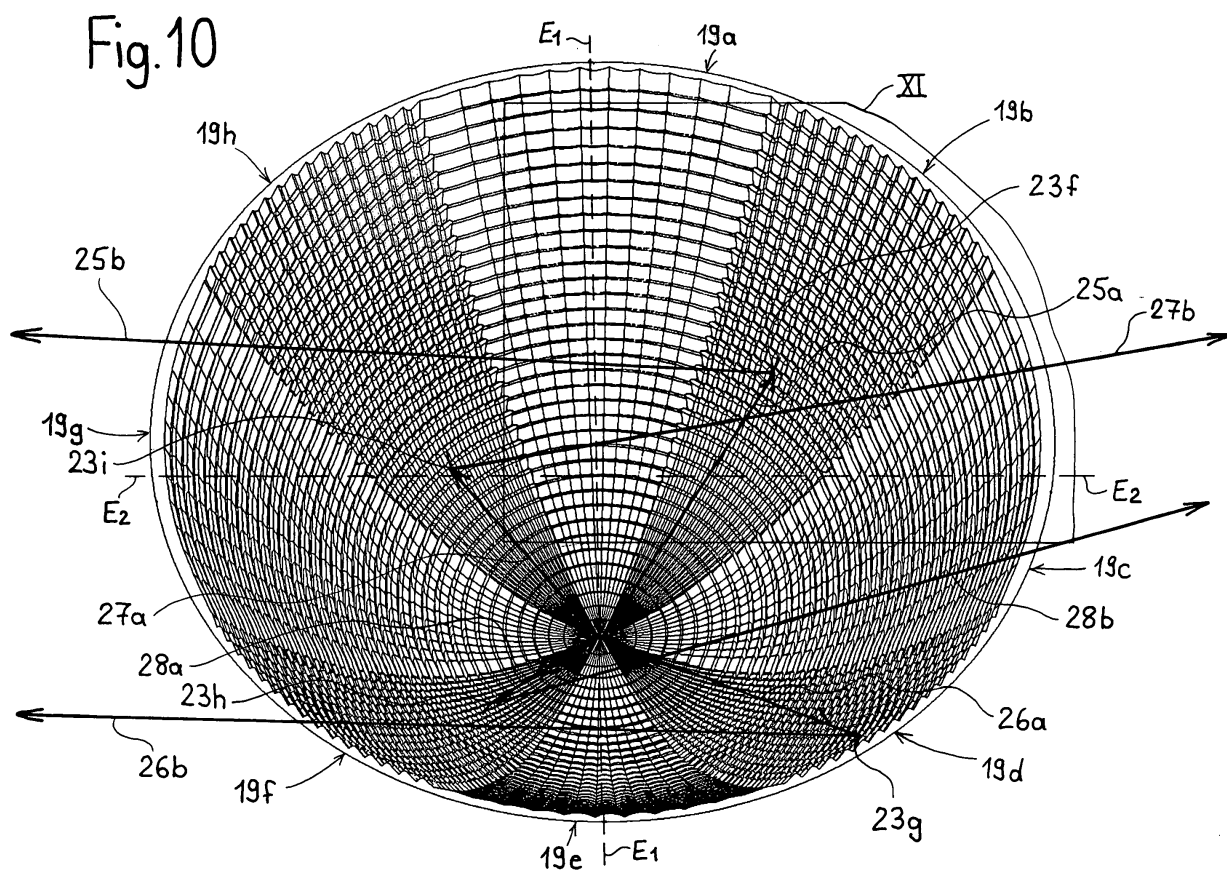
(30) Priorität: **06.11.2008 DE 202008014737 U**
30.12.2008 DE 102008063370

(54) **Leuchte**

(57) Beschrieben und dargestellt ist eine Leuchte (10) zur Ausleuchtung von Gebäudeflächen, umfassend ein schalenförmiges Reflektorelement (11), in dessen Innenraum (29) eine Lichtquelle (13) anordenbar ist, und dessen Innenfläche (17) in eine Vielzahl von Segmenten

unterteilt ist.

Die Besonderheit besteht darin, dass die Segmente Segmente (20, 20a, 20b) erster Art mit einer gewölbten Oberfläche und Segmente (23, 23a, 23b) zweiter Art mit einer planen Oberfläche (35) umfassen.



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 kreisförmigen Randes des Reflektionselementes oder von der Kontur des Randes einer Lichtaustrittsöffnung der Leuchte abweicht.

[0005] Aus der deutschen Patentanmeldung DE 10 2004 042 915 A1 der Anmelderin ist ein Reflektor bekannt, dessen Innenfläche vollständig mit sphärisch ausgebildeten Segmenten besetzt ist.

[0006] Aus der nachveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 035 396 A1 der Anmelderin gehen darüber hinaus Weiterentwicklungen des zuvor beschriebenen Reflektorelementes hervor, bei denen die sphärischen Facetten überwiegend durch zylindrische Facetten ersetzt worden sind.

[0007] In manchen Anwendungsfällen gelingt bei solchen Reflektorelementen die Erzeugung einer bestimmten Lichtverteilung unter Änderung der möglichen Parameter, wie Radius und Anstellwinkel der zylindrischen Facetten, nicht in zufriedenstellendem Maße.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ausgehend von der vorbekannten Leuchte gemäß der DE 10 2004 042 915 A1 eine Leuchte bereitzustellen, die auch unter besonderen Anwendungsfällen eine Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung auf einer Gebäudefläche zulässt.

[0009] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, insbesondere mit denen des Kennzeichenteils, und ist demgemäß **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente Segmente erster Art mit

einer gewölbten Oberfläche und Segmente zweiter Art mit einer planen Oberfläche umfassen.

[0010] Das Prinzip der Erfindung besteht somit im Wesentlichen darin, unter Beibehaltung der gewölbten und rotationssymmetrischen Grundform des Reflektorelementes eine gänzlich neue Art von Segmenten vorzusehen. Während grundsätzlich an der Verwendung Segmente erster Art mit gewölbten Oberflächen festgehalten wird, sollen erfindungsgemäß noch Segmente zweiter Art hinzukommen, die eine plane, also im Wesentlichen ebene, spiegelnde oder hoch reflektierende Oberfläche aufweisen.

[0011] Dadurch, dass die Segmente erster Art in herkömmlicher Weise von einer zylindrischen oder einer sphärisch oder einer asphärisch gekrümmten Oberfläche gebildet sind, kann mit den Segmenten erster Art die gewünschte Homogenität oder Gleichmäßigkeit der Lichtverteilung erzielt werden. Durch Anordnung Segmente zweiter Art kann allerdings eine gezielte Lichtlenkung in Raumwinkelbereiche erfolgen, die bislang nicht oder nicht in dem gewünschten Maße mit Licht beaufschlagt werden konnten. Damit kann beispielsweise eine konstante oder kontinuierliche oder vom optischen Eindruck her stetig verlaufende Intensität innerhalb einer im Wesentlichen ovalen Lichtfeldkontur generiert werden.

[0012] Die Anordnung ebener Oberflächen kann infolge der Kombination mit den beibehaltenen gewölbten Oberflächen vorteilhaft zu einer Lichtverteilung führen, die nach wie vor einen homogenen, gleichmäßigen Eindruck bei dem Betrachter auslöst, aber zugleich die gewünschte Lichtverteilung zulässt. Dies war mit den Reflektorelementen des Standes der Technik nicht möglich.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die gesamte Innenfläche mit Segmenten erster Art und mit Segmenten zweiter Art besetzt. Hierzu kann die Innenfläche des Reflektorelementes auch in mehrere Abschnitte unterteilt sein, wobei sich Abschnitte, die Segmente erster Art, und Abschnitte, die Segmente zweiter Art aufweisen, auch abwechseln können.

[0014] Vorstellbar ist auch, dass lediglich ein Umfangsbereich des Reflektorelementes mit Segmenten zweiter Art besetzt ist, ein anderer Umfangsbereich des Reflektorelementes mit Segmenten erster Art besetzt ist und ein dritter Umfangsbereich des Reflektorelementes frei von Segmenten und glatt durchgehend ausgebildet ist.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] Dies ermöglicht insbesondere die Herstellung eines Reflektorelementes für die erfindungsgemäße Leuchte durch einen Drückvorgang einer Aluminiumronde. 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.

[0018] Die Längsmittelachse des Reflektorelementes im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung entspricht, bezogen auf den Prozess der Herstellung des Reflektorelementes durch einen Drückvorgang einer Aluminiumronde, der Drehachse der Ronde während des Herstellvorgangs.

[0019] 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.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Segmente erster Art zylindrisch ausgebildete Segmente. Zylindrisch ausgebildete Segmente sind solche Segmente, die eine zylindrische Oberfläche aufweisen. Dies bedeutet, dass die lichttechnisch wirksame und reflektierende Zylindermantelfläche der Geometrie eines kreiszylindrischen Körpers folgt. Das Segment selbst wird dabei nur von einem Abschnitt des Zylinders bereitgestellt.

[0021] Jedem zylindrisch ausgebildetem Segment ist eine Zylinderachse zugeordnet. Die Zylinderachse ist die geometrische Achse, um die herum die Zylinderfläche gekrümmt ist.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Zylinderachse derartig angeordnet, dass sie zu einer Längsmittelachse des Reflektors unter einem spitzen Winkel steht.

[0023] Weiter vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Segmente zweiter Art quaderförmig ausgebildete, insbesondere kubisch ausgebildete Segmente umfassen. Dies ermöglicht in besonders einfacher Weise eine Bereitstellung planer Oberflächen. Auch kann auf diese Weise die grundsätzliche bekannte Anordnungsstruktur der Segmente und damit eine geordnetes Raster - bei Betrachtung einer Innenansicht des Reflektorelementes - beibehalten werden.

[0024] Die quaderförmig ausgebildeten Segmente weisen jeweils eine plane, reflektierende Oberfläche auf. Diese ist im Raum geneigt zu der Längsmittelachse des Reflektorelementes angeordnet.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der

Erfindung gilt, dass die plane Oberfläche der quaderförmig ausgebildeten Segmente auf eine besondere Weise ausgerichtet ist. Als Normalenvektor wird derjenige Richtungsvektor bezeichnet, der normal auf der Oberfläche des quaderförmig ausgebildeten Segmentes steht. Der Normalenvektor ist also derjenige Vektor, der genau lotrecht auf die ebene, reflektierende Oberfläche trifft. Die Ausrichtung der planen Oberflächen erfolgt erfindungsgemäß nun derart, dass der Normalenvektor eine Längsmittelachse des Reflektorelementes beabstandet passiert.

[0026] Mit anderen Worten ist die als Spiegel wirkende Oberfläche des quaderförmigen Segmentes bezogen auf die Längsmittelachse des Reflektors schief gestellt: Ein von der Längsmittelachse des Reflektors ausgehender Lichtstrahl wird von der planen Oberfläche derartig reflektiert, dass der rückreflektierte Lichtstrahl nicht noch einmal die Längsmittelachse des Reflektorelementes durchkreuzt, sondern diese beabstandet passiert.

[0027] Auf diese Weise kann eine optimierte Lichtverteilung erreicht werden.

[0028] Weiter vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Innenfläche des Reflektorelementes wenigstens einen ersten und wenigstens einen zweiten Abschnitt aufweist. Segmente erster Art sind in dem ersten Abschnitt, Segmente zweiter Art sind in dem zweiten Abschnitt angeordnet. Durch Unterteilung der Innenfläche des Reflektorelementes in unterschiedliche Abschnitte und deren Zuordnung zu Segmenten unterschiedlicher Art werden in lichttechnischer Hinsicht unterschiedliche Umfangsbereiche des Reflektorelementes geschaffen. Damit kann der rechnerische Aufwand bei der die lichttechnische Simulation bei der Konstruktion neuer Reflektorelemente gering gehalten werden.

[0029] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind der erste und / oder der zweite Abschnitt zusammenhängend ausgebildet. Dies bedeutet, dass ein wesentlicher Umfangswinkelbereich der Innenfläche des Reflektorelementes von z.B. zwischen 5° und 180° mit den entsprechenden Segmenten erster Art und / oder zweiter Art besetzt ist.

[0030] 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.

[0031] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auch der zweite Abschnitt zusammenhängend ausgebildet.

[0032] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Reflektorelement entlang zweier zueinander unter 90° stehender Ebenen ebenensymmetrisch ausgebildet. Das Reflektorelement ist hinsichtlich seiner Grundform rotationssymmetrisch um die

Längsmittelachse ausgebildet. Dies bedeutet, dass, wie oben beschrieben, das Reflektorelement in einem Druckvorgang hergestellt werden kann. Die Innenfläche des Reflektorelementes ist bei dieser Ausgestaltung der Erfindung zweifach ebenensymmetrisch oder spiegelsymmetrisch ausgebildet. Dies bedeutet, dass das Reflektorelement entlang einer ersten Längsmittlebene, die die Längsmittelachse enthält, vollständig symmetrisch ausgebildet ist. Darüber hinaus ist das Reflektorelement entlang einer zweiten Ebene, die 90° senkrecht zu der zuvor erwähnten ersten Spiegelebene steht, ebenfalls spiegelsymmetrisch ausgebildet. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich die Möglichkeit einer Erzeugung einer im Wesentlichen ovalen Lichtfeldkontur mit einer gewünschten Lichtverteilung.

[0033] Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist das Reflektorelement entlang lediglich einer Ebene ebenensymmetrisch ausgebildet. Mit diesem Ausführungsbeispiel kann eine asymmetrische Verteilung in einer Richtung und eine symmetrische Verteilung in einer senkrecht dazu stehenden Richtung erzielt werden.

[0034] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Reflektorelement bezüglich jeder Querschnittsebene, die die Längsmittelachse des Reflektorelementes umfasst, asymmetrisch ausgebildet.

[0035] 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.

[0036] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen zwei einander benachbarten, eine plane Oberfläche aufweisenden Segmenten ein Versatz besteht. Insbesondere ist ein stufenförmiger oder treppenartiger Versatz vorgesehen.

[0037] Der Versatz kann jeweils zwischen zwei in Umfangsrichtung des Reflektors einander benachbarten Segmenten zweiter Art und/oder zwischen jeweils zwei in Querrichtung dazu, also in Spaltenrichtung, einander benachbarten Segmenten vorgesehen sein.

[0038] Der Versatz kann von einer geraden Stufenfläche oder von einer teilweise oder vollständig abgerundeten Stufenfläche gebildet sein. Insbesondere besteht ein solcher Versatz zwischen zwei jeweils im Wesentlichen quaderförmig ausgebildeten Segmenten zweiter Art, die jeweils eine plane Oberfläche aufweisen.

[0039] 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.

[0040] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen sowie anhand der nun folgenden Beschreibung mehrerer in den Zeichnungen dargestellter Ausgestaltungsbeispiele. Darin zeigen:

Fig. 1 sehr schematisch in einer Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes für eine erfindungsgemäße Leuchte, dessen Innenfläche in acht Abschnitte unterteilt ist,

Fig. 2 in einer schematischen Schnittansicht das Reflektorelement der Fig. 1 entlang einer Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes einer erfindungsgemäßen Leuchte in einer der Fig. 1 ähnlichen, ebenfalls schematischen Darstellung zur Veranschaulichung eines Lichtstrahlverhaltens,

Fig. 4 die zugehörige teilgeschnittene Schnittansicht durch das Reflektorelement der Fig. 3 etwa entlang der Schnittlinie IV-IV,

Fig. 5 das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 mit weiteren dargestellten Lichtpfeilen,

Fig. 6 etwa entlang Schnittlinie VI-VI in Fig. 5 das Ausführungsbeispiel der Fig. 5 in einer teilgeschnittenen Seitenansicht,

Fig. 7 das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 mit weiteren Lichtstrahlen,

Fig. 8 eine teilgeschnittene Ansicht durch das Ausführungsbeispiel der Fig. 7 etwa entlang Schnittlinie VIII-VIII in Fig. 7,

Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes einer erfindungsgemäßen Leuchte etwa in einer schematischen Darstellung gemäß Fig. 5 mit einem lediglich beispielhaft dargestellten einzigen Segment zweiter Art mit einer planen Oberfläche,

Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes einer erfindungsgemäßen Leuchte in einer perspektivischen Innenansicht, und

Fig. 11 in einer vergrößerten Darstellung einen Teilkreisausschnitt des Ausführungsbeispiels der Fig. 10, der in Fig. 10 mit XI bezeichnet ist.

[0041] Die in ihrer Gesamtheit in den Figuren mit 10 bezeichnete Leuchte wird nun anhand der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele erläutert. Dabei werden auch bei unterschiedlichen Ausführungsbeispielen gleiche oder hinsichtlich ihrer Funktion vergleichbare Teile oder Elemente der Übersichtlichkeit halber mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet, teilweise unter Hinzufügung kleiner Buchstaben.

[0042] Fig. 1 verdeutlicht rein schematisch, dass ein Reflektorelement 11 einer erfindungsgemäßen Leuchte 10 eine kreisrunde Kontur aufweisen kann.

[0043] Fig. 2 zeigt in einer Schnittansicht der Fig. 1 entlang der Schnittlinie II-II, dass das Reflektorelement 11 schalenartig gewölbt ist. In dem Innenraum 29 des Reflektorelementes 11 ist eine Lichtquelle, also eine Lampe 13, anordenbar. Hierzu ist das Reflektorelement 11 im Bereich des Scheitels 30 mit einer Lampendurchtrittsöffnung 12 versehen. Die Lampe 13 kann durch die Lampendurchtrittsöffnung 12 hindurchtreten.

[0044] Bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 4, 6 und 8 ist eine Lampe detailgetreuer dargestellt. Auch dort ist jedoch immer nur ein Ausführungsbeispiel einer Lampe 13 gezeigt. Vorzugsweise kooperiert das Reflektorelement 11 mit einer im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle, also einer solchen Lampe, bei der das lichtemittierende oder leuchtende Volumen 14 möglichst klein gehalten ist, und nahezu punktförmig ist.

[0045] Der Reflektor 11 ist, wie Fig. 2 andeutet, vorzugsweise parabolförmig gewölbt. Der Brennpunkt 15 dieser Parabel liegt insoweit auf der Längsmittelachse M des Reflektorelementes 11. Die Lampe 13 wird nun vorteilhaft so angeordnet, dass sich das lichtemittierende Volumen 14 in dem Brennpunkt 15 des Reflektors 11 befindet.

[0046] Das Reflektorelement 11 ist hinsichtlich seiner äußeren Grundform 16 im Wesentlichen rotationssymmetrisch um die Längsmittelachse M ausgebildet. Dies ermöglicht eine Herstellung in einem an sich bekannten Druckverfahren, so dass beispielsweise aus einer Aluminiumrunde durch Drücken gegen eine mit Vorsprüngen versehene Patrice ein entsprechender Reflektor 11 hergestellt werden kann.

[0047] Die Innenfläche 17 des Reflektorelementes 11 ist mit zahlreichen unterschiedlichen Facetten oder Segmenten besetzt. Die Erfindung unterscheidet dabei zwischen Segmenten erster Art und Segmenten zweiter Art, auf deren lichttechnische Unterschiede später eingegangen wird.

[0048] Zunächst soll anhand der Fig. 1 verdeutlicht werden, dass die gesamte Innenfläche 17 des Reflektorelementes 11 in mehrere Abschnitte I, II, III, IV, V, VI, VII und VIII unterteilt sein kann. Jedem der zuvor erwähnten Abschnitte kann eine unterschiedliche lichttechnische Funktion zukommen. Beispielsweise können in einem Abschnitt I nur Segmente erster Art, und in einem benachbarten Abschnitt II nur Segmente zweiter Art angeordnet sein. In dem Abschnitt III sind dann wiederum nur Segmente erster Art angeordnet usw.. Ein solches Ausführungsbeispiel findet sich auch in Fig. 10, wobei dessen detaillierte Erläuterung später noch nachfolgen wird.

[0049] Anhand von Fig. 2 soll kurz veranschaulicht werden, dass ausgehend von dem leuchtenden Volumen 14 Direktlichtanteile und Indirektlichtanteile emittiert werden können. Direktlichtanteile sind solche, die ausgehend von dem lichtemittierenden Volumen 14, wie bei-

spielsweise der Lichtstrahl 31, direkt die Lichtaustrittsöffnung 18 des Reflektorelementes verlassen können, ohne dass zuvor eine Reflektion an der Innenseite 17 stattfindet. Indirektlichtanteile sind solche Lichtanteile, bei denen ein Lichtstrahl 32 von dem leuchtenden Volumen 14 emittiert wird und nach Reflektion an einem Segment an der Innenseite 17 des Reflektorelementes 11 reflektiert wird und als Lichtstrahl 33 die Leuchte verlässt.

[0050] Die Erfindung betrifft dabei sowohl Leuchten, bei denen Direktlichtanteile und Indirektlichtanteile vorhanden sind, als auch Leuchten, die nur indirekte Lichtanteile zulassen. Letzteres kann beispielsweise erreicht werden, in dem das Leuchtmittel durch eine Kappe oder dergleichen Element in Hauptabstrahlrichtung H vor direktem Lichtaustritt abgeschirmt ist.

[0051] Fig. 3 greift in einer Darstellung ähnlich der Darstellung der Fig. 1 zunächst auf, dass bei einem anderen Ausführungsbeispiel eines Reflektorelementes 11 einer erfindungsgemäßen Leuchte 10 unterschiedliche Abschnitte mit Segmenten unterschiedlicher Art vorgesehen sein können. So zeigt Fig. 3 sehr schematisch einen ersten Abschnitt 19a mit Segmenten erster Art, einen zweiten Abschnitt 19b mit Segmenten zweiter Art und einen dritten Abschnitt 19c mit Segmenten erster Art.

[0052] Für die Ausführungsbeispiele der Figuren 3, 5 und 7 sei übereinstimmend angenommen, dass die Segmente erster Art von zylindrischen Segmenten, d. h. Segmenten mit einer zylindrischen Oberfläche, gebildet sind und die Segmente zweiter Art eine im Wesentlichen plane, d. h. ebene, reflektierende Oberfläche aufweisen.

[0053] Die Figuren 3 und 4 verdeutlichen das Lichtstrahlverhalten und Reflektionsverhalten der an dem Abschnitt 19a angeordneten Segmente 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f erster Art.

[0054] Der Lichtstrahl 21a wird von der Lichtquelle 13 emittiert und trifft auf eines der Segmente 20 erster Art. Aufgrund der zylindrischen Wölbung der Segmentoberfläche tritt eine Rückreflektion als Lichtstrahl 21b bzw. 21c auf, wobei der entsprechende Aufspreizungswinkel mit dem Krümmungsradius des zylindrischen Segmentes zusammenhängt. Je kleiner der Radius, umso größer ist die Auffächerung. Diese Betrachtung trifft natürlich nur bei mehreren annähernd parallel einfallenden Strahlen zu. Ein einzelner Lichtstrahl wird immer auch nur entlang einer einzigen Richtung reflektiert.

[0055] Fig. 4 verdeutlicht, dass der Lichtstrahl 21a bei Auftreffen auf ein Segment 20 erster Art als Lichtstrahl 21 b reflektiert wird.

[0056] Zur Änderung des Abstrahlverhaltens der Leuchte kann einerseits die Höhe des entsprechenden Segmentes 20 erster Art, d. h. die axiale Länge, sowie der Krümmungsradius, als schließlich auch der Neigungswinkel, d. h. die relative Ausrichtung der Zylinderachse des zylindrischen Segmentes zu der Längsmittelachse M des Reflektorelementes 11 variiert werden.

[0057] Die Figuren 5 und 6 veranschaulichen analog die lichttechnische Funktion des Abschnittes 19c anhand eines Lichtstrahles 22a, der auf Segmente 20 erster Art

des Abschnittes 19c trifft. Auch hier besteht die Möglichkeit einer Varianz des Lichtabstrahlverhaltens des Reflektorelementes durch eine Änderung der Parameter Krümmungsradius des zylindrischen Segmentes, Anstellwinkel und axialer Länge des Segmentes.

[0058] Die Figuren 7 und 8 veranschaulichen nun das besondere lichttechnische Verhalten einer erfindungsgemäßen Leuchte unter Verwendung eines Abschnittes 19b der Innenfläche 17 des Reflektorelementes 11, der Segmente 23 zweiter Art aufweist. Die Segmente 23 zweiter Art umfassen plane oder ebene Reflektionsflächen und sind beispielsweise im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet.

[0059] Am besten erschließt sich dem Betrachter der Fig. 11, was als quaderförmiges Element zu verstehen ist: Fig. 11 zeigt den Bereich eines Randes 34 des Reflektorelementes 11. Man erkennt dort in dem Abschnitt 19b zahlreiche, beispielhaft als Segmente 23f, 23f₁ und 23f₂ bezeichnete Segmente zweiter Art. Diese sind in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander umfangsverteilt in konzentrischen Ringen und radial verlaufenden Spalten angeordnet. Jedes quaderförmig ausgebildete Segment 23 weist eine im Wesentlichen plane spiegelnde Oberfläche 35 auf.

[0060] Diese spiegelnde Oberfläche 35 trägt zur Reflexion des von der Lampe 13 emittierten Lichtes alleinig bei.

[0061] Fig. 7 macht diesbezüglich deutlich, dass derjenige Lichtstrahl 24a, der auf ein Segment 23 des Abschnittes 19b trifft, durch eine entsprechende Wahl der Ausrichtung der reflektierenden Oberfläche 35 des einzelnen Segmentes hinsichtlich seines Reflektionswinkels β variiert werden kann. Fig. 7 zeigt den reflektierten Strahl 24b, der unter einem Reflektionswinkel β bezogen auf den auf das Segment 23 einfallenden Lichtstrahl 24a reflektiert worden ist.

[0062] Darüber hinaus veranschaulicht Fig. 8, dass der Lichtstrahl 24a durch eine entsprechende Ausrichtung und Positionierung der Spiegeloberfläche 35 des entsprechenden einzelnen Segmentes 23 auch bezüglich des Reflektionswinkels γ variiert werden kann, wobei dieser Reflektionswinkel γ in einer Querschnittsebene des Reflektorelementes liegt.

[0063] Eine wesentliche Bedeutung des erfinderischen Prinzips veranschaulicht Fig. 9: Dort ist ein einzelnes Segment 23a zweiter Art mit seiner reflektierenden Oberfläche 35a dargestellt. Ausgehend von der Lichtquelle 13 (die in Fig. 9 nicht dargestellt ist) fällt der Lichtstrahl 24a auf die spiegelnde Oberfläche 35 des Segmentes 23a und wird als Lichtstrahl 24b von dort reflektiert.

[0064] Das Segment 23a ist mit seiner planen Oberfläche 35 derartig ausgerichtet, dass ein Normalenvektor N, also derjenige Richtungspfeil, der senkrecht auf der ebenen Spiegelfläche 35 steht, unter einem besonderen Maße ausgerichtet ist. Der Normalenvektor N verläuft nämlich zu der Längsmittelachse M des Reflektorelementes 11 beabstandet. Der Abstand beträgt $\frac{1}{2} A$. Dies

hat zur Folge, dass sämtliche Lichtstrahlen, die von der Lichtquelle 13 ausgesandt werden, nicht auf die Längsmittelachse M zurück reflektiert werden sondern diese nur unter einem Abstand (z. B. Abstand A) passieren. Dies gilt auch für den reflektierten Lichtstrahl 24b, der das Reflektorelement 11 unmittelbar nach seiner Reflexion an der spiegelnden Fläche 35 verlässt.

[0065] Durch die erfindungsgemäße Kombination gewölbter mit ebenen Reflektionsflächen von facettenartigen Segmenten gelingt es, Lichtanteile in gewünschte Raumwinkelbereiche hin zu lenken, um beliebige gewünschte Lichtverteilungen zu generieren. Dies kann ohne Einbuße an Homogenität und Gleichmäßigkeit der Lichtverteilung geschehen, da gewölbte Reflektionsoberflächen, insbesondere zylindrisch gewölbte oder sphärisch gewölbte oder asphärisch gewölbte Reflektionsoberflächen an zahlreichen Segmenten verbleiben, und auf diese Weise für eine entsprechende Homogenisierung des Lichtes sorgen können.

[0066] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 entspricht der grundsätzliche Aufbau des Reflektorelementes 11 mit seinen acht Abschnitten 19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g und 19h grundsätzlich dem beschriebenen Aufbau gemäß den Figuren 1 und 7. Hier soll nun erläutert werden, dass ein Lichtstrahl 25a, der auf das Segment 23f zweiter Art des Abschnittes 19b trifft, als Lichtstrahl 25b rückreflektiert wird. Gleichermaßen wird ein Lichtstrahl 26a durch Spiegelung an dem Segment 23g als Lichtstrahl 26b reflektiert. Die beiden Lichtstrahlen 25b und 26b gelangen somit in den gleichen Halbraum und tragen in diesem Halbraum zur Erhöhung der Lichtstärkeverteilung unter bestimmten Raumwinkeln bei.

[0067] Die ausgehend von der Lichtquelle in einen anderen Halbraum hinein emittierten Lichtstrahlen 27a und 28a werden nach entsprechender Reflexion an den Segmenten 23i und 23h als reflektierte Lichtstrahlen 27b und 28b reflektiert und in den zweiten Halbraum geworfen. Damit verbleiben die beiden reflektierten Lichtstrahlen gemeinsam in einem Halbraum.

[0068] Aus dieser Erläuterung heraus wird deutlich, dass das Reflektorelement 11 der Fig. 10 zweifach spiegelsymmetrisch ist. Bezüglich einer ersten Ebene, die einen Längsschnitt durch den Reflektor etwa entlang der Schnittlinie E1-E1 in Fig. 10 dargestellt ist, ist das Reflektorelement vollkommen spiegelsymmetrisch. Auch bezüglich einer zweiten Ebene, die durch die Schnittlinie E2-E2 der Fig. 10 angedeutet ist und gleichermaßen einen Längsschnitt des Reflektorelementes 10 darstellt, ist das Reflektorelement 11 der Fig. 10 vollkommen spiegelsymmetrisch ausgebildet.

[0069] Damit ist mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 10 auch eine Lichtverteilungskurve erzielbar, die eine zweifache Spiegelsymmetrie aufweist.

[0070] Als konkretes Ausführungsbeispiel ist beispielsweise denkbar, dass entlang einer im Wesentlichen ovalen oder ellipsenförmigen Lichtfeldkontur eine konstante homogene Lichtstärkeverteilung generiert

werden soll. Eine solche Lichtstärkenverteilung kann mit dem Reflektorelement 11 der Fig. 10 generiert werden.

[0071] Insgesamt wird deutlich, dass aufgrund der quaderförmigen Ausbildung der Segmente zweiter Art, die jeweils eine plane Reflektionsoberfläche aufweisen, durch eine entsprechende Ausrichtung der ebenen Reflektionsfläche, die Lichtverteilung in einem gewünschten Maße variiert werden kann. Dabei kann eine Variation des Reflektionswinkels γ in einer Längsschnittebene des Reflektors, wie durch Fig. 8 veranschaulicht, erfolgen und/oder eine Variation des Abstrahlwinkels entlang einer Querschnittsebene, wie dies Fig. 9 veranschaulicht.

Patentansprüche

1. Leuchte (10) zur Ausleuchtung von Gebäudeflächen, umfassend ein schalenförmiges Reflektorelement (11), in dessen Innenraum (29) eine Lichtquelle (13) anordenbar ist, und dessen Innenfläche (17) in eine Vielzahl von Segmenten unterteilt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente Segmente (20, 20a, 20b) erster Art mit einer gewölbten Oberfläche und Segmente (23, 23a, 23b) zweiter Art mit einer planen Oberfläche (35) umfassen.
2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reflektorelement (11) hinsichtlich seiner äußeren Bauform (16) um eine Längsmittelachse (M) im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet ist.
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (20, 20a, 20b) erster Art zylindrisch ausgebildete Segmente umfassen.
4. Leuchte nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** den zylindrisch ausgebildeten Segmenten jeweils eine Zylinderachse zugeordnet ist, die zu einer Längsmittelachse (M) des Reflektorelementes (11) unter einem spitzen Winkel steht.
5. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (23, 23a, 23b) zweiter Art quaderförmig ausgebildete Segmente umfassen.
6. Leuchte nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die quaderförmig ausgebildeten Segmente (23, 23a, 23b) jeweils eine plane, reflektierende Oberfläche (35) aufweisen.
7. Leuchte nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plane Oberfläche (35) der insbesondere quaderförmig ausgebildeten Segmente jeweils derart ausgerichtet ist, dass ein normal zu der Oberfläche (35) gerichteter, von dieser absteigender Vektor (N), eine Längsmittelachse (M) des Reflektorele-

mentes beabstandet (Abstand $\frac{1}{2} \times A$) passiert.

8. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfläche (17) des Reflektorelementes (11) wenigstens einen ersten und einen zweiten Abschnitt (19a, 19b) aufweist, wobei Segmente (20) erster Art in dem ersten Abschnitt und Segmente (23) zweiter Art in dem zweiten Abschnitt angeordnet sind.
9. Leuchte nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt und / oder der zweite Abschnitt zusammenhängend ausgebildet ist.
10. Leuchte nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfläche (17) des Reflektorelementes in acht Abschnitte (19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19h) unterteilt ist.
11. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reflektorelement (11) bezüglich zweier, unter 90° zueinander stehender Ebenen (E1-E1; E2-E2) ebenen symmetrisch ausgebildet ist.
12. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte ortsfest angeordnet ist.
13. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei einander benachbarten, eine plane Oberfläche aufweisenden Segmenten (23f₁, 23f₂) ein stufenartiger Versatz besteht.
14. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite (17) des Reflektorelementes vollständig mit Segmenten besetzt ist.
15. Leuchte nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Reflektorelement (11) unter Zuhilfenahme einer im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle (13) eine im wesentlichen ovale oder hantelförmige Lichtfeldkontur generierbar ist.

Fig. 1

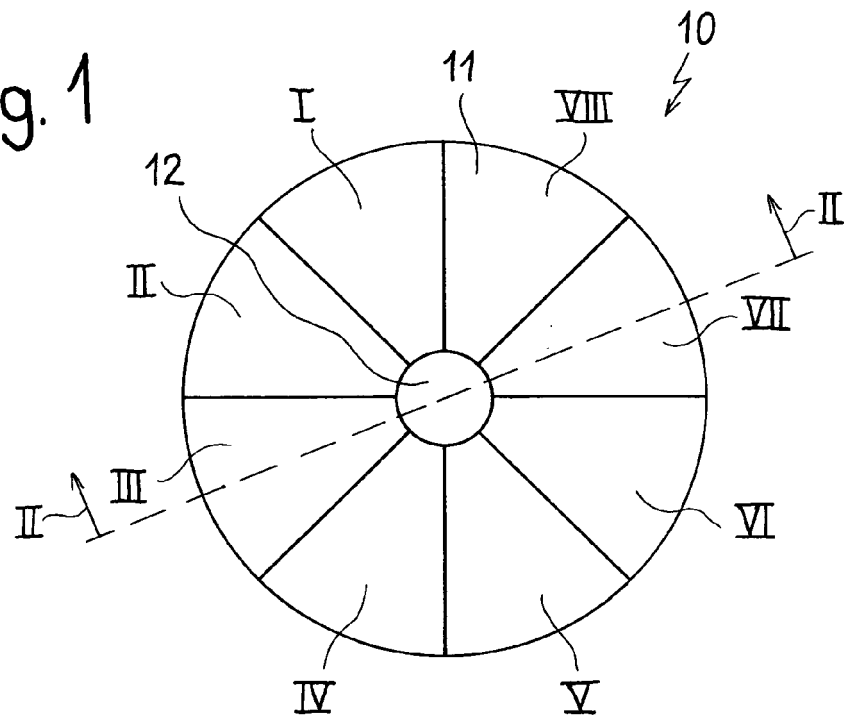


Fig. 2

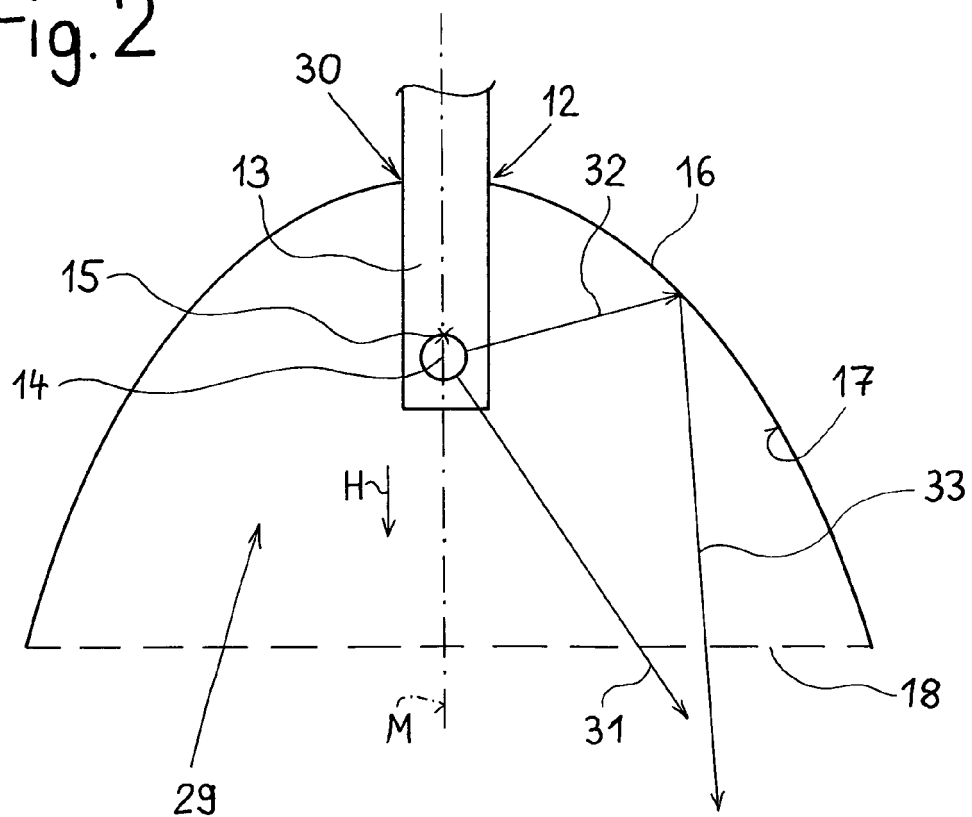


Fig. 3

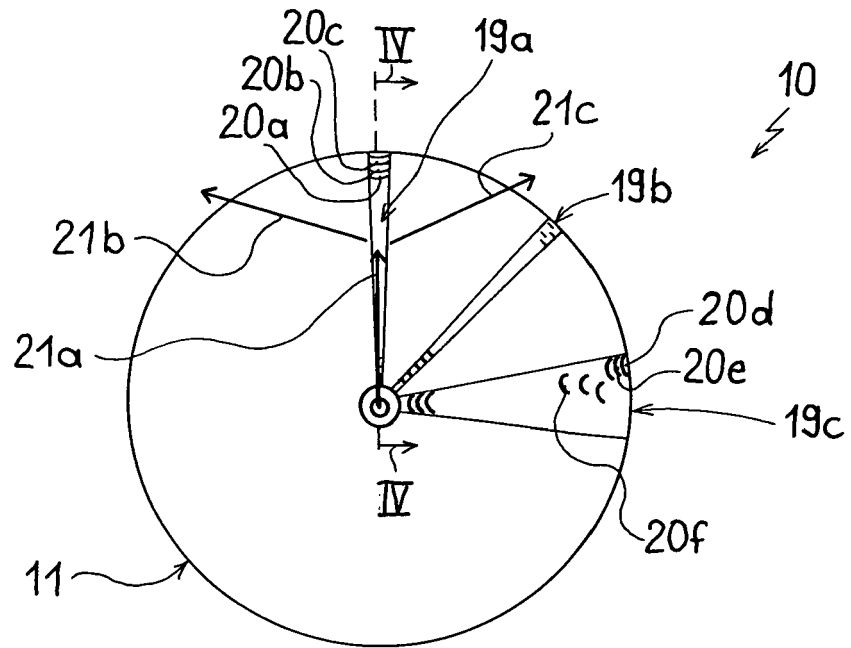


Fig. 4

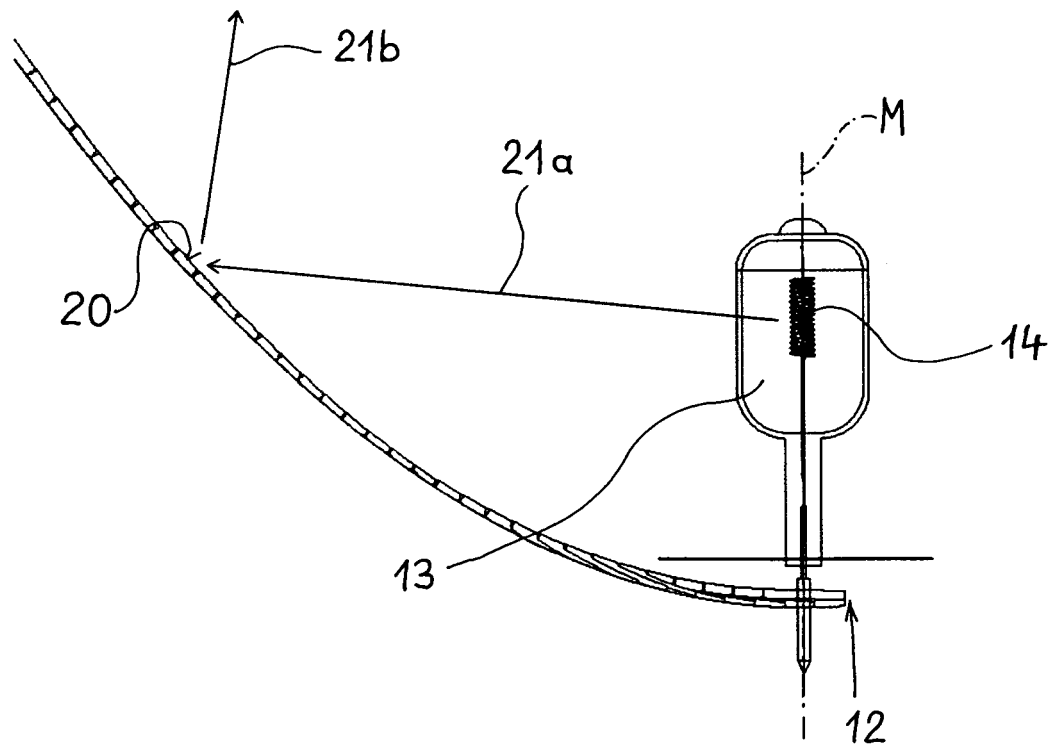


Fig. 5

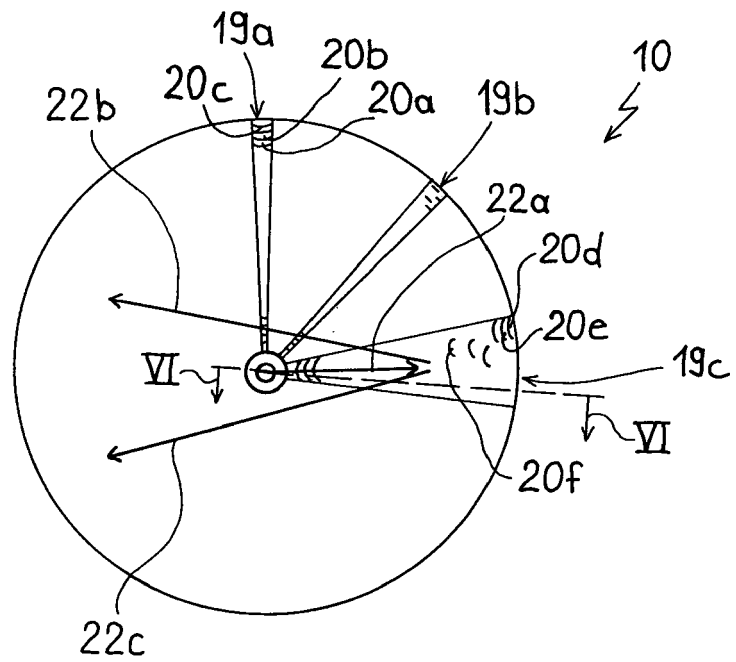


Fig. 6

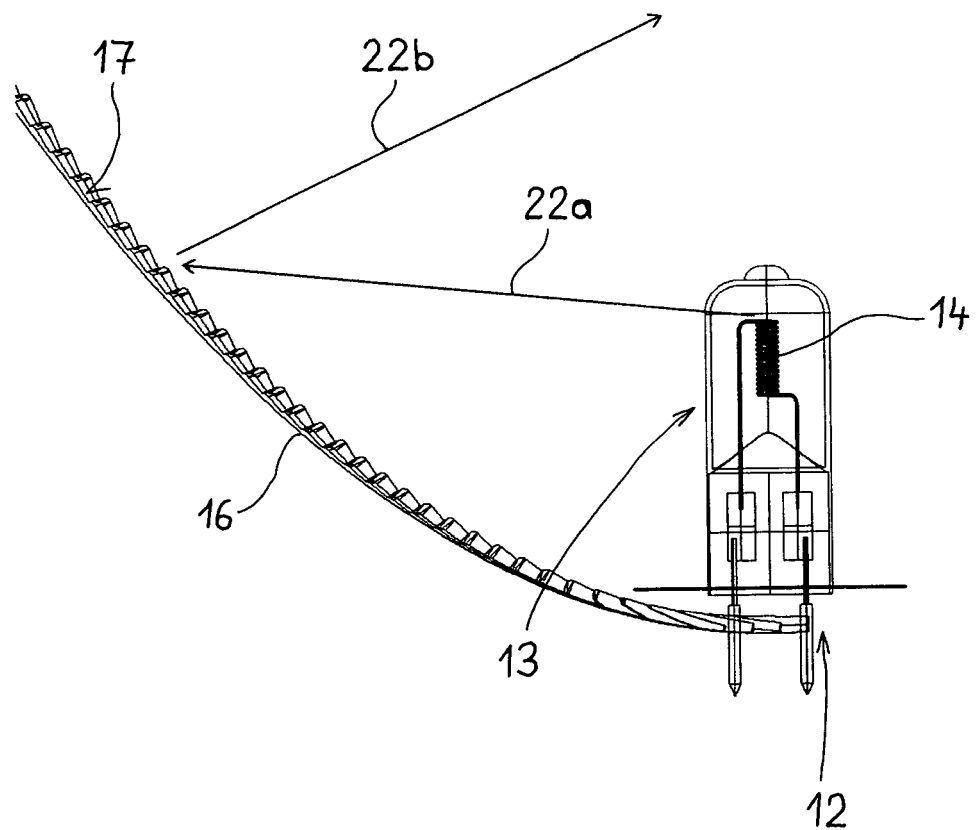
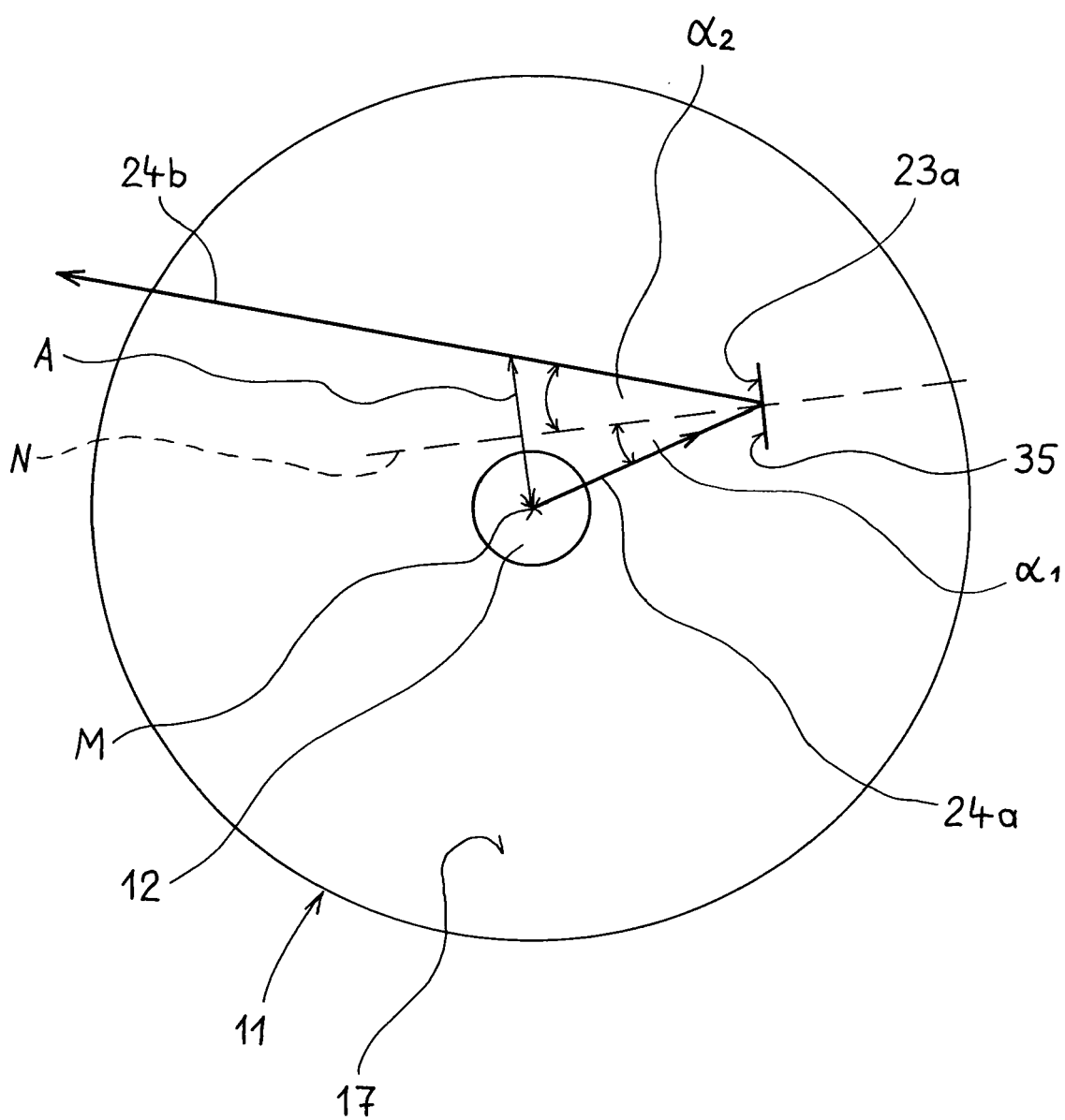
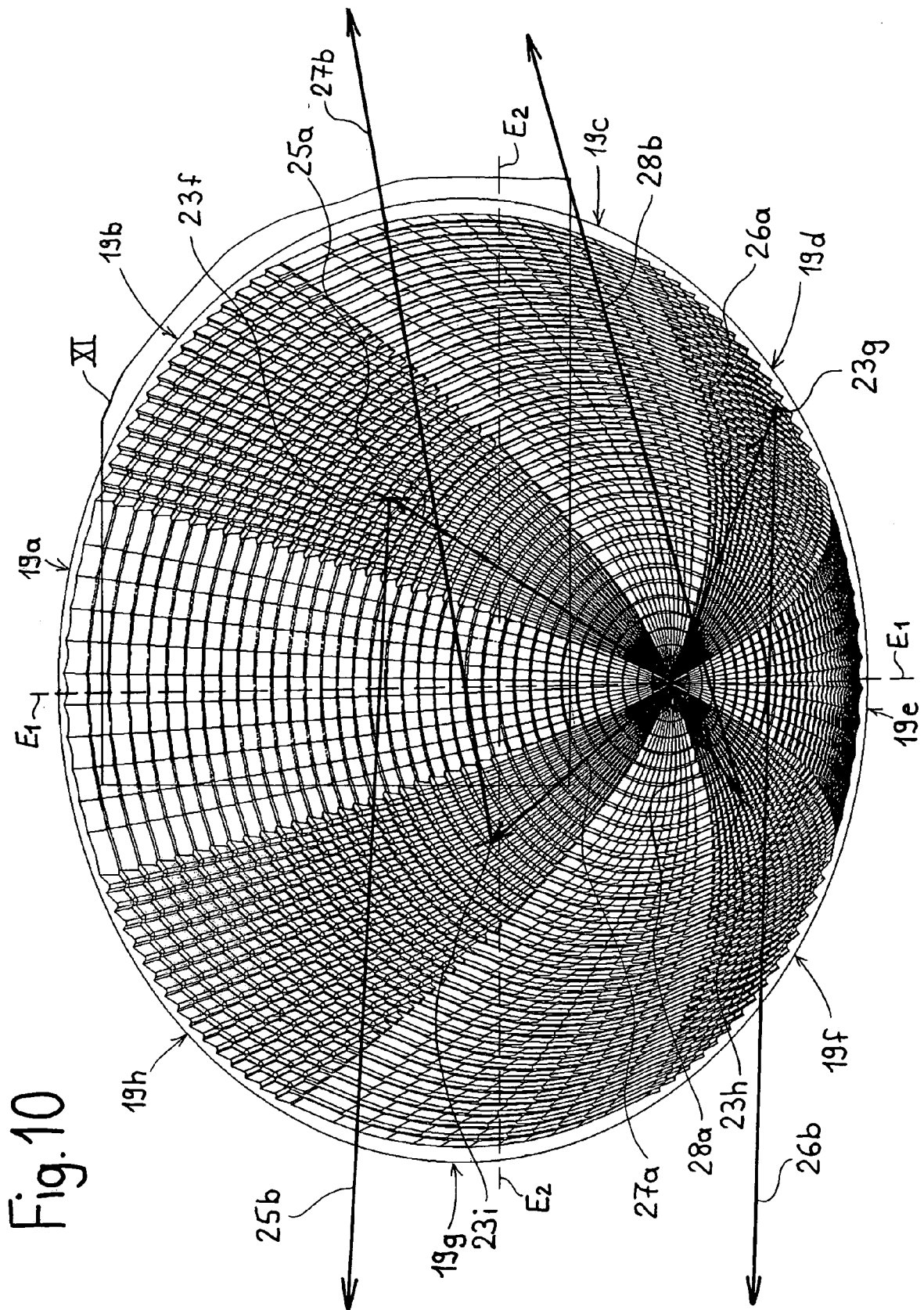
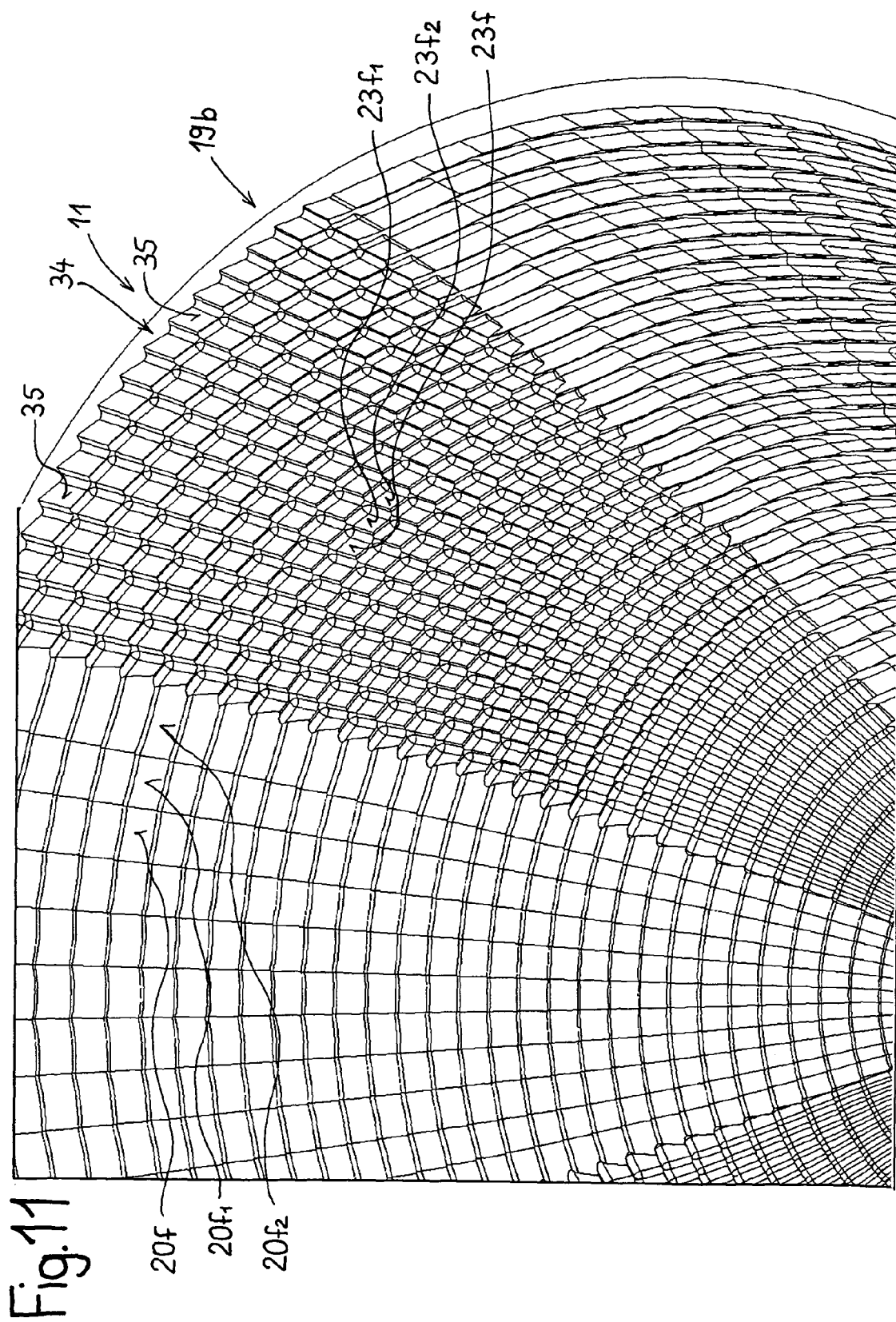


Fig. 9









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 3502

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 786 248 A (COMPTON W) 15. Januar 1974 (1974-01-15) * Spalte 5, Zeile 26 - Zeile 68 * * Abbildungen 2,3 *	1,3,8-9, 12,14-15	INV. F21V7/04 F21V7/09
A	DE 10 2006 013856 A1 (ZELLER FRANK [DE]) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) * Absatz [0039] * * Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	EP 1 643 186 A1 (SCHOTT AG [DE]) 5. April 2006 (2006-04-05) * Abbildung 2 *	1-15	
			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 Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 09 01 3502

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-02-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3786248 A	15-01-1974	KEINE	
DE 102006013856 A1	04-10-2007	KEINE	
EP 1643186 A1	05-04-2006	KEINE	

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 102004042915 A1 [0005] [0008]
- DE 102007035396 A1 [0006]
- DE 102007035528 [0017]