



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 881 425 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.03.2003 Patentblatt 2003/12

(51) Int Cl.7: **F21V 7/09**

(21) Anmeldenummer: **98109485.7**

(22) Anmeldetag: **26.05.1998**

(54) **Leuchte**

Lamp

Lampe

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **26.05.1997 AT 89197**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.1998 Patentblatt 1998/49

(73) Patentinhaber: **Bartenbach, Christian**
A-6071 Aldrans (Tirol) (AT)

(72) Erfinder: **Bartenbach, Christian**
A-6071 Aldrans (Tirol) (AT)

(74) Vertreter: **Torggler, Paul Norbert, Dr. et al**
Patentanwälte
Torggler und Hofinger
Wilhelm-Greil-Strasse 16
Postfach 556
6021 Innsbruck (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 237 192 **DE-U- 8 703 494**
GB-A- 2 123 942 **US-A- 3 401 258**

EP 0 881 425 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer Lichtquelle und einem Reflektor, der zumindest einen konvergenten und zumindest einen divergenten Reflektorabschnitt aufweist.

[0002] Ein solcher Reflektor ist beispielsweise aus der DE 87 03 494 U bekannt. Wenn sich die von den einzelnen Reflektorabschnitten beleuchteten Flächen überschneiden, können dadurch Ungenauigkeiten des Reflektors ausgeglichen werden und damit die Produktionstoleranzen erhöht werden.

[0003] Aus der US 3,401,258 ist es bekannt, Reflektoroberflächen mit einer Facettierung zu versehen. Auf diese Weise wird insbesondere eine unerwünschte Abbildung der Struktur der Lichtquelle auf die zu beleuchtende Fläche vermieden. Eine Leuchte mit einem flächendeckend mit einer Facettierung versehenen Reflektorabschnitt geht aus der GB 2 123 942 A hervor. Durch diese Maßnahme werden Ungenauigkeiten des Reflektors ausgeglichen und damit die Produktionstoleranzen erhöht. Eine facettierte Reflektoroberfläche hat aber den Nachteil, daß sie aufgrund der Facetten in ihrem Erscheinungsbild auf den Betrachter unruhig und somit optisch weniger ansprechend wirkt. Weiters kann es durch Reflexion an den Facetten auch außerhalb des eigentlichen Beleuchtungswinkels der Leuchte zu lokalen Blendungen kommen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer neuartigen Leuchte, welche bei einer hervorragenden Lichtverteilung ein optisch ansprechendes Erscheinungsbild besitzt und bei der Herstellung relativ große Fehlertoleranzen aufweist.

[0005] Erfindungsgemäß gelingt dies bei einer Leuchte der eingangs genannten Art dadurch, daß der konvergente Reflektorabschnitt im wesentlichen flächendeckend mit einer Facettierung versehen ist und der an den facettierten Reflektorabschnitt anschließende divergente Reflektorabschnitt eine glatte innere Oberfläche aufweist, sodaß die Übergangsstelle vom konvergenten zum divergenten Reflektorabschnitt im wesentlichen mit der Übergangsstelle von der facettierten zur glatten inneren Oberfläche zusammenfällt. Der Wechsel zwischen der facettierten und der glatten Oberfläche verläuft also im wesentlichen an der Grenze zwischen den beiden Reflektorabschnitten.

[0006] Auf diese Weise können, wie in der anschließenden Figurenbeschreibung noch genauer ausgeführt wird, eine gleichmäßige Lichtverteilung und ein ansprechendes Äußeres realisiert werden. Weiters ist eine derartige Leuchte in der Herstellung relativ unaufwendig.

[0007] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Leuchte zwei Reflektorabschnitte auf, von denen der innere, der Lichtquelle benachbarte Reflektorabschnitt konvergent und facettiert ist und der außen anschließende Reflektorabschnitt divergent und glatt ist.

[0008] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert.

[0009] In dieser zeigt

5 Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Reflektor, wobei mehrere von der Lichtquelle ausgehende Strahlen eingezeichnet sind, und

10 Fig. 2 einen vergrößerten Teilabschnitt der Fig. 1 entlang der Linie A-A.

[0010] Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte bevorzugte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Reflektors weist einen inneren, der Lichtquelle 1 benachbarten konvergenten Reflektorabschnitt 2 und außen anschließend einen divergenten Reflektorabschnitt 3 auf. Der Reflektor ist einstückig ausgebildet und die beiden Reflektorabschnitte 2, 3 sind im Übergangsbereich 8 stetig und knickfrei miteinander verbunden. Die Bezeichnung konvergenter Reflektorabschnitt bedeutet, daß zwei Strahlen 4, 5, die auf benachbarte Punkte einer Querschnittslinie des konvergenten Reflektorabschnitts 2 auftreffen, sich im weiteren Strahlenverlauf schneiden. Strahlen, die auf benachbarte Punkte einer Querschnittslinie des divergenten Reflektorabschnitts 3 auftreffen, laufen dagegen im weiteren Strahlenverlauf auseinander.

[0011] Wenn man die am konvergenten Reflektorabschnitt 2 reflektierten Strahlen betrachtet, sieht man, daß deren Ausfallswinkel von den weiter innen reflektierten Strahlen zu den weiter außen reflektierten Strahlen zunimmt, und zwar von $\gamma = 0^\circ$ des Strahls 6 bis zum maximalen Ausfallswinkel γ_{\max} des im Bereich 8 der Grenze zwischen den beiden Reflektorabschnitten 2, 3 reflektierten Strahls 7.

[0012] Da der Übergang zwischen den beiden Reflektorabschnitten 2, 3 stetig und knickfrei ist, ändert sich der Ausfallswinkel der Strahlen im Übergangsbereich 8 zwischen den beiden Abschnitten 2, 3 nicht. Die Ausfallswinkel der am divergenten Reflektorabschnitt 3 reflektierten Strahlen 9-14 nehmen von innen nach außen ab, sodaß der Ausfallswinkel γ des äußersten Strahls 14 wieder annähernd 0° beträgt. Die von der Leuchte insgesamt beleuchtete Fläche wird somit von beiden Reflektorabschnitten 2, 3 jeweils vollständig ausgeleuchtet, wobei die im Übergangsbereich 8 zwischen den beiden Reflektorabschnitten 2, 3 reflektierten Strahlen gerade am äußeren Rand der beleuchteten Fläche liegen.

50 **[0013]** Wie aus der Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist der Reflektorabschnitt 2 mit Facetten 15 versehen, während der Reflektorabschnitt 3 glatt, d.h. unfacettiert ist. Die Facetten 15 des Abschnitts 2 können als Zylinder-, Torus- oder Kugelflächen ausgebildet sein und dabei konkav, konvex oder gemischt konkav/konvex sein. Die Anordnung der Facetten kann dabei pflasterförmig sein (bei Kugelfacetten), oder die Facetten können entsprechend dem gezeigten Ausführungsbeispiel entlang ra-

dialer Linien 16 des Reflektors angeordnet sein. Die Facetten sind derart ausgebildet, daß ein Parallelstrahl beispielsweise auf $2 \times 15^\circ$ aufgeweitet wird. Der optimale Grad der Aufweitung ist von der Form des Gesamtreflektors abhängig und liegt zwischen $2 \times 10^\circ$ und $2 \times 40^\circ$, meist zwischen $2 \times 15^\circ$ und $2 \times 30^\circ$.

[0014] Die durch die Facettierung 15 hervorgerufene Strahlaufweitung bewirkt, daß die Struktur der Lichtquelle 1 nicht auf die von der Leuchte beleuchtete Fläche abgebildet wird. Eine solche Abbildung könnte zwar durch den Reflektorabschnitt 3 allein hervorgerufen werden, die Überlagerung mit dem Licht aus dem Reflektorabschnitt 2 bewirkt aber, daß insgesamt keine oder kaum eine solche störende Abbildung vom Betrachter wahrgenommen werden kann. Da die Facettierung 15 gerade an der Grenze zwischen den beiden Reflektorabschnitten 2, 3 endet, werden die vom Randbereich der Facettierung 15 reflektierten Strahlen gerade an den Rand der beleuchteten Fläche abgebildet. Würde der Randbereich der Facettierung an irgend einer anderen Stelle des Reflektors liegen, so würde dieser Randbereich innerhalb der beleuchteten Fläche abgebildet werden und dort zu wahrnehmbaren und störenden Diskontinuitäten in der Beleuchtungsstärke führen. Am Randbereich der beleuchteten Fläche stören solche Diskontinuitäten dagegen nicht, da ohnehin eine Diskontinuität in Form eines Wechsels zwischen hell und dunkel vorliegt.

[0015] Die Reflektorfläche sowohl für den facettierten wie auch für den glatten Bereich wird vorzugsweise spiegelnd bzw. hochglänzend, beispielsweise in Form von geglänztem oder eloxiertem Aluminium ausgebildet.

[0016] Da nur der innere Bereich 2 des Reflektors mit Facettierungen versehen ist, können diese Facettierungen 15 nur in einem Winkelbereich α unterhalb der Leuchte gesehen werden. Seitlich außerhalb dieses Bereiches ist nur ein Teil der glatten inneren Oberfläche des Reflektorabschnittes 3 einsehbar, wodurch die Leuchte optisch ansprechender wirkt. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Leuchte liegt darin, daß außerhalb des Winkelbereiches α eine lokale Blendung aufgrund von an den Facetten reflektierte Strahlen vermieden wird.

[0017] Durch den erfindungsgemäßen Reflektor gelingt es insgesamt eine gleichmäßige Lichtverteilung bei relativ großen Herstellungstoleranzen zu erzielen, weiters von Facetten herrührende lokale Blendungen zu vermeiden und einen optisch besonders ansprechenden Reflektor bereitzustellen.

[0018] Ein erfindungsgemäßer Reflektor kann auch mehr als zwei Reflektorabschnitte aufweisen, wobei die von der Leuchte insgesamt beleuchtete Fläche mehrfach beleuchtet sein kann, sodaß sich Abweichungen von der optimalen Lichtverteilung noch besser herausmitteln. Zumindest einer der Abschnitte ist dabei facettiert und zumindest einer der Abschnitte ist glatt, wobei der Wechsel zwischen facettiert und glatt im Grenzbe-

reich zwischen einem konvergierten und einem divergierten Abschnitt des Reflektors liegt.

5 Patentansprüche

1. Leuchte mit einer Lichtquelle und einem schalenförmigen, rotationssymmetrischen Reflektor, der in einer Ebene, die die Rotationsachse des Reflektors beinhaltet, einen inneren konvergenten und einen daran anschließenden, äußeren divergenten Reflektorabschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der konvergente Reflektorabschnitt (2) im wesentlichen flächendeckend mit einer Facettierung (15) versehen ist und der an den facettierten Reflektorabschnitt (2) anschließende divergente Reflektorabschnitt (3) eine glatte innere Oberfläche aufweist, sodaß die Übergangsstelle (8) vom konvergenten zum divergenten Reflektorabschnitt (2, 3) im wesentlichen mit der Übergangsstelle (8) von der facettierten zur glatten inneren Oberfläche zusammenfällt.
2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Facetten (15) eine derartige Form besitzen, daß die Aufweitung eines Parallelstrahles zwischen $2 \times 10^\circ$ und $2 \times 40^\circ$, vorzugsweise zwischen $2 \times 15^\circ$ bis $2 \times 30^\circ$ liegt.
3. Leuchte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Facetten (15) die Form von Zylinder-, Torus- oder Kugelflächen aufweisen.
4. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Facetten (15) entlang radialer Linien (16) des Reflektors angeordnet sind.
5. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Facetten (15) pflasterförmig angeordnet sind.
6. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die von den einzelnen Reflektorabschnitten (2, 3) beleuchteten Flächen im wesentlichen zusammenfallen.
7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lichtquelle (1) eine im wesentlichen punktförmige Lichtquelle (1) ist.

Claims

1. A light comprising a light source and a dish-shaped, rotationally symmetrical reflector which, in a plane which includes the axis of rotation of the reflector, has an inner convergent reflector portion and an

- outer divergent reflector portion adjoining the inner reflector portion, **characterised in that** the convergent reflector portion (2) is provided with faceting (15) substantially covering its surface and the divergent reflector portion (3) adjoining the faceted reflector portion (2) has a smooth inner surface so that the transition (8) from the convergent to the divergent reflector portion (2, 3) substantially coincides with the transition (8) from the faceted to the smooth inner surface.
2. A light according to claim 1 **characterised in that** the facets (15) are of such a shape that the enlargement of a parallel beam is between $2 \times 10^\circ$ and $2 \times 40^\circ$, preferably between $2 \times 15^\circ$ and $2 \times 30^\circ$.
3. A light according to claim 2 **characterised in that** the facets (15) are in the shape of cylindrical, toric or spherical surfaces.
4. A light according to one of claims 1 to 3 **characterised in that** the facets (15) are arranged along radial lines (16) of the reflector.
5. A light according to one of claims 1 to 4 **characterised in that** the facets (15) are arranged in a cobles form.
6. A light according to one of claims 1 to 6 **characterised in that** the surfaces illuminated by the individual reflector portions (2, 3) substantially coincide.
7. A light according to one of claims 1 to 6 **characterised in that** the light source (1) is a substantially punctiform light source (1).
- entre $2 \times 10^\circ$ et $2 \times 40^\circ$, de préférence entre $2 \times 15^\circ$ et $2 \times 30^\circ$.
3. Lampe selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les facettes (15) présentent la forme de surfaces cylindriques, toriques ou en boule.
4. Lampe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les facettes (15) sont disposées le long de lignes radiales (16) du réflecteur.
5. Lampe selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les facettes (15) sont disposées en forme de dalles.
6. Lampe selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les surfaces éclairées par les sections du réflecteur (2, 3) individuelles pour l'essentiel coïncident.
7. Lampe selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la source de lumière (1) est essentiellement une source de lumière (1) ponctuelle.

Revendications

1. Lampe avec une source de lumière et un réflecteur en forme de coupe à symétrie de révolution, qui sur un plan qui contient l'axe de rotation du réflecteur, présente une section du réflecteur intérieure convergente et une extérieure divergente s'y adjoignant, **caractérisée en ce que** la section du réflecteur convergente (2) est pourvue essentiellement d'un facettage (15) recouvrant toute la surface, et la section du réflecteur divergente (3) adjointe à la section du réflecteur facetté (2) présente une surface intérieure lisse, de façon à ce que la zone de transition (8) de la section du réflecteur vers celle divergente (2, 3) coïncide essentiellement avec la zone de transition (8) de la surface facettée vers la surface lisse intérieure.
2. Lampe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les facettes (15) possèdent une forme telle que l'élargissement d'un faisceau parallèle se situe

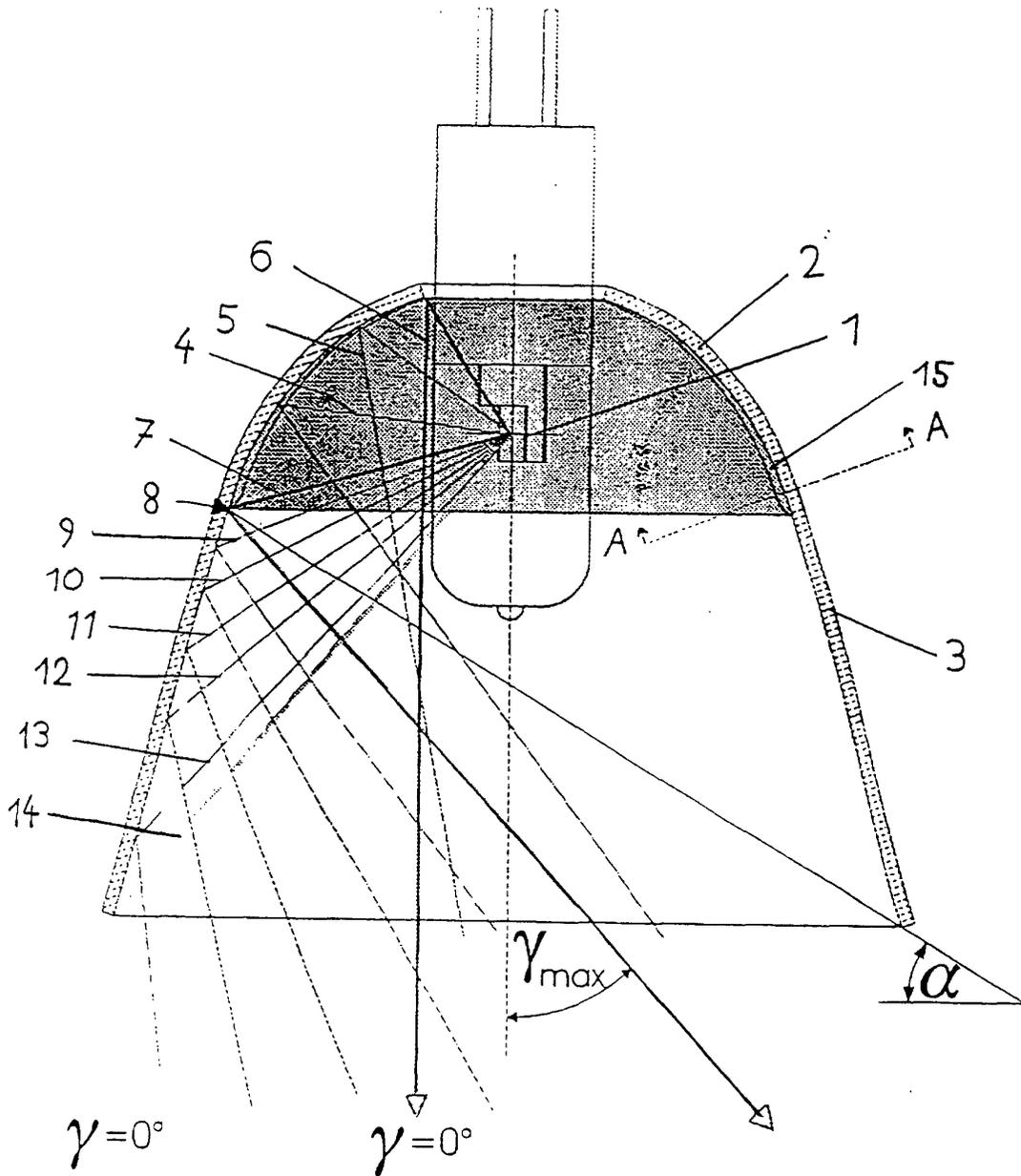


Fig. 1

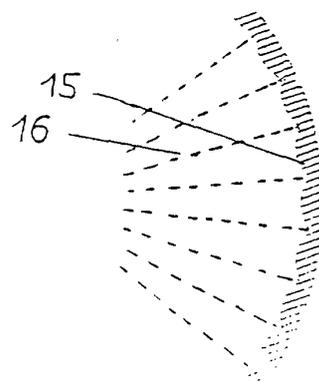


Fig. 2