

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

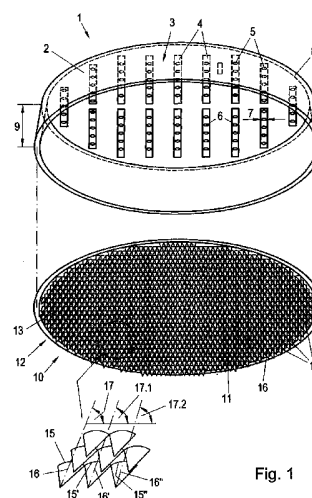
(21) Anmeldenummer: A 311/2010
(22) Anmeldetag: 01.03.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2011

(51) Int. Cl. : **F21V 5/08** (2006.01)
F21V 14/06 (2006.01)
F21K 99/00 (2006.01)

(73) Patentanmelder:
HIERZER ANDREAS
A-8010 GRAZ (AT)

(54) **LEUCHTE MIT LICHTAUSRICHTUNGSELEMENTEN**

(57) Leuchte (1) mit mehreren Leuchtmitteln (5) und mit zumindest einem flächigen lichtbrechenden Element (10), das in einem Abstand (9) zu den Leuchtmitteln (5) vorgesehen ist, wobei die Leuchtmittel (5) jeweils kleinflächig, vorzugsweise im Wesentlichen punktförmig sind und an zumindest einer Oberfläche (11) eines lichtbrechenden Elements (10) Lichtausrichtungselemente (13) angeordnet sind, die jeweils eine optische Längsachse (16) besitzen. Die Längsachsen (16) der Lichtausrichtungselemente (13) nehmen dabei von der Lotrechten auf die Oberfläche (11) abweichende Winkel (17) des lichtbrechenden Elements (10) ein.



Zusammenfassung:

Leuchte (1) mit mehreren Leuchtmitteln (5) und mit zumindest einem flächigen lichtbrechenden Element (10), das in einem Abstand (9) zu den Leuchtmitteln (5) vorgesehen ist, wobei die Leuchtmittel (5) jeweils kleinflächig, vorzugsweise im Wesentlichen punktförmig sind und an zumindest einer Oberfläche (11) eines lichtbrechenden Elements (10) Lichtausrichtungselemente (13) angeordnet sind, die jeweils eine optische Längsachse (16) besitzen. Die Längsachsen (16) der Lichtausrichtungselemente (13) nehmen dabei von der Lotrechten auf die Oberfläche (11) abweichende Winkel (17) des lichtbrechenden Elements (10) ein.

(Fig. 1)

X 12708

Leuchte mit Lichtausrichtungselementen

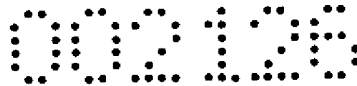
Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit zumindest einem Leuchtmittel und mit zumindest einem flächigen lichtbrechenden Element, das in einem Abstand zu dem mindestens einen Leuchtmittel vorgesehen ist, wobei das mindestens eine Leuchtmittel jeweils kleinflächig, vorzugsweise im Wesentlichen punktförmig ist und an zumindest einer Oberfläche eines lichtbrechenden Elements Lichtausrichtungselemente angeordnet sind, die jeweils eine optische Längsachse besitzen.

Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche Ausführungen von Leuchten bekannt, die kleinflächige oder punktförmige Leuchtmittel, beispielsweise Leuchtdioden (LED; Light Emitting Diode), verwenden. Derartige Leuchten werden zunehmend auch zur Wohnraumbeleuchtung verwendet, da im Vergleich zu herkömmlichen Glühlampen mit Leuchtdioden höhere Lichtausbeuten sowie deutlich längere Standzeiten erzielt werden. Weiters sind durch die geringe Baugröße der Leuchtdioden wesentlich mehr Möglichkeiten zur Gestaltung moderner Leuchten gegeben, als mit herkömmlichen Glühlampen zu realisieren sind.

Beim Einsatz von punktförmigen Leuchtmitteln bzw. Leuchtdioden im Innenraumbereich wird oftmals deren heterogene Helligkeitsverteilung sowie das durch stark gebündeltes Streiflicht bedingte Auftreten langer, entstellender Schlagschatten als nachteilig empfunden. Weiters ist eine blendungsfreie Beleuchtung nicht gegeben. Aus diesen Gründen weisen derartige Leuchten oftmals milchig diffuse Abdeckungen beispielsweise aus Glas oder Plexiglas (Polymethylmethacrylat, PMMA) auf, mit deren Hilfe eine homogene, blendungsfreie Lichtverteilung erzielt werden soll. Besondere Lichteffekte sind mit einer derartigen milchig diffusen Abdeckung allerdings nicht zu erzielen. Außerdem wird die Lichteffizienz durch eine milchig diffuse Abdeckung stark beeinträchtigt.

In US 2009/0014737 A1 ist beispielsweise eine Leuchte mit einer Leuchtenabdeckung für eine einzelne Leuchtdiode als dreidimensionales Linsengebilde mit zahlreichen Vorsprüngen gestaltet. Durch die jeweils unterschiedlich geformten Vorsprünge, die wie Linsen wirken und die Form von Kegeln, Zylindern, Halbkugeln oder Kombinationen daraus aufweisen können, und durch die verschiedenen Materialstärken der einzelnen Vorsprünge bedingt werden unterschiedliche Farbeffekte erzeugt. Auch können gewisse Schatteneffekte, beispielsweise blütenförmige Schatten, mit einer derartigen Leuchtenabdeckung erzielt werden.

Nachteilig an dieser Ausführung ist, dass die Formgebung des aufwendig gestalteten, dreidimensionalen Linsengebildes ausschließlich auf die Verwendung einer einzelnen Leuchtdiode abgestimmt ist. Die im Vergleich zu herkömmlichen Glühlampen geringe



Leistung pro Leuchtdiode verhindert daher eine helle Raumbeleuchtung bei Verwendung einer einzigen derartigen Leuchte. Damit wäre eine Vielzahl von jeweils gleichartigen, separaten Leuchten erforderlich, um eine ausreichende Wohnraumbeleuchtung für schwierige Sehaufgaben zu ermöglichen. Eine blendungsfreie Beleuchtung eines Wohnraums kann mit einem derartigen Leuchtentyp somit nicht erzielt werden.

Die Druckschrift AU 749304B zeigt eine LED Leuchte, die beispielsweise für Verkehrssignallampen oder beleuchtete Überkopfwegweiser im Straßenverkehr eingesetzt werden soll. Dazu weist die Leuchte als lichtbrechendes Element mehrere nebeneinander angeordnete Linsen auf, die die Reichweite der einzelnen Leuchtdioden erhöhen und somit den Einsatz von Leuchtdioden für Signalleuchten im Freien ermöglichen.

Eine blendungsfreie Beleuchtung ist auch mit einer Leuchte dieser Bauart nicht zu erzielen.

Weiters gilt insbesondere für den Einsatz von LED-Leuchten in Innenräumen, auch deren Lichtfarbe und Farbwiedergabeeigenschaften zu berücksichtigen, um eine behagliche und gleichzeitig ästhetische Wohnraumbeleuchtung zu erzielen. Oftmals wird das emittierte LED-Licht als kalt und ungemütlich empfunden.

Zur Lösung dieses Problems wird beispielsweise in US 2008/0316740 A1 eine Leuchte vorgeschlagen, die mit einer Vielzahl von Leuchtdioden in einem Gehäuse ausgestattet ist, wobei eine bestimmte Anzahl an Leuchtdioden ausschließlich weißes Licht emittiert, der übrige Teil an Leuchtdioden verschiedenfarbiges Licht aussendet. Das Gehäuse, in dem die unterschiedlichen Leuchtdioden auf einem Trägersockel angeordnet sind, wird zu einem zu beleuchtenden Innenraum hin - hier beispielsweise zum Innenraum eines Fahrzeugs - durch eine gelochte Abdeckung begrenzt. Diese gelochte Abdeckung besteht aus mehreren Schichten: an der zu den Leuchtdioden ausgerichteten Innenseite befindet sich eine lichtdurchlässige Diffusionsschicht, daran anschließend und die äußere Hülle bildend ist eine sogenannte Lichtübertragungsschicht vorgesehen. Diese Lichtübertragungsschicht ist beispielsweise aus einem lichtübertragenden Kunstharz hergestellt und weist, passend zu den darunter liegenden lochförmigen Ausnehmungen in der Diffusionsschicht, punktförmige konvexe Linsen auf. Mit dieser Ausführung ist es möglich, unterschiedliche Beleuchtungseffekte zu erzielen: Die Leuchte kann sowohl helles, weißes LED-Licht aussenden, das beispielsweise während des Ein- und Aussteigens der Fahrgäste das Innere des Fahrzeugs hell beleuchtet, als auch alternativ dazu diffuses, farbiges Licht, das während der Fahrt für stimmungsvolle Effekte sorgt.

Nachteilig an dieser Ausführung ist der komplexe, mehrschichtige Aufbau der gelochten, lichtdurchlässigen Abdeckung sowie der erforderliche Wechselbetrieb: entweder wird helles, weißes LED-Licht emittiert, um ein ausreichendes Beleuchtungsniveau im Innenraum vorzufinden, oder es wird stimmungs- und effektvolles, farbiges Licht emittiert, allerdings mit

dem Nachteil einer zu geringen Beleuchtungsstärke für normale oder schwierige Sehaufgaben. Eine gleichzeitige Kombination der beiden Einstellungen ist nicht möglich. Weiters ist es durch die jeweils gleiche Geometrie der punktförmigen konvexen Linsen nicht möglich, eine blendungsfreie Beleuchtung zu erzielen.

Im Stand der Technik ist weiters aus WO 01/78049 A2 ein Schauobjekt bekannt, bei dem zwei zueinander zugeordnete, transparente Körper relativ zueinander beweglich angeordnet sind. Wenigstens einer der beiden transparenten Körper besitzt dabei eine gemusterte Oberfläche. Eine Lichtquelle, die sich im Inneren des Schauobjekts befindet, leuchtet dabei durch die beiden transparenten Körper hindurch. Aufgrund der translatorischen oder rotierenden Relativbewegung der beiden Körper, die beispielsweise durch einen Exzenterantrieb bewirkt wird, sowie der gemusterten Oberfläche zumindest eines der beiden Körper wird mit einem derartigen Schauobjekt eine stimulierende Blickfangwirkung geschaffen und es werden starke optische Sinnesreize, die beispielsweise zum Bewerben ausgestellter Waren dienen, vermittelt. Die Musterung der transparenten Oberflächen weisen ein lichtbrechendes Relief auf, das beispielsweise als rasterartiges Muster oder streifenförmig profiliert gestaltet ist.

Eine blendungsfreie Beleuchtung soll mit diesem Schauobjekt weder erzielt werden, noch ist ein solches dafür geeignet.

Leuchten mit kleinflächigen, vorzugsweise punktförmigen Leuchtmitteln mit hoher Lichtausbeute, die eine harmonische Helligkeitsverteilung bieten sowie stimmungsvolle Lichteffekte erzeugen können, wobei zugleich mit einer solchen Leuchte eine blendungsfreie Beleuchtung mit einer asymmetrischen Lichtverteilungskurve erzielt wird, sind bisher nicht bekannt, werden jedoch immer stärker nachgefragt.

Es ist somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Leuchte bereitzustellen, welche die zuvor geschilderten Nachteile des Stands der Technik vermeidet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Besonders bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Besonders vorteilhaft ist eine erfindungsgemäße Leuchte mit zumindest einem Leuchtmittel und mit zumindest einem flächigen lichtbrechenden Element, das in einem Abstand zu dem mindestens einen Leuchtmittel vorgesehen ist, ausgestattet, wobei das mindestens eine Leuchtmittel kleinflächig, vorzugsweise im Wesentlichen punktförmig ist und an zumindest einer Oberfläche eines lichtbrechenden Elements Lichtausrichtungselemente angeordnet sind, die jeweils eine optische Längsachse besitzen, wobei die Längsachsen der

Lichtausrichtungselemente dabei von der Lotrechten auf die Oberfläche abweichende Winkel einnehmen.

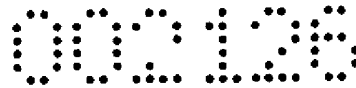
Durch den Einsatz derartiger Lichtausrichtungselemente wird bei einer erfindungsgemäßen Leuchte besonders vorteilhaft eine asymmetrische Lichtverteilungskurve und somit eine blendungsfreie Beleuchtung erzielt. Für eine derartige Leuchte sind eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten gegeben und es können unterschiedlichste Beleuchtungseffekte erzielt werden. Als Leuchtmittel können sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten an kleinflächigen, vorzugsweise im Wesentlichen punktförmigen Leuchtmitteln eingesetzt werden.

Zur Beurteilung einer blendungsfreien Beleuchtung insbesondere unter komplexen Beleuchtungsverhältnissen, beispielsweise in Büroräumen mit mehreren Leuchten, hat sich das sogenannte Verfahren der vereinheitlichten Blendungsbewertung - englisch: Unified Glare Rating (UGR) - durchgesetzt. Das UGR-Verfahren wurde von der von der internationalen Beleuchtungskommission CIE entwickelt und dient der Bewertung und Begrenzung der psychologischen Direktblendung. Das UGR-Verfahren führt zu ähnlichen Blendungsbewertungen wie die bislang verwendeten, genormten Verfahren. Da das UGR-Verfahren im Gegensatz zu dem bisherigen DIN-Verfahren (Söllner-Kurven) widerspruchsfrei auch die Blendungsvorhersage für eine definierte Beobachterposition mit Hilfe eines Computers erlaubt, besitzt es gute Optionen für die Zukunft der Beleuchtungsplanung.

Der dimensionslose Zahlenwert UGR entspricht einem Blendurteil des Beobachters. Typische UGR-Werte liegen zwischen 10 und 30, wobei die Blendungsempfindung linear mit dem UGR-Wert ansteigt. Um für sehr anspruchsvolle Sehaufgaben eine blendungsfreie Beleuchtung zu gewährleisten, muss der UGR-Wert kleiner als 19 sein. Zur Bestimmung des UGR-Werts müssen die Abmessungen des Raumes, die Reflexionsgrade von Decke, Wänden und Boden, und gegebenenfalls die Lichtströme der eingeplanten Leuchten bekannt sein.

Besonders zweckmäßig nehmen bei einer erfindungsgemäßen Leuchte die optischen Längsachsen der Lichtausrichtungselemente zumindest gruppenweise unterschiedliche Winkel zur Oberfläche eines lichtbrechenden Elements ein.

Gemäß dieser Ausführungsvariante werden erfindungsgemäße Leuchten gestaltet, welche beispielsweise an ihrer Lichtaustrittsseite bzw. ihren Lichtaustrittsseiten neben einer Hauptstrahlungsrichtung auch in seitlicher Richtung bzw. dazu asymmetrisch in unterschiedlichen Richtungen blendfreies Licht ausstrahlen. Somit wird auch in dieser Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Leuchte eine asymmetrische Lichtverteilungskurve erzielt.



Beispielsweise bietet eine Stehleuchte, die mit einem derartigen lichtbrechenden Element ausgerüstet ist, die Vorteile, dass einerseits in Hauptstrahlungsrichtung ein blendungsfreies Leselicht geboten wird, und andererseits durch die Lichtausrichtungselemente ein Raum abschnittsweise auch in anderen Richtungen, beispielsweise seitlich oder in einer zur Hauptstrahlungsrichtung entgegen gesetzten Richtung, beleuchtet wird. Somit werden im funktionsgemäßen Einsatz mit einer erfindungsgemäßen Leuchte besondere Beleuchtungseffekte in einem Wohnraum erzielt und es wird nicht nur der Lesebereich unterhalb der Stehleuchte beleuchtet.

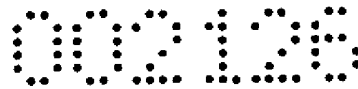
In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegen jeweils die Schnittpunkte zweier Längsachsen von Lichtausrichtungselementen auf einer gemeinsamen Fluchtgeraden. Somit ist eine besonders blendungsfreie Ausrichtung insbesondere bei einer länglichen Bauform einer erfindungsgemäßen Leuchte erzielbar.

In einer weiteren, zweckmäßigen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte bilden sämtliche Schnittpunkte von Längsachsen der Lichtausrichtungselemente einen gemeinsamen Fluchtpunkt. Diese Ausführung ist insbesondere für eine runde, beispielsweise kreisrunde oder elliptische Bauform einer derartigen Leuchte geeignet. Sämtliche Lichtausrichtungselemente eines lichtbrechenden Elements sind dabei so angeordnet, dass deren Längsachsen in einem gemeinsamen Schnittpunkt, ihrem Fluchtpunkt, zusammen fallen. In dieser Ausführung sind die Lichtausrichtungselemente geometrisch besonders regelmäßig angeordnet, es wird somit eine besonders gleichmäßige Entblendung für schwierigste Sehaufgaben erzielt.

In einer weiteren Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Leuchte sind die optischen Längsachsen der Lichtausrichtungselemente zueinander parallel angeordnet. Somit wird mit der Leuchte eine gerichtete Hauptstrahlungsrichtung der Beleuchtung erzielt. Besonders vorteilhaft können mit einer derartigen Leuchte beispielsweise Museumsexponate oder Ausstellungsvitrinen mit blendungsfreiem Licht besonders gleichmäßig beleuchtet werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Lichtausrichtungselemente Seite an Seite am lichtbrechenden Element angeordnet sind. Die Leuchtmittel im Inneren der Leuchte sind somit für den Betrachter von außen durch das lichtbrechende Element hindurch nicht mehr einzeln unterscheidbar. Durch die direkt aneinander grenzenden Lichtausrichtungselemente des lichtbrechenden Elements wird ein besonders gleichmäßiger, blendungsfreier Lichteffekt erzielt.

Besonders zweckmäßig ist es bei einer erfindungsgemäßen Leuchte, die Lichtausrichtungselemente als mikrostrukturierte Erhebungen auszuführen. Durch eine besonders kleinteilige Struktur der Erhebungen der Lichtausrichtungselemente werden interessante Lichteffekte erzielt und das austretende Licht wird blendungsfrei abgegeben.



In einer Weiterbildung der Erfindung weisen die Lichtausrichtungselemente jeweils kegelartige Geometrie auf. Wesentlich dabei ist, dass die kegelartigen Lichtausrichtungselemente jeweils eine optische Längsachse mit einer entsprechenden Orientierung haben, wobei die Längsachse jeweils durch die Spitze eines kegelartigen Lichtausrichtungselements führt.

In einer weiteren Ausführungsvariante weisen die erfindungsgemäßen Lichtausrichtungselemente kalottenförmige, prismatische oder pyramidenförmige Geometrie auf. Weiters ist auch denkbar, dass die Lichtausrichtungselemente gruppen- bzw. abschnittsweise jeweils in unterschiedlicher Geometrie an einem lichtbrechenden Element angeordnet sind.

Besonders vorteilhaft sind die Lichtausrichtungselemente jeweils an einer Außenseite eines lichtbrechenden Elements angeordnet. Somit ist die mit Lichtausrichtungselementen strukturierte Seite des lichtbrechenden Elements von den Leuchtmitteln abgewandt.

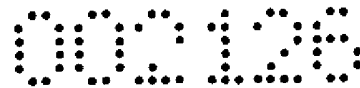
Zweckmäßig sind bei einer erfindungsgemäßen Ausführung einer Leuchte die mehreren Leuchtmittel jeweils als Leuchtdioden (LED) ausgeführt. Eine derartige Leuchte ist somit für sämtliche im Wohnbereich empfohlene Beleuchtungsstärken und somit für unterschiedlichste Schaufgaben geeignet. Durch die Lichtausrichtungselemente des lichtbrechenden Elements wird beim Einsatz von Leuchtdioden immer eine für den Betrachter angenehme, blendungsfreie sowie effektvolle Beleuchtung erzielt. Schlagschatten, wie sie bei einzelnen, voneinander beabstandeten Leuchtdioden ohne Verwendung eines lichtbrechenden Elements mit Lichtausrichtungselementen störend auftreten können, werden in der erfindungsgemäßen Ausführung gänzlich unterbunden.

In einer Ausführungsvariante sind bei einer erfindungsgemäßen Leuchte mehrere Leuchtmittel in einer Ebene zueinander linienförmig angeordnet.

In einer Fortbildung der Erfindung sind die mehreren Leuchtmittel in einer Ebene jeweils zueinander linienförmig entlang zweier oder mehrerer parallel ausgerichteter Geraden angeordnet.

Je nach gewünschter Ausführungsform kann es vorteilhaft sein, die mehreren Leuchtmittel entlang zweier oder mehrerer zueinander parallel ausgerichteter Geraden, die sich in unterschiedlichen Ebenen befinden, anzuordnen.

In einer weiteren Ausführungsvariante sind mehrere Leuchtmittel in einer Ebene in konzentrischen Kreisen angeordnet.



Vorteilhaft ist bei einer erfindungsgemäßen Leuchte das zumindest eine lichtbrechende Element mit Lichtausrichtungselementen verdrehbar mit dem Leuchtengehäuse verbunden. Diese Ausführungsform kann beispielhaft zur effektvollen sowie blendungsfreien Beleuchtung von Ausstellungsobjekten verwendet werden. Eine optimale Anpassung an die Gegebenheiten des jeweils zu beleuchtenden Orts, beispielsweise in einem Museum, ist durch die verdrehbar angeordneten Lichtausrichtungselemente möglich.

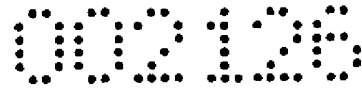
Weiters ist es denkbar, beispielsweise zwei oder auch mehrere lichtbrechende Elemente hintereinander bzw. übereinander anzuordnen, wobei zumindest ein lichtbrechendes Element gegenüber zumindest einem weiteren lichtbrechenden Element verdrehbar ist. Mit einer derartigen Leuchte können besondere Moiré-Effekte durch die Überlagerung der Strukturen der mehreren Lichtausrichtungselemente erzielt werden.

Zweckmäßig ist bei einer erfindungsgemäßen Leuchte das lichtbrechende Element aus einem transluzenten Werkstoff, vorzugsweise aus einem Kunststoff, beschaffen. So kann beispielsweise ein hochtransparenter Kunststoff mit hoher Lichteffizienz auch etwas eingefärbt sein, um dadurch den gewünschten Entblendungseffekt weiter zu verstärken.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen:

- Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung im Schrägriss eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Leuchte in einer Explosionsdarstellung mit einem abgesetzten lichtbrechenden Element.
- Fig. 2 stellt die in Fig. 1 gezeigte Leuchte im zusammengebauten Zustand beispielsweise als Hängeleuchte dar.
- Fig. 3 zeigt in einer Schnittansicht eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte mit einem an einem Gehäuse verdrehbar befestigten lichtbrechenden Element.
- Fig. 4 zeigt in einer schematischen Schrägansicht Details einer Anordnung der punktförmigen Leuchtmittel in Bezug zu einem erfindungsgemäßen lichtbrechenden Element.
- Fig. 5 zeigt in einer schematischen Schrägansicht im Detail eine erfindungsgemäße Anordnung der Lichtausrichtungselemente.
- Fig. 6 zeigt in einer Seitenansicht im Detail eine nächste Anordnungsvariante der Lichtausrichtungselemente eines erfindungsgemäßen lichtbrechenden Elements.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung im Schrägriss eine Variante einer erfindungsgemäßen Leuchte 1, mit einer kreisförmigen, ebenen Grundplatte 2, auf deren Vorderseite 3 zueinander parallel und jeweils voneinander beabstandet mehrere längliche Platinen 4 befestigt sind. Die Leuchte 1 ist beispielsweise für die Deckenmontage als Einbau-, Aufbau- oder Hängeleuchte geeignet. Die einzelnen Platinen 4 tragen jeweils bis zu fünf



punktförmige Leuchtmittel 5, die in Fig. 1 als Leuchtdioden (LED) 6 ausgeführt sind. Die Leuchtdioden 6 weisen dabei einen Durchmesser 7 auf. Die Grundplatte 2 wird von einem Leuchtengehäuse 8 mit einem kreisförmigen Radialquerschnitt umschlossen. Im betriebsbereiten Zustand ist in einem Abstand 9 von der Vorderseite 3 der Grundplatte 2 entfernt ein lichtbrechendes Element 10 vorgesehen, welches an seiner Oberfläche 11, die als Außenseite 12 der Leuchte 1 von den Leuchtmitteln 5 abgewandt ist, mit Lichtausrichtungselementen 13 versehen ist. In Kombination mit den punktförmigen Leuchtmitteln 5 führen die Lichtausrichtungselemente 13 zu den erfindungsgemäßen, blendungsfreien Lichteffekten. Die Leuchte 1 gibt blendungsfreies Licht mit einer asymmetrischen Lichtverteilungskurve ab. Um den Blick in das Innere der Leuchte 1 und somit auf die Grundplatte 2 zu ermöglichen, ist in Fig. 1 das lichtbrechende Element 10 mit den Lichtausrichtungselementen 13 in Explosionsdarstellung gezeigt.

Im zusammengebauten, betriebsbereiten Zustand ist das lichtbrechende Element 10 an der Vorderseite des Leuchtengehäuses 8 befestigt und schließt damit den Innenraum der Leuchte 1 gegenüber dem Gehäuse 8 ab. An seiner Oberfläche 11 bzw. an der im zusammengebauten Zustand außen liegenden Seite 12 ist das lichtbrechende Element 10 mit einer Vielzahl von Lichtausrichtungselementen 13 versehen, die von der Oberfläche 11 nach außen ragen. Die mikrostrukturierten Erhebungen 14 sind in Fig. 1 als Kegel 15 ausgeführt, wobei die einzelnen Kegel 15, 15', 15'' jeweils optische Längsachsen 16, 16' bzw. 16'' aufweisen, die in der hier gezeigten Ausführungsform jeweils denselben Winkel 17, 17.1 bzw. 17.2 in Bezug zur Oberfläche 11 des lichtbrechenden Elements 10 aufweisen. Der Winkel 17, 17.1 bzw. 17.2 weicht dabei jeweils um einen gleichen Differenzwinkel von der Lotrechten auf die Oberfläche 11 ab. Somit wird eine gleichmäßige sowie blendungsfreie Verteilung des abgegebenen Lichts erreicht. Die Kegel 15 sind in Fig. 1 der besseren Übersicht wegen etwas vergrößert dargestellt.

Von der Erfindung werden ebenso die Ausführungsvarianten einer Leuchte 1 entsprechend Fig. 1 umfasst, bei der die Winkel 17, 17.1 und 17.2 jeweils unterschiedliche oder zumindest gruppenweise unterschiedliche, von der Lotrechten auf die Oberfläche 11 abweichende Winkel einnehmen. Ebenso ist von der Erfindung die Ausführung einer Leuchte 1 umfasst, bei der die Winkel 17, 17.1 und 17.2 jeweils denselben von der Lotrechten auf die Oberfläche 11 abweichenden Winkel aufweisen und die optischen Längsachsen jeweils zueinander parallel angeordnet sind. Diese erfindungsgemäßen Ausführungsvarianten werden in Fig. 1 nicht gezeigt.

In Fig. 1 sind Details von Befestigungsvorrichtungen zur Montage sowie von Anschlussklemmen zur Herstellung der elektrischen Kontakte nicht dargestellt. Die üblicherweise zum Betrieb einer Leuchte erforderlichen elektronischen Bauteile wie Widerstände oder Schalter sind in den Abbildungen der besseren Übersicht wegen ebenfalls nicht dargestellt.

Fig. 2 zeigt ein Leuchtengehäuse 8 einer erfindungsgemäßen Leuchte 1, wie in Fig. 1 dargestellt, samt einem lichtbrechenden Element 10, welches an der Vorderseite des Leuchtengehäuses 8 befestigt ist. Das lichtbrechende Element 10 ist mit Lichtausrichtungselementen 13 versehen, welche aus zahlreichen, kleinflächigen bzw. mikrostrukturierten Erhebungen 14 jeweils in Kegelform 15 bestehen. Die Kegel 15 in Fig. 2 sind der besseren Übersicht wegen etwas vergrößert dargestellt. Die Längsachsen 16', 16'' der einzelnen Kegel 15', 15'' sind hier jeweils unter demselben von der Lotrechten auf die Oberfläche 11 des lichtbrechenden Elements 10 abweichenden Winkel 17 angeordnet. Mit der gezeigten Leuchte 1, die beispielsweise als Hängeleuchte in bekannter Weise mittels einer zentrisch an der Rückseite der Grundplatte 2 angeordneten Befestigungsleine an einem Mauerhaken an einer Decke eines Wohnraums befestigt ist, wird eine asymmetrische Lichtverteilungskurve erzielt. Die Stromzuleitung erfolgt beispielsweise entlang der Befestigungsleine.

Fig. 3 stellt in einer schematischen Schnittdarstellung den prinzipiellen Aufbau einer weiteren Variante einer erfindungsgemäßen Leuchte 1' mit einem drehbar an einem begrenzenden Gehäuse 8 angeordneten lichtbrechenden Element 10 dar. Das lichtbrechende Element 10 ist abermals mit einer Vielzahl an mikrostrukturierten Lichtausrichtungselementen 13 versehen und ist in Pfeilrichtung 21 relativ zum Gehäuse 8 drehbar gelagert. Im Innenraum 22 des Gehäuses 8 ist eine Grundplatte 2 angeordnet, an deren zum Innenraum 22 gerichteten Außenseite parallel zueinander mehrere Platinen 4 zur Aufnahme von punktförmigen Leuchtmitteln 5, die wiederum als Leuchtdioden 6 ausgeführt sind, befestigt sind. Durch das drehbare lichtbrechende Element 10, welches mit Lichtausrichtungselementen 13 jeweils in Kegelform 15 versehen ist, wird mit dieser Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Leuchte 1' eine besonders blendungsfreie Beleuchtung beispielsweise eines Ausstellungsstücks möglich. Das lichtbrechende Element 10 kann durch Verdrehen in Pfeilrichtung 21 vor Ort einfach justiert werden, um eventuell noch auftretende Lichtreflexionen beispielsweise an einem beleuchteten Ausstellungsgegenstand weiter zu verringern bzw. gänzlich zu vermeiden.

In Fig. 4 wird in einer Schrägansicht ein Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Leuchte mit einem lichtbrechenden Element 10 sowie einem Detail einer Grundplatte 2 gezeigt. In einem Abstand 9 des lichtbrechenden Elements 10 sind punktförmige Leuchtmittel 5, beispielsweise Leuchtdioden 6 mit einem Durchmesser 7, angeordnet. Die Oberfläche 11 des lichtbrechenden Elements 10 ist mit zahlreichen Lichtausrichtungselementen 13 versehen, wobei die Erhebungen 14 jeweils eine Kegelform 15 aufweisen. Wesentlich ist, dass die einzelnen Kegel 15', 15'' bzw. 15''' jeweils Längsachsen 16', 16'' bzw. 16''' aufweisen, die wiederum jeweils in einem unterschiedlichen Winkel 17', 17'' bzw. 17''' zur Oberfläche 11 des lichtbrechenden Elements 10 geneigt sind. In der hier gezeigten Ausführung schneiden sich die jeweiligen optischen Längsachsen 16', 16'' bzw. 16''' in einem gemeinsamen

Fluchtpunkt 19. Auch andere Gestaltungsvarianten eines lichtbrechenden Elements 10, beispielsweise mit Lichtausrichtungselementen 13 mit jeweils pyramidenförmigen oder prismaartigen Erhebungen 14, sind denkbar, werden aber hier nicht einzeln dargestellt. Wesentlich ist, dass mit einer erfindungsgemäßen Leuchte jeweils eine blendungsfreie Beleuchtung mit einer asymmetrischen Lichtverteilungskurve erzielt werden.

In Fig. 5 wird in einer schematischen Schrägansicht ein Ausschnitt eines lichtbrechenden Elements 10' mit Lichtausrichtungselementen 13 gezeigt, bei dem abermals mehrere Erhebungen 14 jeweils als Kegel 15 angeordnet sind. Die Längsachsen 16', 16'' bzw. 16''' der Kegel 15', 15'' bzw. 15''' stehen abermals unter jeweils einem unterschiedlichen Winkel 17', 17'' bzw. 17''' auf die Oberfläche 11 des lichtbrechenden Elements 10' und schneiden sich in einem gemeinsamen Fluchtpunkt 19. Diese Ausführungsform eines lichtbrechenden Elements 10' bietet sich insbesondere zur Gestaltung einer runden Leuchte 1 mit einer besonders gleichmäßigten, blendungsfreien Lichtabstrahlung an.

Fig. 6 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine weitere Ausführungsvariante eines lichtbrechenden Elements 10'' mit Lichtausrichtungselementen 13, wobei mehrere benachbarte Erhebungen 14, die als Kegel 15 ausgeführt sind, jeweils optische Längsachsen 16 aufweisen, die sich jeweils gruppenweise bzw. abschnittsweise in einem gemeinsamen Schnittpunkt 18 schneiden. Die einzelnen Schnittpunkte 18 liegen dabei jeweils auf einer gemeinsamen Fluchtgeraden 20. Diese Ausführungsform eines lichtbrechenden Elements 10'' bietet sich insbesondere zur Gestaltung einer langen, schmalen Leuchte mit einer besonders gleichmäßigten, blendungsfreien Abstrahlung an. Somit wird mit einer Leuchte, die mit einem derartigen lichtbrechenden Element 10'' versehen ist, ebenfalls eine asymmetrische Lichtverteilungskurve gewährleistet.

Wie bereits eingangs erwähnt, können die Lichtausrichtungselemente neben der gezeigten kegelartigen Geometrie beispielsweise auch etwa kalottenförmig, prismatisch oder pyramidenförmig gestaltet sein. Auch gemischte Anordnungen von abschnittsweise unterschiedlich geformten Lichtausrichtungselementen, die jeweils optische Längsachsen besitzen und an der Oberfläche eines lichtbrechenden Elements angeordnet sind, werden von der Erfindung mitumfasst. Diese Ausführungsvarianten sind in den Figuren nicht dargestellt.

Liste der Positionsnummern:

- 1 Leuchte
- 2 Grundplatte
- 3 Vorderseite der Grundplatte
- 4 Platine
- 5 punktförmiges Leuchtmittel
- 6 Leuchtdiode (LED)
- 7 Durchmesser der LED
- 8 Leuchtengehäuse
- 9 Abstand zwischen Leuchtmittel und lichtbrechendem Element
- 10 lichtbrechendes Element
- 11 Oberfläche des lichtbrechenden Elements
- 12 Außenseite des lichtbrechenden Elements
- 13 Lichtausrichtungselement
- 14 Erhebung
- 15 Kegel
- 16 Längsachse
- 17 Winkel zwischen Längsachse und Oberfläche
- 18 Schnittpunkt
- 19 Fluchtpunkt
- 20 Fluchtgerade
- 21 Pfeilrichtung (verdrehbar)
- 22 Innenraum des Leuchtengehäuses



Ansprüche:

1. Leuchte (1), umfassend mindestens ein Leuchtmittel (5) sowie zumindest ein flächiges lichtbrechendes Element (10), das in einem Abstand (9) zu dem mindestens einen Leuchtmittel (5) vorgesehen ist, wobei das mindestens eine Leuchtmittel (5) kleinflächig, vorzugsweise im Wesentlichen punktförmig ist und an zumindest einer Oberfläche (11) eines lichtbrechenden Elements (10) Lichtausrichtungselemente (13) angeordnet sind, die jeweils eine optische Längsachse (16) besitzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachsen (16) von der Lotrechten auf die Oberfläche (11) abweichende Winkel (17) einnehmen.
2. Leuchte (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachsen (16) der Lichtausrichtungselemente (13) zumindest gruppenweise unterschiedliche Winkel (17) zur Oberfläche (11) eines lichtbrechenden Elements (10) einnehmen.
3. Leuchte (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils Schnittpunkte (18) zweier Längsachsen (16) von Lichtausrichtungselementen (13) auf einer gemeinsamen Fluchtgeraden (20) liegen.
4. Leuchte (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Schnittpunkte (18) von Längsachsen (16) der Lichtausrichtungselemente (13) einen gemeinsamen Fluchtpunkt (19) bilden.
5. Leuchte (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachsen (16) der Lichtausrichtungselemente (13) zueinander parallel angeordnet sind.
6. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) Seite an Seite am lichtbrechenden Element (10) angeordnet sind.
7. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) mikrostrukturierte Erhebungen (14) sind.
8. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) jeweils kegelartige Geometrie (15) aufweisen.
9. Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) kalottenförmige, prismatische oder pyramidenförmige Geometrie aufweisen.



10. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) an einer Außenseite (12) des lichtbrechenden Elements (10) angeordnet sind.
11. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Leuchtmittel (5) jeweils als Leuchtdiode (6) ausgeführt ist.
12. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Leuchtmittel (5) in einer Ebene zueinander linienförmig angeordnet sind.
13. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Leuchtmittel (5) in einer Ebene jeweils zueinander linienförmig entlang zweier oder mehrerer parallel ausgerichteter Geraden angeordnet sind.
14. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel (5) entlang zweier oder mehrerer zueinander parallel ausgerichteter Geraden, die sich in unterschiedlichen Ebenen befinden, angeordnet sind.
15. Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Leuchtmittel (5) in einer Ebene in konzentrischen Kreisen angeordnet sind.
16. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine mit Lichtausrichtungselementen (13) versehene, lichtbrechende Element (10) verdrehbar mit dem Leuchtengehäuse (8) verbunden ist.
17. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lichtbrechende Element (10) aus einem transluzenten Werkstoff, vorzugsweise aus einem Kunststoff, beschaffen ist.

1/6

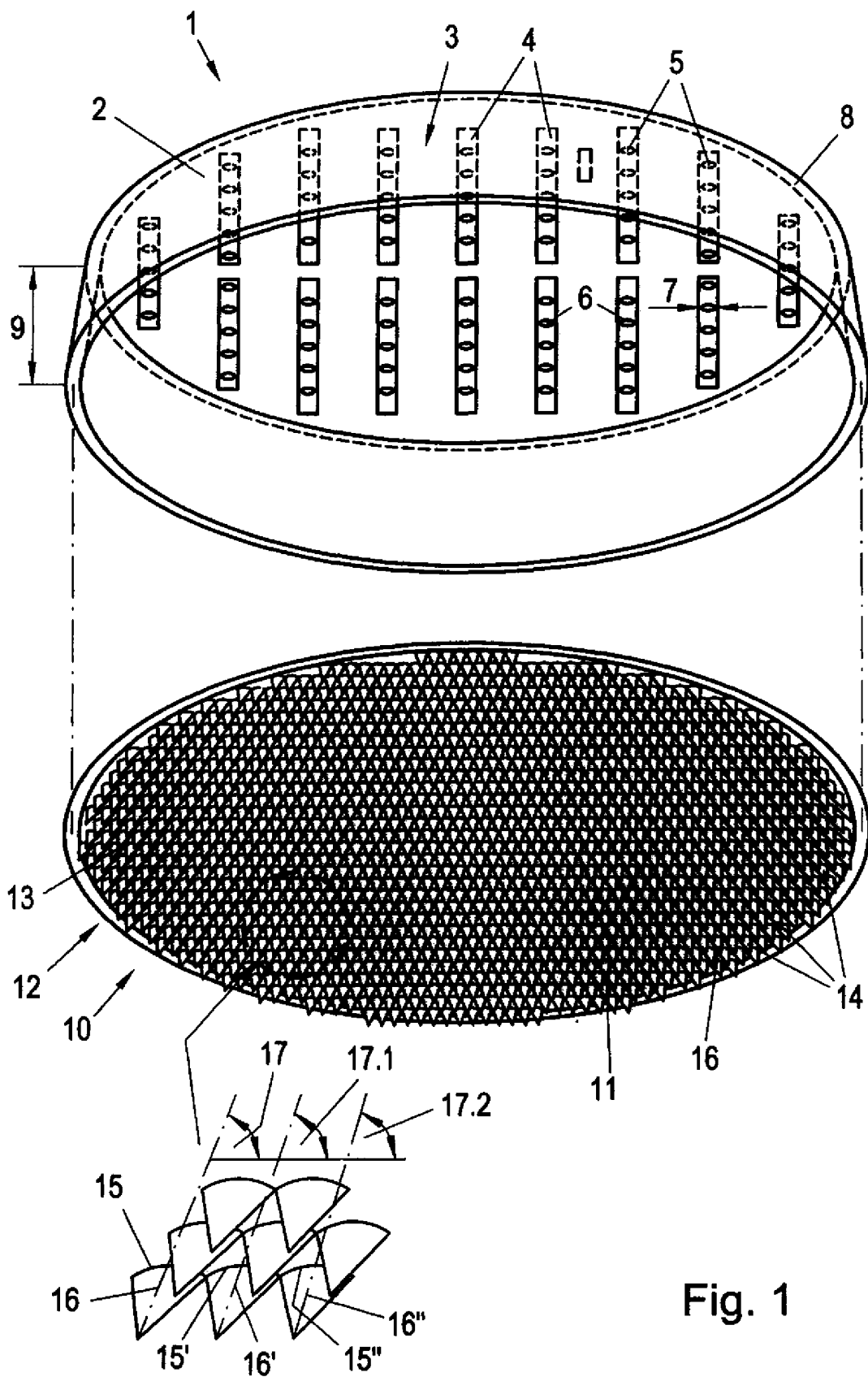
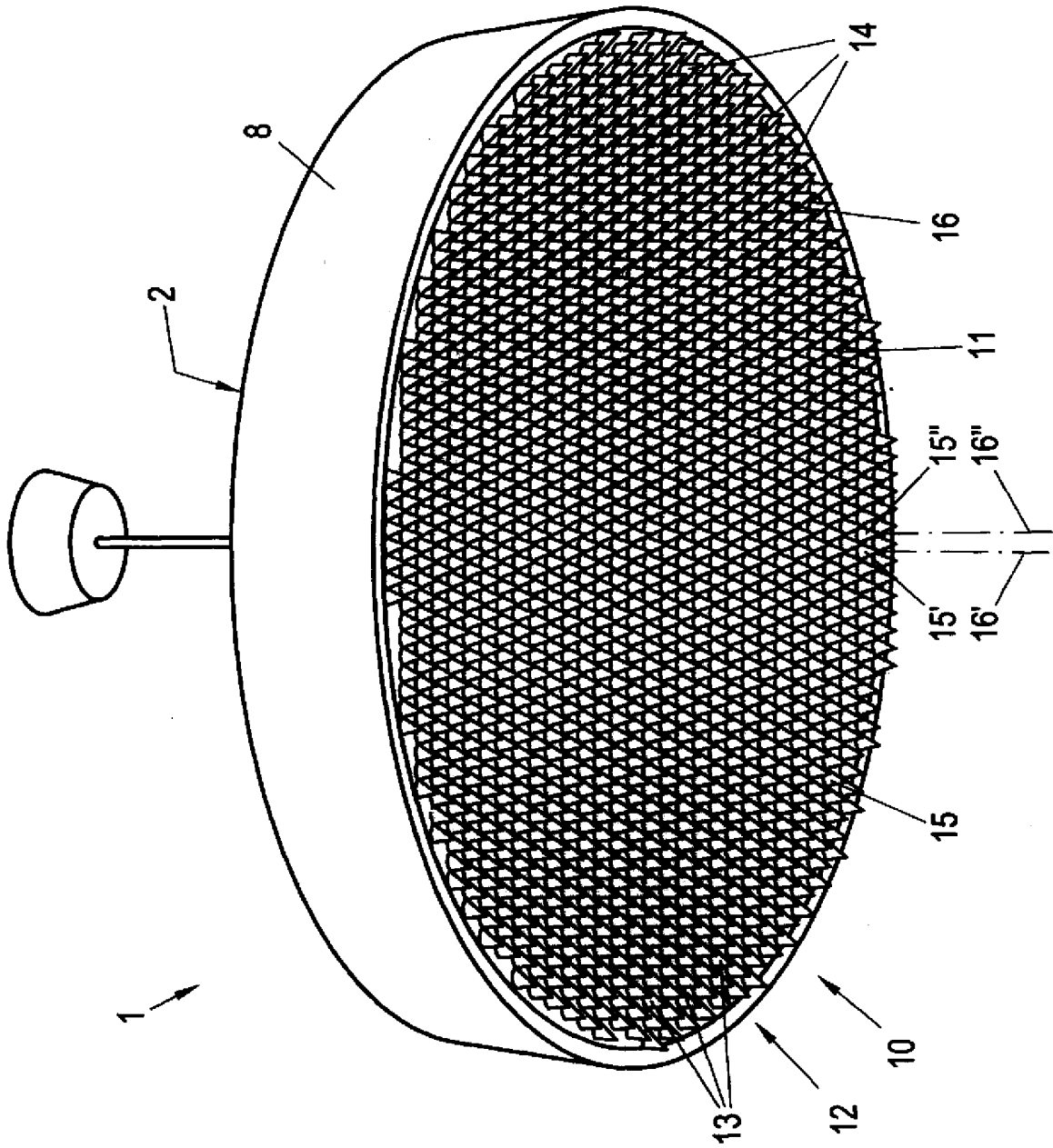
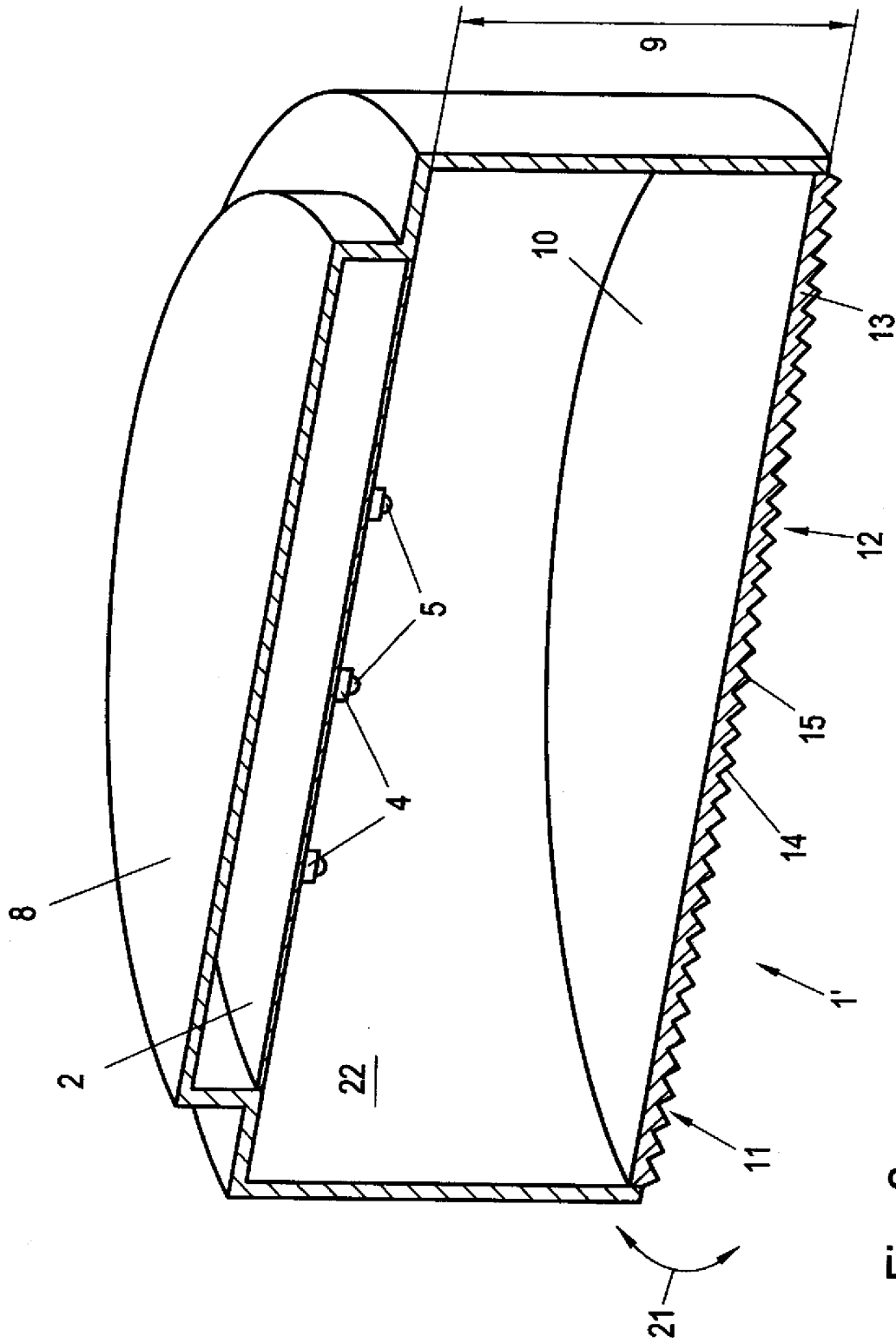


Fig. 1

Fig. 2





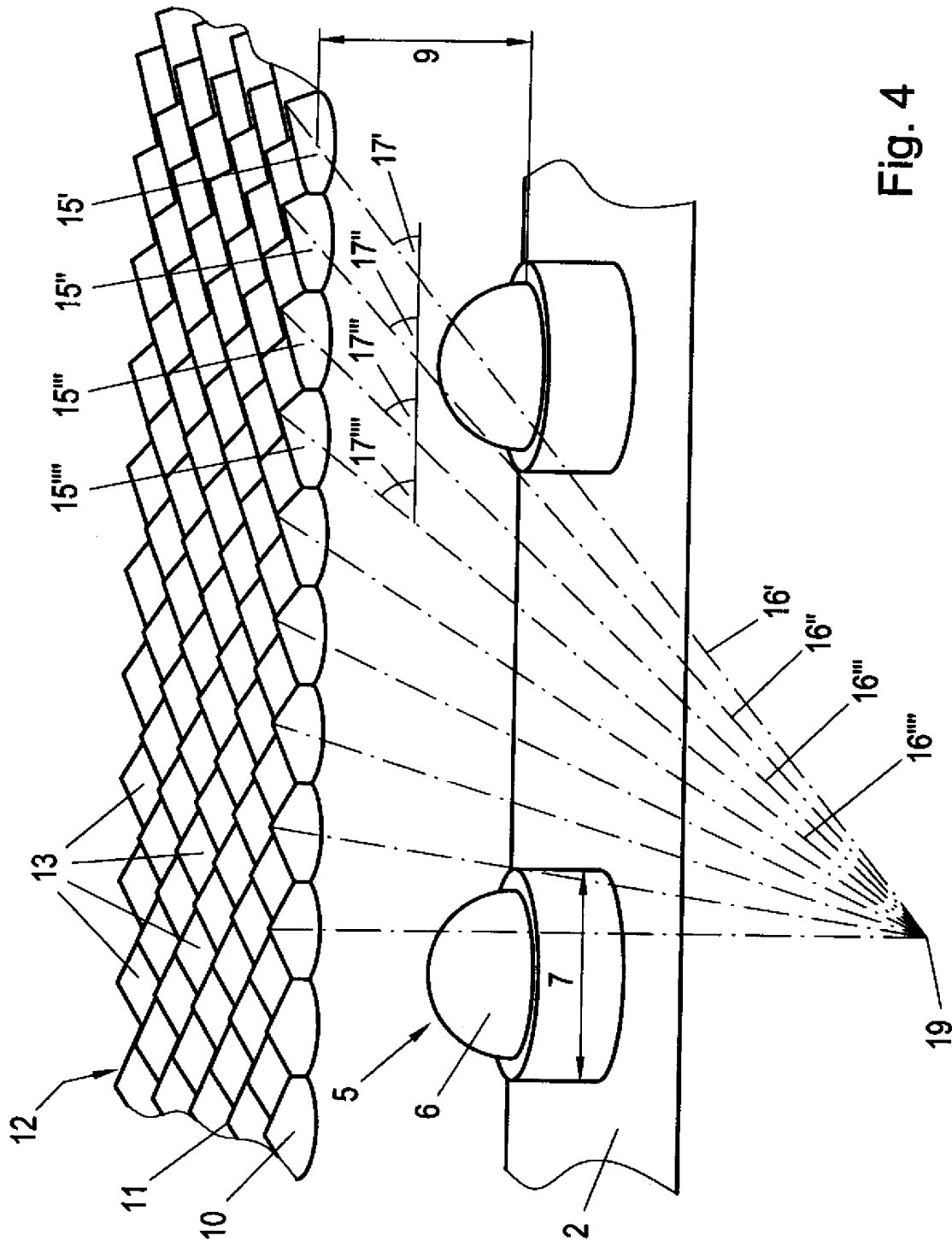


Fig. 4

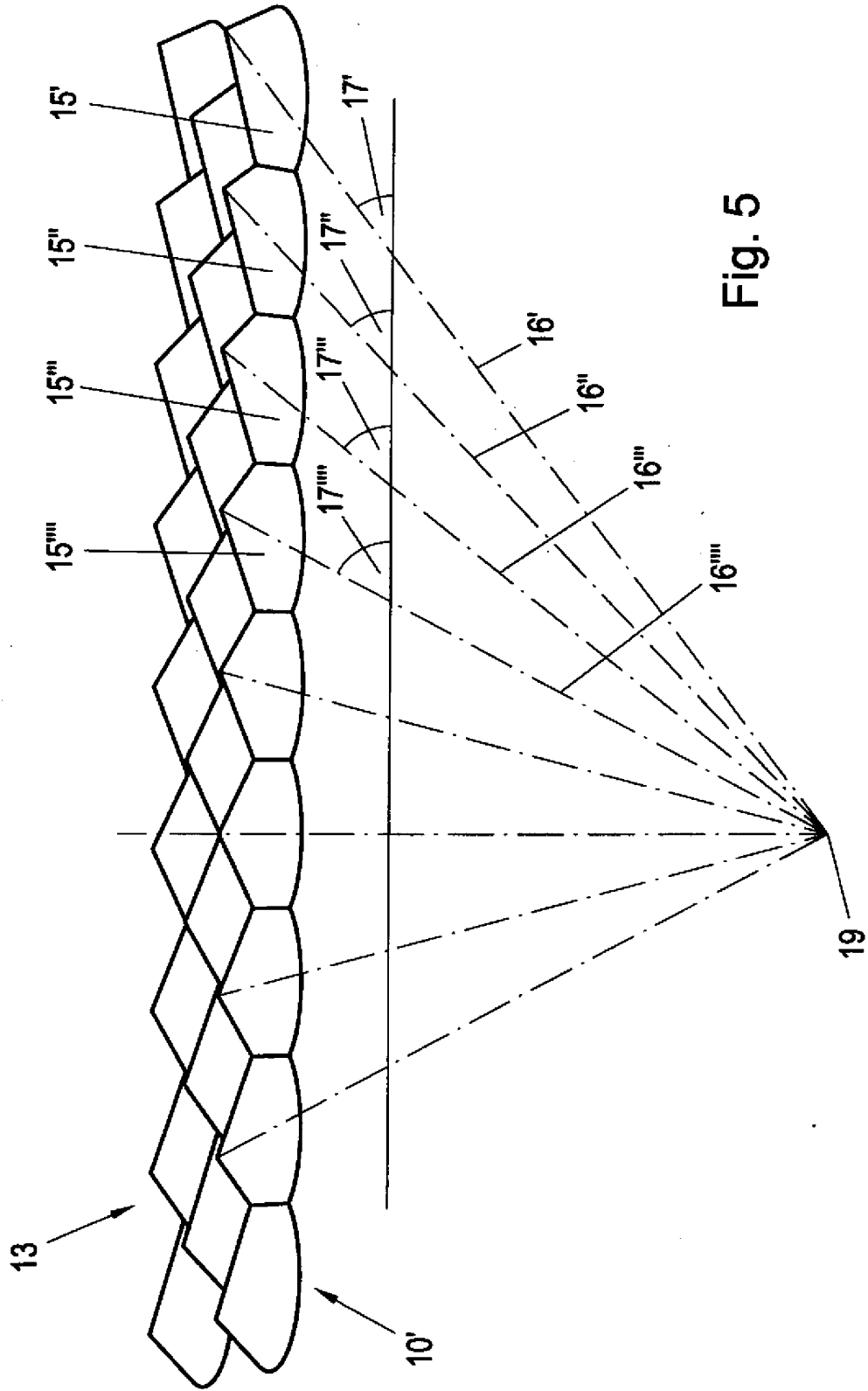


Fig. 5

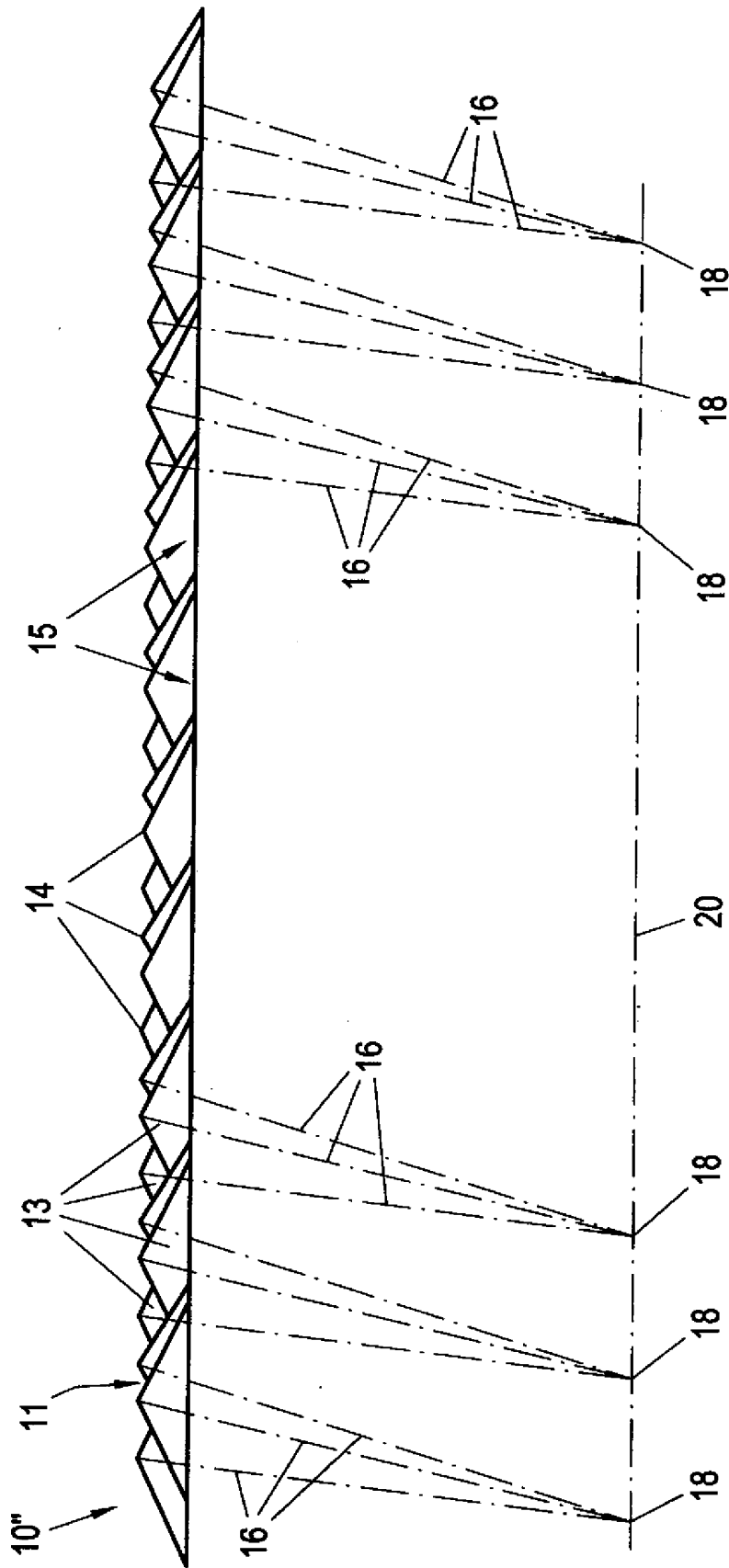


Fig. 6

Geänderte Ansprüche:

1. Leuchte (1), umfassend mindestens ein Leuchtmittel (5) sowie zumindest ein flächiges lichtbrechendes Element (10), das in einem Abstand (9) zu dem mindestens einen Leuchtmittel (5) vorgesehen ist, wobei das mindestens eine Leuchtmittel (5) kleinflächig, vorzugsweise im Wesentlichen punktförmig ist und an zumindest einer Oberfläche (11) eines lichtbrechenden Elements (10) Lichtausrichtungselemente (13) angeordnet sind, die jeweils eine optische Längsachse (16) besitzen, wobei die Längsachsen (16) von der Lotrechten auf die Oberfläche (11) abweichende Winkel (17) einnehmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils Schnittpunkte (18) zweier Längsachsen (16) von Lichtausrichtungselementen (13) auf einer gemeinsamen Fluchtgeraden (20) liegen.
2. Leuchte (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Schnittpunkte (18) von Längsachsen (16) der Lichtausrichtungselemente (13) einen gemeinsamen Fluchtpunkt (19) bilden.
3. Leuchte (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachsen (16) der Lichtausrichtungselemente (13) zumindest gruppenweise unterschiedliche Winkel (17) zur Oberfläche (11) eines lichtbrechenden Elements (10) einnehmen.
4. Leuchte (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachsen (16) der Lichtausrichtungselemente (13) zueinander parallel angeordnet sind.
5. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) Seite an Seite am lichtbrechenden Element (10) angeordnet sind.
6. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) mikrostrukturierte Erhebungen (14) sind.
7. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) jeweils kegelartige Geometrie (15) aufweisen.
8. Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtausrichtungselemente (13) kalottenförmige, prismatische oder pyramidenförmige Geometrie aufweisen.

9. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtausrichtungselemente (13) an einer Außenseite (12) des lichtbrechenden Elements (10) angeordnet sind.
10. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Leuchtmittel (5) jeweils als Leuchtdiode (6) ausgeführt ist.
11. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Leuchtmittel (5) in einer Ebene zueinander linienförmig angeordnet sind.
12. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Leuchtmittel (5) in einer Ebene jeweils zueinander linienförmig entlang zweier oder mehrerer parallel ausgerichteter Geraden angeordnet sind.
13. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leuchtmittel (5) entlang zweier oder mehrerer zueinander parallel ausgerichteter Geraden, die sich in unterschiedlichen Ebenen befinden, angeordnet sind.
14. Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Leuchtmittel (5) in einer Ebene in konzentrischen Kreisen angeordnet sind.
15. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine mit Lichtausrichtungselementen (13) versehene, lichtbrechende Element (10) verdrehbar mit dem Leuchtengehäuse (8) verbunden ist.
16. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das lichtbrechende Element (10) aus einem transluzenten Werkstoff, vorzugsweise aus einem Kunststoff, beschaffen ist.



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F21V 5/08 (2006.01); F21V 14/06 (2006.01); F21K 99/00 (2010.01)					
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F21V 5/08; F21V 14/06; F21K 99/00S					
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): F21S, F21V, F21K					
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, XFULL					
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 1. März 2010 eingereichten Ansprüchen 1-17 erstellt.					
Kategorie ⁹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch			
X	WO 2002/023258 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 21. März 2002 (21.03.2002) <i>Zusammenfassung; Fig.8-11; Seite 2, Zeile 11-14; Seite 6, Zeile 25 -Seite 7, Zeile 5; Seite 8, Zeile 6-32; Seite 10, Zeile 18 -Seite 11, Zeile 2; Seite 12, Zeile 18-29; Ansprüche 14, 15, 17, 18</i>	1-3, 6, 7, 9-12, 17			
	--				
X	US 2008/0084693 A1 (SHIMADA et al.) 10. April 2008 (10.04.2008) <i>Zusammenfassung; Fig.3-8; Absätze [0020, 0033, 0037, 0042, 0045, 0046, 0048, 0049, 0051]</i>	1, 2, 5, 6, 9-11, 13, 17			
Y	--	15			
	--				
Y	JP 2007157622 A (ROSSO KK) 21. Juni 2007 (21.06.2007) <i>Zusammenfassung; Fig.11-16</i>	15			
A	--	7, 13, 16			
	--				
A	US 2009/0266407 A1 (HARDER et al.) 29. Oktober 2009 (29.10.2009) <i>Zusammenfassung; Fig.7; Absätze [0022, 0024, 0103]</i>	8, 9			
	--				
A	WO 2006/039315 A2 (SOLID STATE OPTO LIMITED) 13. April 2006 (13.04.2006) <i>Zusammenfassung; Fig.5, 13, 14, 17, 31-35, 80; Absatz [0058]</i>	8, 9			
<table border="1"> <tr> <td>Datum der Beendigung der Recherche: 17. Jänner 2011</td> <td>☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt</td> <td>Prüfer(in): Dr. ZOBL</td> </tr> </table>			Datum der Beendigung der Recherche: 17. Jänner 2011	☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dr. ZOBL
Datum der Beendigung der Recherche: 17. Jänner 2011	☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dr. ZOBL			
⁹ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.					