



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 265 025 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl.7: **F21V 7/04**
// F21W131:105

(21) Anmeldenummer: **02012082.0**

(22) Anmeldetag: **31.05.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

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

(30) Priorität: **06.06.2001 DE 10127332**

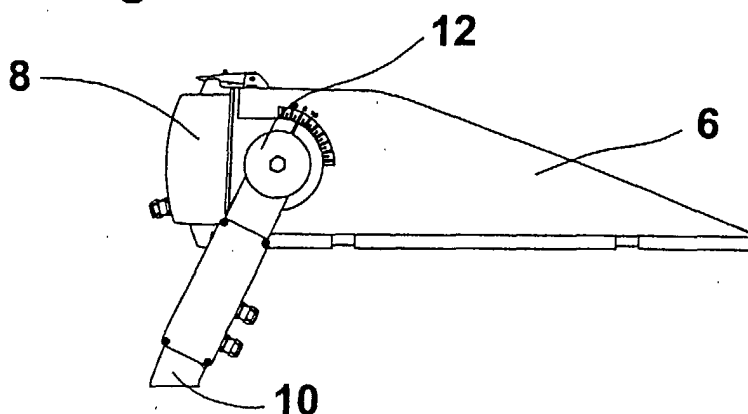
(71) Anmelder: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(54) **Leuchte mit einer Entladungslampe und einem strukturierten Reflektor**

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer Entladungslampe (18) sowie einem Reflektor (16,24), welcher Licht der Lampe (18) zu einer Lichtaustrittsöffnung reflektiert, wobei der Reflektor (16) zumindest in einem Teilabschnitt (30,34) einer reflektierenden Fläche (22,27) eine Licht teilweise streuende Struktur aufweist, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß die Licht teilweise streuende Struktur Erhebungen und/oder Vertiefungen

(30,34,38/32,40) auf einer Licht zumindest im wesentlichen gerichtet reflektierenden Oberfläche aufweist und durch eine oder mehrere Linien definiert ist, denen jeweils der Grat der Erhebungen bzw. der Grund der Vertiefungen folgt, wobei in einem Querschnitt entlang einer Fläche quer zu der bzw. den die Struktur definierenden Linien die Struktur eine Abfolge von aufeinanderfolgenden Erhebungen und/oder Vertiefungen (30,34,38/32,40) aufweist.

Fig. 1



EP 1 265 025 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Leuchten werden insbesondere zur großflächigen Beleuchtung von Plätzen und Sportstätten verwendet. Hierfür ist es vorteilhaft, wenn der Reflektor der Leuchte das Licht gezielt auf bestimmte zu beleuchtende Abschnitte richtet, also das Licht der Lampe gerichtet verteilt. Dies ist nur dann in zufriedenstellender Weise möglich, wenn die Lampe bzw. der leuchtende Abschnitt der Lampe sehr genau positioniert ist und der Spiegel sehr präzise gefertigt ist. Bei vielen Hochdruck-Entladungslampen ist dies nicht der Fall. Beispielsweise ist bei Entladungslampen in So-fittenform, z.B. Lampen des Typs HQL-TS der Firma Osram oder MHD, MHD-TD, MHN-SA oder MHN-TD der Firma Philips, ein klares Entladungsgefäß vorgesehen, das die Form einer Kugel, eines Ellipsoids oder eine ähnliche Form besitzt, in dem ein Lichtbogen zwischen zwei Elektroden erzeugt wird. Die Lage dieses Lichtbogens kann sich im Betrieb ändern, so daß sich dementsprechend auch der Bereich, der von der Leuchte ausgeleuchtet wird, ändert, was zu Beleuchtungsstärkeungleichmäßigkeiten auf der beleuchteten Fläche führen kann. Bei Entladungslampen in Röhrenform, z.B. vom Typ NAV-T oder HCI-T der Firma Osram oder vom Typ SON-T oder CDM-TT der Firma Philips, ist ein mattiertes rohrförmiges Entladungsgefäß mit kleinem Durchmesser in einem klaren Außenkolben installiert. Die Lage dieses Entladungsgefäßes in dem Außenkolben unterliegt Herstellungstoleranzen, die sich spürbar auf die Lichtabstrahlcharakteristik der Leuchte dadurch auswirken, daß der Reflektor nicht optimal auf die Lampe abgestimmt ist. Weitere Fehlerquellen liegen in Herstellungstoleranzen des Reflektors und Toleranzen der Fassung sowie in Formänderungen aufgrund der von der Lampe erzeugten Wärme oder in Lageänderungen des Entladungsgefäßes infolge von Erschütterungen. In vielen Fällen ist es auch nicht erwünscht, die hohe Leuchtdichte des Lichtbogens bzw. des Entladungsgefäßes abzubilden.

[0002] Zur Lösung dieses Problems wurde vorgeschlagen, den Reflektor mit einer mattierte Oberfläche zu versehen, die eine unregelmäßige, statistisch verteilte Sandkorn- oder Hammerschlagstruktur aufwies. Dies hatte den Nachteil, daß in bestimmten Fällen kein ausgeprägtes Maximum der Lichtstärkeverteilung erzielt werden konnte und nur geringe Beleuchtungsstärken auf der beleuchteten Fläche in größerer Entfernung von einem Scheinwerfer erzeugt werden konnten, so daß für ein vorgegebenes Niveau der Beleuchtungsstärke eine größere Anzahl von Leuchten nötig war, was wiederum zu größeren Ungleichmäßigkeiten der Beleuchtungsstärke führen kann.

[0003] Gemäß einem anderen Ansatz wurde der Reflektor aus hochglänzenden Facetten aufgebaut. Dies hatte jedoch den Nachteil, daß der Grad der Lichtstreuung von der Größe der Facetten abhing und die Bündelung des Lichts nicht vollständig zufriedenstellend war, wenn die Facetten so bemessen waren, daß Fehler in der Position der Lampe kompensiert wurden. Hinzu kam, daß facettierte Reflektoren empfindlich auf thermische Verformung reagieren.

lung des Lichts nicht vollständig zufriedenstellend war, wenn die Facetten so bemessen waren, daß Fehler in der Position der Lampe kompensiert wurden. Hinzu kam, daß facettierte Reflektoren empfindlich auf thermische Verformung reagieren.

[0004] Aus EP 0 892 288 A1 ist ein spiegelnd reflektiertes Material bekannt, das eine linienförmige Struktur mit einem wellenartigen Querschnitt in einer Richtung senkrecht zu den die Struktur definierenden Linien besitzt. Es wird in dieser Druckschrift erwähnt, daß dieses Material für die Ausbildung von Reflektoren verwendet werden kann. Die Problematik von Entladungslampen wird nicht angesprochen.

[0005] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Verfügung zu stellen, mit der sich höhere und gleichmäßigere Beleuchtungsstärken bei einer weitgehend gerichteten Lichtabstrahlcharakteristik erreichen lassen.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Leuchte mit einer Entladungslampe, insbesondere einer Hochdruck-Entladungslampe, sowie einem Reflektor, welcher Licht der Lampe zu einer Lichtaustrittsöffnung reflektiert, so daß ein in Relation zu der Leuchte festgelegter Raumbereich ausgeleuchtet wird, wobei der Reflektor das auf ihn einfallende Licht überwiegend gerichtet reflektiert und zumindest in einem Teilabschnitt einer reflektierenden Fläche eine regelmäßige, Licht teilweise streuende Struktur aufweist, wobei die Licht teilweise streuende Struktur Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweist und durch eine oder mehrere Linien definiert ist, denen jeweils der Grat der Erhebungen bzw. der Grund der Vertiefungen folgt, wobei in einem Querschnitt entlang der Fläche, insbesondere einer Ebene, quer zu der bzw. den die Struktur definierenden Linien die Struktur eine Abfolge von aufeinanderfolgenden Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweist, die im Regelfall voneinander beabstandet sind. Bei einer Struktur mit einer glatten Kontur kann der Bereich einer Erhebung oder Vertiefung als der Bereich angesehen werden, der zwischen zwei Wendepunkten der Kontur liegt, an denen die zweite Ableitung gleich Null ist.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung weist die Struktur eine regelmäßige Abfolge von Erhebungen und/oder Vertiefungen auf, welche zu einer Aufstreuung des Lichts führen. Die Struktur kann insbesondere periodisch ausgebildet sein. Die Periode, mit der sich die Struktur wiederholt, muß nicht notwendigerweise nur eine Erhebung bzw. Vertiefung und einen Zwischenabschnitt aufweisen. Es sind auch Strukturen möglich, bei denen eine Periode mehrere Erhebungen, Vertiefungen und/oder Zwischenabschnitte unterschiedlicher Breite aufweist, die sich dann innerhalb der Struktur wiederholen. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist die Struktur in einem Schnitt entlang der Fläche senkrecht zu den die Struktur definierenden Linien Erhebungen oder Vertiefungen gleicher Breite auf, die durch ebene bzw. an die allgemeine Reflektorkontur

angepaßte Abschnitte getrennt sind. Es sind auch nicht periodische Strukturen denkbar, etwa solche Strukturen, bei denen sich ein oder mehrere Parameter, z.B. die Breite der Erhebungen bzw. Vertiefungen oder deren Neigungswinkel zu angrenzenden Flächen, sich entsprechend einer vorgegebenen Gesetzmäßigkeit ändern, etwa derart, daß der Anstellwinkel und/oder die Breite mit zunehmendem Abstand von der Lampe gemäß einer vorgegebenen Funktion zu- bzw. abnimmt.

[0008] Erfindungsgemäß ist die Struktur in Relation zu der Lampe so angeordnet, daß beide Flanken einer Erhebung und/oder Vertiefung auf sie von der Lampe direkt einfallendes Licht reflektieren.

[0009] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Entladungslampe ein Entladungsgefäß in einem klaren Außenkolben bzw. ein klares Entladungsgefäß aufweist.

[0010] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Lampe von einem Typ ist, bei dem der Lichtbogen der Entladungslampe im Betrieb seine Lage ändern kann.

[0011] Die Erfindung findet eine besonders vorteilhafte Anwendung bei Leuchten, bei denen die Lampe eine Röhrenform aufweist und ein Entladungsgefäß aufweist, dessen Lage in einem Außenkolben im Verhältnis zu seinen Abmessungen eine relativ hohe Toleranz (z. B. eine Toleranz nach DIN EN 60662, welche u.a. eine Neigung der Achse des Entladungsgefäßes zu der Sockelachse von bis zu 3° zuläßt) aufweist und/oder dessen Lage empfindlich gegenüber Erschütterungen ist. Dies gilt insbesondere für Entladungslampen in Röhrenform, die in einem klaren, röhrenförmigen Hüllkolben ein mattiertes, röhrenförmiges Entladungsgefäß oder einen Keramikbrenner mit relativ kleinem Durchmesser aufweisen, welches das leuchtende Element der Lampe bildet. Die Lage dieses Entladungsgefäßes in dem Außenkolben läßt sich bei der Herstellung nicht genau kontrollieren und ist auch empfindlich gegenüber Erschütterungen.

[0012] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Lampe eine Metaldampflampe, z.B. eine Halogen-Metaldampflampe oder eine Natriumdampf-Hochdrucklampe ist.

[0013] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Struktur auf einer Licht zumindest im wesentlichen gerichtet reflektierenden Oberfläche, insbesondere einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche ausgebildet ist.

[0014] Erfindungsgemäß erzeugt die in der an sich gerichtet reflektierenden Oberfläche des Reflektors vorgesehene Struktur ein gewisses Maß an kontrollierter Streuung, welche die Toleranzen der Lage des Entladungsgefäßes bezüglich dem Reflektor und/oder Veränderungen der Lage des Lichtbogens kompensiert.

[0015] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Oberfläche, auf der die Struktur ausgebildet ist, hochglänzend ist.

[0016] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Erhebungen und/oder die Vertiefungen bzw. die Bereiche zwischen diesen in der Form von nebeneinander liegenden, beabstandeten Streifen ausgebildet sind.

[0017] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Linien, welche die Struktur definieren, sich zumindest auf dem besagten Teilabschnitt der reflektierenden Fläche des Reflektors nicht schneiden.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Linien, welche die Struktur definieren, im wesentlichen parallel, d.h. die Linien haben im wesentlichen den gleichen Verlauf, wobei sich der Abstand zwischen den Linien gemäß bestimmten Ausführungsformen entlang der Linien auch ändert. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform sind die Linien parallel, d.h. sie haben stets den gleichen Abstand voneinander.

[0019] Wenn die Linien, welche die Struktur definieren, gerade Linien sind, kann vorgesehen sein, daß der Winkel zwischen diesen Linien kleiner als 90°, vorzugsweise kleiner als 40° ist. Für gekrümmte Linien können ähnliche Verhältnisse betreffend die Tangenten an diese Linien vorgesehen sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, daß an jedem Punkt einer Linie die Tangente an diesem Punkt mit der Tangente an eine zweite, benachbarte Linie an denjenigen Punkt der zweiten Linie, der von dem Punkt auf der ersten Linie, an den die Tangente angelegt ist, den geringsten Abstand hat, einen Winkel von weniger als 90°, vorzugsweise einen Winkel von weniger als 40° einschließt.

[0020] Die Erfindung kann vorsehen, daß eine oder mehrere Linien, welche die Struktur definieren, Geodäten sind. Geodäten sind Linien auf beliebigen Flächen, welche die kürzeste Verbindung zweier Punkte definieren. Auf einer Ebene sind die Geodäten Geraden.

[0021] Andere Linienformen sind im Rahmen der Erfindung möglich. Beispielsweise kann die Struktur durch eine einzige spiralförmige Linie definiert sein, welcher der Grat, also das Maximum einer Erhebung bzw. der Grund, also ein Minimum, einer Vertiefung folgt. Eine oder mehrere Linien, welche die Struktur definieren, können auch in sich geschlossen sein und beispielsweise eine Kreis- oder Ellipsenform haben, wobei sich der Kreis bzw. die Ellipse dann bevorzugt über den gesamten Umfang des Reflektors erstreckt. Insbesondere können die geschlossenen Linien, welche die Struktur definieren, konzentrisch zueinander sein.

[0022] Die Erfindung kann vorsehen, daß für zumindest eine, vorzugsweise die Mehrzahl, besonders bevorzugt alle Erhebungen und/oder Vertiefungen der Struktur die Breite der Erhebung und/oder der Vertiefung der Struktur und/oder für zumindest ein Paar von Erhebungen und/oder Vertiefungen, vorzugsweise die Mehrzahl solcher Paare, insbesondere alle solche Paare, die Breite eines Bereiches zwischen zwei benachbarten Erhebungen oder Vertiefungen oder zwischen einer Erhebung und einer der Erhebung benachbarten Vertiefung der Struktur in einem Bereich von 0,5 d bis 2 d liegt. Dabei ist d der Durchmesser des Entladungsgefäßes bzw. des Entladungsbogens der Entladungslampe, je nachdem, ob der leuchtende, direkt sichtbare Abschnitt der Lampe durch das Entladungsgefäß oder den Lichtbogen festgelegt ist. Bei Ausführungsformen,

bei denen Erhebungen oder Vertiefungen durch eine ebene oder eine entsprechend einer allgemeinen Reflektorkontur gekrümmte Zwischenfläche getrennt sind, ist die Breite der Erhebung bzw. der Vertiefung durch den Abstand der Punkte definiert, an denen diese, in der Regel in der Form einer Kante, an die Zwischenfläche angrenzen. Bei Strukturen, bei denen kein scharfer Übergang, z.B. in Form einer Kante, vorgesehen ist, kann die Breite der Erhebung bzw. der Vertiefung durch den Abstand der Wendepunkte zu beiden Seiten des Maximums der Erhebung bzw. des Minimums der Vertiefung definiert sein.

[0023] Es kann vorgesehen sein, daß in einem Abschnitt entlang der Fläche, insbesondere einer Ebene, senkrecht zu der oder den die Struktur definierenden Linien die mittlere oder maximale Strukturbreite der Struktur, gemessen zwischen zwei benachbarten Maxima oder Minima der Struktur, zwischen 1 d und 4 d beträgt, wobei d der Durchmesser des Entladungsgefäßes bzw. des Entladungsbogens der Entladungslampe ist.

[0024] Die Erfindung kann vorsehen, daß der Durchmesser des Brenners der Entladungslampe zwischen 1 mm und 10 mm, insbesondere 1 mm bis 8 mm, liegt.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform für eine Kurzbogenlampe beträgt die Strukturbreite bei einer Struktur mit parallelen Linien ca. 4 mm.

[0026] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Struktur in einem Schnitt entlang einer Fläche quer, insbesondere senkrecht zu der oder den Linien einen im wesentlichen ebenen Abschnitt zwischen zwei dreieckförmigen Erhebungen aufweist. Wenn die Reflektorfläche, was der Regelfall ist, nicht eben, sondern gekrümmt ist, ist auch der Bereich zwischen den dreieckförmigen Erhebungen in der Regel nicht eben, sondern entsprechend der allgemeinen Reflektorkontur gekrümmt. Die entsprechende Struktur kann sich dadurch ergeben, daß ein ebenes Blech mit einem Abschnitt zwischen den dreieckförmigen Erhebungen gebogen wird, wobei sich die gleiche Struktur, wie nachfolgend noch erläutert wird, auch mit anderen Verfahren herstellen läßt.

[0027] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Struktur in einem Abschnitt entlang einer Fläche quer, insbesondere senkrecht zu der oder den Linien einen im wesentlichen ebenen Abschnitt zwischen zwei im Querschnitt trapezförmigen Erhebungen aufweist. Bei einer gekrümmten Reflektorfläche ist der Abschnitt zwischen den Erhebungen in der Regel entsprechend der allgemeinen Reflektorkontur gekrümmt; das vorangehend Gesagte gilt entsprechend.

[0028] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Breite der Erhebungen bzw. Vertiefungen, gemessen in der Richtung senkrecht zu den Linien, ungefähr gleich der Breite des ebenen bzw. entsprechend der allgemeinen Reflektorkontur gekrümmten Abschnitts ist, wobei diese Breite vorzugsweise in einem Bereich zwischen 0,5 d und 2 d liegt, wobei d der Durchmesser des Entladungsgefäßes bzw. des Entladungsbogens der Entladungslampe ist.

[0029] Die Erfindung kann vorsehen, daß die Struktur in einem Schnitt entlang einer Fläche senkrecht zu der oder den Linien einen glatten, wellenförmigen, insbesondere sinusähnlichen Verlauf aufweist.

[0030] Die Erfindung kann vorsehen, daß in einem Schnitt entlang einer Fläche senkrecht zu der oder den Linien der maximale Winkel einer Tangente an eine ansteigende Flanke einer Erhebung zu einer Tangente an ein benachbartes Minimum der Struktur, insbesondere an einen ebenen bzw. entsprechend der allgemeinen Reflektorkontur gekrümmten Bereich zwischen zwei Erhebungen, in einem Bereich von 1° bis 10°, besonders bevorzugt 1,5° bis 3,5°, insbesondere 2,5° beträgt, wobei als Winkel zwischen den Tangenten der kleinere Winkel gilt.

[0031] Die Erfindung kann vorsehen, daß in einem Schnitt entlang einer Fläche senkrecht zu der oder den Linien der Winkel zwischen einer ebenen Flanke einer Erhebung der Struktur und der benachbarten ebenen bzw. entsprechend der allgemeinen Reflektorkontur gekrümmten Fläche zwischen 170° und 179° liegt.

[0032] Der Reflektor der Leuchte kann insbesondere rinnenförmig ausgebildet sein.

[0033] Die Erfindung stellt auch ein Verfahren zum Herstellen eines Reflektors mit einer geradlinigen Struktur wie vorangehend beschrieben zur Verfügung, dadurch gekennzeichnet, daß ein Material mit einer geradlinigen Struktur zu einem Reflektor geformt, insbesondere gerollt wird.

[0034] Die Erfindung kann auch vorsehen, daß der Reflektor aus einem hochglänzenden Material gedrückt wird, wobei die Struktur bei dem Drückvorgang in das Material eingepreßt wird. Dieses Verfahren ist insbesondere bei rotationssymmetrischen bzw. schalenförmigen Reflektoren vorteilhaft.

[0035] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte.

Fig. 2 zeigt diese Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte in Blickrichtung auf die Lichtaustrittsöffnung,

Fig. 3 zeigt die Ansicht der Leuchte gemäß Abbildung 1 von links,

Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,

Fig. 5 zeigt eine Ansicht von vorne auf die Lichtaustrittsöffnung der Leuchte gemäß Fig. 4,

Fig. 6 zeigt einen Abschnitt eines Querschnitts des Reflektors einer Ausführungsform einer erfindungs-

gemäßen Leuchte,

Fig. 7 zeigt einen Abschnitt eines Querschnitts des Reflektors einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,

Fig. 8 zeigt einen Abschnitt eines Querschnitts des Reflektors einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte.

[0036] Fig. 1 bis 3 zeigen den schematischen Aufbau eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Leuchte in Form eines asymmetrischen Flutlichtscheinwerfers. Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht. Bezugszeichen 6 bezeichnet das Leuchtengehäuse, 8 stellt eine Abdeckung dar. Die Leuchte ist an einem Traghalter 10 über einen Schwenkmechanismus 12 befestigt. Die Lichtaustrittsöffnung der Leuchte weist in Fig. 1 nach unten. Ein Abschlußglas 14 (Fig. 2) ist vor der Lichtaustrittsöffnung montiert.

[0037] Fig. 2 zeigt die gleiche Leuchte in Blickrichtung auf die Lichtaustrittsöffnung. Hinter dem Abschlußglas 14 befinden sich der Reflektor 16 und die Lampe 18. In der Darstellung der Fig. 2 ist ferner ein Rahmen 20 gezeigt, der eine Abdeckung des Abschlußglases 14 darstellt, die beispielsweise durch Bedruckung auf das Abschlußglas aufgebracht wird.

[0038] Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Entladungslampe in Soffittenform, welche ein kugelförmiges Entladungsgefäß besitzt, in dem ein Lichtbogen zwischen zwei Elektroden erzeugt wird. Es kann sich z.B. um Lampen des Typs HQI - TS, MHD, MHD - TD, MHN-SA oder MHN - TD handeln. In einer anderen Ausführungsform der Erfindung können aber auch Entladungslampen in Röhrenform, z.B. vom Typ NAV - T, SON - T, CDM - TT oder HCI-T vorgesehen sein.

[0039] Die Lampe 18 ist so positioniert, daß sich der Lichtbogen bzw. das Entladungsgefäß der Lampe 18 idealerweise im Fokus des Reflektors 16 befindet. Die Position des Lichtbogens kann sich jedoch auch bei präziser Positionierung der Lampe 18 tatsächlich außerhalb des Fokus befinden, da die Position des Lichtbogens bzw. des Entladungsgefäßes sich während des Betriebs der Entladungslampe verändern kann. Ein weiterer Grund für die Verlagerung des Lichtbogens bzw. des Entladungsgefäßes, insbesondere bei Ausführungen mit Entladungslampen in Röhrenform, kann auch in den Herstellungstoleranzen bezüglich der Lage des Entladungsgefäßes in der Entladungslampe begründet sein. Außerdem kann sich der Ort des Fokus des Reflektors 16 im Betrieb verschieben und/oder aufweiten, zum Beispiel durch thermische oder mechanische Verformungen des Reflektors.

[0040] Der Reflektor 16 hat in einem Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 2 grundsätzlich die Form eines asymmetrischen Parabelabschnitts. In der dazu senkrechten Schnittebene entlang der Linie B-B ist der Reflektor 16 im wesentlichen eben geformt. Die Reflektoro-

berfläche besitzt erfindungsgemäß eine entlang von Linien verlaufende Struktur auf der Oberfläche, die in Fig. 2 mit gestrichelten Linien angedeutet ist und die nachfolgend mit Bezug auf Fig. 6 bis 8 näher erläutert wird. Die Linien, entlang denen die Struktur verläuft, können auch anders als in Fig. 2 angedeutet verlaufen, z.B. senkrecht zu der Lampenachse.

[0041] Fig. 3 zeigt die Rückansicht der Leuchte, wobei die oben bereits beschriebenen Komponenten mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet sind.

[0042] Die Form der Leuchte und insbesondere des Reflektors ist nicht auf die in Fig. 1 bis 3 gezeigten Formen beschränkt. Vielmehr sind insbesondere auch andere Reflektorformen möglich, z.B. in der Form eines Rotationsparaboloids. Eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte mit einem rotationssymmetrischen Reflektor ist in den Fig. 4 und 5 gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein rotationssymmetrischer Reflektor 24, dessen Wand in einem Querschnitt durch die Symmetrieachse und senkrecht zur Lichtaustrittsfläche die Form von zwei Parabelabschnitten hat, auf einem Gehäuse 25 aufgesetzt, welches eine soffitförmige Lampe 26 aufweist, welche bezüglich der Symmetrieachse des Reflektors symmetrisch angeordnet ist und idealerweise im Brennpunkt des Parabelabschnitts liegt, welcher die Kontur der Wand festlegt. Die Innenwand 27 des Reflektors ist mit einer linienförmigen Struktur versehen, die in Fig. 5 durch gestrichelte Linien angedeutet ist. Während in Fig. 5 Linien angedeutet sind, die konzentrische Kreise zu der Symmetrieachse des Reflektors bilden, kann auch ein anderer Verlauf der Linien vorgesehen sein, beispielsweise ein radialer Verlauf von dem der Lampe 26 zugewandten Ende des Reflektors zu der Lichtaustrittsöffnung.

[0043] Die Fig. 6 bis 8 zeigen jeweils einen Abschnitt eines Querschnitts verschiedener Ausführungsformen des Reflektors der erfindungsgemäßen Leuchte entlang einer Fläche quer zu der oder den die Struktur des Reflektors definierenden Linien, wobei dies in gleicher Weise für den Reflektor 16 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 bis 3 und für den Reflektor 24 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 4 und 5 gilt. In den Zeichnungen sind jedoch der Einfachheit halber nur die Bezugszeichen für die erste Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 angegeben.

[0044] In Fig. 6 besitzt der Reflektor 16 bzw. 24 eine verspiegelte, Licht reflektierende Oberfläche 22 bzw. 27 mit strukturierten Abschnitten 30 und dazwischen liegenden im wesentlichen flachen Abschnitten 32, deren Krümmung der allgemeinen Reflektorform folgt. Die entlang von Linien verlaufenden strukturierten Abschnitte 30 besitzen in dieser Ausführungsform im Querschnitt die Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit der Breite D_1 . Der Steigungswinkel S der Dreiecksflanken (Winkel der Flanke zu der Basislinie) liegt im Bereich zwischen 1° bis 10° , besonders bevorzugt zwischen $1,5^\circ$ bis $3,5^\circ$, insbesondere bei $2,5^\circ$. Dementsprechend liegt der Winkel zwischen dem ebenen Abschnitt und dieser

Flanke (180° -S) zwischen 170° und 179° , besonders bevorzugt zwischen $176,5^\circ$ und $178,5^\circ$, insbesondere bei $177,5^\circ$. Die an den Flanken 30a bzw. 30b parallel einfallenden Lichtstrahlen werden unter einem Aufweitungswinkel von $4S$ reflektiert. Diese Abschnitte 30 stellen daher die Licht streuenden Elemente der Struktur des Reflektors 16 dar. Bevorzugt besitzen die Abschnitte 30 eine Breite D_1 zwischen $0,5 d$ bis $2 d$, wobei d der Durchmesser des Entladungsgefäßes bzw. des Entladungsbogens der Entladungslampe ist. Die im wesentlichen ebenen Oberflächenabschnitte 32 des Reflektors reflektieren das Licht im wesentlichen gerichtet entsprechend der Sollcharakteristik des Reflektors. Die Abschnitte 30 erzeugen zu dieser Sollcharakteristik eine Streuung, die Toleranzen der Lage des Lichtbogens der Lampe 18 kompensiert. Die entlang von Linien laufenden, Licht streuenden Abschnitte 30 können parallel zueinander mit einem bevorzugten Abstand von $0,5 d$ bis $2 d$ liegen, welcher bei diesem Ausführungsbeispiel der Breite D_2 des Abschnitts 32 entspricht. Andere Anordnungen sind auch möglich.

[0045] Fig. 7 zeigt einen Abschnitt des Querschnitts eines Reflektors eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, bei dem die Licht streuenden Abschnitte 34 der Reflektoroberfläche 22 im Querschnitt die Gestalt eines Trapez besitzen. Die Steigungswinkel S der Trapezflanken liegt im Bereich zwischen 1° bis 10° , besonders bevorzugt zwischen $1,5^\circ$ bis $3,5^\circ$, insbesondere bei $2,5^\circ$. An den Flanken 34a bzw. 34b parallel einfallende Lichtstrahlen werden unter einem Aufweitungswinkel von $4S$ reflektiert. Diese Abschnitte 34 stellen daher die Licht streuenden Elemente der Struktur des Reflektors 16 dar. Bevorzugt besitzen die Abschnitte 34 eine Breite D_3 zwischen $0,5 d$ bis $2 d$, wobei d der Durchmesser des Entladungsgefäßes bzw. des Entladungsbogens der Entladungslampe ist. Die im wesentlichen ebenen Oberflächenabschnitte 32 des Reflektors reflektieren das Licht im wesentlichen gerichtet. Die entlang von Linien laufenden, Licht streuenden Abschnitte 34 können parallel zueinander mit einem bevorzugten Abstand von $0,5 d$ bis $2 d$ liegen, welcher bei diesem Ausführungsbeispiel der Breite D_2 des Abschnitts 32 entspricht. Andere Anordnungen sind auch möglich.

[0046] Fig. 8 zeigt den Querschnitt eines Reflektors mit wellenartiger Profilierung mit Erhebungen 38 und Vertiefungen 40. Der maximale Steigungswinkel S an den Wendepunkten zwischen den Erhebungen 38 und Vertiefungen 40 liegt in der bevorzugten Ausführung im Bereich zwischen 1° bis 10° , besonders bevorzugt zwischen $1,5^\circ$ bis $3,5^\circ$, insbesondere bei $2,5^\circ$. Die Abschnitte der Erhebungen 38 und der Vertiefungen 40 jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wendepunkten der Wellen besitzen eine Ausdehnung senkrecht zu der die Struktur definierenden Linien bevorzugt zwischen $0,5 d$ bis $2 d$. In dieser Ausführung des Reflektors der erfindungsgemäßen Leuchte tragen sowohl die Abschnitte 38 wie auch 40 zu der Streuung des

Lichts bei. Der größte Streuwinkel wird durch Lichtstrahlen hervorgerufen, die im Bereich der maximalen Steigung an den Wendepunkten der Wellenstruktur reflektiert werden. Der Aufweitungsbereich beträgt $4S$; an den flacheren Bereichen werden die Lichtstrahlen im wesentlichen gerichtet reflektiert.

[0047] Zumindest für die Oberflächenbereiche des Reflektors (zum Beispiel die Bereiche 32), in denen die gerichtete Reflexion erfolgt, wird vorzugsweise ein hochglänzendes Spiegelmateriale verwendet; bevorzugt besteht aber die gesamte Reflektoroberfläche aus einem hochglänzenden Material.

[0048] Zur Herstellung der Reflektoren kann ein Material verwendet werden, wie etwa aus EP 0 892 288 A1 bekannt, das bereits die linienförmigen Strukturen besitzt. In Versuchen wurden besonders gute Ergebnisse beispielsweise mit einem Hochglanzmaterial "Soft-gloss" 720 der Firma Alanod mit wellenartiger Profilierung mit einem maximalen Steigungswinkel von ca. $2,5^\circ$ und einer Strukturbreite von ca. 4 mm erzielt. Aus dem so strukturierten Material kann der Reflektor kontinuierlich gekrümmt werden, wobei die Richtung der Krümmung vorzugsweise aus fertigungstechnischen Gründen längs oder quer der geradlinigen Struktur, aber auch beliebig erfolgen kann. Für rotationssymmetrische Lichtfluter werden meistens parabelartige (kegelschnittartige) Spiegeltöpfe aus hochglänzenden Materialien gedrückt. Hier kann die oben genannte teilweise Licht streuende Struktur auf die schon bestehende Form des kontinuierlich gekrümmten Spiegels zusätzlich eingeprägt werden.

[0049] Bei der Erzeugung der Reflektoren aus Kunststoff für die erfindungsgemäße Leuchte kann die oben beschriebene teilweise Licht streuende Struktur in den Spritzwerkzeugen berücksichtigt werden. Die Oberfläche wird danach hochglänzend beschichtet.

[0050] Die in der vorangehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein. Insbesondere können die verschiedenen Linienformen mit unterschiedlichen Profilierungen kombiniert werden und auf verschiedene Licht bündelnde Reflektorgrundtypen angewandt werden. Während in den Ausführungsbeispielen Strukturen gezeigt wurden, bei denen das Reflektorblech im Bereich der Erhebungen dicker war als im Bereich der ebenen Abschnitte bzw. der Vertiefung zwischen Erhebungen, sind auch Ausführungsformen möglich, bei denen das Blech trotz seiner Strukturierung eine im wesentlichen konstante Dicke hat. Hierbei handelt es sich insbesondere um Strukturen, die durch Ausbeulen erzeugt werden können. Bei derartigen Ausführungsformen weisen die Innenseite und die Außenseite des Reflektorblechs komplementäre Strukturen auf, wobei die Vertiefungen auf der Innenseite Erhebungen auf der Außenseite entsprechen und umgekehrt.

[0051] Während in den Ausführungsbeispielen Strukturen gezeigt wurden, bei denen zwischen im wesentlichen ebenen Abschnitten Erhebungen der Struktur vorgesehen waren, sind auch komplementäre Strukturen möglich, bei denen sich zwischen ebenen Abschnitten der Struktur Vertiefungen befinden. Auch Kombinationen der beiden Ausführungsformen sind möglich, bei denen die Struktur sowohl Erhebungen als auch Vertiefungen, getrennt durch ebene bzw. entlang des allgemeinen Reflektors gekrümmte Abschnitte, aufweist, wobei die Abfolge der Erhebungen und Vertiefungen in einem Querschnitt senkrecht zu den Linien, welche die Struktur definieren, periodisch oder auch statistisch sein kann. Beispielsweise sind Strukturen denkbar, bei denen zwischen zwei Erhebungen, jeweils getrennt durch ebenen Abschnitte, n Vertiefungen vorgesehen sind, wobei n eine natürliche Zahl ist, oder wo, allgemeiner, auf m Erhebungen n Vertiefungen folgen, wobei m und n natürliche Zahlen sind. Es sind auch kompliziertere, insbesondere auch statistische Abfolgen möglich.

Bezugszeichenliste

[0052]

6	Leuchtengehäuse
8	Abdeckgehäuse für elektrische Bauteile
10	Traghalter
12	Schwenkmechanismus
14	Abschlußglas
16	Reflektor
18	Lampe
20	Abdeckung
22	reflektierende Oberfläche
24	Reflektor
25	Gehäuse
26	Lampe
27	reflektierende Oberfläche
30	Licht streuender Abschnitt im Dreiecksform
30a	absteigende Flanke
30b	ansteigende Flanke
32	Licht gerichtet reflektierender Abschnitt
34	Licht streuender Abschnitt in Trapezform
34a	ansteigende Flanke
34b	absteigende Flanke
38	Erhebung der Wellenstruktur
40	Vertiefung der Wellenstruktur

Patentansprüche

1. Leuchte mit einer Hochdruck-Entladungslampe (18) sowie einem Reflektor (16), welcher Licht der Lampe zu einer Lichtaustrittsöffnung reflektiert, wobei der Reflektor (16) zumindest in einem Teilabschnitt einer reflektierenden Fläche eine teilweise Licht streuende Struktur mit Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die teilweise Licht streuende Struktur regelmäßig ausgebildet ist und durch eine oder mehrere Linien definiert ist, denen jeweils der Grat der Erhebungen bzw. der Grund der Vertiefungen folgt, wobei in einem Querschnitt entlang einer Fläche quer zu der bzw. den die Struktur definierenden Linien die Struktur eine Abfolge von aufeinanderfolgenden Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweist.

2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Entladungslampe (18) ein Entladungsgefäß in einem klaren Außenkolben oder ein klares Entladungsgefäß ohne Hüllkolben aufweist.

3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lampe von einem Typ ist, bei dem der Lichtbogen der Entladungslampe (18) im Betrieb seine Lage ändern kann.

4. Leuchte nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lampe eine Metaldampflampe ist.

5. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche, auf der die Struktur ausgebildet ist, Licht zumindest im wesentlichen gerichtet reflektiert.

6. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche, auf der die Struktur ausgebildet ist, hochglänzend ist.

7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erhebungen und/oder die Vertiefungen in der Form von nebeneinander liegenden Streifen ausgebildet sind.

8. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Linien, welche die Struktur definieren, parallel zueinander sind.

9. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Erhebungen bzw. Vertiefungen und/oder die Breite der Bereiche zwischen zwei benachbarten Erhebungen bzw. Vertiefungen der Struktur 0,5 d bis 2 d beträgt, wobei d der Durchmesser des Entladungsgefäßes oder des Lichtbogens der Entladungslampe (18) ist.

10. Leuchte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Erhebungen bzw. Vertiefungen und/oder die Breite der Bereiche zwischen zwei benachbarten Erhebungen bzw. Vertiefungen der Struktur zwischen 0,5 mm und 20 mm liegt.

11. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser des Entladungsgefäßes der Entladungslampe (18) zwi-

schen 1 mm und 10 mm liegt.

12. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Teilabschnitt eine Struktur aufweist, die in einem Schnitt entlang einer Fläche quer zu der oder den Linien einen im wesentlichen ebenen Abschnitt (32) zwischen zwei aufeinanderfolgenden dreiecksförmigen Erhebungen (30) und/oder Vertiefungen aufweist, oder die durch Biegen eines ebenen Materials mit einer linienförmigen Struktur, die in einem Schnitt entlang einer Fläche quer zu der oder den Linien jeweils einen im wesentlichen ebenen Abschnitt zwischen zwei aufeinanderfolgenden dreiecksförmigen Erhebungen (30) und/oder Vertiefungen aufweist, erhältlich ist.
 13. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Teilabschnitt eine Struktur aufweist, die in einem Schnitt entlang einer Fläche quer zu der oder den Linien einen im wesentlichen ebenen Abschnitt (32) zwischen zwei aufeinanderfolgenden, im Querschnitt trapezförmigen Erhebungen (34) und/oder Vertiefungen aufweist, oder die durch Biegen eines ebenen Materials mit einer linienförmigen Struktur, die in einem Schnitt entlang einer Fläche quer zu der oder den Linien jeweils einen im wesentlichen ebenen Abschnitt (32) zwischen zwei im Querschnitt trapezförmigen aufeinanderfolgenden Erhebungen (34) und/oder Vertiefungen aufweist, erhältlich ist.
 14. Leuchte nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Erhebungen und/oder Vertiefungen ungefähr gleich der Breite des Abschnitts (32) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Erhebungen bzw. Vertiefungen ist.
 15. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Struktur in einem Schnitt entlang einer Fläche senkrecht zu der oder den Linien einen glatten, wellenartigen Verlauf aufweist.
 16. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einem Schnitt entlang einer Fläche quer zu der oder den Linien der maximale Winkel (S) einer Tangente an eine ansteigenden Flanke einer Erhebung zu einer Tangente an ein benachbartes Minimum der Struktur oder an einen ebenen bzw. an die allgemeine Reflektorkontur angepaßten Abschnitt, der unmittelbar an die Erhebung anschließt, in einen Bereich von 1° bis 10° liegt.
 17. Leuchte nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einem Schnitt entlang einer Fläche senkrecht zu der oder den Linien

der Winkel ($180^\circ - S$) zwischen einer Flanke einer Erhebung der Struktur und der benachbarten, ebenen Fläche bzw. der entsprechend der allgemeinen Reflektorkontur gebogenen Fläche zwischen 170° und 179° liegt.

Fig. 1

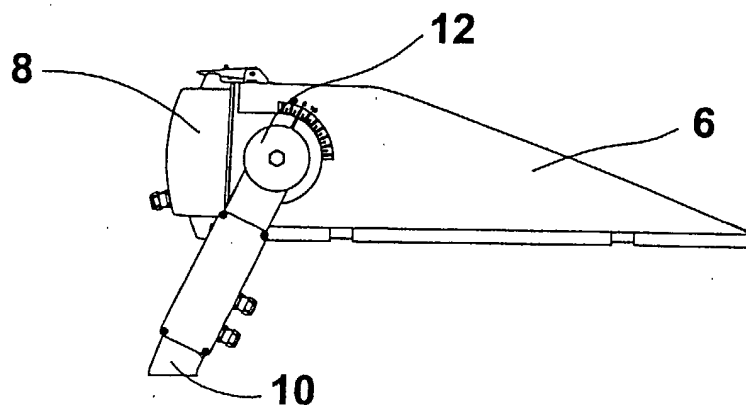


Fig. 2

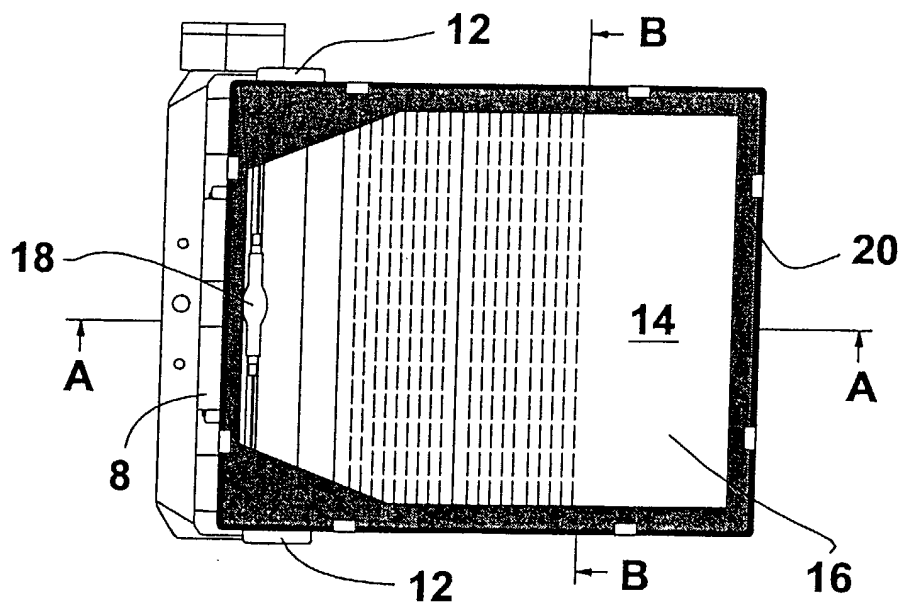


Fig. 3

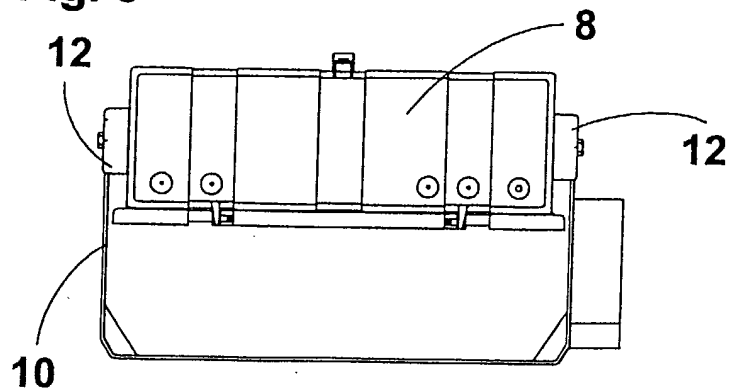


Fig. 4

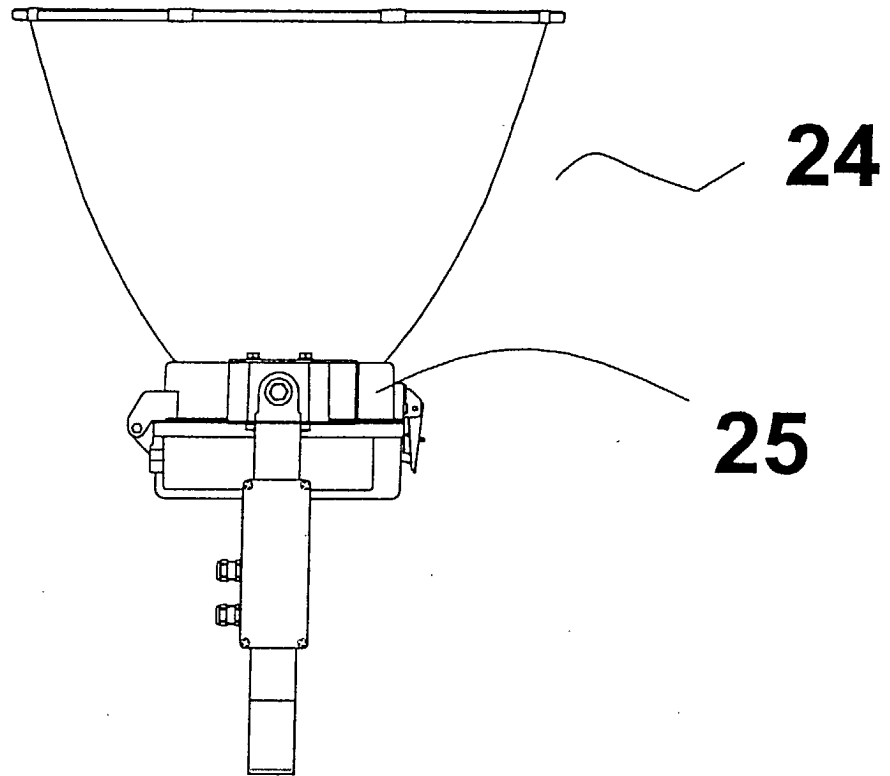


Fig. 5

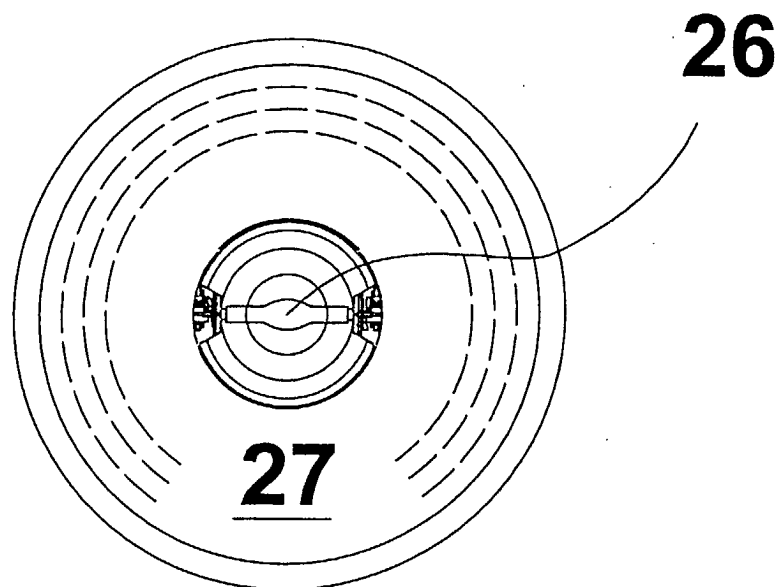


Fig. 6

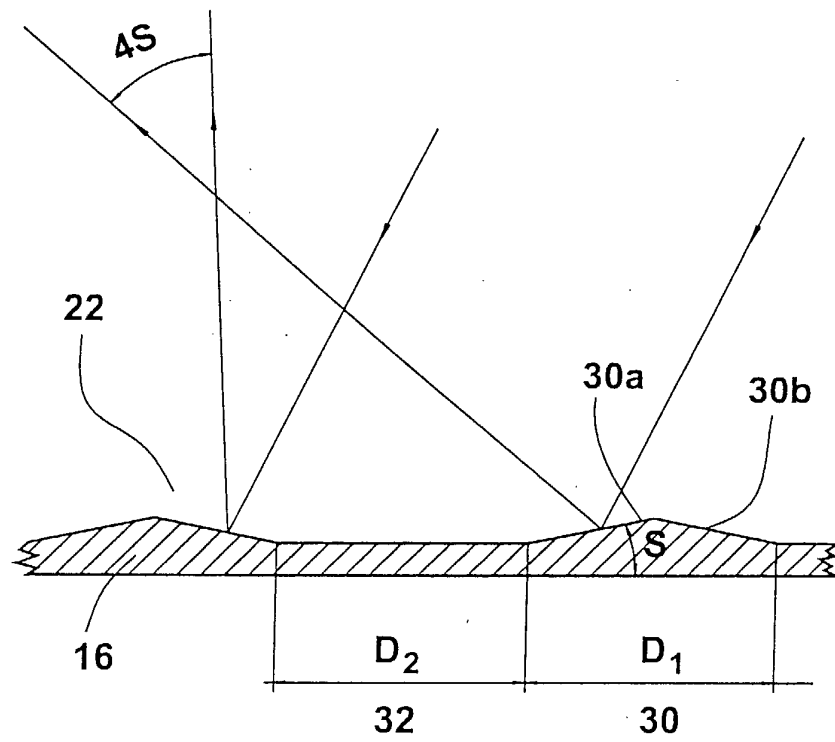


Fig. 7

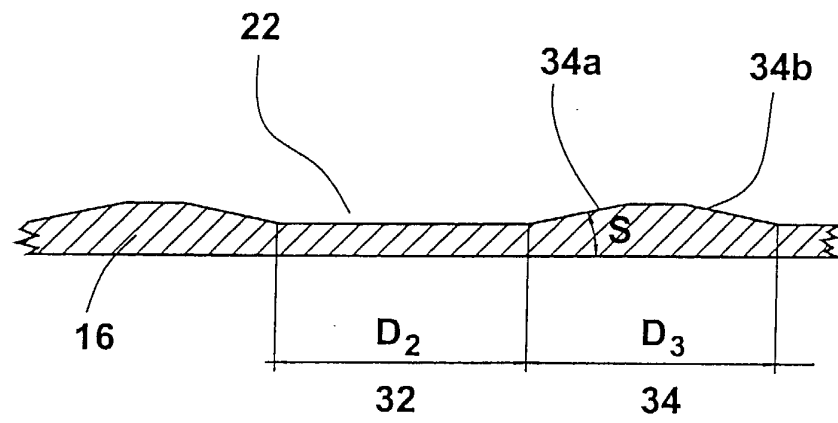


Fig. 8

