



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
15.01.2003 Patentblatt 2003/03

(51) Int Cl.7: **F21S 8/02**, F21V 7/00  
// F21Y103:025

(21) Anmeldenummer: **02014572.8**

(22) Anmeldetag: **01.07.2002**

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

(72) Erfinder: **Vamberszky, Klaus**  
**6900 Bregenz (AT)**

(74) Vertreter: **Schmidt-Evers, Jürgen, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Mitscherlich & Partner,**  
**Sonnenstrasse 33**  
**80331 München (DE)**

(30) Priorität: **10.07.2001 DE 10133360**

(71) Anmelder: **Zumtobel Staff GmbH**  
**6850 Dornbirn (AT)**

(54) **Downlight mit Seitenreflektor**

(57) Bei einer Leuchte (1) mit einer Lichtquelle (2) und einem topfförmigen Hauptreflektor (6), der für die Abstrahlung eines im wesentlichen schmalen Strahlenbündels eingerichtet ist, ist vor einem Teilbereich des seitlichen Umfangs des Hauptreflektors (6) ein zusätz-

liches Reflektorelement (7) angeordnet. Das Reflektorelement (7) besteht aus einem lichtdurchlässigem Material und ist derart strukturiert, daß es zumindest einen Teil der von der Lichtquelle (2) auf das Reflektorelement (7) treffenden Lichtstrahlen ( $L_4 - L_6$ ) totalreflektiert.

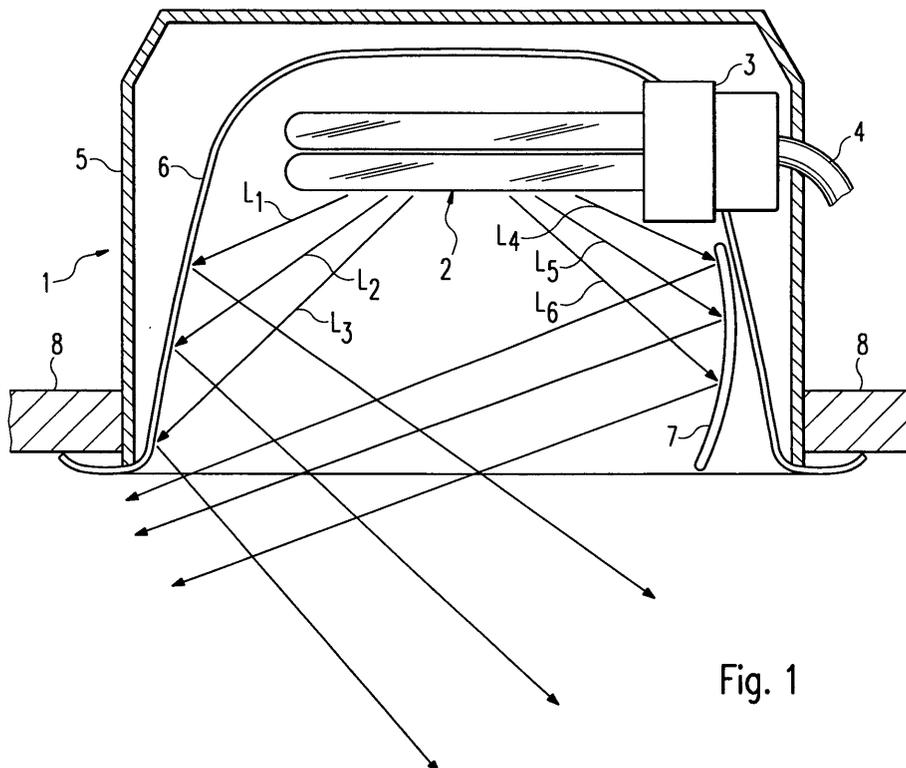


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine Leuchte dieser Art, die einen topfförmigen Hauptreflektor aufweist, der für die Abstrahlung eines im wesentlichen schmalen Strahlenbündels eingerichtet ist, ist dazu geeignet, relativ kleine Flächen hell auszuleuchten. Üblicher Weise werden derartige Leuchten in einer Decke versenkt und dabei vertikal ausgerichtet, so daß sie das gesamte Licht nach unten abstrahlen. In der Fachsprache werden solche Leuchten daher allgemein als "Downlights" bezeichnet.

**[0003]** Ein solches Downlight strahlt das Licht überwiegend steil nach unten ab, so daß oberhalb eines bestimmten Winkels bezüglich der Horizontalen kein oder nahezu kein Licht die Leuchte verläßt. Hierdurch wird für Personen innerhalb des zu beleuchtenden Raumes eine Blendung durch die meist äußerst hellen Lampen vermieden.

**[0004]** Wird ein solches Downlight in der Nähe einer Wand angeordnet, so ist es oftmals erwünscht, daß nicht nur der unterhalb der Leuchte liegende Bereich, sondern auch die benachbarte Wand ausgeleuchtet wird. Normalerweise würde jedoch der obere Teil der Wand, der nicht innerhalb des durch den Reflektor vorgegebenen Strahlungskegels liegt, dunkel bleiben, während der untere Bereich der Wand angestrahlt bzw. erhellt wird. Um daher die Wand über ihre im wesentlichen gesamte Höhe hinweg aufzuhellen, müssen an der Leuchte Maßnahmen vorgenommen werden, durch die ein seitliches Abstrahlen zumindest eines Teil des Lichts in Richtung der Wand erzielt wird.

**[0005]** Eine erste Lösung hierfür, die beispielsweise in der EP 0 802 368 A2 beschrieben ist, ist in Fig. 5 dargestellt. Diese bekannte Deckeneinbauleuchte 21 besteht aus einem Leuchtengehäuse 26, welches in der Decke 25 eines zu beleuchtenden Raumes versenkt ist. Die Lichtquelle wird im dargestellten Beispiel durch eine Kompaktleuchtstofflampe 22 gebildet, die innerhalb eines topfförmigen Reflektors 23 angeordnet ist. Dieser Reflektor 23 ist zunächst derart ausgelegt, daß die von der Leuchtstofflampe 22 abgegebenen Lichtstrahlen zu einem verhältnismäßig schmalen und nach unten gerichteten Lichtkegel gebündelt werden.

**[0006]** In dem dargestellten Beispiel befindet sich links unterhalb der Leuchte 21 eine nicht dargestellte Wand des Raumes, die ebenfalls erhellt werden soll. Hierzu ist der dieser Wand gegenüberliegende Reflektorbereich 24 derart verformt, daß die auf ihn treffenden Lichtstrahlen  $L_{24}$  bis  $L_{26}$  gegen die Wand gelenkt werden. Wie in Fig. 5 dargestellt ist, weist Reflektorbereich 24 eine derart veränderte Krümmung auf, daß die auf ihn auftreffenden Strahlen  $L_{24}$  bis  $L_{26}$  im Vergleich zu den auf den gegenüberliegenden Bereich des Reflektors 23 treffenden Strahlen  $L_{21}$  bis  $L_{23}$  stärker seitlich abgelenkt werden. Hierdurch wird erreicht, daß der ansonsten im Schatten des Reflektors 23 liegende obere

Wandbereich ebenfalls bestrahlt wird.

**[0007]** In der Praxis wird der Reflektor 23 an der der zu beleuchtenden Wand gegenüberliegenden Seite aufgeschnitten und in der gewünschten Weise verformt. Alternativ dazu kann auch ein herausgeschnittener Reflektorbereich durch einen Zusatzreflektor mit einer anderen Krümmung ersetzt werden. Beide Vorgehensweise erfordern allerdings einen zusätzlichen und kostenintensiven Arbeitsschritt bei der Herstellung der Leuchte.

**[0008]** Eine andere bekannte Möglichkeit, die in Fig. 6 dargestellt ist, besteht darin, vor einem Teilbereich des seitlichen Umfangs des Reflektors 33 einen reflektierenden Einsatz 34 anzuordnen. Die Krümmung dieses reflektierenden Einsatzes 34 ist wiederum derart, daß die von der Lampe 32 emittierten und auf ihn auftreffenden Lichtstrahlen  $L_{34}$  bis  $L_{36}$  im Vergleich zu den auf den gegenüberliegenden Bereich des Reflektors 33 auftreffenden Lichtstrahlen  $L_{31}$  bis  $L_{33}$  seitlich reflektiert werden.

**[0009]** Der Nachteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß die an sich kreisrunde Öffnung 35 des Reflektors 33 der Leuchte 31 durch die sichelförmige Unterseite 36 des Reflektoreinsatzes 34 teilweise abgedeckt wird, so daß die Reflektoröffnung 35 zu einer Art Ellipse verformt wird, was optisch als nachteilig angesehen wird.

**[0010]** Eine dritte - nicht-dargestellte Möglichkeit - besteht schließlich darin, an der der zu beleuchtenden Wand gegenüberliegenden Seite des Reflektors die Reflektorwandung stufenförmig zu gestalten, wobei die einzelnen Stufen das Licht verstärkt gegen die Wand lenken. Bei dieser Ausgestaltung wird die Öffnung des Reflektors zwar nicht verändert, die Herstellung eines solchen Reflektors ist jedoch verhältnismäßig teuer.

**[0011]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, einen Teil des von einem Downlight abgestrahlten Lichts seitlich zu richten, wobei sich die angestrebte Lösung dadurch auszeichnen soll, daß sie einerseits preisgünstig und andererseits optisch ansprechend ist. Insbesondere soll die Austrittsöffnung des Reflektors möglichst wenig verändert werden.

**[0012]** Die vorliegende Erfindung wird durch eine Leuchte, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, gelöst. Diese besitzt einen topfförmigen Hauptreflektor, der für die Abstrahlung eines im wesentlichen schmalen Strahlenbündels eingerichtet ist, wobei vor einem Teilbereich des seitlichen Umfangs des Hauptreflektors ein zusätzliches Reflektorelement angeordnet ist. Erfindungsgemäß besteht dieses zusätzliche Reflektorelement aus einem lichtdurchlässigen Material und ist derart strukturiert, daß es zumindest einen Teil der von der Lichtquelle auf das Reflektorelement treffenden Lichtstrahlen totalreflektiert.

**[0013]** Die Totalreflexion kann durch eine entsprechende Ausgestaltung der Oberfläche des Reflektorelements erzielt werden, beispielsweise kann dieses an

seiner der Lichtquelle abgewandten Seite eine Prismenstruktur, insbesondere eine Rillenstruktur aufweisen. Vorzugsweise besteht das Reflektorelement aus einem lichtdurchlässigen Kunststoff, so daß es z.B. mittels Spritzgießen hergestellt werden kann.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, daß das zusätzliche Reflektorelement auf einfache Weise hergestellt und in dem Hauptreflektor angeordnet werden kann. Eine Beschichtung mit einem reflektierenden Material ist nicht notwendig, so daß die Herstellungskosten äußerst niedrig sind. Darüber hinaus wird die Reflektoröffnung des Hauptreflektors durch das zusätzliche Element nur unwesentlich beeinflusst. Da ferner ein Teil der von der Lichtquelle abgehenden Strahlen durch das Reflektorelement hindurchtreten und auf den Hauptreflektor treffen kann, wird ein optisch ansprechender Gesamteindruck erzielt. Das Reflektorelement kann mit der Öffnung des Hauptreflektors bündig sein aber auch bewußt derart ausgestaltet oder angeordnet werden, daß es über die Öffnung des Hauptreflektors hinaus ragt.

**[0015]** Im folgenden soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leuchte im seitlichen Schnitt;
- Fig. 2 die Unterseite des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt des erfindungsgemäßen Reflektorelements;
- Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte; und
- Fig. 5 und 6 bereits bekannte Leuchten.

**[0016]** Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in Form eines Downlights, das als Deckeneinbauleuchte 1 ausgestaltet ist und dessen Leuchtengehäuse 5 dementsprechend in der Decke 8 eines zu beleuchtenden Raumes versenkt ist. Innerhalb des Leuchtengehäuses 5 befindet sich ein nach unten offener topfförmiger Hauptreflektor 6, an dessen Boden- seite eine Lichtquelle in Form einer Kompaktleuchtstofflampe 2 angeordnet ist. Der Sockel 3 der Leuchtstofflampe 2 ist in nicht dargestellter Weise an dem Leuchtengehäuse 5 befestigt, von der Rückseite des Sockels 3 führt eine Stromleitung 4 zur allgemeinen Stromversorgung. Anstelle der hier dargestellten Kompaktleuchtstofflampe 2 können allerdings auch andere Lampen als Lichtquelle verwendet werden.

**[0017]** Der Hauptreflektor 6 ist derart gestaltet, daß er das von der Kompaktleuchtstofflampe 2 erzeugte Licht zu einem verhältnismäßig schmalen Strahlenbündel,

das nach unten gerichtet ist, bündelt.

**[0018]** Wie auch in den Fig. 5 und 6 sei angenommen, daß sich links unterhalb der Leuchte 1 eine Wand befindet, welche zusätzlich von der Leuchte 1 erhellt werden soll. Hierfür ist erfindungsgemäß ein zusätzliches Reflektorelement 7 vor dem der Wand gegenüberliegenden Umfang des Hauptreflektors 6 angeordnet, das derart ausgestaltet bzw. gekrümmt ist, daß die von der Lampe 2 auf das Reflektorelement 7 treffenden Lichtstrahlen  $L_4$  bis  $L_6$  total reflektiert und dabei im Vergleich zu den auf den Hauptreflektor 6 treffenden Lichtstrahlen  $L_1$  bis  $L_3$  seitlich abgelenkt werden. Das Reflektorelement 7 ist hierzu konkav gekrümmt und gegenüber der Reflektorwand etwas geneigt angeordnet geneigt.

**[0019]** Wie der Ansicht in Fig. 2 zu entnehmen ist, wird die Öffnung des Hauptreflektors 6 im Gegensatz zu der in Fig. 6 dargestellten bekannten Lösung nicht abgedeckt, so daß die Leuchte 1 von unten her betrachten nach wie vor kreisrund erscheint. Da ferner ein Teil der auf das Reflektorelement 7 treffenden Lichtstrahlen durch dieses hindurchtritt, wird auch der hinter dem Reflektorelement 7 liegende Bereich des Hauptreflektors 6 erhellt, so daß sich ein optisch ansprechender Eindruck ergibt. Der Gesamteindruck der erfindungsgemäßen Leuchte wird ferner dadurch verbessert, daß das Reflektorelement 7 selbst aus einem lichtdurchlässigen Material besteht.

**[0020]** Die Totalreflexion der Lichtstrahlen wird dadurch erreicht, daß an der Rückseite, also an der der Lampe 2 abgewandten Seite des Reflektorelements 7 eine Prismenstruktur 9 vorgesehen ist. Wie der vergrößerten Darstellung in Fig. 3 zu entnehmen ist, wird diese Mikroprismenstruktur 9 durch im Querschnitt dreieckförmige Erhebungen 10 gebildet, welche insgesamt eine Rillenstruktur bilden.

**[0021]** Durch das Verhältnis zwischen dem Brechungsindex des Reflektorelements 7 und dem Brechungsindex von Luft wird ein Totalreflexionswinkel definiert. Lichtstrahlen, die beim Austreten aus dem Reflektorelement 7 unter einem größeren Winkel als dem Totalreflexionswinkel auf die Grenzfläche treffen, werden dabei total reflektiert, wie dies in Fig. 3 anhand der Lichtstrahlen  $L_7$  bis  $L_9$  dargestellt ist. Die Form der Erhebungen 10 ist dementsprechend derart gewählt, daß ein Großteil der von der Lampe 2 auf das Reflektorelement 7 treffenden Lichtstrahlen an der Rückseite des Reflektorelements 7 totalreflektiert wird. Anstelle der hier dargestellten rillenförmigen Struktur der Rückseite des Reflektorelements 7 wären allerdings auch andere Prismenstrukturen denkbar, mit denen die gewünschte Totalreflexion erzielt wird.

**[0022]** Das in Fig. 4 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leuchte unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 dadurch, daß das Reflektorelement 7 deutlich über die Öffnung des Hauptreflektors 6 hinausragt. Hierdurch erhält die Leuchte 1 ein interessantes Aussehen, die Wirkung des Reflektorelements 7 bleibt allerdings im wesentlichen

unverändert. D.h., auch bei diesem Ausführungsbeispiel besteht die Hauptaufgabe des Reflektorelements 7 darin, die Lichtstrahlen der Lampe 2 auf die zu beleuchtende Wand seitlich abzulenken.

**[0023]** Die erfindungsgemäße Leuchte zeichnet sich dadurch aus, daß auf einfache Weise die gewünschte Lichtumlenkung erzielt wird. Die hierzu benötigten Mittel sind einfach und kostengünstig herzustellen. Darüber hinaus verleiht das durchsichtige Reflektorelement der Leuchte ein interessantes und optisch ansprechendes Aussehen. Abschließend ist zu bemerken, daß der Hauptreflektor anstelle der dargestellten Form auch andere Formen annehmen kann. Beispielsweise könnte er auch die Form einer Ellipse oder eine rechteckige bzw. längliche Form aufweisen.

**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Reflektorelement (7) über die Öffnung des Hauptreflektors (6) hinausragt.

- 5 7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Reflektorelement (7) mit der Öffnung des Hauptreflektors (6) bündig ist.
- 10 8. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** es sich um eine Deckeneinbauleuchte (1) handelt.

15

### Patentansprüche

1. Leuchte (1) mit einer Lichtquelle (2) und einem topf- 20  
förmigen Hauptreflektor (6), der für die Abstrahlung  
eines im wesentlichen schmalen Strahlenbündels  
eingerrichtet ist,  
wobei vor einem Teilbereich des seitlichen Um- 25  
fangs des Hauptreflektors (6) ein zusätzliches Re-  
flektorelement (7) angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** dieses Reflektorelement (7) aus einem licht-  
durchlässigem Material besteht und derart struktu- 30  
riert ist, daß es zumindest einen Teil der von der  
Lichtquelle (2) auf das Reflektorelement (7) treffen-  
den Lichtstrahlen ( $L_4 - L_6$ ) totalreflektiert.
2. Leuchte nach Anspruch 1, 35  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die der Lichtquelle (2) abgewandte Oberfläche  
des Reflektorelements (7) derart geformt ist, daß  
ein Teil der Lichtstrahlen ( $L_4 - L_6$ ) beim Verlassen  
des Reflektorelements (7) totalreflektiert wird. 40
3. Leuchte nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Reflektorelement (7) an seiner der Licht-  
quelle (2) abgewandten Seite eine Prismenstruktur  
(9) aufweist. 45
4. Leuchte nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Reflektorelement (7) an seiner der Licht-  
quelle (2) abgewandten Seite eine Rillenstruktur 50  
aufweist.
5. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Reflektorelement (7) aus lichtdurchlässi- 55  
gem Kunststoff besteht.
6. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,

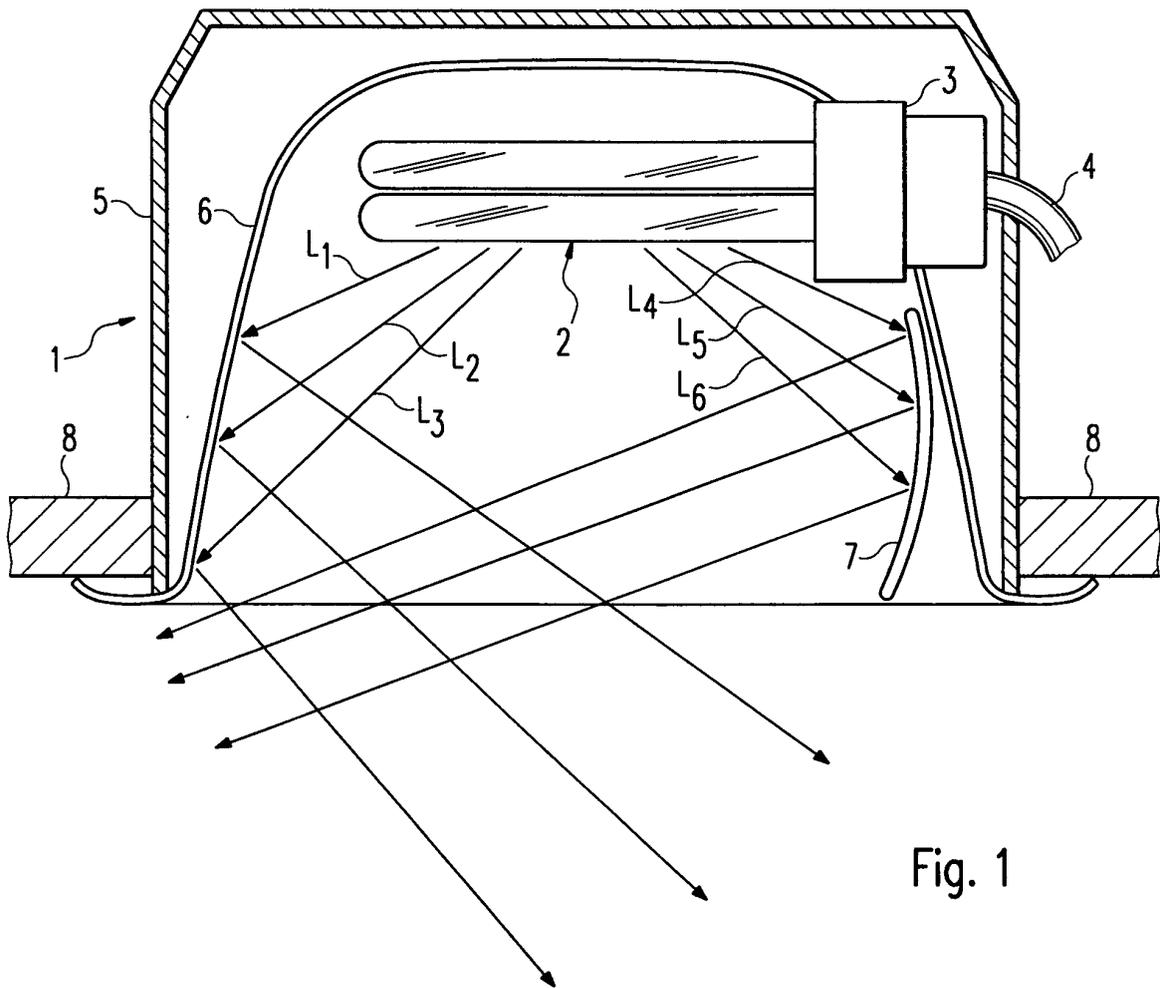


Fig. 1

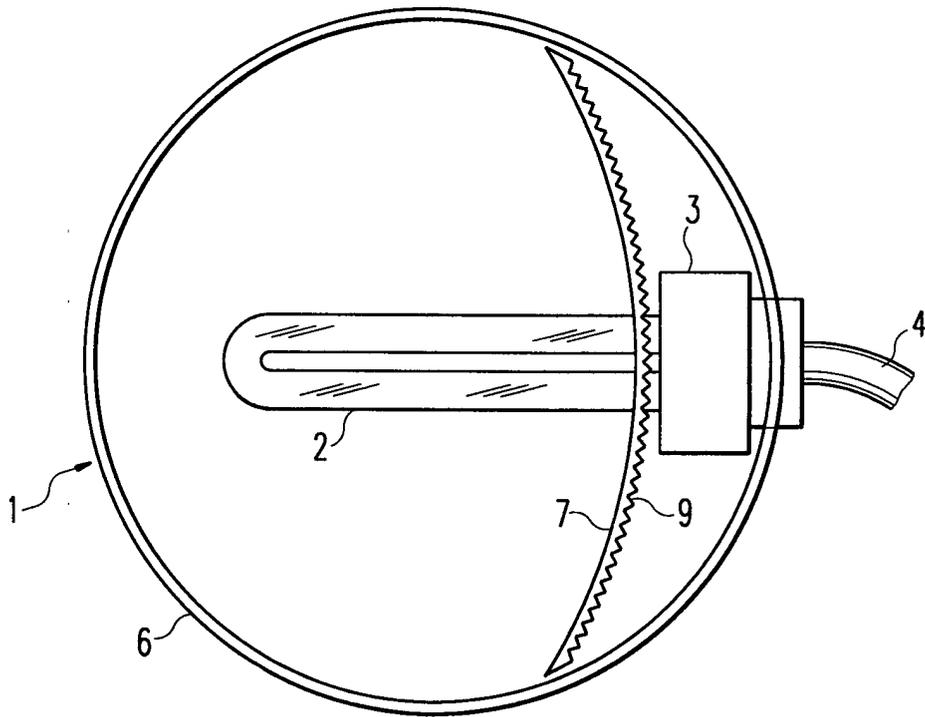


Fig. 2

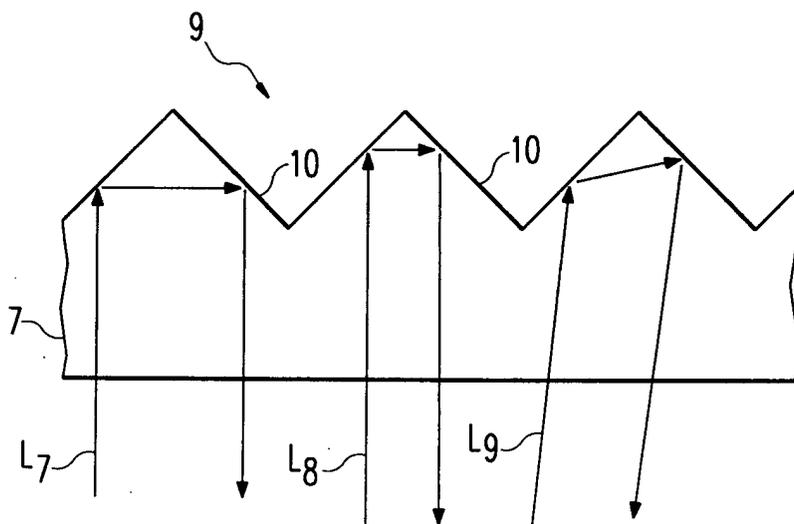


Fig. 3

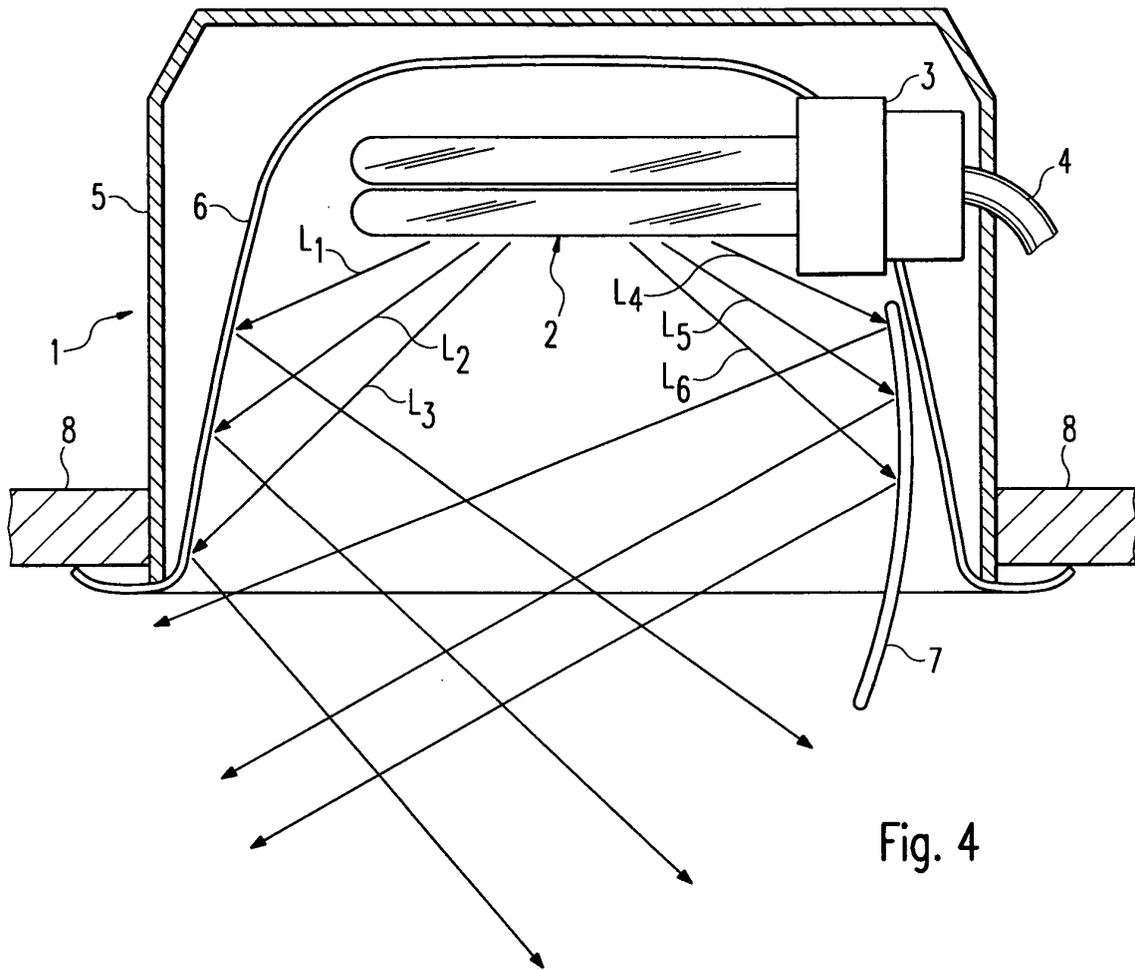


Fig. 4

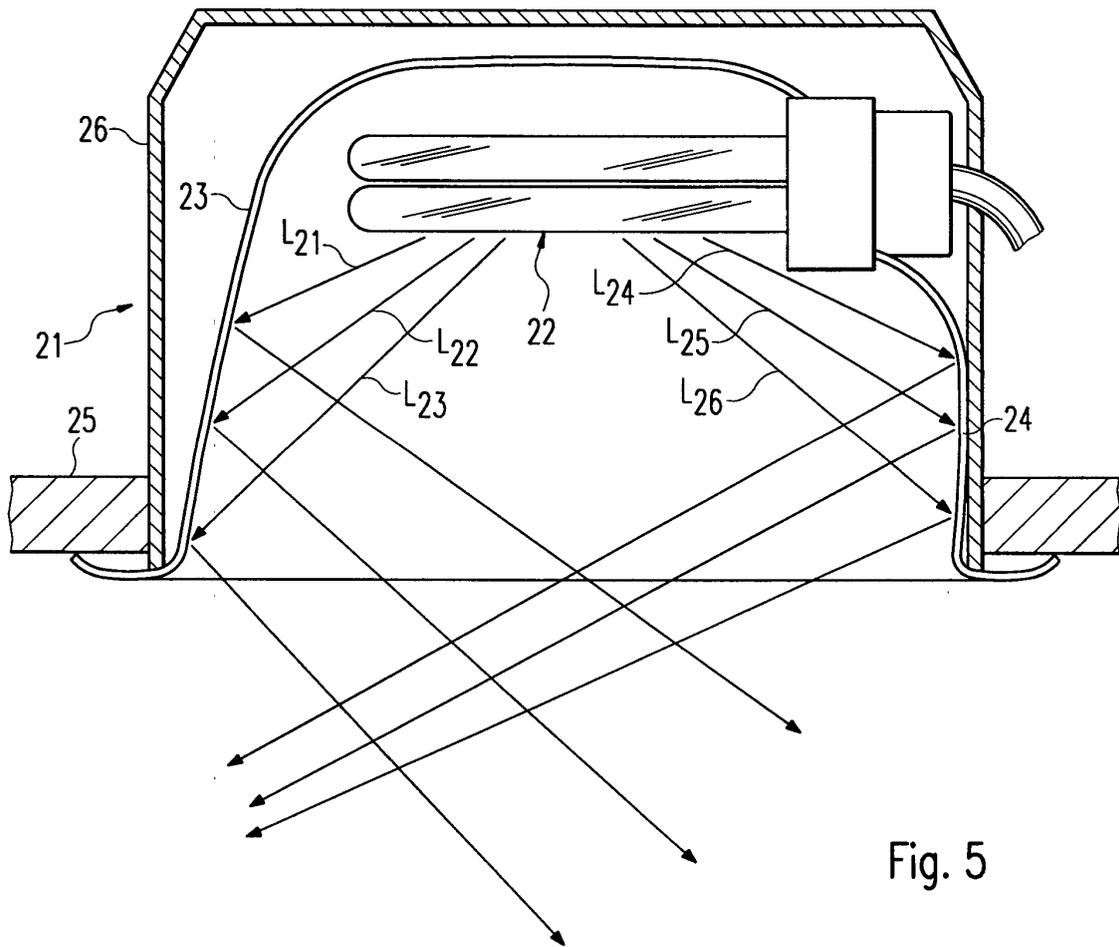


Fig. 5

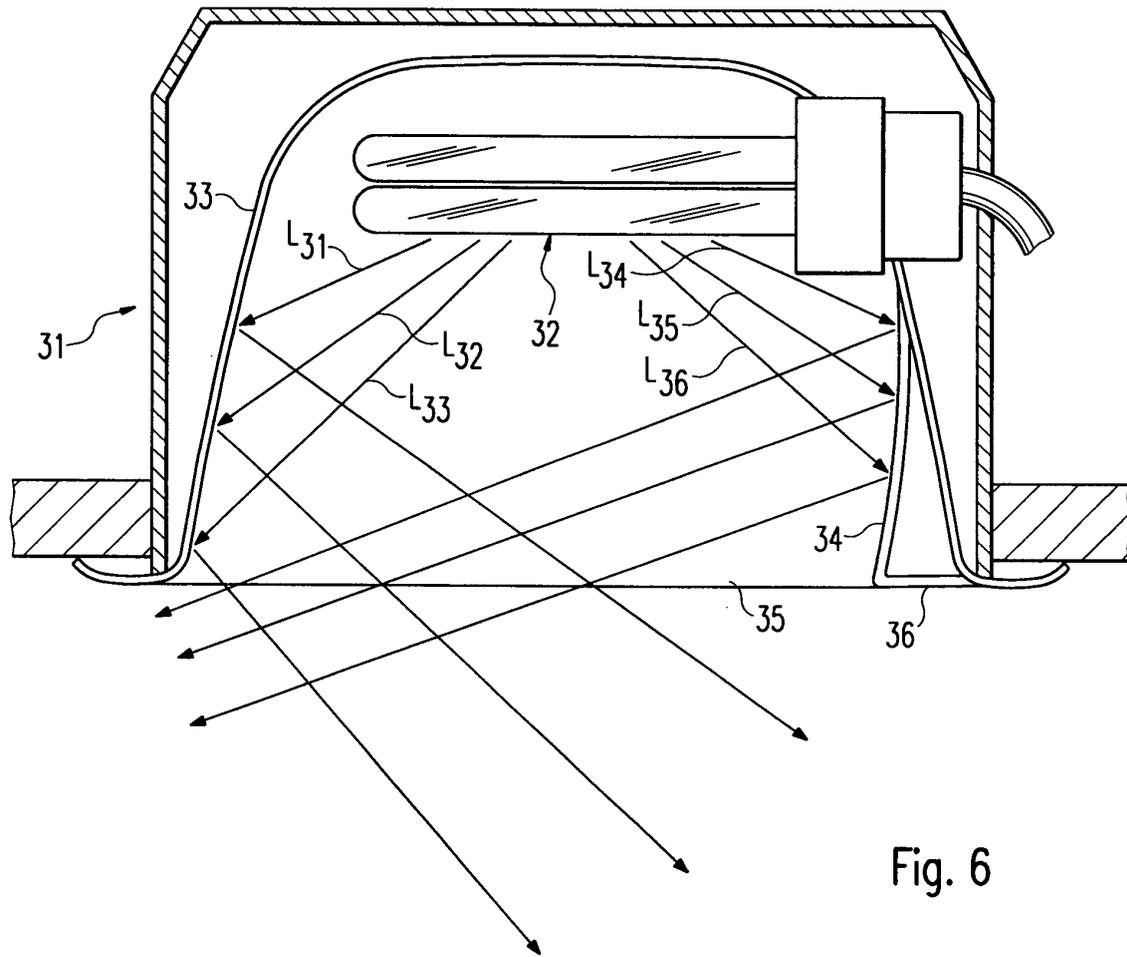


Fig. 6