

(19)



(11)

EP 1 900 998 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(51) Int Cl.:
F21S 8/00 (2006.01) **F21V 7/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07018209.2**

(22) Anmeldetag: **17.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **15.09.2006 DE 102006043405**

(71) Anmelder: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder: **Teklak, Janusz**
83278 Traunstein (DE)

(74) Vertreter: **Schohe, Stefan et al**
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) Reflektor mit einer lichtaufweisenden Struktur

(57) Die Erfindung betrifft einen Reflektor zur Verwendung in einer Leuchte mit einem auf seiner Innenseite reflektierend ausgebildeten Reflektormantel, der eine Lichtaustrittsöffnung zur Abgabe von Licht, das an dem Reflektormantel reflektiert worden ist, umschließt, welcher dadurch gekennzeichnet ist, daß zumindest ein Teilbereich der Innenseite des Reflektormantels mit einer

Aufweitungsstruktur aus linienförmigen Erhebungen versehen ist, wobei zumindest ein Teil der die Erhebungen definierenden Linien jeweils in einer Ebene liegen, welche den Reflektormantel und die Lichtaustrittsöffnung des Reflektors schneidet, und die linienförmigen Erhebungen zumindest teilweise Licht gerichtet reflektierend ausgebildet sind, sowie eine Leuchte, welche einen solchen Reflektor aufweist.

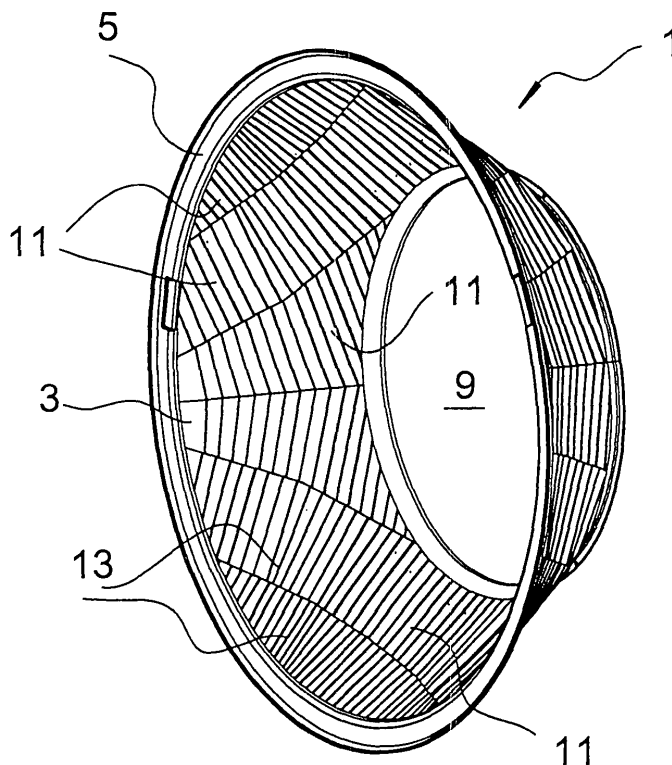


Fig. 2

EP 1 900 998 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Reflektoren zur Verwendung in einer Leuchte, insbesondere Reflektoren, die eine Grundform mit einer zumindest teilweise gekrümmten Kontur aufweisen. Die Erfindung findet vor allem bei Reflektoren Anwendung, die bei Scheinwerfern für Beleuchtungszwecke, z.B. im Außenbereich wie Flutlichtscheinwerfer, eingesetzt werden.

[0002] Bei Anwendungen im Außenbereich ist bei der Beleuchtung größerer Flächen, wie Straßenabschnitten, Plätzen, Fußballstadien oder Sportplätzen, eine möglichst breitstrahlende Lichtabgabe sowie gleichzeitig eine möglichst gleichförmige Ausleuchtung des zu beleuchtenden Bereichs erwünscht. Die hierfür erforderliche Breitstrahlung des Reflektors wurde nach dem Stand der Technik durch eine besondere Form des gesamten Reflektors bewirkt. Zur Erzeugung einer Breitstrahlung wurden häufig asymmetrische, langgestreckte Reflektorformen verwendet, wie sie beispielsweise aus EP 1 265 025 A2 bekannt ist. Die in dieser Druckschrift offenbarte Leuchte weist einen Reflektor auf, der zur Erzeugung einer gewissen Lichtstreuung eine wellen- oder dreieckförmige Struktur besitzt. Bei dieser Leuchte wird die breitstrahlende Eigenschaft durch die langgestreckte Grundform des Reflektors erreicht.

[0003] Bei rotationssymmetrischen Reflektoren bzw. Reflektoren mit einer nicht viereckigen Grundfläche, insbesondere Reflektoren, deren Grundfläche die Form eines Kegelschnitts besitzt, kann in einigen Fällen eine breitstrahlende Lichtabstrahleigenschaft durch die Verschiebung der Lichtquelle aus dem Brennpunkt des Kegelschnitts, also durch eine Defokussierung erreicht werden. Es wurde auch vorgeschlagen, die Reflektoroberfläche mit einer lichtstreuenden Struktur, beispielsweise einer Hammerschlagstruktur, einer Sandstrahlstruktur oder einer Struktur in Form von kleinen Pyramiden zu versehen oder den Reflektor mit Facetten unterschiedlicher Größe und Form zu versehen. Auch Mischlösungen mit einer gleichzeitigen Defokussierung und Facettierung oder Oberflächenstrukturierung sind vorgeschlagen worden. Bei den erwähnten rotationssymmetrischen Reflektoren ist es jedoch praktisch unmöglich, die Aufweitung der Ausstrahlung in einer bestimmten ausgewählten Ebene zu realisieren.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, einen Reflektor der eingangs genannten Art sowie eine zugehörige Leuchte zur Verfügung zu stellen, bei denen eine Aufweitung der Ausstrahlung in einer oder mehreren ausgewählten Ebenen unabhängig von der Grundform des Reflektors erreicht werden kann.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Reflektor zur Verwendung in einer Leuchte mit einem auf seiner Innenseite reflektierend ausgebildeten Reflektormantel, der eine Lichtaustrittsöffnung zur Abgabe von Licht, das an dem Reflektormantel reflektiert worden ist, umschließt, welcher dadurch gekennzeichnet ist, daß zumindest ein Teilbereich der Innenseite des Re-

flektormantels mit einer Aufweitungsstruktur aus linienförmigen Erhebungen versehen ist, die zwei zueinander geneigte und/oder gegenläufig gekrümmte Flanken aufweisen, und wobei zumindest ein Teil der die Erhebungen definierenden Linien jeweils in einer Ebene liegt, welche den Reflektormantel und die Lichtaustrittsöffnung des Reflektors schneidet, wobei die linienförmigen Erhebungen zumindest teilweise Licht gerichtet reflektierend, insbesondere spiegelnd reflektierend ausgebildet sind.

Auf diese Weise kann erreicht werden, daß der Reflektor in einer Ebene (nachfolgend auch "Aufweitungsebene" genannt), die quer, insbesondere senkrecht, zu einer Ebene, welche eine Erhebung der Aufweitungsstruktur definierende Linie enthält und den Reflektor senkrecht zu dem Reflektormantel selbst oder zu einer Tangente an den Reflektor schneidet, verläuft und die Lichtaustrittsfläche schneidet, durch die Aufweitungsstruktur eine breitstrahlende Reflexionscharakteristik erhält, bei der im Vergleich zu einem unstrukturierten Reflektor gleicher Grundform eine oder beide seitlichen Flanken der Lichtstärkeverteilungskurve des reflektierten Lichts zu größeren Winkeln, bezogen auf eine die Lichtaustrittsöffnung schneidende Gerade, welche der Projektion der die Erhebung definierenden Linien auf die Aufweitungsebene, auf welche sich die Lichtstärkeverteilungskurve bezieht, entspricht und/oder eine Senkrechte zu der Lichtaustrittsfläche sein kann, verschoben ist.

[0006] Erfindungsgemäß kann also erreicht werden, daß in einer Ebene quer, insbesondere senkrecht, zu den Erhebungen (Aufweitungsebene) die Lichtstärkeverteilungskurve gegenüber einem Reflektor, der in dem entsprechenden Teilbereich bzw. den entsprechenden Teilbereichen nicht strukturiert und ansonsten identisch ausgebildet ist, verbreitert wird. Dies kann insbesondere bedeuten, daß, bezogen auf diese Aufweitungsebene in den seitlichen Flanken der Lichtstärkeverteilungskurve, in denen die Lichtstärke zu großen Winkeln hin abfällt; der Punkt, in dem die Lichtstärke auf einen bestimmten Prozentsatz, beispielsweise auf einen Wert zwischen 5% und 55%, insbesondere auf 50% oder 10% der Lichtstärke im absoluten Maximum der Lichtstärkeverteilung oder in einem der Flanke benachbarten Maximum der Lichtstärkeverteilung abgefallen ist, zu größeren Winkeln verschoben ist, insbesondere um einen Winkel verschoben ist, der in einem Bereich von 5° bis 60° liegt. Dabei können sich zwei Maxima in der Lichtstärkeverteilung bei einem Winkel von bis zu $\pm 45^\circ$ gegenüber der optischen Achse des Reflektors entstehen. Ein glatter Reflektor hätte hingegen nur ein Maxima in der Lichtstärkeverteilung bei 0°.

[0007] Die Erfindung kann vorsehen, daß in einer Aufweitungsebene quer, insbesondere senkrecht zu den die Erhebungen definierenden Linien bzw. den sie enthaltenden Ebenen durch die Aufweitungsstruktur eine Reflexionscharakteristik erzeugt wird, bei der im Vergleich zu einem unstrukturierten Reflektor gleicher Grundform zumindest ein Maximum des reflektierten Lichts zu hö-

heren Winkeln bezüglich einer Geraden, welche der Projektion der die Erhebung definierenden Linien auf die besagte Aufweitungsebene entspricht, verschoben ist.

[0008] Bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß sich aufgrund der Aufweigungsstruktur eine Lichtstärkeverteilungskurve mit zwei Maxima der Lichtstärkeverteilungskurve ergibt, die durch einen Bereich geringerer Lichtstärke voneinander getrennt sind. Dabei kann sich insbesondere ein klar definiertes relatives Minimum zwischen den beiden maximaler Lichtstärke ergeben, wobei die beiden Maxima symmetrisch zueinander bezüglich des zwischen ihnen liegenden Minimums sein können.

[0009] Die Erfindung findet vor allem Anwendung bei Reflektoren mit einer nicht rechteckigen Grundfläche, wobei unter der Grundfläche diejenige Seite des Reflektors verstanden wird, welche die Lichtaustrittsöffnung enthält. Insbesondere findet sie Anwendung bei Reflektoren, bei denen die Grundfläche und/oder die Lichtaustrittsöffnung durch einen vollständig oder teilweise gekrümmten Rand begrenzt sind, insbesondere bei Reflektoren mit einer kreisförmigen oder ovalen Grundfläche und/oder Lichtaustrittsöffnung sowie Reflektoren, bei denen die Grundfläche und/oder Lichtaustrittsöffnung ähnlich einem Kreis oder einer Ellipse ist.

[0010] Die Erfindung kann vorsehen, daß ein Schnitt des Reflektormantels mit einer Ebene, welche die Lichtaustrittsöffnung nicht schneidet, insbesondere mit der Ebene der Lichtaustrittsöffnung oder einer hierzu parallelen Ebene oder mit einer Ebene parallel zu einer Tangentialebene zur Lichtaustrittsöffnung, welche den Rand der Lichtaustrittsöffnung an wenigstens drei Punkten berührt, eine geschlossene und zumindest abschnittsweise gekrümmte, vorzugsweise eine durchgehend gekrümmte Linie definiert.

[0011] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Lichtaustrittsöffnung zumindest abschnittsweise einen gekrümmten Rand, vorzugsweise einen durch eine gekrümmte Linie definierten Rand aufweist.

[0012] Die Erfindung kann allerdings auch bei Reflektoren mit einer rechteckigen Grundform, insbesondere langgestreckten rechteckigen Reflektoren sowie immer dann eingesetzt werden, wenn die Symmetrie des Reflektors nicht der gewünschten Abstrahlcharakteristik entspricht.

[0013] Die Erfindung kann insbesondere vorsehen, daß es sich um einen gewölbten Reflektor handelt, bei dem der Schnitt einer Ebene durch die Lichtaustrittsöffnung mit dem Reflektormantel eine gekrümmte Linie ergibt.

[0014] Die Erfindung kann vorsehen, daß der Querschnitt der Erhebungen senkrecht zu der sie definierenden Linie symmetrisch oder asymmetrisch ist.

[0015] Die Erfindung kann vorsehen, daß der Querschnitt der Erhebungen senkrecht zu der sie definierenden Linie über den Verlauf der Linie wenigstens abschnittsweise konstant ist. Es kann auch vorgesehen sein, daß sich der Querschnitt der Erhebungen senkrecht

zu der sie definierenden Linie entlang der Linie verändert, insbesondere kann der Querschnitt der Erhebung in Breite und/oder Höhe entlang der Linie in Richtung zur Lichtaustrittsöffnung des Reflektormantels zunehmen.

[0016] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Erhebung eine Längserstreckung in der Richtung der Linien besitzen, die größer ist als die Erstreckung in der Richtung senkrecht zu den Linien.

[0017] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Erhebung eine Kante aufweist, an der die beiden Flanken aneinanderstoßen. Die Kante kann dabei abgerundet oder gegebenenfalls auch abgeflacht sein.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sind die Flanken eines Teils der Erhebungen oder aller Erhebungen eben. In alternativen Ausführungsformen können die Flanken auch gewölbt sein, gegebenenfalls in einer Weise, daß sie stetig ineinander übergehen. Insbesondere kann der besagte Querschnitt einem Abschnitt einer Wellenform, insbesondere einer Sinuswellenform, entsprechen.

[0019] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Erhebungen in einem Querschnitt senkrecht zu der sie definierenden Linie dreieckförmig sind, wobei sie in diesem Querschnitt insbesondere die Form eines gleichschenkligen Dreiecks haben können.

[0020] Die Erfindung kann auch vorsehen, daß sich zwischen den beiden Flanken des Querschnitts ein Zwischenbereich, insbesondere ein ebener oder gewölbter Zwischenbereich erstreckt. Insbesondere können Erhebungen in einem Querschnitt senkrecht zu der sie definierenden Linie eine Trapezform besitzen. In einer weiteren Ausführungsform können sich eine oder beide Flanken aus mehreren geraden oder gekrümmten Abschnitten, z.B. nach Art eines Polygonzuges, zusammensetzen.

[0021] Die Erfindung kann ferner vorsehen, daß Teilbereiche der Erhebungen eine lichtstreuende Oberfläche aufweisen. Insbesondere kann bei Erhebungen, die im Querschnitt trapezförmig sind, der obere Bereich zwischen den Schenkeln lichtstreuend ausgebildet sein.

[0022] Es kann vorgesehen sein, daß benachbarte Erhebungen unmittelbar aneinander anschließen oder durch Zwischenbereiche, insbesondere ebene oder vertiefte Bereiche voneinander getrennt sind.

[0023] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Linien jeweils in zueinander parallelen Ebenen oder nahezu zueinander parallelen Ebenen liegen, von denen zumindest eine, insbesondere alle die Lichtaustrittsfläche schneiden. Dabei können die Linien insbesondere durch Schnittlinien der besagten parallelen Ebenen mit dem Reflektormantel bzw. dessen Grundform definiert sein.

[0024] Der erfindungsgemäße Reflektor kann mehrere Teilbereiche aufweisen, welche jeweils eine Aufweigungsstruktur mit linienförmigen Erhebungen wie vorangehend beschrieben aufweisen, wobei die die Erhebungen definierenden Linien eines Teilbereichs jeweils parallel oder nahezu parallel zueinander verlaufen, wobei im letzteren Fall der Winkel zwischen den Linien nicht

größer als 10°, bevorzugt weniger als 5° und stärker bevorzugt weniger als 3° ist. Die Erfindung kann aber auch vorsehen, daß sich die Parallelität oder die angenäherte Parallelität der die Erhebungen definierenden Linien nicht auf einen Teilbereich des Reflektors selbst, sondern in der Projektion auf die Ebene der Lichtaustrittsöffnung des Reflektors gegeben ist. Insbesondere kann auch in dieser Projektion der Winkel zwischen den Linien weniger als 10°, bevorzugt weniger als 5° und stärker bevorzugt weniger als 3° betragen.

[0025] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Teilbereiche die Form von streifenförmigen Segmenten haben.

[0026] Es kann vorgesehen sein, daß die Linien, welche die Aufweitungsstrukturen in verschiedenen Teilbereichen definieren, jeweils in zueinander parallelen oder nahezu parallelen Ebenen liegen, wobei eine Ebene, in welcher eine Linie in einem ersten Teilbereich liegt, zu einer Ebene, in welcher eine Linie in einem zweiten Teilbereich liegt, parallel ist oder mit dieser einen Winkel von nicht mehr als 45° einschließt.

[0027] Wenn die Linie, welche die Erhebung definiert, eine gekrümmte Linie im Raum ist, wie im Fall eines Reflektors mit einem gekrümmten Mantel, ist die sie enthaltende Ebene eindeutig definiert. Entspricht die Linie einer Geraden im Raum, kann als entsprechende Ebene diejenige Ebene verwendet werden, welche senkrecht auf der Reflektorwand steht und die Linie enthält.

[0028] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Erhebungen der Aufweitungsstruktur bzw. der oder die Teilbereiche, welche Erhebungen der Aufweitungsstruktur aufweisen, vollständig gerichtet reflektierend ausgebildet. In anderen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, daß die Erhebungen sämtlich oder zum Teil teilweise Licht streuend, insbesondere diffus reflektierend ausgebildet sind, um durch die Erzeugung von zusätzlichem Streulicht die Lichtstärkeverteilungskurve, insbesondere in dem Bereich der Maxima und Minima der Lichtstärkeverteilungskurve, zu vergleichmäßigen.

[0029] Die Erfindung kann vorsehen, daß der Reflektor einen lichtstreuenden Bereich aufweist, welcher das auf ihn einfallende Licht nicht gerichtet reflektiert und insbesondere ein diffus streuender Bereich sein kann. Dieser Bereich kann insbesondere mit einer diffus streuenden Struktur, wie sie beispielsweise durch Sandstrahlen erreicht werden kann, einer Hammerschlagstruktur, einer Struktur in Pyramidenform, einer Wölbstruktur oder gegebenenfalls auch mit einer Facettenstruktur versehen sein.

[0030] Die Erfindung kann vorsehen, daß in einem der Lichtaustrittsöffnung gegenüberliegenden Kopfbereich des Reflektors die Innenseite des Reflektormantels mit einer lichtstreuenden, insbesondere einer diffus streuenden Struktur versehen ist.

[0031] Es kann auch vorgesehen sein, daß der lichtstreuende Kopfbereich bezüglich eines Bereichs des Reflektors mit einer Aufweitungsstruktur so angeordnet ist, daß er auf ihn einfallendes Licht auf den Bereich mit der Aufweitungsstruktur reflektiert.

[0032] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Innenseite des Reflektormantels vollständig mit Aufweitungsstrukturen, wie sie vorangehend beschrieben wurden, versehen ist, insbesondere, daß die Innenseite des Reflektors sich vollständig aus Teilbereichen zusammensetzt, die jeweils eine Aufweitungsstruktur wie vorangehend beschrieben aufweisen, wobei die Linien, welche jeweils in den verschiedenen Teilbereichen die Aufweitungsstruktur definieren, parallel oder nahezu parallel zueinander sind. Vorzugsweise sind die Linien, welche die Erhebungen in den verschiedenen Teilbereichen definieren, ebenfalls parallel oder nahezu parallel zueinander.

[0033] Es kann vorgesehen sein, daß die Innenseite des Reflektormantels sich vollständig aus Teilbereichen mit einer Aufweitungsstruktur, wie vorangehend beschrieben, sowie aus einem oder mehreren Bereichen mit einer lichtstreuenden Struktur zusammensetzt.

[0034] Die Erfindung kann vorsehen, daß sich die Innenseite des Reflektormantels aus mehreren Teilbereichen, die jeweils eine Aufweitungsstruktur, wie vorangehend beschrieben aufweisen, und einem der Lichtaustrittsfläche gegenüberstehenden Kopfbereich mit einer lichtstreuenden Struktur zusammensetzt.

[0035] Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß der Reflektor an Stelle einer Aufweitungsstruktur mit linienförmigen Erhebungen, wie vorangehend beschrieben, eine Aufweitungsstruktur besitzt, die konkav oder konvex geformte Kugelabschnitte aufweist oder aus diesen besteht.

[0036] Die Verwendung eines diffus streuenden Bereiches in dem Reflektor, insbesondere eines diffus streuenden Kopfbereiches, wie vorangehend beschrieben, kann dabei in einer Ausführungsform zu einer Lichtstärkeverteilungskurve führen, bei welcher das Minimum zwischen den zwei vorangehend erwähnten Maxima ausgeglichen oder verringert ist. Je nach Größe des diffus streuenden Bereiches und der mit der Aufweitungsstruktur versehenen Bereiche ergibt sich eine Abflachung oder im Extremfall sogar eine Beseitigung des Zwischenminimums, so daß in der Lichtstärkeverteilungskurve ein flacher Bereich in Form eines Plateaus gebildet wird.

[0037] Erfindungsgemäß kann die Grundform des Reflektors wenigstens abschnittsweise, insbesondere vollständig, parabelförmig sein.

[0038] Die Erfindung stellt auch eine Leuchte mit einer oder mehreren Lichtquellen sowie einem Reflektor wie vorangehend umschrieben zur Verfügung.

[0039] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Lichtquelle der Leuchte innerhalb des Reflektors angeordnet ist. Sie kann jedoch auch gemäß bestimmten Ausführungsformen außerhalb des Reflektors angeordnet sein.

[0040] Bei einem Reflektor mit parabelförmiger Grundform kann die Lampe insbesondere im Brennpunkt angeordnet sein. In einer alternativen Ausführungsform ist die Lampe jedoch von dem Brennpunkt versetzt angeordnet, insbesondere kann die Lampe in Richtung zur Lichtaustrittsöffnung beispielsweise entlang der opti-

schen Achse des Reflektors versetzt angeordnet sein.

[0041] Bei der erfindungsgemäßen Leuchte kann es sich insbesondere um eine Leuchte zum Einsatz im Außenbereich, beispielsweise zur Beleuchtung von Straßen, Plätzen, Sportstätten oder dergleichen handeln. Insbesondere findet die Erfindung Anwendung bei Beleuchtungsscheinwerfern, wie sie beispielsweise als Flutlicht zur Beleuchtung im Außenbereich eingesetzt werden, jedoch nicht bei Scheinwerfern, die an Fahrzeugen vorgesehen sind. In einer spezifischen Ausführungsform kann der Reflektor beispielsweise einen Durchmesser von ca. 50 cm haben. Der erfindungsgemäße Reflektor findet jedoch nicht nur bei Außenleuchten, sondern auch bei Innenraumleuchten Anwendung.

[0042] Die erfindungsgemäße Aufweitungsstruktur kann beispielsweise dadurch hergestellt werden, daß der Reflektor in oder gegen eine entsprechende Form gedrückt wird. Der Reflektor kann aus Aluminium bestehen. Er kann aber auch aus einem beschichteten Material, insbesondere beschichtetem Glas, beschichtetem Keramik oder beschichtetem Kunststoff gebildet sein. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Reflektor auf einem Trägermaterial eine Beschichtung aus Feinstaluminium oder Silber aufweist. Es kann auch vorgesehen sein, daß der Reflektor eine Interferenzbeschichtung mit oder ohne Transmissions/Reflexionskante für bestimmte Wellenlängen aufweist.

[0043] Bei einer erfindungsgemäßen Leuchte kann vorgesehen sein, daß die Lichtaustrittsöffnung des Reflektors mit einer Abdeckung versehen ist, die insbesondere so ausgebildet sein kann, daß sie den Durchtritt ultravioletter Strahlung verhindert oder verringert.

[0044] Durch das Anbringen von länglichen Erhebungen, die quer zu der gewünschten Aufweitungsebene der Ausstrahlung verlaufen und insbesondere einen dreieckförmigen oder trapezförmigen Querschnitt besitzen können und die auf einer Kontur entsprechend der Grundform des Reflektors oder in der Projektion auf die Ebene der Lichtaustrittsfläche des Reflektors parallel zueinander angeordnet sind und einen Kantungswinkel aufweisen, kann eine Aufweitung der Lichtabstrahlung in kontrollierter Weise in einer vorgegebenen Ebene bewirkt werden. Der Kantungswinkel, d.h. der Winkel zwischen den beiden Flanken der Erhebung, der im Verlauf der Linie konstant ist oder sich stetig ändern kann, bewirkt die Ablenkung der Lichtstrahlung aus der Richtung, die das reflektierte Licht hätte, wenn es an einer unstrukturierten Fläche des Reflektors reflektiert würde. Dabei bewirken die einen Winkel miteinander einschließenden Flanken, daß das Licht in zwei unterschiedliche Richtungen abgelenkt wird, die miteinander einen nichtverschwindenden Winkel haben. Dies kann zu zwei ausgeprägten Maxima mit einem Zwischenminimum führen, die insbesondere symmetrisch zu einer Symmetrieachse in der Aufweitungsebene sein können. Diese Symmetrieachse kann eine Senkrechte zu der Lichtaustrittsfläche und/oder eine Projektion der Linien der Aufweitungsstruktur auf die Aufweitungsebene sein. Ist der Bereich

zwischen den Flanken der Erhebungen abgeflacht, kann eine weitere reflektierte Lichtkomponente entstehen, welche diese Lichtstärkeverteilung mit zwei ausgeprägten Maxima weiter modifiziert.

5 **[0045]** Durch die Auswahl des Winkels zwischen den beiden Flanken kann die Breitstrahlung in einer ausgewählten Ausweitungsebene gesteuert werden, wobei die gerichtete Reflexion der hochglänzenden Reflektoroberfläche bei sehr geringen Verlusten genutzt werden kann.

10 **[0046]** Der Einzugsbereich der Lichtstärkeverteilung zwischen den zwei vorangehend erwähnten Maxima, deren Lage bezüglich der Symmetrieachse in der ausgewählten Aufweitungsebene der Ausstrahlung durch die Auswahl des Kantungswinkels bzw. des Winkels der Flanken der auf dem Reflektor verlaufenden Erhebung bestimmt oder beeinflusst wird, kann durch einen lichtstreuenden Bereich, insbesondere durch Streulicht eines mittleren Reflektorbereichs (z.B. des Kopfbereichs) mit einer gewünschten Streuintensität modifiziert werden. Zur Erzeugung dieser Streuintensität, die in einem mittleren Reflektorbereich bzw. einem Kopfbereich erzeugt werden kann, können unterschiedliche Lichtstreuemaßnahmen (Facettierung, Strukturierung usw.) eingesetzt werden. Beispielsweise kann eine Sandstrahlstruktur, eine Hammerschlagstruktur oder eine Pyramidenstruktur vorgesehen sein, wie sie eingangs erwähnt wurden. Es kann auch eine Wölbstruktur vorgesehen sein, wie sie beispielsweise in DE 296 20 783 U1, DE 43 11 978 C1, DE 44 37 986 A1, DE 44 01 974 A1, DE 195 12 533 A1, DE 196 11 478 A1, DE 196 34 24 A1, DE 197 01 686 A1, DE 197 50 576 A1, DE 198 47 902 A1, WO 94/22612 oder WO 97/35705 offenbart ist.

25 **[0047]** Ein Teilbereich des Kopfbereichs des Reflektors kann auch glatt ausgeführt sein. Insbesondere braucht die Oberflächenstruktur des Kopfbereichs nicht einheitlich zu sein.

30 **[0048]** Die Strukturen zur Erzeugung der Lichtstreuung können, wenn unterschiedliche Streuintensitäten eingestellt werden, stets in gleicher Form verwendet werden, aber unterschiedlich große Flächen des Kopfrektors bedecken. Es kann auch vorgesehen sein, daß sie jeweils die gleiche Fläche bedecken, aber unterschiedlich groß sind.

35 **[0049]** In der Ausführungsform mit einem lichtstreuenden mittleren Bereich des Reflektors bzw. des lichtstreuenden Kopfbereichs bildet dieser gewissermaßen eine zweite Lichtquelle für die Aufweitungsstrukturen. So können diese lichtstreuenden Bereiche abhängig von der Lage im Bezug zu der Aufweitungsstruktur und der Beschaffenheit ihrer eigenen Oberfläche den Aufweitungswinkel der Strahlung beeinflussen.

40 **[0050]** Ein Vorteil der Erfindung liegt darin, daß für Leuchten mit unterschiedlichen Abstrahleigenschaften die gleiche Grundform des Reflektors beibehalten werden kann. Dementsprechend können Reflektoren mit unterschiedlicher Reflexionseigenschaften mit derselben Leuchtenumgebung, insbesondere mit einem identischen Gehäuse, einer identischen Anordnung der elek-

trischen und mechanischen Komponenten und mit denselben optischen Zusatzkomponenten, beispielsweise mit denselben Abdeckscheiben, verwendet werden. Ebenso können Einrichtungen zum Verbinden des Reflektors mit anderen Teilen der Leuchte, insbesondere einem Leuchtengehäuse, gleich bleiben, ebenso wie Einrichtungen zum Anbringen der gesamten Leuchte, z.B. die Verbindungen mit einem Mast, welcher die Leuchte trägt. Mit anderen Worten ist zur Herstellung von Leuchten mit unterschiedlichen Abstrahleigenschaften lediglich erforderlich, für die gewünschten Lichtabstrahleigenschaften einen entsprechenden erfindungsgemäßen Reflektor herzustellen, während alle anderen Komponenten und auch die übrige Auslegung der Leuchte identisch bleiben kann, so daß die entsprechenden Komponenten in größeren Stückzahlen und damit kostengünstiger gefertigt werden können. Es können auch unterschiedliche Kopfbereiche eingesetzt werden. Die Reflektoren lassen sich somit modular aus den verschiedenen Komponenten zusammenfügen. Dies erleichtert insbesondere die Erfüllung von speziellen Kundenwünschen oder Anforderungen individueller Projekte und ermöglicht eine Fertigung "on demand".

[0051] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Bilder und Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten erläutert.

- Fig. 1 ist eine Sicht auf die Lichtaustrittsfläche eines erfindungsgemäßen Reflektors,
 Fig. 2 ist hierzu eine entsprechende schematische Zeichnung,
 Fig. 3a bis 3d zeigen verschiedene beispielhafte Querschnittsformen der Erhebungen,
 Fig. 4 stellt eine Draufsicht auf die Lichtaustrittsfläche einer erfindungsgemäßen Leuchte dar, bei welcher die Lichtaustrittsfläche des Reflektors durch eine Abdeckscheibe abgedeckt ist,
 Fig. 5 ist eine Draufsicht auf die Lichtaustrittsfläche einer anderen Ausführungsform eines Reflektors und
 Fig. 6 zeigt den Reflektor nach Fig. 5 in einer perspektivischen Ansicht.

[0052] Fig. 1 und 2 zeigen einen Reflektor für eine Außenleuchte, der im konkreten Fall einen Durchmesser von ca. 50 cm aufweist. Fig. 4 zeigt die gesamte Außenleuchte.

[0053] Der allgemein mit 1 bezeichnete Reflektor hat eine gewölbte Grundform mit einer kreisförmigen Grundseite, in der eine kreisförmige Lichtaustrittsfläche 3 ausgebildet ist. Um die Lichtaustrittsfläche 3 herum erstreckt sich ein horizontal abstehender Flansch 5, der zur Befestigung einer Abdeckscheibe 7 (vgl. Fig. 4) verwendet werden kann. Um den Scheitel des Reflektors herum ist ein lichtstreuender Kopfbereich 9 ausgebildet, der, in einer Projektion auf die Lichtaustrittsfläche, kreisförmig ist. Der Kopfbereich 9 ist teilweise mit einer lichtstreuenden

Struktur, beispielsweise einer Sandstrahlstruktur, einer Hammerschlagstruktur, einer Wölbstruktur oder einer anderen geeigneten Struktur, versehen. Der Rest des Kopfbereichs ist unstrukturiert, z.B. hochglänzend ausgebildet. Die restliche Innenseite des Reflektormantels ist in streifenförmige Teilbereiche 11 unterteilt, die jeweils eine Struktur von parallelen Erhebungen 13 aufweisen, die unmittelbar aneinander anschließen. Diese Erhebungen weisen eine gerade Kante 15 auf, welche eine gerade Linie definiert, entlang welcher der Querschnitt der Erhebung translationsinvariant ist. Mit anderen Worten definiert die Richtung dieser Linie, zusammen mit dem Querschnitt senkrecht zu dieser Linie, die Form der Erhebung. Die Kanten 15 der Erhebung 13 sind innerhalb jedes Teilbereichs parallel. Tatsächlich sind bei der dargestellten Ausführungsform diese Erhebungen, was in der perspektivischen Darstellung der Figuren nicht deutlich zu sehen ist, in allen streifenförmigen Teilbereichen 11 insofern parallel, als die sie definierenden Linien in parallelen, die Reflektorwand schneidenden Ebenen liegen, welche auf der Lichtaustrittsfläche 3 senkrecht stehen bzw. parallel zu solchen Ebenen sind.

[0054] Der Querschnitt der Erhebungen 13 der Aufweitungsstruktur bei der Ausführungsform der Fig. 1 ist in Fig. 3a schematisch dargestellt. Bei der Ausführungsform der Fig. 3a schließen die Erhebungen 13 unmittelbar aneinander an, so daß im Querschnitt dreieckförmige Vertiefungen zwischen den Erhebungen gebildet werden. Die Spitzen der Erhebungen 13 können dabei aus Herstellungsgründen abgeflacht oder auch abgerundet sein. Die Fig. 3b bis 3c zeigen Varianten einer erfindungsgemäßen Aufweitungsstruktur. Bei der Ausführungsform der Fig. 3b sind die Erhebungen durch flache Teilbereiche 17 voneinander getrennt. Bei der Ausführungsform der Figur 3c ist zwischen den Flanken 19a und 19b der Struktur ein Zwischenbereich 21 vorgesehen, so daß im Querschnitt eine Trapezform entsteht. Fig. 3d zeigt schließlich eine Erhebung 13 mit einem im wesentlichen sinusförmigen Verlauf.

[0055] Die Flanken der Erhebungen definieren einen Kantungswinkel α . Bei der Ausführungsform der Fig. 3a und 3b ist dies der Winkel zwischen den Flanken 19a und 19b des dreieckigen Querschnitts, bei der Ausführungsform der Fig. 3c ist dies der Winkel zwischen den Trapezflanken. Bei der Ausführungsform der Fig. 3d kann als Kantungswinkel der Winkel zwischen den Tangenten an die Wendepunkte der beiden Flanken der Erhebung definiert werden.

[0056] Der Kantungswinkel α kann im Bereich zwischen 135° bis 175° , bevorzugt im Bereich zwischen 150° und 170° und insbesondere bevorzugt bei etwa 160° liegen.

[0057] In den Fig. 3a bis 3d ist der einfacheren Darstellung halber die Basisfläche 22, welche der Grundkontur des Reflektormantels entspricht, eben dargestellt. Bei der Ausführungsform der Fig. 1, 2 und 4 ist die Basisfläche 22 jedoch entsprechend der Grundform des Reflektors 1 gekrümmt.

[0058] Die Aufteilung der Bereiche der Innenseite des Reflektors kann im Rahmen der Erfindung variieren. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß auf einer Seite des Reflektors, welche im bestimmungsgemäßen Gebrauch nach oben weist, beispielsweise weil die Leuchte insgesamt im bestimmungsgemäßen Gebrauch schräg gestellt ist, wie dies beispielsweise bei der Beleuchtung von Sportstätten häufig der Fall ist, keine Aufweitungsstruktur vorgesehen ist und statt dessen eine lichtstreuende Struktur oder eine anders geartete Struktur, beispielsweise eine Struktur, welche das Licht gezielt nach unten lenkt. Damit kann verhindert werden, daß Licht ungenutzt nach oben abgegeben wird und zu effektiven Lichtverlusten bzw. unerwünschten Lichtimmissionen auf nicht zu beleuchtende Bereiche, wie beispielsweise Hausfassaden, führt.

[0059] Fig. 4 zeigt eine komplette erfindungsgemäße Leuchte, welche den vorangehend beschriebenen Reflektor 1 enthält. Man erkennt, daß auf den Flansch 5 eine Abdeckscheibe 7 aufgesetzt ist. Fernerhin erkennt man im Inneren der Leuchte im Bereich des Kopfbereichs 9 eine Lampe 23, die beispielsweise eine Hochdruck-Entladungslampe, z.B. eine Halogen-Metall dampflampe sein kann.

[0060] Bei der dargestellten Ausführungsform erzeugen die Erhebungen mit dem Kantungswinkel α (vgl. Fig. 3a bis 3d) eine Aufweitung der Abstrahlung in einer Ebene senkrecht zu den Kanten und der Lichtaustrittsfläche einer Aufweitung der Austrahlung von 10° . Dabei führt der lichtstreuende Kopfbereich 9 zu einer Verstärkung der Lichtstärke bei kleinen Winkeln bezüglich einer Senkrechten zu der Lichtaustrittsfläche und beeinflusst, da er gewissermaßen als zweite Lichtquelle wirkt, die Lage der Maxima der Lichtstärkeverteilungskurve. Wird eine Wölbstruktur verwendet, wie sie beispielsweise in den Druckschriften DE 296 20 783 U1, DE 43 11 978 C1, DE 44 37 986 A1 offenbart ist, werden die Eigenschaften des gestreuten Lichts sowohl durch die Flächengröße als auch durch die Wölbungstiefe der Struktur definiert. Durch unterschiedliche Streustrukturen des Kopfspiegels können verschiedene Streulichtintensitäten bei gleichbleibender Grundform des Reflektors und der Leuchte insgesamt generiert werden.

[0061] Die Figuren 5 und 6 zeigen eine alternative Ausführungsform eines Reflektors, wobei für einander entsprechende Elemente die gleichen Bezugszeichen, wie vorhergehend verwendet, benutzt werden. In dieser Ausführungsform sind die linienförmigen Erhebungen 13 in dem Reflektor derart ausgebildet, daß sie in der Projektion auf die Lichtaustrittsfläche 3, wie beispielsweise in Figur 5 dargestellt, parallel erscheinen. Dazu sind die Linien an zwei gegenüberliegenden Seiten des Reflektors (in Figur 1 rechts und links außen) auf der Innenseite des Reflektormantels leicht abgerundet. Die linienförmigen Erhebungen 13 sind bei dieser Ausführungsform daher in der Fläche des Reflektors nicht streng parallel.

[0062] Die linienförmigen Erhebungen 13 dieser Ausführungsform besitzen im Querschnitt senkrecht zur

Längserstreckung der Linie die Form eines Trapezes, mit ebenen Bereichen zwischen trapezförmigen Linien. Der trapezförmige Querschnitt (in den Figuren 5 und 6 nicht dargestellt) ändert sich im Verlauf der jeweiligen Linie geringfügig, wobei keine scharfen Übergänge, d.h. nur stetige Übergänge, vorgesehen sind. In den Bereichen, in denen die linienförmigen Erhebungen 13 am stärksten gekrümmt sind, d.h. in Richtung zur Lichtaustrittsfläche hin, nimmt die Breite der Trapezform zu, indem der Zwischenbereich 21 zwischen den zwei Flanken 19a und 19b (vgl. Figur 3c) in der Breite allmählich zunimmt.

[0063] Die in den Ansprüchen der Beschreibung und den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in den verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

[0064]

1	Reflektor
3	Lichtaustrittsfläche
5	Flansch
7	Abdeckscheibe
9	Kopfbereich
11	Teilbereich
13	Erhebung
15	Kante
17	flacher Teilbereich
19a, 19b	Flanke
21	Zwischenbereich
22	Basisfläche
23	Lampe

Patentansprüche

1. Reflektor zur Verwendung in einer Leuchte mit einem auf seiner Innenseite reflektierend ausgebildeten Reflektormantel, der eine Lichtaustrittsöffnung (3) zur Abgabe von Licht, das an dem Reflektormantel reflektiert worden ist, umschließt,
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teilbereich der Innenseite des Reflektormantels mit einer Aufweitungsstruktur aus linienförmigen Erhebungen (13) versehen ist, wobei zumindest ein Teil der die Erhebungen (13) definierenden Linien jeweils in einer Ebene liegen, welche den Reflektormantel und die Lichtaustrittsöffnung (3) des Reflektors schneidet, und die linienförmigen Erhebungen (13) zumindest teilweise Licht gerichtet reflektierend ausgebildet sind.
2. Reflektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die linienförmigen Erhebungen einen Querschnitt senkrecht zu der sie definierenden Linie auf-

weist, der konstant ist oder der sich wenigstens teilweise entlang der Linie stetig ändert.

3. Reflektor nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** einen oder mehrere Teilbereiche (11), welcher jeweils eine Aufweitungsstruktur mit linienförmigen Erhebungen (13) aufweist, wobei die die Erhebungen (13) definierenden Linien des Teilbereichs (11) jeweils parallel zueinander verlaufen oder in einer Projektion auf die Fläche der Lichtaustrittsöffnung (3) parallel zueinander verlaufen. 5
10
4. Reflektor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Linien, welche die Aufweitungsstrukturen in verschiedenen Teilbereichen (11) definieren, jeweils in zueinander parallelen oder nahezu parallelen Ebenen liegen, wobei eine Ebene, in welcher eine Linie in einem ersten Teilbereich (11) liegt, zu einer Ebene, in welcher eine Linie in einem zweiten Teilbereich (11) liegt, parallel ist oder mit dieser einen Winkel von nicht mehr als 45° einschließt. 15
20
5. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einem der Lichtaustrittsöffnung gegenüberliegenden Kopfbereich (9) des Reflektors die Innenseite des Reflektormantels wenigstens teilweise mit einer lichtstreuenden Struktur versehen ist. 25
6. Reflektor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens teilweise lichtstreuende Kopfbereich (9) bezüglich eines Bereichs des Reflektors mit einer Aufweitungsstruktur (11) so angeordnet ist, daß er das auf ihn einfallende Licht wenigstens teilweise auf den Bereich mit der Aufweitungsstruktur reflektiert. 30
35
7. Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenseite des Mantels sich aus Teilbereichen (11) mit einer Aufweitungsstruktur sowie aus einem oder mehreren Bereichen (9) mit einer lichtstreuenden Struktur zusammensetzt, insbesondere vollständig aus den Teilbereichen (11) zusammensetzt. 40
45
8. Reflektor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Innenseite des Reflektormantels aus mehreren Teilbereichen (11), die jeweils eine Aufweitungsstruktur aufweisen, und einem der Lichtaustrittsfläche gegenüberstehenden Kopfbereich (9) mit einer lichtstreuenden Struktur zusammensetzt. 50
9. Leuchte mit einer oder mehreren Lichtquellen sowie einem Reflektor nach einem der Ansprüche 1 bis 8. 55

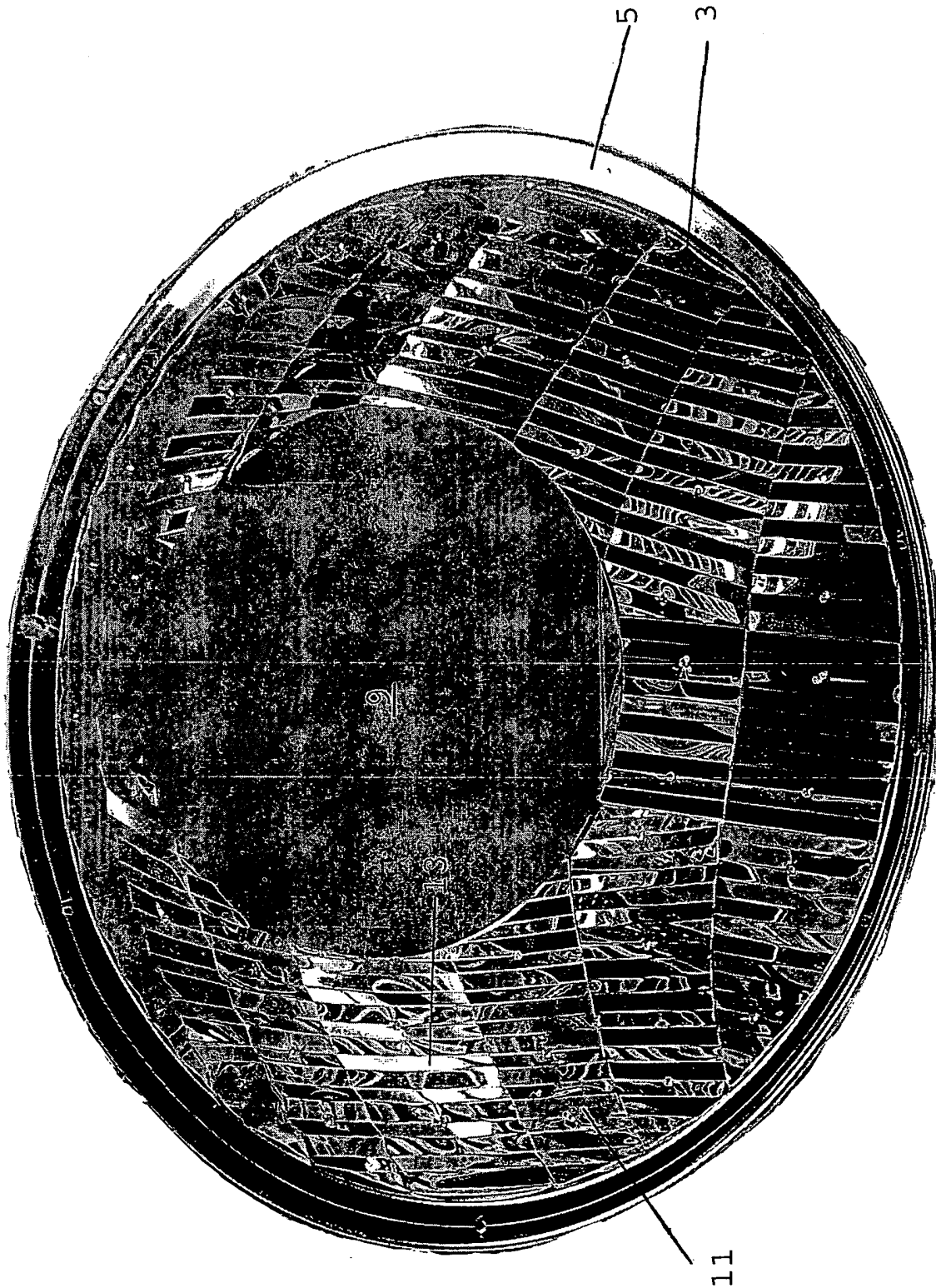


Fig. 1

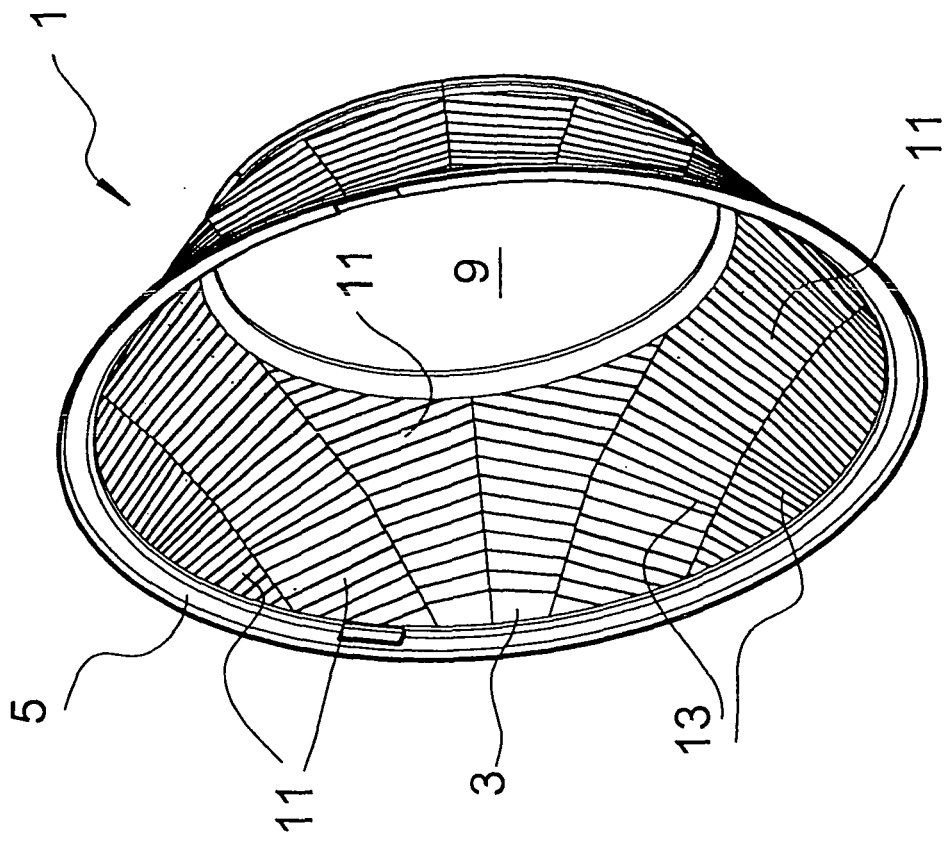
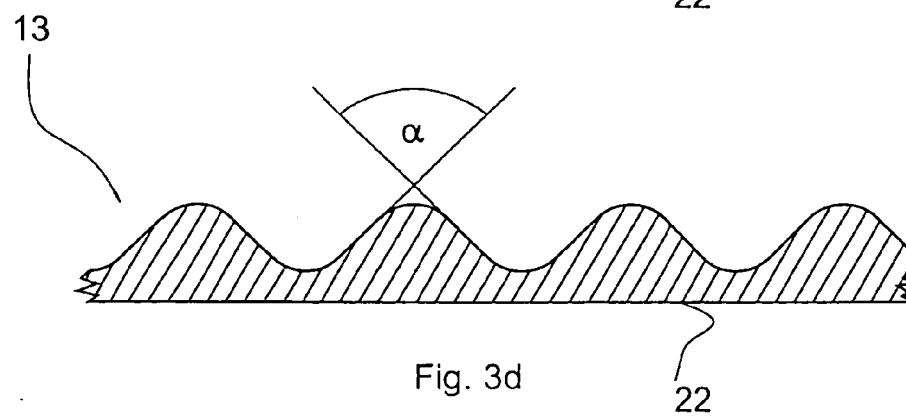
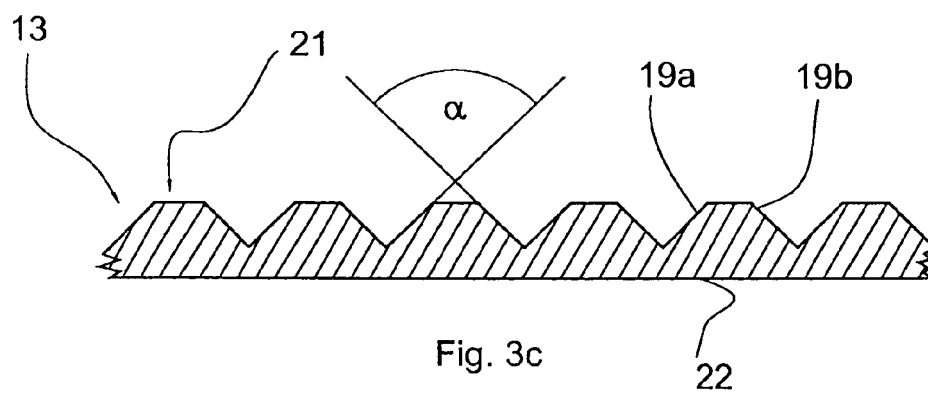
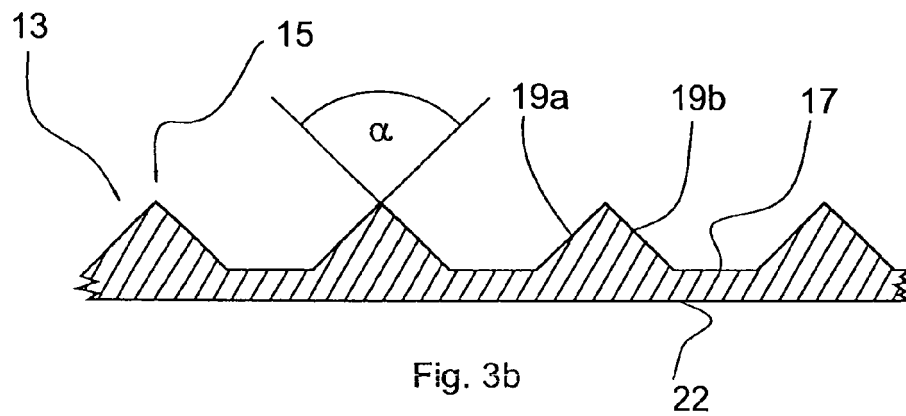
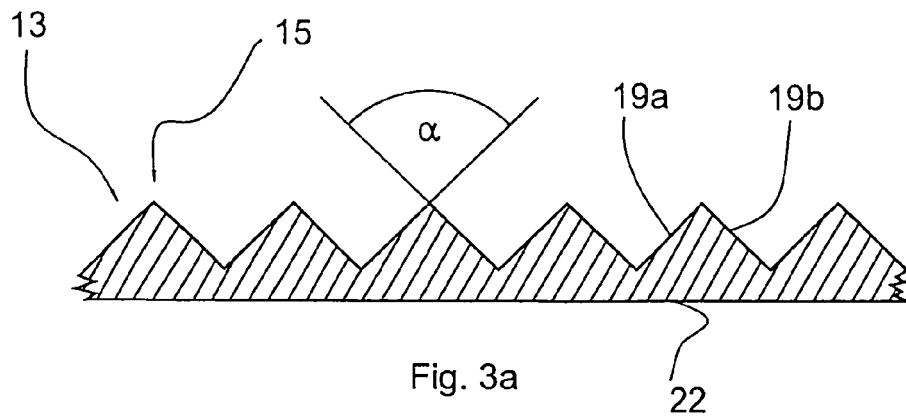


Fig. 2



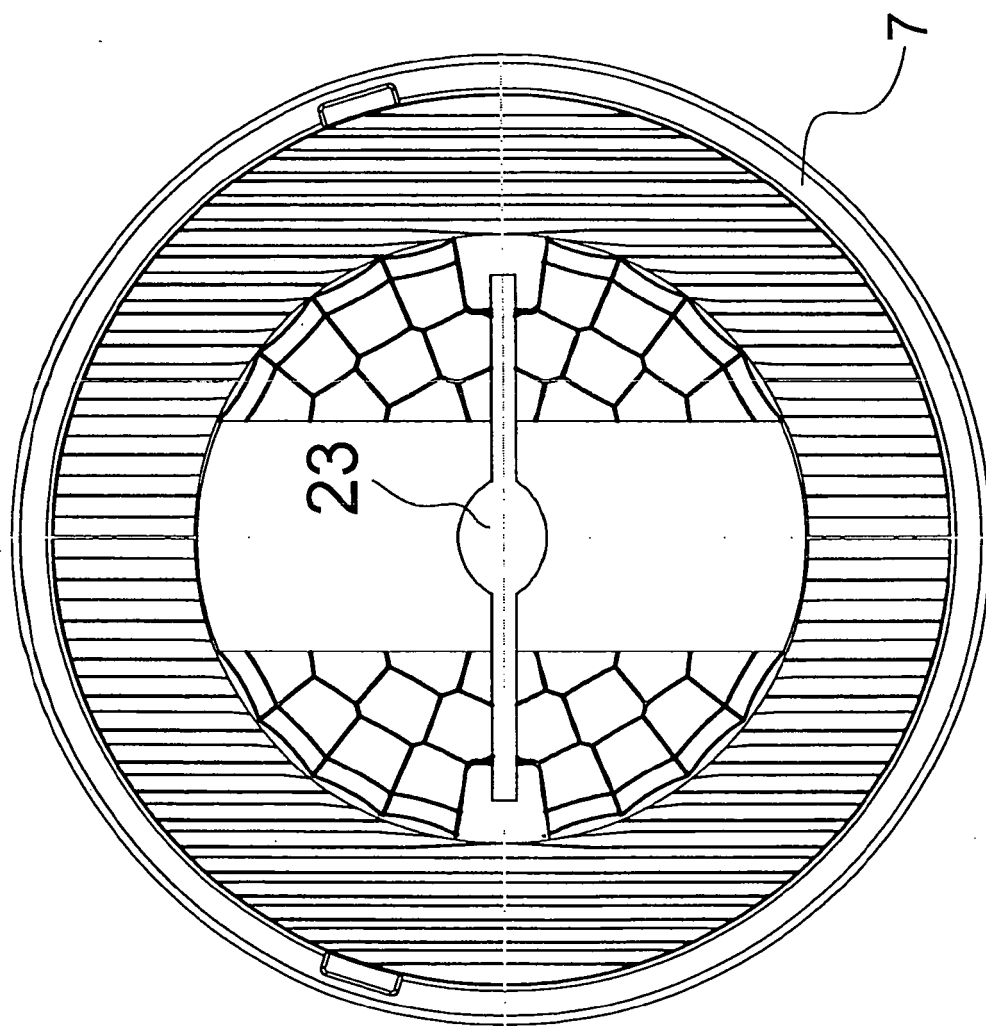


Fig. 4

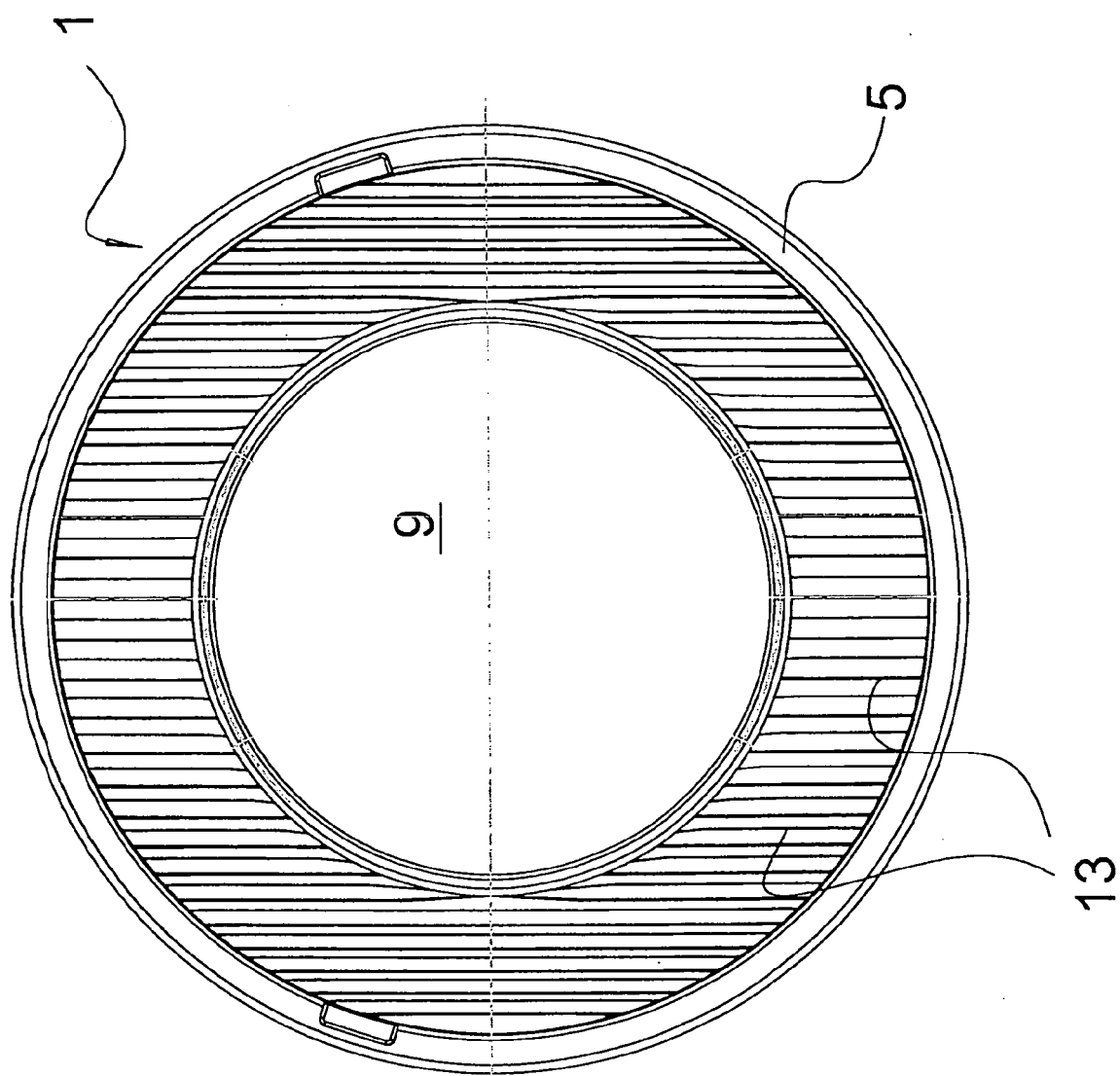


Fig. 5

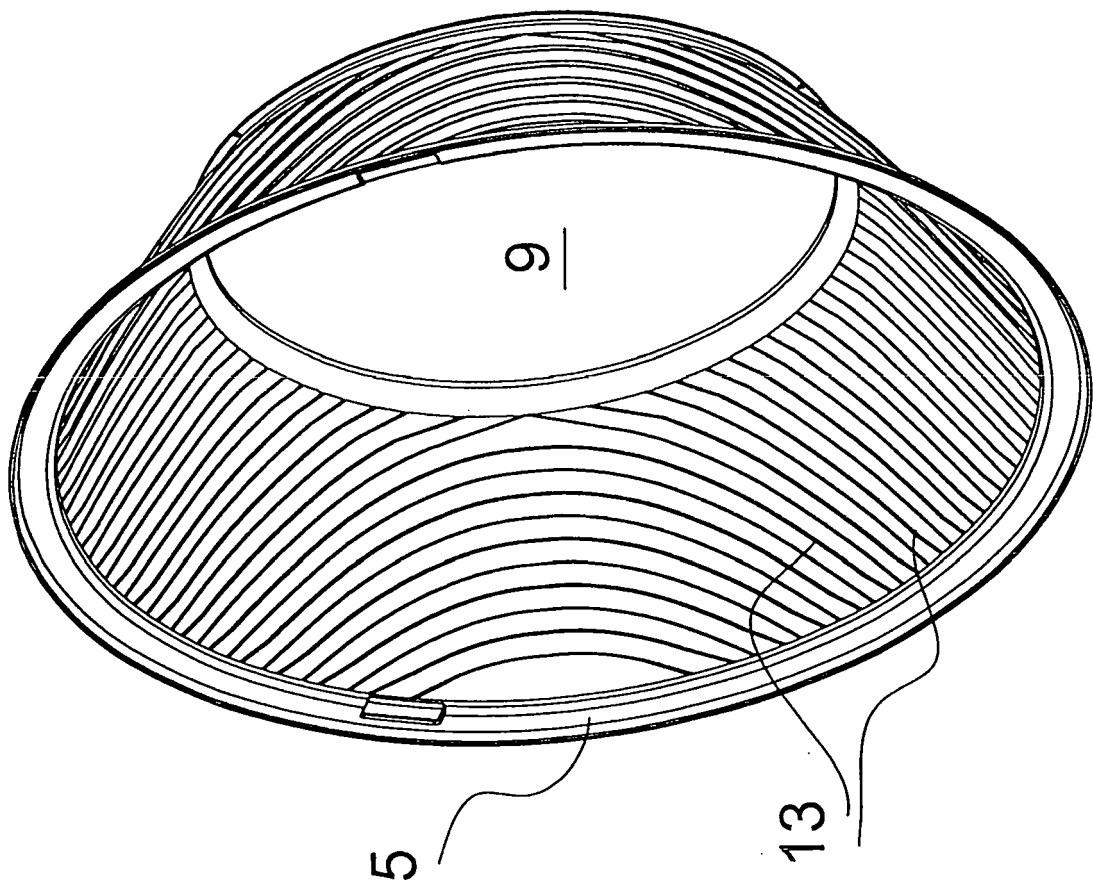


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 8209

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 915 287 A (AOKI ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 12. Mai 1999 (1999-05-12) * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 38; Abbildungen 3,4,7,9 *	1-9	INV. F21S8/00 F21V7/04
X	EP 1 260 759 A (VALEO VISION [FR]) 27. November 2002 (2002-11-27) * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 28; Abbildungen 2,3 *	1-4,9	
A	EP 0 892 288 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG [CH] ALCAN TECH & MAN AG [CH]) 20. Januar 1999 (1999-01-20) * Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 4; Abbildungen 1-6 *	1-9	
A,D	EP 1 265 025 A (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH [DE]) 11. Dezember 2002 (2002-12-11) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21S F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2007	Prüfer Schmid, Klaus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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			

2
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 07 01 8209

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.

11-12-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0915287	A	12-05-1999	US	6102555 A	15-08-2000
EP 1260759	A	27-11-2002	FR	2825139 A1	29-11-2002
EP 0892288	A	20-01-1999	CA	2243209 A1	17-01-1999
			DE	59712489 D1	22-12-2005
			ES	2248837 T3	16-03-2006
			TW	405049 B	11-09-2000
			US	6322872 B1	27-11-2001
EP 1265025	A	11-12-2002	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

- EP 1265025 A2 [0002]
- DE 29620783 U1 [0046] [0060]
- DE 4311978 C1 [0046] [0060]
- DE 4437986 A1 [0046] [0060]
- DE 4401974 A1 [0046]
- DE 19512533 A1 [0046]
- DE 19611478 A1 [0046]
- DE 1963424 A1 [0046]
- DE 19701686 A1 [0046]
- DE 19750576 A1 [0046]
- DE 19847902 A1 [0046]
- WO 9422612 A [0046]
- WO 9735705 A [0046]