

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 76/91

(51) Int.Cl.⁶ : **F21V 7/00**
F21V 7/12, F21S 3/14

(22) Anmeldetag: 16. 1.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1995

(45) Ausgabetag: 25. 4.1996

(56) Entgegenhaltungen:

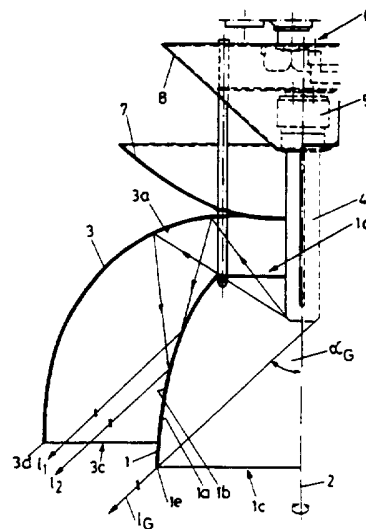
DE 2133719B GB 218691A US 1514616A US 2013721A
US 4096555A US 4231080A US 4591960A

(73) Patentinhaber:

BARTENBACH CHRISTIAN ING.
A-6071 ALDRANS, TIROL (AT).

(54) LEUCHTE

(57) Leuchte mit einem rotationssymmetrischen inneren Reflektor (1), mit einem diesen zumindest teilweise umgebenden, rotationssymmetrischen äußeren Reflektor (3), wobei die Innenflächen beider nach unten offenen Reflektoren und die konvexe Außenfläche des inneren Reflektors verspiegelt sind. Im Bereich der Scheitelöffnung des inneren Reflektors (1) ist in der vertikalen Symmetrieachse der beiden Reflektoren eine länglich ausgedehnte Lampe angeordnet, aus der Lichtstrahlen durch die Lichtaustrittsöffnung des inneren Reflektors innerhalb eines durch einen Grenzwinkel (α_G) zur Symmetrieachse (2) begrenzten Winkelbereichs nach unten austreten. Zur Erzielung einer kompakten Bauweise und eines hohen Wirkungsgrades ist vorgesehen, daß die Innenfläche (3a) des äußeren Reflektors (3) einen Teil der von der Lampe (4) kommenden Lichtstrahlen ($1_1, 1_2$) auf die verspiegelte Außenfläche (1b) des inneren Reflektors (1) umlenkt, wobei die verspiegelte Außenfläche (1b) des inneren Reflektors (1) diese Lichtstrahlen ($1_1, 1_2$) unter einem Winkel zur Symmetrieachse (2) reflektiert, der kleiner oder gleich dem vom inneren Reflektor (1) definierten Grenzwinkel (α_G) ist.



Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einem rotationssymmetrischen inneren Reflektor, mit einem diesen zumindest teilweise umgebenden, rotationssymmetrischen äußeren Reflektor, wobei die Innenflächen beider nach unten offenen Reflektoren und die konvexe Außenfläche des inneren Reflektors verspiegelt sind, und mit einer im Bereich einer der Lichtaustrittsöffnung des inneren Reflektors gegenüberliegenden Scheitelöffnung des inneren Reflektors angeordneten und in der vertikalen Symmetrieachse der beiden Reflektoren länglich ausgedehnten Lampe, wobei die Lichtstrahlen durch die Lichtaustrittsöffnung des inneren Reflektors innerhalb eines durch einen Grenzwinkel zur Symmetrieachse begrenzten Winkelbereichs nach unten austreten und wobei die Innenfläche des äußeren Reflektors jeden von der Lampe kommenden und auf sie auftreffenden Lichtstrahl unter einem Winkel zur Symmetrieachse reflektiert, der kleiner oder gleich dem vom inneren Reflektor definierten Grenzwinkel ist, wobei die Innenfläche des äußeren Reflektors einen Teil der von der Lampe kommenden Lichtstrahlen auf die verspiegelte Außenfläche des inneren Reflektors umlenkt.

Bisher bekannte Leuchten dieser Art mit zufriedenstellendem Wirkungsgrad und guter Abbildung (d.h., daß oberhalb eines bestimmten Grenzwinkels zur vertikalen Symmetrieachse keine flacheren Lichtstrahlen austreten, die zu Blendungen führen) hat man das sogenannte "Umstrahlungsprinzip" angewandt, bei dem die von der Lampe kommenden Lichtstrahlen durch die Innenfläche des äußeren Reflektors derart umgelenkt werden, daß sie nicht auf die Außenfläche des inneren Reflektors treffen. Die Außenfläche des inneren Reflektors wird also umstrahlt und nicht angestrahlt. Der Nachteil einer solchen Leuchte, die nach dem Umstrahlungsprinzip arbeitet, besteht hauptsächlich in deren großer Bauform, die den Einbau erschweren und den optischen Gesamteindruck ungünstig beeinflussen kann. Außerdem benötigt man aufgrund der großen Bauform viel Material für die Reflektoren.

Es sind auch bereits Leuchten mit mehreren übereinander angeordneten Reflektoren bekannt (US-PS 4,096,555, US-PS 4,231,080 und 4,591,960). Diese Leuchten, bei denen sich die jeweils darüberliegenden Reflektoren auch geringfügig mit den darunterliegenden Reflektoren überlappen können, dienen zur Erzielung einer breitstrahlenden Lichtverteilung, wobei die Lichtstrahlen flach aus der Leuchte austreten. Nach unten tritt überhaupt kein Licht oder nur Licht in einem schmalen Lichtkegel aus. Unerwünschte Blendungen lassen sich mit diesen Leuchten nicht vermeiden.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine insbesondere für Kompaktleuchtstofflampen in vertikaler Lage geeignete Leuchte der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die eine kompakte Bauform, eine exakte Lichtlenkung (insbesondere keine Blendung oberhalb des Grenzwinkels α) und einen hohen Wirkungsgrad aufweist.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Außenfläche des inneren Reflektors und die Innenfläche des äußeren Reflektors so ausgebildet sind, daß die verspiegelte Außenfläche des inneren Reflektors die vom äußeren Reflektor auf den inneren Reflektor reflektierenden Lichtstrahlen unter einem Winkel zur Symmetrieachse reflektiert, der kleiner oder gleich dem vom inneren Reflektor definierten Grenzwinkel ist.

Bei der erfindungsgemäßen Leuchte erfolgt also eine kontrollierte Anstrahlung der verspiegelten Außenfläche des inneren Reflektors. Dies erlaubt eine knappere Führung des äußeren Reflektors am inneren Reflektor und damit eine kompaktere Bauform als bei Leuchten, die nach dem Umstrahlungsprinzip arbeiten.

Es sind zwar bereits Leuchte bekannt, bei denen eine Anstrahlung der Außenfläche des inneren Reflektors erfolgt, jedoch ist dort die Außenfläche des inneren Reflektors nicht verspiegelt, sondern als Diffusfläche ausgebildet, um Blendungen zu vermeiden. Durch diese unkontrollierte Anstrahlung der Außenfläche des inneren Reflektors in Kombination mit der genannten Diffusfläche ergeben sich hohe Lichtverluste und außerdem läßt sich die Blendung, d.h. Lichtstrahlen oberhalb eines bestimmten Grenzwinkels zur Symmetrieachse nicht vollständig vermeiden.

Im Gegensatz dazu ist der äußere Reflektor der erfindungsgemäßen Leuchte in Abhängigkeit von der Form des inneren Reflektors (insbesondere des dadurch definierten Grenzwinkels und der Form der verspiegelten Außenfläche des inneren Reflektors) gerade so geformt, daß von ihm auf die verspiegelte Außenfläche des inneren Reflektors umgelenkte Lichtstrahlen dort unter einem Winkel zur Symmetrieachse reflektiert werden, der kleiner oder gleich dem vom inneren Reflektor definierten Grenzwinkel ist. Damit wird erreicht, daß trotz der Anstrahlung der verspiegelten Außenfläche des inneren Reflektors keine Lichtstrahlen oberhalb des Grenzwinkels zur Symmetrieachse austreten, womit Blendungen vermieden werden. Die Ermittlung der Form des äußeren Reflektors bei gegebener Form des inneren Reflektors kann schrittweise mit Hilfe eines Computers erfolgen, wie dies im folgenden anhand der Figuren 2a und 2b noch näher beschrieben werden wird.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte besteht darin, daß jene von der Lampe kommenden Lichtstrahlen, die mit den geringsten Einfallis- bzw. Ausfallswinkeln zum Lot auf die

Innenfläche des äußeren Reflektors reflektiert werden, nach der darauffolgenden Reflexion an der verspiegelten Außenfläche des inneren Reflektors im wesentlichen den Grenzwinkel zur Symmetrieachse einschließen. Bei dieser Ausführungsform erreicht man, daß unter dem Grenzwinkel tatsächlich Lichtstrahlen aus der Leuchte austreten, womit eine breitstrahlende Lichtverteilung erzielt wird, ohne jedoch die Abblendbedingung (keine Lichtstrahlen oberhalb des Grenzwinkels) zu verletzen. Wenn die Lichtstrahlen, die mit den geringsten Einfallswinkeln zum Lot auf die Innenfläche des äußeren Reflektors reflektiert werden, nach der darauffolgenden Reflexion an der verspiegelten Außenfläche des inneren Reflektors im wesentlichen den Grenzwinkel zur Symmetrieachse einschließen, dann ist durch die konvexe Außenform des inneren Reflektors sichergestellt, daß Lichtstrahlen, die flacher auf den äußeren Reflektor auftreffen, unter einem geringeren Winkel als den Grenzwinkel zur Symmetrieachse von der Außenfläche des inneren Reflektors reflektiert werden und damit die genannte Abblendbedingung erfüllen.

Um Blendungen durch zu flach austretende Lichtstrahlen sicher zu vermeiden, muß der äußere Reflektor "entlang" der Außenfläche des inneren Reflektors soweit heruntergezogen sein, daß kein direkter (ohne Reflexion an irgendeinem Reflektor) Lichtstrahl von der Lampe unter einem Winkel aus der Leuchte austritt, der größer als der vom inneren Reflektor definierte Grenzwinkel ist. Dies läßt sich in der Praxis immer leicht erzielen. Allerdings sollte der äußere Reflektor nicht zu weit nach unten gezogen werden, um erstens die angestrebte kompakte Bauform zu verwirklichen und zweitens zu vermeiden, daß an der verspiegelten Außenfläche des inneren Reflektors reflektierte Lichtstrahlen nochmals auf den äußeren Reflektor gelangen. Vielmehr ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß jeder an der verspiegelten Außenfläche des inneren Reflektors reflektierte Lichtstrahl ohne weitere Reflexion aus der Leuchte austritt.

Grundsätzlich ist es möglich, daß die Außenfläche des inneren Reflektors in der Form von der Innenfläche des inneren Reflektors abweicht. Im Hinblick auf den Materialaufwand und die Herstellungskosten erscheint es jedoch günstiger, wenn der innere Reflektor überall die gleiche Wandstärke aufweist. Bei einem solchen Reflektor, der beispielsweise aus hochglänzendem Reinstaluminium bestehen kann, entspricht dann die verspiegelte Außenform der verspiegelten Innenform des Reflektors, der beispielsweise aus hochglänzendem Reinstaluminium bestehen kann, entspricht dann die verspiegelte Außenform der verspiegelten Innenform des Reflektors.

Eine breitstrahlende Lichtverteilung innerhalb eines von einem Grenzwinkel begrenzten Bereiches um die Symmetrieachse erreicht man gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einem rotationssymmetrischen Reflektor, der dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittlinie der Reflektorinnenfläche in einem die Symmetrieachse enthaltenden Längsschnitt ausgehend von der Lichtaustrittsöffnung zunächst einen ersten parabelförmigen Abschnitt aufweist, an den in der Höhe des unteren Endes der im wesentlichen rotationssymmetrischen Lampe ein zweiter parabelförmiger Abschnitt stetig anschließt, auf den schließlich ein stetig angeschlossener kreisförmiger Abschnitt folgt, der sich bis zur Scheitelöffnung erstreckt, wobei die beiden Parabelachsen den Grenzwinkel zur Symmetrieachse der Leuchte einschließen, wobei der Brennpunkt des ersten parabelförmigen Abschnitts an dem von ihm entfernten unteren Endpunkt der Lampe liegt und wobei der Brennpunkt des zweiten parabelförmigen Abschnitts und der Mittelpunkt des kreisförmigen Abschnitts an dem ihnen zugewandten unteren Endpunkt der Lampe liegen.

Als Lampen eignen sich insbesondere Kompaktleuchtstofflampen, die eine annähernd rotationssymmetrische Lichtverteilungskurve aufweisen und wegen der guten Temperaturverhältnisse auch für Innenleuchten problemlos geeignet sind.

Zu erwähnen noch, daß die Leuchte anhand einer vertikalen Einbaulage, wie sie beispielsweise bei Deckenleuchten oder Pendelleuchten vorkommt, beschrieben worden ist. Auf diese Einbaulage beziehen sich auch die Lagebeziehungen, wie beispielsweise "oben" und "unten". Es ist dem Fachmann jedoch klar, daß die Leuchte auch in anderen Lagen verwendet werden kann und sich damit die Lagebeziehungen entsprechend ändern.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der folgenden Figurenbeschreibung näher erläutert.

Es zeigen die Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leuchte, die Fig. 2a und 2b schematisch anhand von teilweisen Längsschnitten einen Vorgang zur schrittweisen Berechnung der Form des äußeren Reflektors und die Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels mit einem speziell gekrümmten inneren Reflektor.

Die in Fig. 1 dargestellte Leuchte weist einen um die Symmetrieachse 2 rotationssymmetrisch ausgebildeten inneren Reflektor 1 aus hochreflektierendem Reinstaluminium auf. Sowohl die Innenfläche 1a als auch die Außenfläche 1b des inneren Reflektors 1 sind verspiegelt, d.h. die Reflexion erfolgt dort nach den Gesetzen der geometrischen Optik.

Weiters weist die dargestellte Leuchte einen den inneren Reflektor zumindest teilweise umgebenden, ebenfalls um die Symmetrieachse 2 rotationssymmetrischen äußeren Reflektor 3 aus Reinstaluminium auf, dessen Innenfläche 3a ebenfalls verspiegelt ist.

Im Bereich einer der Lichtaustrittsöffnung 1c des inneren Reflektors gegenüberliegenden Scheitelöffnung 1d ist eine in Richtung der vertikalen Symmetrieachse 2 länglich ausgedehnte Kompaktleuchtstofflampe 4 vorgesehen, die in einer Fassung 5 gehalten ist, welche über eine übliche Stromversorgung 6 versorgt wird.

Zusätzlich weist die dargestellte Leuchte noch eine nach oben offene Reflektorschale 7 zur Deckenaufhellung sowie einen um die Stromversorgung und Lampenfassung herum angeordneten Zusatzreflektor 8 auf.

Die Krümmung des inneren Reflektors 1 und dessen Lage in bezug auf die Lampe 4 definieren einen Grenzwinkel α_G , oberhalb dessen keine Lichtstrahlen aus dem inneren Reflektor 1 austreten, um Blendungen zu vermeiden. Mit anderen Worten treten alle Lichtstrahlen steiler nach unten aus als der mit dem Grenzwinkel α_G austretende Grenzlichtstrahl l_G .

Wie bei den bekannten Leuchten, die nach dem Umstrahlungsprinzip (d.h. keine Anstrahlung der Außenfläche 1b des inneren Reflektors) arbeiten, erfüllt die Innenfläche des äußeren Reflektors zunächst die Bedingung, daß jeder von der Lampe 4 kommende Lichtstrahl unter einem Winkel zur Symmetrieachse 2 reflektiert wird, der kleiner oder gleich dem vom inneren Reflektor 1 definierten Grenzwinkel α_G ist. Anders als bei Leuchten, die nach dem Umstrahlungsprinzip arbeiten, wird jedoch bei der erfindungsgemäßen Leuchte die verspiegelte Außenfläche 1b des inneren Reflektors von den am äußeren Reflektor 3 reflektierten Strahlen teilweise angestrahlt. Da die Außenfläche 1b des inneren Reflektors konvex ist und die Tangenten daran immer einen Winkel mit der Symmetrieachse einschließen, besteht zunächst die Gefahr, daß ein von der Innenfläche 3a des äußeren Reflektors 3 reflektierter Lichtstrahl, der die Abblendbedingung erfüllt (Winkel kleiner als der Grenzwinkel α_G), nach der Reflexion an der Außenfläche 1b des inneren Reflektors diese Abblendbedingungen nicht mehr erfüllt und zu flach aus der Leuchte austritt. Um dies zu vermeiden, ist der äußere Reflektor der erfindungsgemäßen Leuchte derart gekrümmt, daß er die Lichtstrahlen so steil nach unten umlenkt, daß sie selbst nach einer Reflexion an der vorgegebenen verspiegelten Außenfläche des inneren Reflektors noch die Abblendbedingung einhalten, d.h. unter einem Winkel austreten, der kleiner oder gleich dem vom inneren Reflektor definierten Grenzwinkel α_G ist.

In Fig. 1 sind zwei Lichtstrahlen l_1 und l_2 eingezeichnet, die gerade unter dem Grenzwinkel α_G zur Symmetrieachse 2 aus der Leuchte austreten. Diese Lichtstrahlen sind gerade jene Lichtstrahlen, die am steilsten (also mit dem geringsten Einfallswinkel bzw. Ausfallswinkel zum jeweiligen Lot auf die Innenfläche 3a des äußeren Reflektors 3) auf die Innenfläche 3a des äußeren Reflektors 3 auftreffen. Lichtstrahlen, die an denselben Punkten wie die Lichtstrahlen l_1 bzw. l_2 , jedoch flacher von der Lampe kommend auf die Innenfläche 3a des äußeren Reflektors 3 auftreffen, treten unter kleineren Winkeln zur Symmetrieachse 2 als die Strahlen l_1 und l_2 aus der Leuchte aus.

Der äußere Reflektor 3 verläuft, ausgehend von seinem Scheitelpunkt, mit sich monoton verändernder Neigung bis zur unteren Lichtaustrittsöffnung 3c, wobei die Tangente am unteren Ende 3d des äußeren Reflektors im wesentlichen parallel zur Symmetrieachse 2 verläuft. Wesentlich ist, daß sich der Reflektor ausgehend vom oberen Scheitelpunkt zur Austrittsöffnung 3c immer weiter von der Symmetrieachse 2 entfernt und nicht etwa an seinem unteren Ende 3d wieder näher zur Symmetrieachse hereingezogen ist. Dies könnte nämlich zu Mehrfachreflexionen und zu Lichtstrahlen führen, die oberhalb des Grenzwinkels α_G austreten. Das untere Ende 3d des äußeren Reflektors 3 ist soweit heruntergezogen, daß keine direkten Lichtstrahlen, die die Abblendbedingung verletzen, durch den zwischen der Innenfläche 3a des äußeren Reflektor 3 und der Außenfläche 1b des inneren Reflektors 1 definierten Lichtkanal austreten können. Andererseits ist das äußere untere Ende 3d des äußeren Reflektors nicht ganz bis zur Unterkante 1e des inneren Reflektors 1 heruntergezogen, wobei jeder an der verspiegelten Außenfläche 1b des inneren Reflektors 1 reflektierte Lichtstrahl ohne weitere Reflexion aus der Leuchte austritt. Mehrfachreflexionen in dem genannten Lichtkanal zwischen der Innenfläche 3a und der Außenfläche 1b werden damit vermieden, womit ein hoher Wirkungsgrad erzielbar ist.

Die Form des äußeren Reflektors 3 (bzw. genauer dessen verspiegelter Innenfläche 3a) kann mit Hilfe eines programmierbaren Rechners und der an Hand der Fig. 2a und 2b beschriebenen Überlegungen in Abhängigkeit vom gegebenen Grenzwinkel α_G und der verspiegelten Außenfläche 1b des inneren Reflektors schrittweise berechnet werden: Die Grundüberlegung ist dabei eine gedachte Zerlegung des äußeren Reflektors in kleine spiegelnde, beispielsweise ebene Teilflächen, die in ihrer räumlichen Lage (insbesondere Neigung) festzulegen sind. Bei der Ermittlung bzw. Berechnung der Form des äußeren Reflektors zu einem gegebenen inneren Reflektor kann beispielsweise von der Form eines äußeren Reflektors ausgegangen werden, wie er bei der bekannten Leuchte, die nach dem Umstrahlungsprinzip arbeitet, gegeben ist.

Man zerlegt nun den äußeren Reflektor in beispielsweise 50 ebene Teilflächen und beginnt nun die lampennächste Teilfläche 9 soweit nach unten zu verkippen, bis der daran reflektierte Lichtstrahl auf die Außenfläche 1b des inneren Reflektors gelangt und dort mit dem Grenzwinkel α_G reflektiert wird. Dieser Lichtstrahl ist in Fig. 2a mit l_3 bezeichnet. Der Neigungswinkel β_1 der ebenen Fläche 9 zur Horizontalen läßt sich bei bekannter Lampenlage und Form des inneren Reflektors sowie bei Kenntnis des Grenzwinkels α_G leicht mit Hilfe eines programmierbaren Rechners ermitteln. Vereinfacht wird die Sache dadurch, daß nur der am steilsten von der Lampe kommende Lichtstrahl l_3 berücksichtigt werden muß, weil alle flacheren Lichtstrahlen, die auf die Teilflächen auftreffen, dann automatisch die Abblendbedingung erfüllen. Hat man einmal die Lage der lampennächsten Teilfläche 9 festgelegt, so kann man nach ähnlichen Überlegungen den Neigungswinkel β_2 einer stetig daran anschließenden Teilfläche 10 bestimmen, wie dies in Fig. 2b gezeigt ist. Der Lichtstrahl l_4 tritt wieder gerade unter dem Grenzwinkel α_G aus der Leuchte aus. Man kann nun sukzessive die Lage weiterer Teilflächen festlegen, wobei für nahe der Lichtaustrittsöffnung liegende Teilflächen, von denen keine Reflexion auf die Außenfläche 1b des inneren Reflektors mehr erfolgen kann, nur mehr die Bedingung eingehalten werden muß, daß der daran reflektierte flachste Lichtstrahl nicht unter einem Winkel austritt, der größer als der Grenzwinkel α_G ist.

Es ist klar, daß man mit einer ausreichenden Zahl von Teilflächen bereits eine quasi kontinuierlich gekrümmte Reflektorfläche erhält, aus der sich dann leicht eine kontinuierliche glatte Reflektorfläche ermitteln läßt. Bei der als Funktion des Ortes bekannter Steigung lassen sich auch bekannte numerische Integrationsverfahren einsetzen, um die Kurvenform des äußeren Reflektors zu errechnen. Zu erwähnen wäre noch, daß die Reflektorteilflächen nicht unbedingt ebene Flächen sein müssen, sondern beispielsweise parabel oder Kreisstücke sein können.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der innerhalb des äußeren Reflektors 3' angeordnete, um die Symmetrieachse 2' rotationssymmetrische innere Reflektor 1' einen besonderen Kurvenverlauf auf, der zu einer breitstrahlenden und dennoch abgeblendeten Lichtverteilungskurve führt. Die Lampe ist mit 4' bezeichnet. Der innere Reflektor 1' weist ausgehend von der Lichtaustrittsöffnung 1c' zunächst einen ersten parabelförmigen Abschnitt P_1 auf, der sich bis etwa auf die Höhe des unteren Endes der im wesentlichen rotationssymmetrischen Lampe 4' erstreckt. Die Achse dieses ersten parabelförmigen Abschnitts schließt genau den gewünschten Grenzwinkel α_G mit der Symmetrieachse 2' der Leuchte ein. Diese Parabelachse ist mit a_1 bezeichnet. Der Brennpunkt des ersten parabelförmigen Abschnitts liegt an dem von ihm entfernten unteren Endpunkt der Lampe 4' und ist mit F_1 bezeichnet. An den parabelförmigen Abschnitt P_1 schließt ein parabelförmiger Abschnitt P_2 an, der im Brennpunkt F_2 an den ihm zugewandten unteren Ende der Lampe 4' liegt und dessen Parabelachse a_2 ebenfalls den gewünschten Grenzwinkel α_G mit der Symmetrieachse 2' einschließt. An den Scheitel S_2 des zweiten parabelförmigen Abschnittes P_2 schließt schließlich ein kreisförmiger Abschnitt ka an, dessen Mittelpunkt mit dem Brennpunkt des zweiten parabelförmigen Abschnittes zusammenfällt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist es durchaus denkbar und möglich, daß die Leuchte mehrere ineinander geschachtelte Reflektoren aufweist, wobei die Außenfläche des jeweils innenliegenden Reflektors vom nächstäußeren Reflektor angestrahlt wird und die daran reflektierten Lichtstrahlen die Abblendbedingung einhalten. Bei der Ermittlung der genauen Form dieser Reflektoren kann man vom innersten Reflektor ausgehen und Schritt für Schritt die jeweils nächstäußeren Reflektoren bestimmen.

Patentansprüche

1. Leuchte mit einem rotationssymmetrischen inneren Reflektor, mit einem diesen zumindest teilweise umgebenden, rotationssymmetrischen äußeren Reflektor, wobei die Innenflächen beider nach unten offenen Reflektoren und die konvexe Außenfläche des inneren Reflektors verspiegelt sind, und mit einer im Bereich einer der Lichtaustrittsöffnung des inneren Reflektors gegenüberliegenden Scheitelöffnung des inneren Reflektors angeordneten und in der vertikalen Symmetrieachse der beiden Reflektoren länglich ausgedehnten Lampe, wobei die Lichtstrahlen durch die Lichtaustrittsöffnung des inneren Reflektors innerhalb eines durch einen Grenzwinkel zur Symmetrieachse begrenzten Winkelbereichs nach unten austreten und wobei die Innenfläche des äußeren Reflektors jeden von der Lampe kommenden und auf sie auftreffenden Lichtstrahl unter einem Winkel zur Symmetrieachse reflektiert, der kleiner oder gleich dem vom inneren Reflektor definierten Grenzwinkel ist, wobei die Innenfläche des äußeren Reflektors einen Teil der von der Lampe kommenden Lichtstrahlen auf die verspiegelte Außenfläche des inneren Reflektors umlenkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenfläche (1b) des inneren Reflektors (1) und die Innenfläche (3a) des äußeren Reflektors (3) so ausgebildet sind, daß die verspiegelte Außenfläche (1b) des inneren Reflektors (1) die vom äußeren Reflektor (3) auf den inneren

AT 400 888 B

Reflektor (1) reflektierenden Lichtstrahlen (l_1, l_2) unter einem Winkel zur Symmetrieachse (2) reflektiert, der kleiner oder gleich dem vom inneren Reflektor (1) definierten Grenzwinkel (α_G) ist.

2. Rotationssymmetrischer Reflektor, insbesondere innerer Reflektor einer Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittlinie der Reflektorinnenfläche in einem die Symmetrieachse (2') enthaltenden Längsschnitt ausgehend von der Lichtaustrittsöffnung (1c') zunächst einen ersten parabelförmigen Abschnitt (P_1) aufweist, an den in der Höhe des unteren Endes der im wesentlichen rotationssymmetrischen Lampe (4') ein zweiter parabelförmiger Abschnitt (P_2) stetig anschließt, auf den schließlich ein stetig angeschlossener kreisförmiger Abschnitt (k) folgt, der sich bis zur Scheitelöffnung erstreckt, wobei die beiden Parabelachsen (a_1, a_2) den Grenzwinkel (α_G) zur Symmetrieachse (2') der Leuchte einschließen, wobei der Brennpunkt (F_1) des ersten parabelförmigen Abschnittes (P_1) an dem von ihm entfernten unteren Endpunkt der Lampe (4') liegt und wobei der Brennpunkt (F_2) des zweiten parabelförmigen Abschnittes (P_2) und der Mittelpunkt (M) des kreisförmigen Abschnittes (k) an dem ihnen zugewandten unteren Endpunkt der Lampe (4') liegen.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

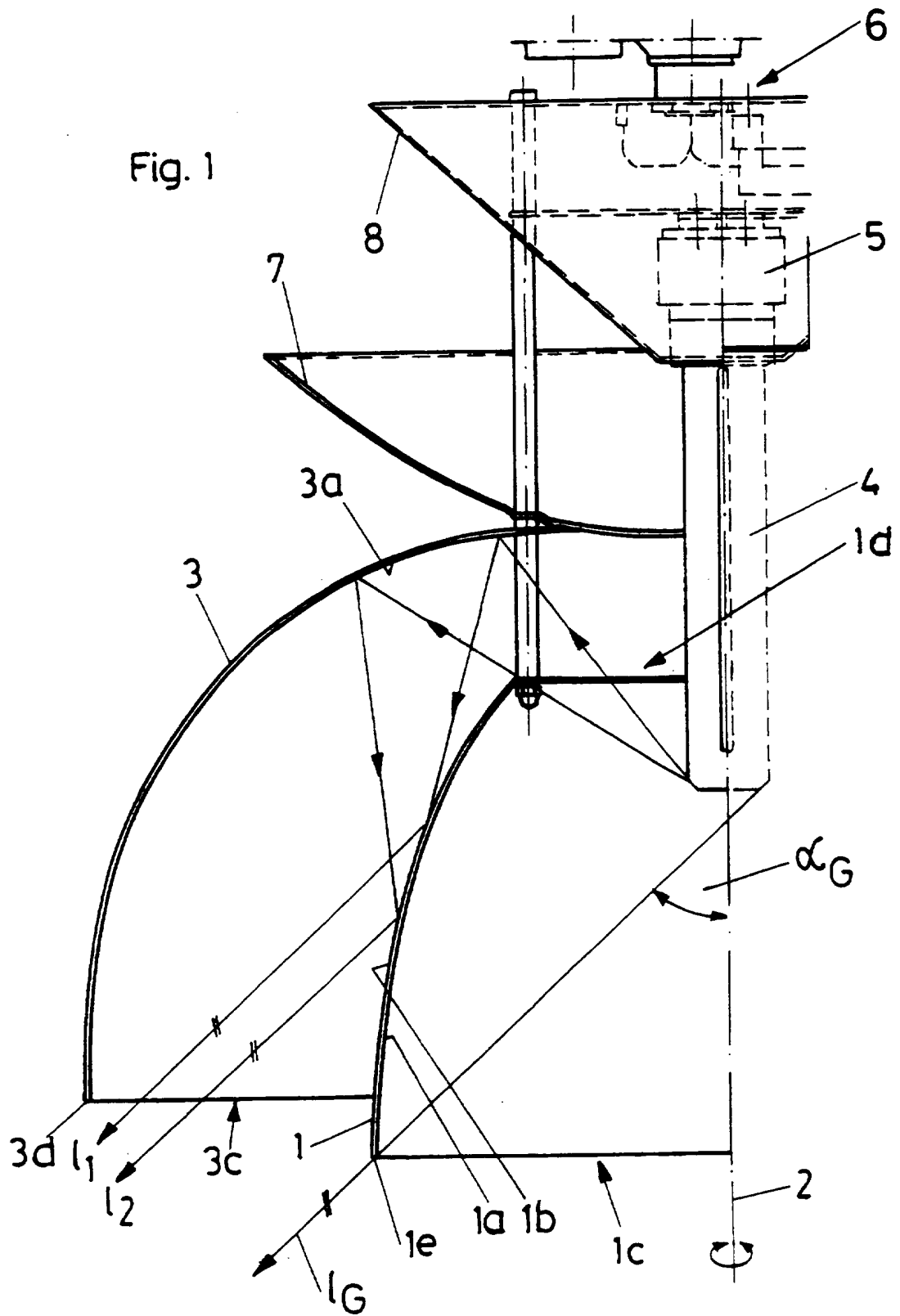


Fig. 2a

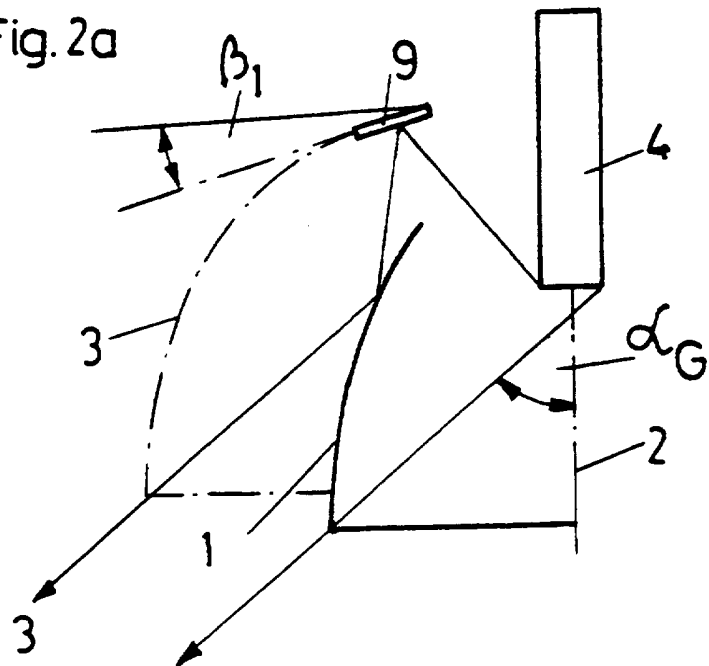


Fig. 2b

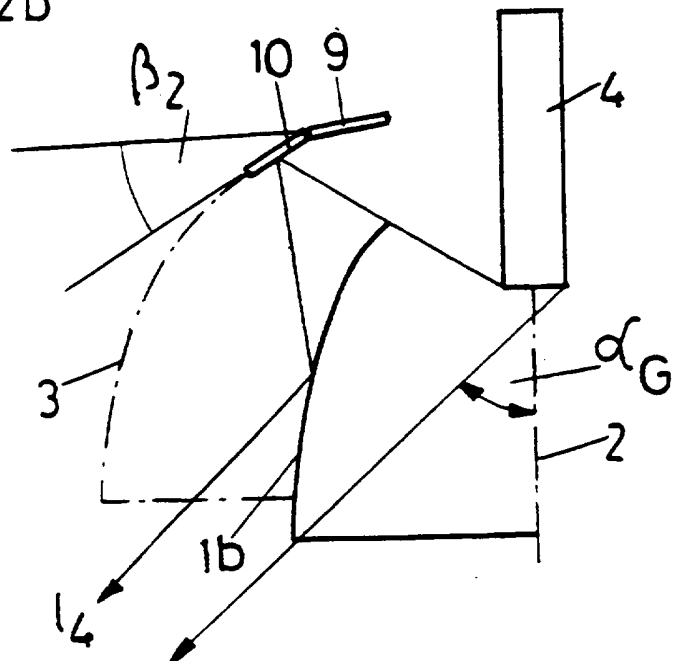


Fig. 3

