



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

(51) Int Cl.:
F21S 4/28 ^(2016.01) **F21V 5/00** ^(2018.01)
F21V 7/00 ^(2006.01) **F21V 13/04** ^(2006.01)
F21Y 115/10 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **20209714.3**

(22) Anmeldetag: **25.11.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **ESCOURROU, Thibaut**
6850 Dornbirn (AT)
• **BIZJAK, Martin**
6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter: **Thun, Clemens**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(30) Priorität: **06.12.2019 DE 202019106804 U**

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

(54) **OPTISCHES SYSTEM ZUM BEEINFLUSSEN DER LICHTABGABE EINER LÄNGLICHEN LICHTQUELLE**

(57) Ein optisches System (50) zur Beeinflussung der Lichtabgabe einer länglichen Lichtquelle weist, ein erstes optisches Element (10) auf, welches sich in einer Längsrichtung (I) erstreckt und dazu ausgebildet ist, bezüglich einer sich senkrecht zur Längsrichtung des optischen Systems (50) erstreckenden Ebene eine Lichtverteilung zur erzielen, welche einen ersten Öffnungswinkel aufweist, ein zweites optisches Element (30), welches

das von dem ersten optischen Element (10) abgegebene Licht derart beeinflusst, dass die Lichtverteilung verändert wird, sowie drittes optisches Element (40), welches dazu ausgebildet ist, das von dem zweiten optischen Element (30) abgegebene Licht in einer parallel zur Längsrichtung (I) verlaufenden Ebene zu beeinflussen, insbesondere zu bündeln.

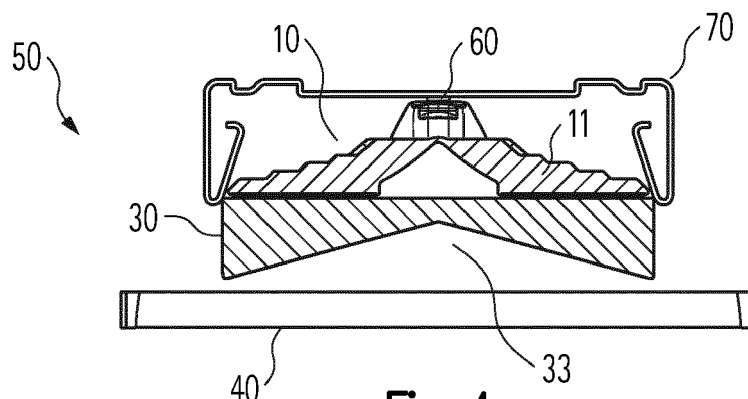


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches System, welches zur Beeinflussung der Lichtabgabe einer länglichen, vorzugsweise aus mehreren LEDs gebildeten Lichtquelle vorgesehen ist. Ferner betrifft die Erfindung eine

Anordnung zur Lichtabgabe, welche ein derartiges optisches System aufweist.

[0002] Optische Systeme in der Beleuchtungstechnologie dienen dazu, dass von den Lichtquellen in unterschiedliche Richtungen abgegebene Licht derart zu beeinflussen, dass das von einer Leuchte insgesamt abgegebene Licht einer gewünschten Lichtabstrahlcharakteristik entspricht. Die hierbei zum Einsatz kommenden lichtbrechenden oder lichtreflektierenden optischen Elemente sind dabei üblicherweise auf die Form und Anordnung der Lichtquelle abgestimmt. Dies ist insbesondere beim Einsatz von LEDs erforderlich, welche in der Zwischenzeit herkömmliche Leuchtmittel wie Leuchtstofflampen verdrängt haben, da LEDs sehr geringe Abmessungen aufweisen und bereits geringe Abweichungen in der Positionierung des optischen Elements in Bezug auf die Leuchtmittel oder in der Ausgestaltung des optischen Elements starken Einfluss auf die letztendlich erzielte Lichtverteilung haben können. Dementsprechend handelt es sich bei derartigen optischen Elementen um Komponenten, die mit hoher Genauigkeit hergestellt werden und genau einen bestimmten Zweck erfüllen.

[0003] Die letztendlich gewünschte Lichtabgabe für eine Leuchte hängt allerdings oftmals von dem Anwendungsgebiet bzw. der Montagesituation der Leuchte ab. Ein Beispiel hierfür sind längliche Leuchten, die beispielsweise dazu vorgesehen sind, in Längsrichtung hintereinander angeordnet zu werden und hierbei einen unterhalb der Leuchten befindlichen länglichen Bereich, beispielsweise einen Gang zu beleuchten. Insbesondere die Lichtverteilung in Querrichtung sollte dabei einen auf die Position bzw. Montagehöhe der Leuchten sowie die Breite des zu beleuchtenden Bereichs abgestimmten Öffnungswinkel aufweisen, um eine möglichst gleichmäßige Beleuchtung erzielen zu können.

[0004] Ändern sich nunmehr die Anforderungen an die Lichtverteilung, so kann allerdings die Lichtabstrahlcharakteristik einer Leuchte nicht ohne Weiteres an die neue Situation angepasst werden. Werden beispielsweise Leuchten in der oben beschriebenen Art in Geschäften verwendet um Gänge sowie seitlich zu den Gängen befindliche Regale auszuleuchten, so kann durchaus der Fall auftreten, dass die eigentliche Lichtverteilung einer Leuchte nicht optimal dafür geeignet ist, zusätzlich auch die seitlichen Regale über die gewünschte Höhe hinweg zu beleuchten. Dementsprechend wäre es erforderlich, die Optik entsprechend anzupassen, um einen neuen geeigneten Öffnungswinkel für die Lichtverteilung zu erzielen.

[0005] Wie bereits oben erläutert handelt es sich allerdings bei den optischen Elementen in der Regel um Komponenten, die mit hoher Genauigkeit und dementsprechend mit hohem Kostenaufwand hergestellt werden. Da es wirtschaftlich nicht vertretbar ist, jeweils individuell für den gewünschten Anwendungsfall entsprechend geeignete Optiken herzustellen, wird nach Wegen gesucht, in flexibler Weise Einfluss auf die Lichtabgabe nehmen zu können.

[0006] Hierzu ist beispielsweise aus der EP 2 734 777 B1 bekannt, zunächst das Licht mehrerer hintereinander angeordneter LED-Lichtquellen mit einer Primäroptik zu beeinflussen und in Lichtabstrahlrichtung gesehen nach dieser Primäroptik ein weiteres optisches Element anzuordnen, welches die Lichtverteilung der ersten Optik in geeigneter Weise beeinflusst. Bei dem zweiten optischen Element handelt es sich vorzugsweise um ein Element, welches im Vergleich zur Primäroptik einfacher hergestellt werden kann, sodass auf diesem Wege eine gewünschte Anpassung der Lichtverteilung vorgenommen werden kann.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabenstellung zugrunde, nochmals verbessert Einfluss auf die Lichtabgabe eines optischen Systems nehmen zu können. Insbesondere soll sichergestellt werden, dass mit einem möglichst geringen Aufwand auch die Lichtverteilung in Längsrichtung gesehen optimiert werden kann.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein optisches System zur Beeinflussung der Lichtabgabe einer länglichen Lichtquelle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Ebenso wie in der oben genannten EP 2 734 777 B1 ist vorgesehen, durch das Kombinieren mehrerer optischer Elemente letztendlich flexibel anpassbar eine gewünschte Lichtverteilung zu erzielen. Hierbei wird erfindungsgemäß nunmehr vorgeschlagen, insgesamt drei optische Elemente zu verwenden, welche in Lichtabstrahlrichtung gesehen hintereinander angeordnet sind und in unterschiedlicher Weise Einfluss auf die Lichtverteilung nehmen.

[0010] Ein erstes optisches Element, welches sich in einer Längsrichtung erstreckt, dient hierbei zunächst dazu, bezüglich einer sich senkrecht zur Längsrichtung des optischen Systems erstreckenden Ebene eine Lichtverteilung zu erzielen, welche einen ersten Öffnungswinkel aufweist.

[0011] Diesem ersten optischen Element nachgeordnet ist erfindungsgemäß ein zweites optisches Element vorgesehen, welches dazu ausgebildet ist, dass von dem ersten optischen Element abgegebene Licht in der sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Ebene derart zu beeinflussen, dass die Lichtverteilung modifiziert wird.

[0012] Schließlich ist ein drittes optisches Element vorgesehen, welches dem zweiten optischen Element nachgeordnet und dazu ausgebildet ist, das von dem zweiten optischen Element abgegebene Licht in einer parallel zur Längsrichtung verlaufenden Ebene zu beeinflussen, insbesondere zu bündeln.

[0013] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird somit ein optisches System zur Beeinflussung der Lichtabgabe einer länglichen, vorzugsweise aus mehreren LEDs gebildeten Lichtquelle vorgeschlagen, wobei das optische System aufweist:

- ein erstes optisches Element, welches sich in einer Längsrichtung erstreckt und dazu ausgebildet ist, bezüglich einer sich senkrecht zur Längsrichtung des optischen Systems erstreckenden Ebene eine Lichtverteilung zu erzielen, welche einen ersten Öffnungswinkel aufweist,
- ein dem optischen Element nachgeordnetes zweites optisches Element, welches dazu ausgebildet ist, das von dem ersten optischen Element abgegebene Licht in der sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Ebene derart zu beeinflussen, dass die Lichtverteilung, insbesondere der Öffnungswinkel der Lichtverteilung verändert wird,
- ein dem zweiten optischen Element nachgeordnetes drittes optisches Element, welches dazu ausgebildet ist, dass von dem zweiten optischen Element abgegebene Licht in einer parallel zur Längsrichtung verlaufenden Ebene zu beeinflussen, insbesondere zu bündeln.

[0014] Durch die erfindungsgemäße Anordnung von drei optischen Elementen kann im Vergleich zu bislang bekannten Lösungen nochmals verbessert Einfluss auf die Lichtabgabe genommen werden. Insbesondere gestattet es die erfindungsgemäße Lösung, nicht nur in einer ersten Ebene die Lichtverteilung auf einen gewünschten Öffnungswinkel anzupassen, sondern darüber hinaus auch in einer zweiten, senkrecht zur ersten Ebene stehenden Ebene die Lichtabgabe zu optimieren. Insbesondere kann hierdurch verhindert werden, dass in Längsrichtung der Anordnung gesehen Blendeffekte für Beobachter auftreten.

[0015] Vorzugsweise wird das dritte optische Element durch ein Raster mit mehreren parallel angeordneten und senkrecht zur Längsrichtung des optischen Systems verlaufenden Reflektorlamellen gebildet, welche vorzugsweise einen V-förmigen Querschnitt aufweisen. Derartige Leuchtenraster sind an sich bereits bekannt und wurden früher insbesondere zur Beeinflussung der Lichtabgabe von Leuchtstofflampen eingesetzt. Es hat sich nunmehr herausgestellt, dass die Kombination eines derartigen Rasters mit den nachfolgend näher beschriebenen lichtbrechenden optischen Element zu einer besonders effizienten Beeinflussung der Lichtabgabe führt.

[0016] So ist vorzugsweise vorgesehen, dass das erste optische Element aus einem transparenten, lichtbrechenden Material besteht und dazu ausgebildet ist, mittels Lichtbrechung und/oder Totalreflektion eine Lichtverteilung mit einem kleinen Öffnungswinkel zu erzielen. Vorzugweise weist hierbei das erste optische Element einen ausgehend von einem Lichteintrittsbereich divergierenden länglichen Linsenkörper auf, dessen dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Seite einen Lichtabstrahlbereich des ersten optischen Elements bildet. Dabei kann der Linsenkörper zu beiden Seiten des Lichteintrittsbereichs sich zu den Rändern des Lichtabstrahlbereichs erstreckende Flanken aufweisen, welche auftreffende Lichtstrahlen total-reflektieren bzw. abgestuft angeordnete Flankenbereiche aufweisen, welche auftreffende Lichtstrahlen total-reflektieren. Eine derartige Ausgestaltung führt dazu, dass das von LEDs üblicherweise in einen weiten Winkelbereich abgegebene Licht effizient beeinflusst und in gewünschter Weise gebündelt werden kann.

[0017] Vorzugsweise kann hierbei vorgesehen sein, dass die dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Seite des Linsenkörpers eine längliche, im Querschnitt etwa V-artige Ausnehmung aufweist. Dies trägt zu einer Vergleichmäßigung der Lichtabgabe des ersten optischen Elements bei, da hierdurch der Anteil des unmittelbar in Lichtabstrahlrichtung abgegebenen Lichts reduziert wird.

[0018] Kommen LEDs als Leuchtmittel zum Einsatz, so weist der Linsenkörper des ersten optischen Elements vorzugsweise an seinem Lichteintrittsbereich mehrere in Längsrichtung hintereinander angeordnete Linsen, vorzugsweise sog. TIR-Linsen auf, die idealerweise einstückiger Bestandteil des ersten optischen Elements sind. Auf diesem Weg wird die Einkopplung des Lichts der LEDs in das erste optische Element optimiert, sodass dieses dann in der angestrebten Weise die Lichtverteilung mit dem ersten, möglichst kleinen Öffnungswinkel erzielen kann.

[0019] Das zweite optische Element ist vorzugsweise wiederum aus einem transparenten, lichtbrechenden Material gebildet und dazu vorgesehen, mittels Lichtbrechung den Öffnungswinkel der durch das erste optische Element erzielten Lichtverteilung zu verändern, insbesondere zu vergrößern. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das zweite optische Element die Lichtverteilung derart beeinflusst, dass das abgegebene Licht eine Lichtverteilung aufweist, welche zwei im Wesentlichen symmetrische voneinander getrennte Flügel aufweist, die jeweils im Wesentlichen in einem Winkelbereich von 0° bis 90° , bezogen auf eine Mittenebene des zweiten optischen Elements, liegen und jeweils einen Spitzenbereich und daran beidseits anschließende Flankenbereiche, in denen die Lichtstärke auf einem deutlich geringeren Wert als in dem Spitzenbereich abführt, aufweisen, wobei der Spitzenbereich bei Winkeln größer 0° liegt und eine der Flanken zu dem Winkelbereich um 0° hin abfällt. Der Winkel zwischen den beiden Spitzenbereichen der Flügel entspricht in diesem Fall dann dem Öffnungswinkel der durch das zweite optische Element erzielten Lichtverteilung. Mit Hilfe des zweiten optischen Elements kann also quer zur Längsrichtung gesehen eine so genannte Batwing-Lichtverteilung erzielt werden, deren Öffnungswinkel dann an den entsprechenden Anwendungsfall angepasst wird.

[0020] Vorzugsweise ist das zweite optische Element im Wesentlichen plattenartig ausgeführt mit einer ersten, vorzugsweise planen Seite, sowie einer zweiten, der ersten Seite gegenüberliegenden Seite, welche eine sich in Längs-

richtung erstreckende, im Querschnitt etwa V-artige Ausnehmung aufweist. Diese V-artige Ausnehmung wirkt im Hinblick auf das von dem ersten optischen Element abgegebene Licht als sogenannter Strahlteiler und führt zu der oben erläuterten, angestrebten Batwing-Lichtverteilung, wobei der Öffnungswinkel abhängig von der Ausgestaltung der V-artigen Ausnehmung ist. Da es sich bei dem zweiten optischen Element vorzugsweise um ein Element handelt, welches in

Längsrichtung gesehen translationsinvariant ist, also einen sich nicht verändernden Querschnitt aufweist, kann ein derartiges optisches Element verhältnismäßig einfach und kostengünstig - beispielsweise im Extrusionsverfahren hergestellt werden, sodass die Kombination des ersten und zweiten optischen Elements eine verhältnismäßig einfach durchzuführende, aber effiziente Möglichkeit darstellt, flexibel die Lichtverteilung in Querrichtung anzupassen.

[0021] Vorzugsweise ist das zweite optische Element derart angeordnet, dass die erste, plane Seite dem ersten optischen Element zugewandt ist, wobei vorzugsweise das zweite optische Element an dem ersten optischen Element anliegt oder lediglich durch einen geringen Spalt von diesem getrennt ist.

[0022] Idealerweise werden die drei optischen Elemente mit Hilfe einer Halterung zu einer Baueinheit zusammengefasst, die dann in einfacher Weise montiert werden kann. Die Halterung kann beispielsweise zumindest zwei Seitenwände aufweisen, welche zu beiden Seiten der drei optischen Elemente angeordnet sind und aus einem lichtundurchlässigen Material bestehen.

[0023] Eine erfindungsgemäße Anordnung zur Lichtabgabe weist eine längliche, vorzugsweise aus mehreren LEDs gebildete Lichtquelle sowie ein optisches System wie vorstehend beschrieben auf. Vorzugsweise ist hierbei vorgesehen, dass die Lichtquelle durch mehrere in Längsrichtung hintereinander angeordnete LEDs gebildet ist, wobei die Abstände der Rasterlamellen des dritten optischen Elements auf die Anordnung der LEDs abgestimmt ist. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass - in einer Projektion senkrecht zur Lichtabstrahlrichtung gesehen - jeweils eine Rasterlamelle zwischen zwei benachbarten LEDs angeordnet ist oder jede LED seitlich von zwei Rasterlamellen begrenzt ist.

[0024] Vorzugsweise bilden die Lichtquelle und das erfindungsgemäße optische System eine Baueinheit, welche als Leuchte an ein Tragschienensystem anschließbar ist. Hierbei kann dann insbesondere vorgesehen sein, dass die Anordnung zusätzlich ein oder mehrere Kontaktierungselemente zum mechanischen und/oder elektrischen Anschließen an das Tragschienensystem aufweist, wobei die Kontaktierungselemente vorzugsweise verdrehbare Kontaktierungselemente sind.

[0025] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Figuren 1 bis 3 Ansichten einer an einem Tragschienensystem angeordneten Lichtbandleuchte, welche ein erfindungsgemäß ausgestaltetes optisches System aufweist;

Figur 4 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen optischen Systems in Querrichtung;

Figuren 5 und 6 Ansichten der beiden ersten optischen Elemente des erfindungsgemäßen optischen Systems;

Figur 7 die Beeinflussung der Lichtabgabe durch die ersten beiden optischen Elemente;

Figuren 8a bis 8c eine schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Möglichkeit, mit Hilfe des zweiten optischen Elements die Lichtverteilung in Querrichtung anzupassen;

Figuren 9 und 10 Ansichten des dritten optischen Elements;

Figur 11 die Beeinflussung des Lichts durch die verschiedenen optischen Elemente;

Figuren 12a und 12b schematische Darstellungen zur Verdeutlichung der Wirkung des dritten optischen Elements;

Figur 13 einen Schnitt durch das erfindungsgemäße optische System in Längsrichtung und

[0026] Die Figuren 1 bis 3 zeigen zunächst verschiedene Ansichten einer mit dem Bezugszeichen 100 versehenen Leuchte, welche ein erfindungsgemäß ausgestaltetes optisches System aufweist, um die Lichtabgabe von in Längsrichtung hintereinander angeordneten LEDs zu beeinflussen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Leuchte 100 dazu vorgesehen, als sogenannte Balkenleuchte an einer sich in Längsrichtung erstreckenden Tragschienenanordnung 150 angeordnet zu werden. Die Tragschienenanordnung 150 weist hierbei in bekannter Weise beispielsweise U-förmige, nach unten geöffnete Tragschienenprofilelemente auf, in deren Innenraum nicht näher dargestellte Leitungen zur Stromversorgung und/oder Signalübertragung verlaufen. Die Leuchte 100 wird dann an der Tragschienenanordnung 150 mit Hilfe einer oder mehrerer, in der Schnittdarstellung gemäß Figur 3 erkennbarer Kontaktierungselemente 110 befestigt. Es handelt sich um verdrehbare Bauteile, welche zunächst in den Innenraum der Tragschienenanordnung 150 eingeführt und dann verdreht werden, um hierdurch einerseits eine mechanische Verriegelung zu erzielen und andererseits die

Stromversorgungsleitungen zu kontaktieren. Bei länglichen Leuchten der dargestellten Art kommen hierbei üblicherweise zwei entsprechende Kontaktierungselemente 110 zum Einsatz, um eine ausreichend zuverlässige mechanische Befestigung zu erzielen.

[0027] Darauf hinzuweisen ist allerdings, dass die Erfindung nicht auf derartige Balkenleuchten oder Lichtbandleuchten beschränkt ist, sondern dass das nachfolgend im Detail beschriebene erfindungsgemäße optische System selbstverständlich bei sämtlichen Leuchten zum Einsatz kommen kann, welche in Längsrichtung hintereinander angeordnete LEDs als Leuchtmittel nutzen und bei denen eine Anpassung der Lichtverteilung in der nachfolgend beschriebenen Weise gewünscht ist.

[0028] Erfindungswesentlicher Bestandteil der Leuchte 100 ist also wie bereits erwähnt das zur Beeinflussung der Lichtabgabe zum Einsatz kommende optische System 50, welches isoliert in Schnittdarstellung in Figur 4 gezeigt ist. Ausgehend von den LEDs 60 sind in Lichtabstrahlrichtung gesehen drei verschiedene optische Elemente hintereinander angeordnet, durch die letztendlich sowohl in Querrichtung als auch in Längsrichtung die Lichtabgabe der Leuchte 100 beeinflusst wird. Während hierbei die beiden ersten optischen Elemente 10 und 30, deren Wirkungsweise nachfolgend noch im Detail erläutert wird, dazu dienen, das Licht in erster Linie durch Brechung bzw. Totalreflexion zu beeinflussen, handelt es sich bei dem dritten optischen Element 40 um ein Leuchtenraster, dessen Wirkungsweise auf Reflexion beruht. Alle drei optischen Elemente 10, 30, 40 sind hierbei wie nachfolgend noch näher erläutert vorzugsweise zu einer Baueinheit zusammengefasst, welche dann gemeinsam mit den LEDs 60 als Leuchte genutzt wird bzw. in einfacher Weise an einer Leuchte montiert werden kann.

[0029] Im Folgenden soll zunächst die Funktion der ersten beiden optischen Elemente 10 und 30 erläutert werden, welche insbesondere dazu dienen, die Lichtabgabe in Querrichtung - bezogen auf die Längsrichtung I (siehe Figuren 1 und 2) der Anordnung - zu beeinflussen. In beiden Fällen handelt es sich wie bereits erwähnt um optische Elemente, die aus einem transparenten, lichtbrechenden Material gebildet sind und aufeinander abgestimmt das Licht in gewünschter Weise beeinflussen. Beide optischen Elemente 10 und 30 können hierbei sehr nahe aneinander angeordnet sein, wie dies die Figuren 4 bis 6 zeigen, oder sogar unmittelbar aneinander anliegen. Idealerweise werden diese optischen Elemente 10 und 30 dann durch ein nach unten geöffnetes, etwa C-artig ausgeführtes Profilverteil 70 gehalten, welches gleichzeitig auch zur Halterung der LEDs bzw. einer die LEDs aufweisenden Platine genutzt werden kann.

[0030] Die Ausgestaltung des ersten optischen Elements kann insbesondere den Figuren 5 bis 7 entnommen werden. Es handelt sich um ein linsenartiges optisches Element, welches in vergleichbarer Weise aus der EP 3 212 997 B1 der Anmelderin bekannt ist. Insbesondere weist das optische Element 10 einen länglichen Linsenkörper 11 auf, der sich in einer Richtung von den LEDs 60 weg trapezartig erweitert. Die den LEDs 60 abgewandte Unterseite 12 des Linsenkörpers 11 bildet hierbei den Lichtaustrittsbereich des ersten optischen Elements 10, wobei diese Unterseite 12 eine sich in Längsrichtung erstreckende, etwa V-artige Ausnehmung 13 aufweist. Hierdurch wird der Linsenkörper 11 in zwei Flügel 14, 15 unterteilt, wie dies in den Figuren erkennbar ist.

[0031] Die dem Lichtaustrittsbereich gegenüberliegenden Seitenflächen 16 des Linsenkörpers 11 erstrecken sich hierbei von einem Lichteintrittsbereich des optischen Elements 10 seitlich nach unten bis zum Randbereich des Linsenkörpers 11, wobei diese Flächen 16 entsprechend der Darstellung abgestuft ausgeführt sind, derart, dass geneigt verlaufende Flankenbereiche 17 jeweils durch horizontal verlaufende Oberflächenbereiche 18 voneinander getrennt sind. Diese geneigten Flankenbereiche 17 sind hierbei derart ausgeführt, dass - wie in Figur 7 gezeigt - auftreffende Lichtstrahlen totalreflektiert und zur Unterseite, also in Richtung des Lichtaustrittsbereichs hin umgelenkt werden. Dadurch, dass diese Flankenbereiche 17 durch die horizontalen Bereiche 18 voneinander getrennt sind, kann der Linsenkörper 11 in Querrichtung erweitert werden, sodass über eine größere Breite hinweg Licht verhältnismäßig stark gebündelt zur Unterseite hin abgegeben wird. Das zunächst seitliche Verteilen des Lichts innerhalb des Linsenkörpers 11 wird auch durch die Seitenwände der bereits erwähnten V-förmigen Vertiefung 13 unterstützt, die derart ausgeführt ist, dass zumindest ein Teil der auf diese Wände auftreffenden Lichtstrahlen wiederum totalreflektiert und somit seitlich umgelenkt wird, bevor es auf die Flankenbereiche 17 trifft.

[0032] Um die Wirkungsweise des ersten optischen Elements 10 weiter zu verbessern, ist ferner vorgesehen, dass dieses an der den LEDs 60 zugewandten Seite linsenartige Lichteintrittselemente 20 aufweist. Diese sind in Form so genannter TIR-Linsen ausgeführt und weisen somit einen etwa kegelstumpfförmigen Bereich 21 auf, der an seiner den LEDs zugewandten Seite eine Vertiefung bzw. Ausnehmung 22 aufweist und der an seiner Unterseite einstückig mit dem Linsenkörper 11 verbunden ist. Derartige TIR-Linsen 20 sind an sich bereits im Stand der Technik bekannt und haben sich als äußerst effizient herausgestellt, um das Licht von LEDs zu beeinflussen. Dies deshalb, da auch Licht, welches stark seitlich von den LEDs abgegeben wird, noch effizient genutzt werden kann.

[0033] Wie der Strahlenverlauf in Figur 7 zeigt, treten stark seitlich abgegebene Lichtstrahlen über die Seitenwände der Ausnehmung 22 in den Körper der TIR-Linse 20 ein, werden dann allerdings wiederum an den Seitenflächen 23 des kegelstumpfförmigen Körpers 21 totalreflektiert und nach unten gelenkt. Diese Lichtstrahlen werden entsprechend der Darstellung von Figur 7 an den Seitenwänden der V-förmigen Ausnehmung 13 nicht totalreflektiert und können somit das optische Element 10 zur Unterseite hin verlassen.

[0034] Licht hingegen, welches über die Bodenfläche der Ausnehmung 22 der Lichteintrittslinse 20 in diese eintritt,

wird in der zuvor beschriebenen Weise an den Wänden der Ausnehmung 13 totalreflektiert und somit zunächst zur Seite gelenkt, um dann über die Flanken 17 zur Unterseite hin umgelenkt zu werden und an den Bodenflächen des Linsenkörpers 11 diesen zu verlassen. Somit wird vorzugsweise jeder Lichtstrahl an verschiedenen Seitenwänden des ersten optischen Elements 10 zumindest einmal totalreflektiert, wodurch gewährleistet ist, dass tatsächlich sämtliches abgegebene Licht der LEDs in der gewünschten Weise beeinflusst werden kann, trotz allem jedoch über die gesamte Breite des ersten optischen Elements 10 hinweg gesehen Licht nach unten abgegeben wird.

[0035] Das erste optische Element 10 dient also dazu, von den LEDs 60 abgegebenes Licht derart zu bündeln, dass dieses im Wesentlichen senkrecht zur Unterseite hin abgegeben wird, allerdings über die gesamte Breite des ersten optischen Elements 10 hinweg. Es ergibt sich in diesem Fall eine Lichtverteilung mit einem verhältnismäßig engen Öffnungswinkel. Abhängig davon allerdings, welche Abmessungen ein zu beleuchtender Bereich aufweist und in welcher Höhe die Leuchte 100 im Vergleich zu diesem Bereich positioniert ist, kann allerdings erforderlich sein, den Öffnungswinkel der Lichtabgabe entsprechend anzupassen.

[0036] Bei dem optischen Element 10 handelt es sich um ein Kunststoffelement, welches üblicherweise im Spritzgussverfahren hergestellt werden muss. Dies stellt eine verhältnismäßig kostenintensive Herstellungsmöglichkeit dar, weshalb es wirtschaftlich nicht sinnvoll ist, jeweils individuell entsprechend ausgestaltete optische Elemente zu erstellen, deren Lichtabgabe genau den gewünschten Öffnungswinkel aufweist.

[0037] Bei dem erfindungsgemäßen optischen System 50 ist deshalb vorgesehen, dem ersten optischen Element 10 ein zweites optisches Element 30 nachzuordnen, welches den Öffnungswinkel der Lichtabgabe in geeigneter Weise modifiziert und idealerweise verhältnismäßig einfach und kostengünstig hergestellt werden kann.

[0038] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das zweite optische Element 30 durch einen translationsinvarianten, sich also in Längsrichtung nicht verändernden Körper aus wiederum einen lichtdurchlässigen, transparenten Material gebildet, der etwa plattenartig ausgeführt ist und an seiner dem ersten optischen Element 10 zugewandten Seite eine plane Oberfläche 31 aufweist. Die dieser planen Oberfläche gegenüberliegende Seite des zweiten optischen Elements 30 ist hingegen mit einer wiederum V-artigen Vertiefung 33 ausgeführt, durch die die Lichtabstrahlseite 32 des zweiten optischen Elements in zwei geneigte Flächenbereiche 35 und 36 unterteilt ist.

[0039] Wie der Darstellung von Figur 7 entnommen werden kann, wird durch die plane Oberseite 31 Licht, welches von dem ersten optischen Element 10 abgegeben wird und in das zweite optische Element 30 eintritt, nur geringfügig beeinflusst. Die geneigten Lichtaustrittsflächen 35, 36 allerdings führen durch Lichtbrechung zu einer seitlichen Ablenkung der Lichtstrahlen. In diesem Sinne bildet die Vertiefung 33 des zweiten optischen Elements 30 einen sogenannten Strahlteiler, durch den die Öffnungsbreite der Lichtverteilung des ersten optischen Elements 10 angepasst wird, insbesondere erweitert wird.

[0040] Wie hierbei die Figuren 8a bis 8c zeigen, kann durch die Wahl des Öffnungswinkels der V-förmigen Vertiefung 33 die Wirkungsweise des Strahlteilers beeinflusst werden, wobei eine stärkere Neigung der Flächen 35 bzw. 36 zu einer stärkeren Verbreiterung der Lichtabstrahlcharakteristik führt. Insbesondere ergibt sich durch die Kombination des ersten optischen Elements 10 mit dem zweiten optischen Element 30 in Querrichtung zur Längsachse, also in der sog. C0-C180-Ebene, eine Lichtverteilung, die eine so genannte Batwing-Struktur aufweist. Diese Lichtverteilung ist durch zwei im Wesentlichen symmetrische voneinander getrennte Flügel charakterisiert, die jeweils im Wesentlichen in einem Winkelbereich von 0° bis 90° bezogen auf eine Mittenebene des optischen Systems, liegen und jeweils einen Spitzenbereich und daran beidseits anschließende Flankenbereiche, in denen die Lichtstärke auf einem deutlich geringeren Wert als in dem Spitzenbereich abfällt, aufweisen. Der Spitzenbereich liegt hierbei bei Winkeln größer als 0° wobei dann jeweils eine der Flanken zu dem Winkelbereich um 0° hin abfällt und der Winkel zwischen den beiden Spitzenbereichen der Flügel dem Öffnungswinkel der Lichtverteilung entspricht. Wie bereits erläutert ist anhand der Figuren 8a bis 8c erkennbar, dass eine Veränderung des Winkels der V-förmigen Ausnehmung des zweiten optischen Elements 30 dazu genutzt werden kann, den Öffnungswinkel der Lichtverteilungskurve anzupassen.

[0041] Da nunmehr das zweite optische Element 30 wie bereits erwähnt translationsinvariant ausgebildet ist, kann dieses verhältnismäßig einfach, beispielsweise im Extrusionsverfahren hergestellt werden. Somit können im Gegensatz zu dem ersten optischen Element 10 in einfacher Weise unterschiedliche zweite optische Elemente 30 mit verschiedenen Öffnungswinkeln für die Ausnehmung 33 zur Verfügung gestellt werden, die dann wahlweise mit dem ersten optischen Element 10 kombiniert werden können. Hierdurch kann die Lichtverteilung in Querrichtung gesehen in einfacher aber effizienter Weise angepasst werden.

[0042] Die bislang beschriebenen Maßnahmen dienten allerdings in erster Linie dazu, die Lichtverteilung in der so genannten C0-C180-Ebene in gewünschter Weise anzupassen. In Längsrichtung betrachtet hingegen besteht nach wie vor das Problem, dass hier Licht gegebenenfalls auch unter flachen Winkeln abgegeben wird und somit zu Blendungen führt.

[0043] Um dieses Problem zu vermeiden, ist erfindungsgemäß die Verwendung eines dritten optischen Elements 40 vorgesehen, welches in den Figuren 9 bis 12 näher erkennbar ist. Dieses dritte optische Element 40 stellt ein Raster dar, welches insbesondere in Querrichtung parallel zueinander verlaufende Lamellen 45 aufweist, die an ihren Enden über entsprechende Verbindungsstege 42 miteinander verbunden sind. Es kann sich auch bei dem dritten optischen

Element um ein Kunststoffelement handeln, welches dann allerdings entsprechend reflektierend beschichtet ist, da die Rasterlamellen 45 das Licht vorzugsweise ausschließlich mittels Reflexion beeinflussen sollen.

[0044] Vorzugsweise sind die einzelnen Lamellen - wie in den Figuren 11 und 13 erkennbar - leicht V-artig ausgeführt und verjüngen sich in einer Richtung von den LEDs 60 weg. Über die dazwischenliegenden länglichen Öffnungen 47 erfolgt dann die Lichtabgabe, wobei Lichtstrahlen, welche in Längsrichtung gesehen unter verhältnismäßig flachen Winkeln das zweite optische Element 30 verlassen, an den Seitenwänden 46 der Rasterlamellen 45 reflektiert werden. Anzumerken ist hierbei, dass bei der Darstellung gemäß Figur 11 Licht, welches in Längsrichtung gesehen seitlich abgegeben wird, beim Verlassen des zweiten optischen Elements 30 an den geneigten Flächen 35 und 36 gebrochen und auch in Längsrichtung gesehen abgelenkt wird, sodass durchaus die Gefahr besteht, dass ohne die Funktion des dritten optischen Elements 40 in Längsrichtung Licht unter sehr flachen Winkeln abgegeben wird, was dann zu Blendeffekten führt. Durch die Funktion des dritten optischen Elements kann auch in dieser Richtung eine Bündelung erfolgen, sodass hier eine stärker gebündelte Lichtabgabe zur Unterseite hin erfolgt. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Abstände der Rasterlamellen 45 in Längsrichtung I auf die Anordnung der LEDs 60 abgestimmt ist, wobei dann beispielsweise - in einer Projektion senkrecht zur Lichtabstrahlrichtung - jeweils eine Rasterlamelle 45 zwischen zwei benachbarten LEDs 60 angeordnet ist oder jede LED 60 seitlich von zwei Rasterlamellen 45 begrenzt ist. Dies ist allerdings nicht zwingend erforderlich und die Abmessungen und Ausgestaltung des Rasters 40 sollten primär derart gewählt sein, dass in Längsrichtung die gewünschte Bündelung des Lichts erzielt wird.

[0045] Die Wirkung des Rasters 40 ist insbesondere auch anhand der Figuren 12a und 12b erkennbar, welche Lichtverteilungen des optischen Systems ohne Raster 40 (Figur 12a) sowie mit Raster 40 (Figur 12b) zeigen. Deutlich ist erkennbar, dass die Lichtverteilung in Längsrichtung, also in der C90-C270-Ebene mit Hilfe des Rasters enger gestaltet werden kann. Hierdurch kann also eine effiziente Entblendung in Längsrichtung erzielt werden.

[0046] Letztendlich wird also ein optisches System 50 geschaffen, welches im Schnitt in Längsrichtung in Figur 13 erkennbar ist. Entsprechend den obigen Ausführungen ergibt sich, dass einerseits eine präzise Anpassung der Lichtverteilung in Querrichtung gesehen an den jeweiligen Anwendungsfall ermöglicht wird, andererseits die Lichtabgabe in Längsrichtung dahingehend optimiert wird, dass das Auftreten von Blendeffekten vermieden werden kann.

[0047] Vorzugsweise werden die drei optischen Elemente 10, 30, 40 zu einer Baueinheit zusammengefasst, was mit Hilfe der in Figur 3 erkennbaren seitlichen Wände 80 erfolgt, die zugleich beispielsweise auch Bestandteil eines Leuchtengehäuses sein könnten. Die Wände bestehen somit vorzugsweise aus einem lichtundurchlässigen Material. Diese Baueinheit kann dann gleichzeitig auch der Halterung der Leuchtmittel sowie der Komponenten zur Stromversorgung und zum Anschließen an das Tragschienenensystem 150 dienen. Letztendlich wird hierdurch eine Leuchte geschaffen, die hinsichtlich ihrer Lichtabgabeeigenschaften herausragende Eigenschaften aufweist, gleichzeitg allerdings aufgrund der Ausgestaltung des optischen Systems eine verhältnismäßig einfache Anpassung der Lichtabgabe ermöglicht.

Patentansprüche

1. Optisches System (50) zur Beeinflussung der Lichtabgabe einer länglichen, vorzugsweise aus mehreren LEDs (60) gebildeten Lichtquelle, wobei das optische System (50) aufweist:

- a) ein erstes optisches Element (10), welches sich in einer Längsrichtung (I) erstreckt und dazu ausgebildet ist, bezüglich einer sich senkrecht zur Längsrichtung des optischen Systems (50) erstreckenden Ebene eine Lichtverteilung zur erzielen, welche einen ersten Öffnungswinkel aufweist,
- b) ein dem ersten optischen Element (10) nachgeordnetes zweites optisches Element (30), welches dazu ausgebildet ist, das von dem ersten optischen Element (10) abgegebene Licht in der sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Ebene derart zu beeinflussen, dass die Lichtverteilung verändert wird,
- c) ein dem zweiten optischen Element (30) nachgeordnetes drittes optisches Element (40), welches dazu ausgebildet ist, das von dem zweiten optischen Element (30) abgegebene Licht in einer parallel zur Längsrichtung (I) verlaufenden Ebene zu beeinflussen, insbesondere zu bündeln.

2. Optisches System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das dritte optische Element (40) durch ein Raster mit mehreren parallel angeordneten und senkrecht zur Längsrichtung (I) des optischen Systems (50) verlaufenden Reflektorlamellen (45) gebildet ist, welche vorzugsweise einen etwa V-förmigen Querschnitt aufweisen.

3. Optisches System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das erste optische Element (10) aus einem transparenten, lichtbrechenden Material besteht und dazu aus-

gebildet ist, mittels Lichtbrechung und/oder Totalreflexion eine Lichtverteilung mit einem kleinen Öffnungswinkel zu erzielen.

4. Optisches System nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass das erste optische Element (10) einen ausgehend von einem Lichteintrittsbereich divergierenden länglichen Linsenkörper (11) aufweist, dessen dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Seite (12) einen Lichtabstrahlbereich bildet, wobei der Linsenkörper (11) zu beiden Seiten des Lichteintrittsbereichs sich zu den Rändern des Lichtabstrahlbereichs erstreckende Flanken bzw. Flankenabschnitte (17) aufweist, welche dazu ausgebildet sind, auftreffende Lichtstrahlen mittels Totalreflexion umzulenken.

5. Optisches System nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Seite des Linsenkörpers (11) eine längliche, im Querschnitt etwa V-artige Ausnehmung (13) aufweist.

6. Optisches System nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Linsenkörper (11) an seinem Lichteintrittsbereich mehrere in Längsrichtung hintereinander angeordnete Lichteintrittselemente in Form von Linsen (20), vorzugsweise TIR-Linsen aufweist, welche einstückiger Bestandteil des ersten optischen Elements (10) sind.

7. Optisches System nach einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das zweite optische Element (30) aus einem transparenten, lichtbrechenden Material besteht und dazu ausgebildet ist, mittels Lichtbrechung den Öffnungswinkel der durch das erste optische Element (10) erhaltenen Lichtverteilung zu vergrößern, insbesondere eine Lichtverteilung zu erzielen, welche zwei im Wesentlichen symmetrische voneinander getrennte Flügel aufweist, die jeweils im Wesentlichen in einem Winkelbereich von 0° bis 90° , bezogen auf eine Mittenebene des zweiten optischen Elements, liegen und jeweils einen Spitzenbereich und daran beidseits anschließende Flankenbereiche, in denen die Lichtstärke auf einen deutlich geringeren Wert als in dem Spitzenbereich abfällt, aufweisen, wobei der Spitzenbereich bei Winkeln grösser 0° liegt und eine der Flanken zu dem Winkelbereich um 0° hin abfällt, wobei der Winkel zwischen den beiden Spitzenbereichen der Flügel dem Öffnungswinkel der Lichtverteilung entspricht.

8. Optisches System nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass zweite optische Element (30) im Wesentlichen plattenartig ausgeführt ist mit einer ersten, vorzugsweise planen Seite (31) sowie einer zweiten, der ersten Seite (31) gegenüberliegenden Seite, welche eine sich in Längsrichtung erstreckende, in etwa V-artige Ausnehmung (33) aufweist.

9. Optisches System nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass das zweite optische Element (30) derart angeordnet ist, dass die erste Seite (31) dem ersten optischen Element (10) zugewandt ist, wobei vorzugsweise das zweite optische Element (30) an dem ersten optischen Element (10) anliegt oder lediglich durch einen geringen Spalt von diesem getrennt ist.

10. Optisches System nach einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die drei optischen Elemente (10, 30, 40) mit Hilfe einer Halterung zu einer Baueinheit zusammengefasst sind.

11. Optisches System nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Halterung zumindest zwei Seitenwände (80) aufweist, welche zu beiden Seiten der drei optischen Elemente (10, 30, 40) angeordnet sind und aus einem lichtundurchlässigen Material bestehen.

12. Anordnung zur Lichtabgabe mit einer länglichen, vorzugsweise aus mehreren LEDs (60) gebildeten Lichtquelle sowie einem optischen System (50) nach einem der vorherigen Ansprüche.

13. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 12 und mit den Merkmalen des Anspruchs 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Lichtquelle durch mehrere in Längsrichtung hintereinander angeordnet LEDs (60) gebildet ist, wobei die Abstände der Rasterlamellen (45) in Längsrichtung (I) auf die Anordnung der LEDs (60) abgestimmt ist, wobei insbesondere - in einer Projektion senkrecht zur Lichtabstrahlrichtung - jeweils eine Rasterlamelle (45) zwischen zwei benachbarten LEDs (60) angeordnet ist oder jede LED (60) seitlich von zwei Rasterlamellen (45) begrenzt ist.

14. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Lichtquelle und das optische System (50) eine Baueinheit bilden, welche als Leuchte (100) an ein Tragschienenensystem (150) anschließbar ist.

15. Anordnung zur Lichtabgabe nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass diese ein oder mehrere Kontaktierungselemente (110) zum mechanischen und/oder elektrischen Anschluss an das Tragschienenensystem (150) aufweist, wobei die Kontaktierungselemente (110) vorzugsweise verdrehbare Kontaktierungselemente sind.

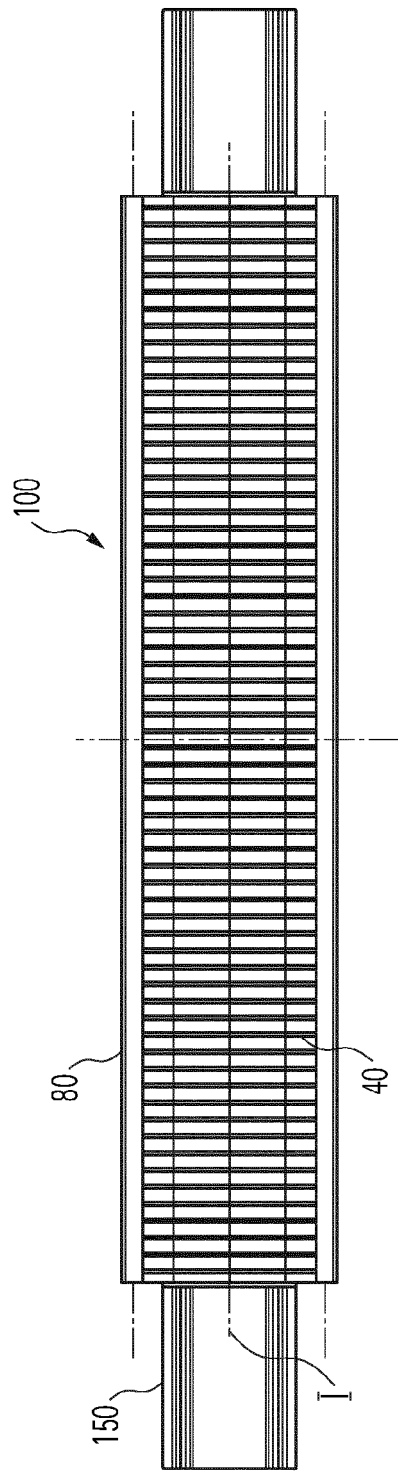


Fig. 1

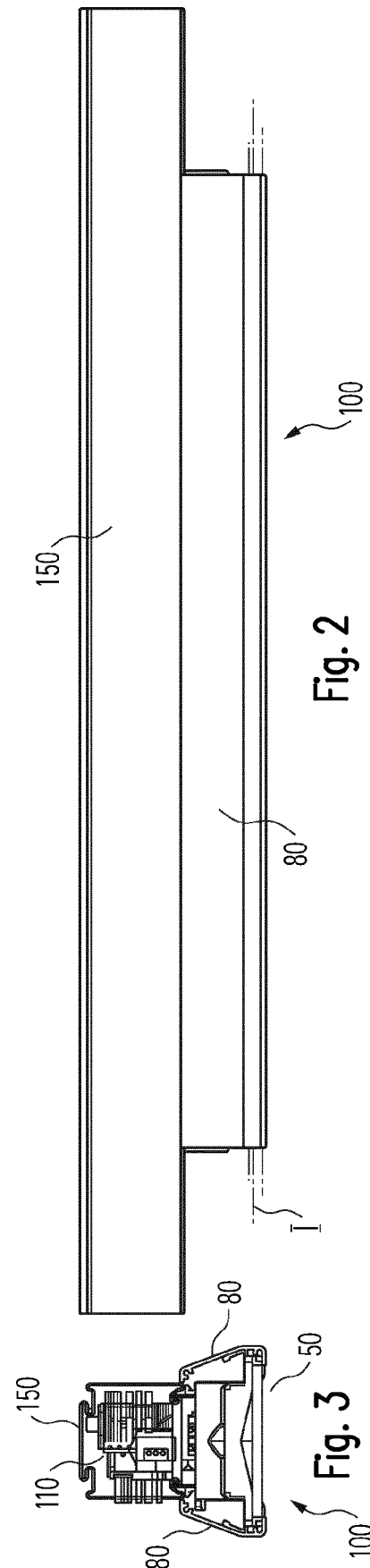


Fig. 2

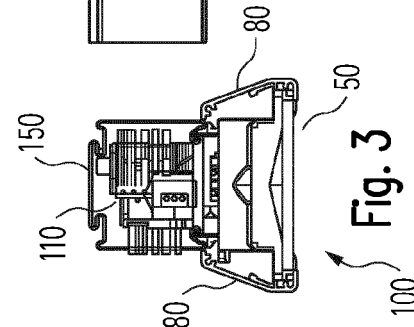


Fig. 3

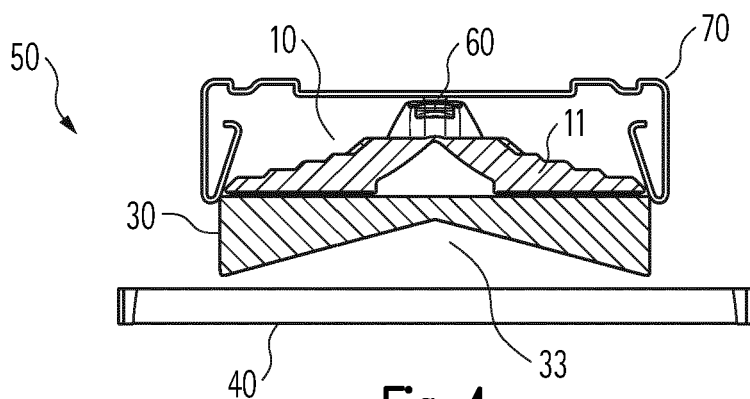


Fig. 4

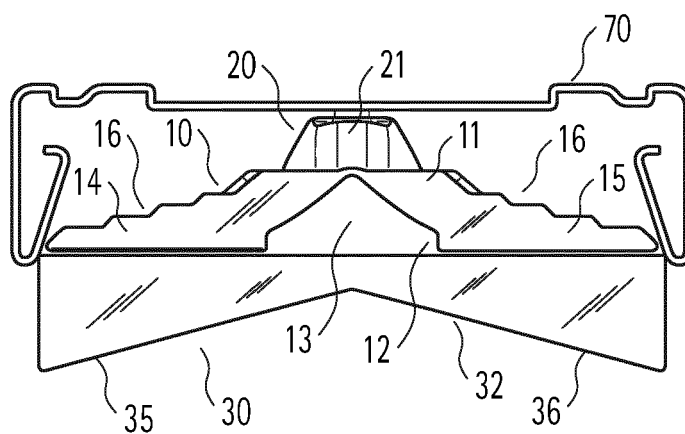


Fig. 5

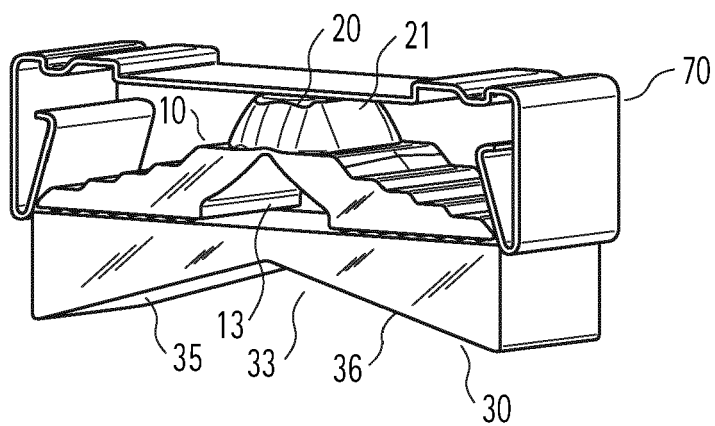


Fig. 6

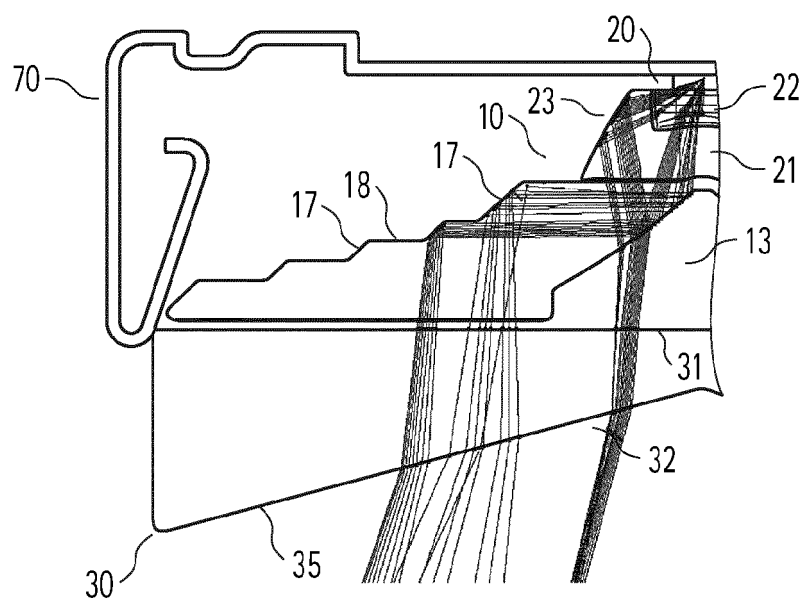


Fig. 7

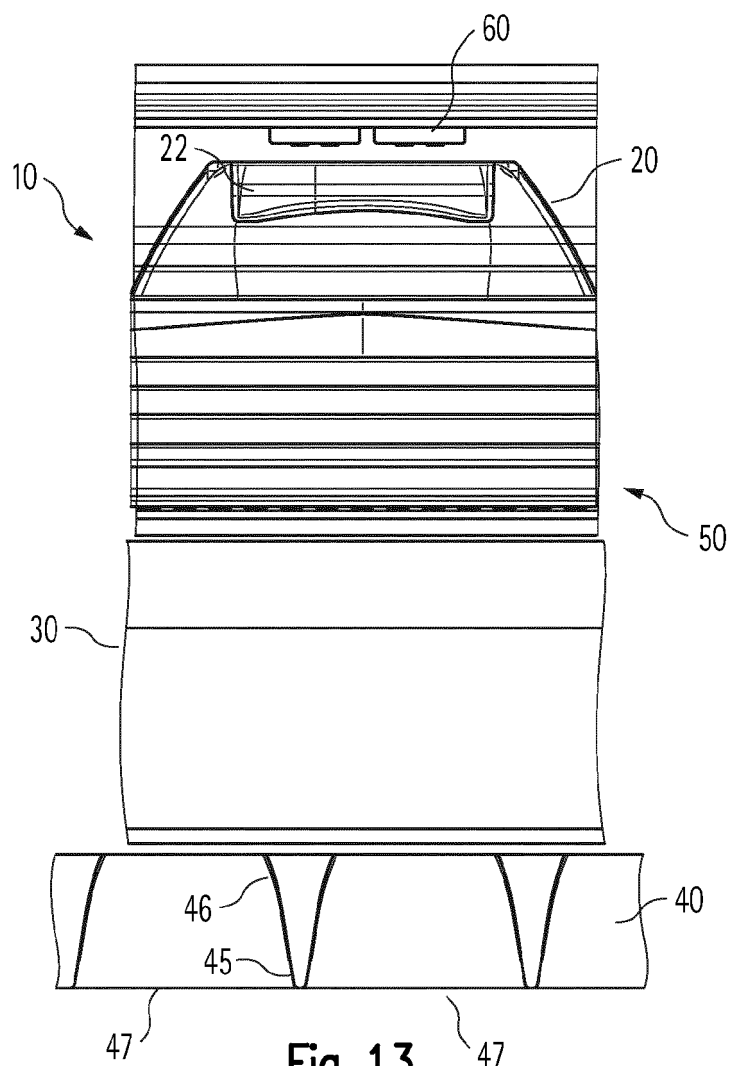


Fig. 13

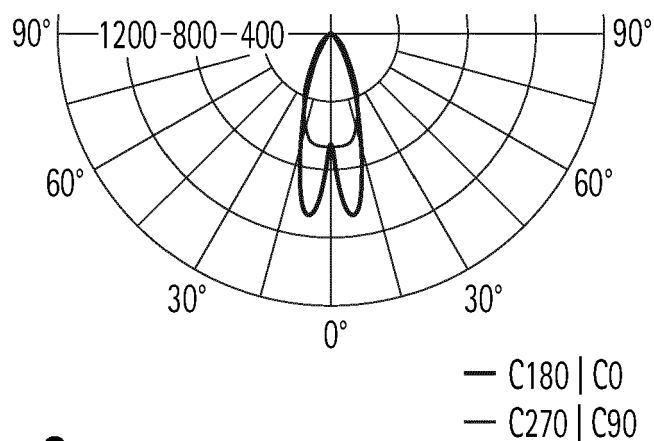
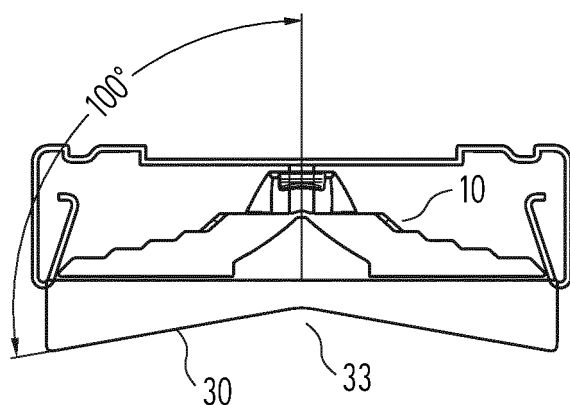


Fig. 8a

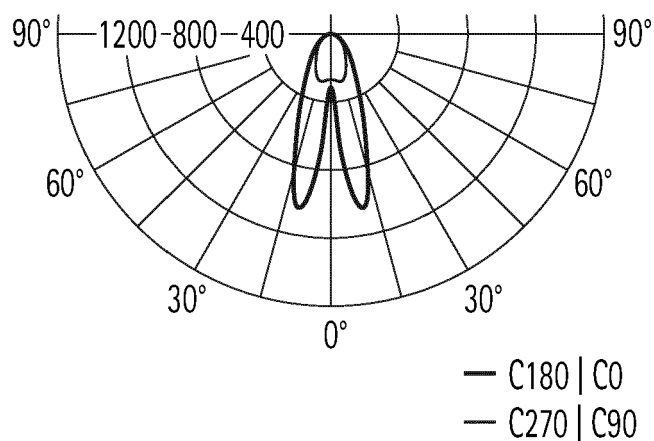
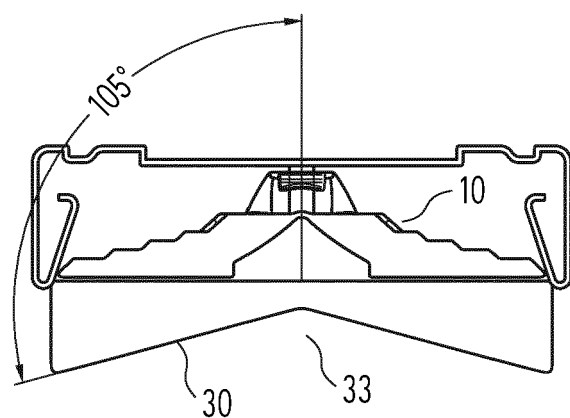


Fig. 8b

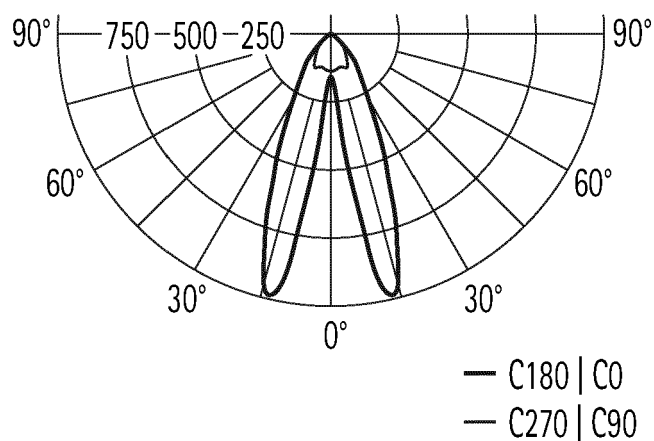
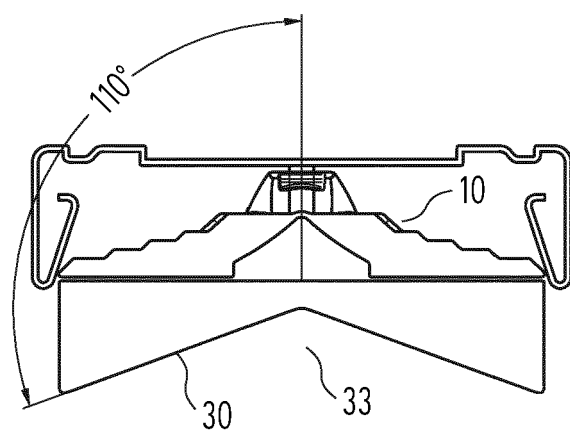


Fig. 8c

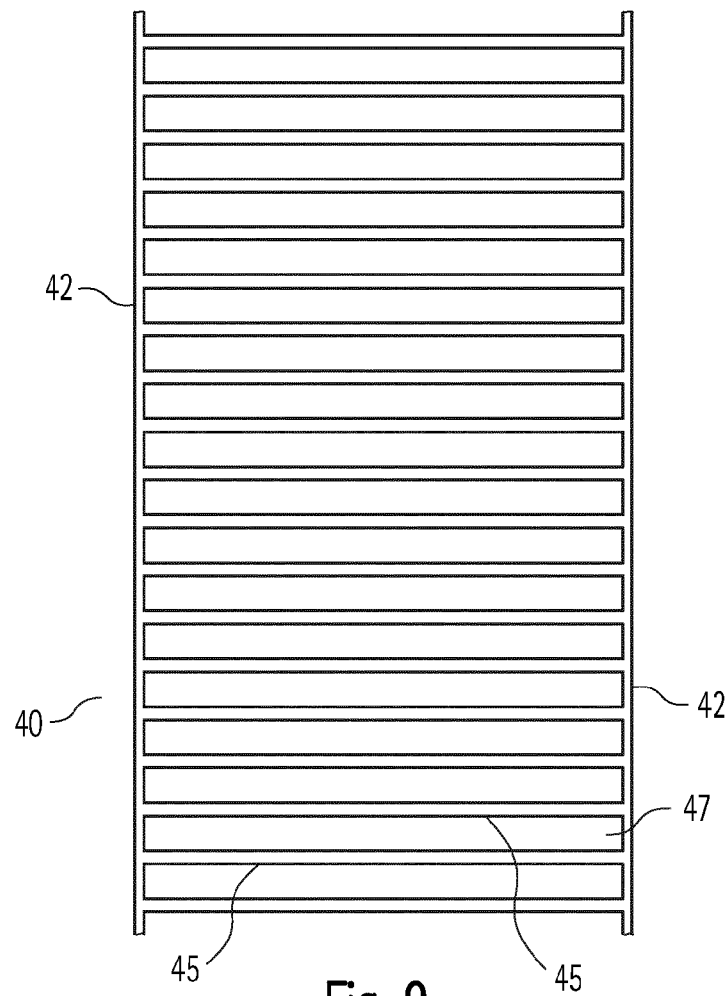


Fig. 9

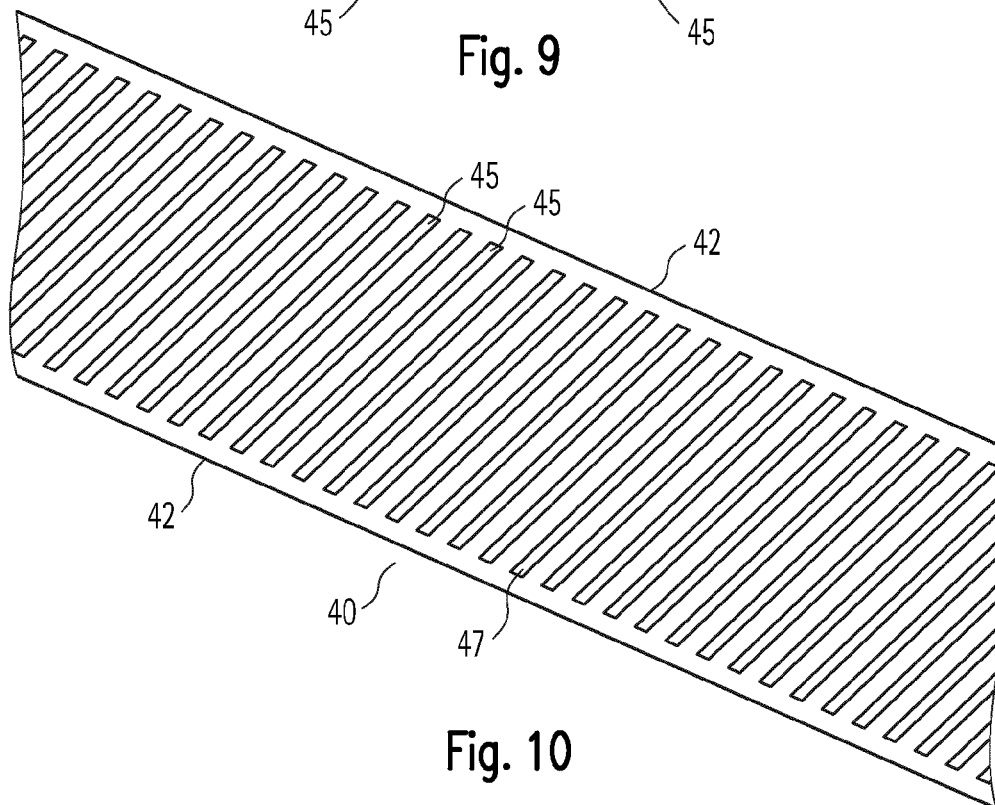


Fig. 10

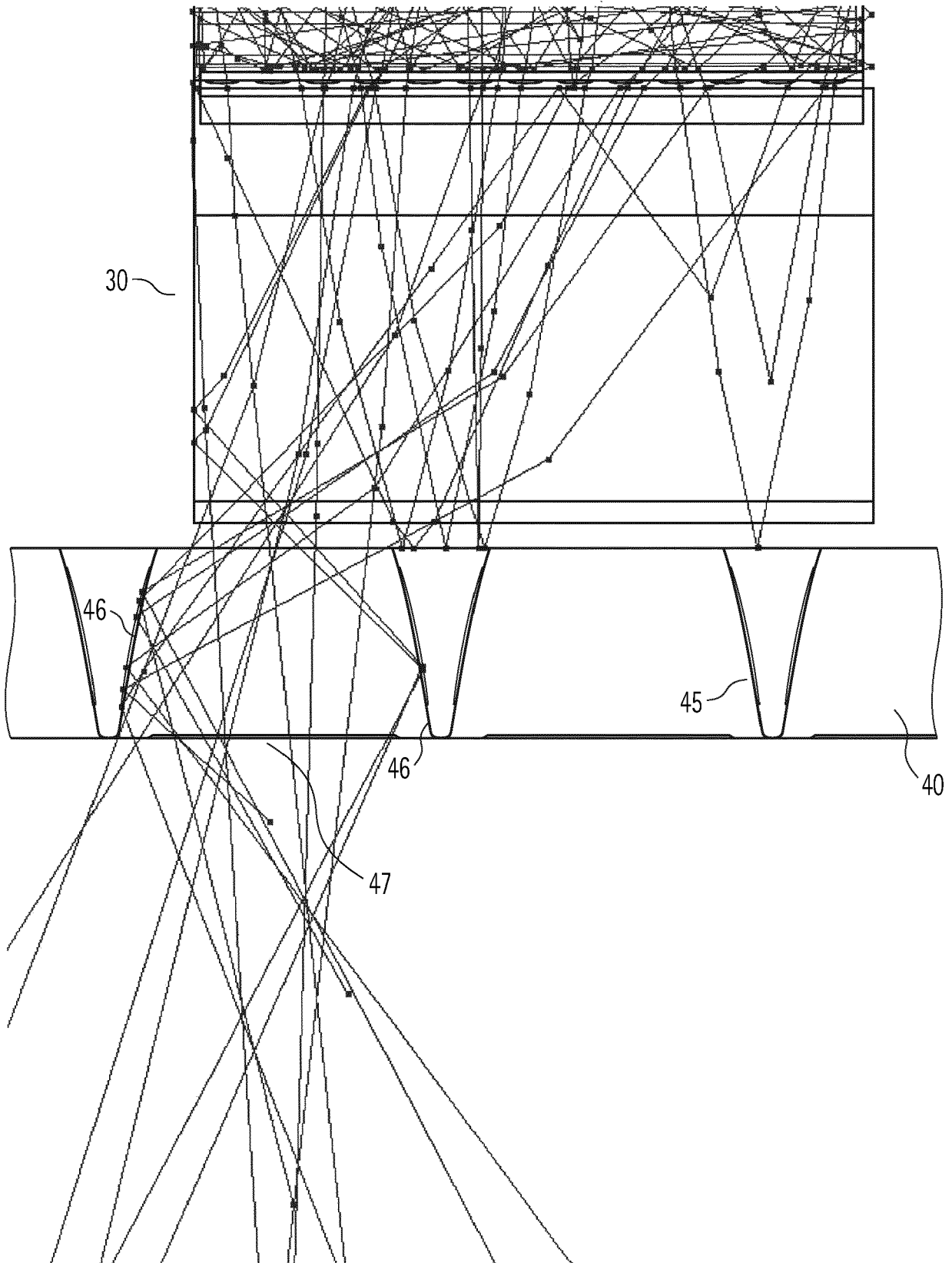


Fig. 11

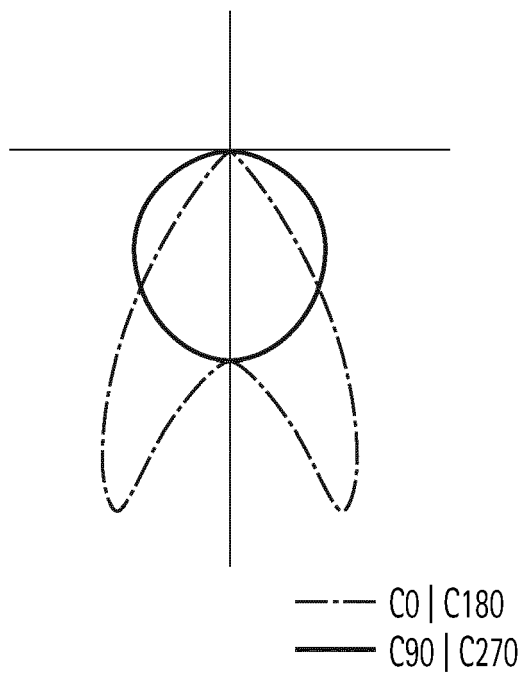


Fig. 12a

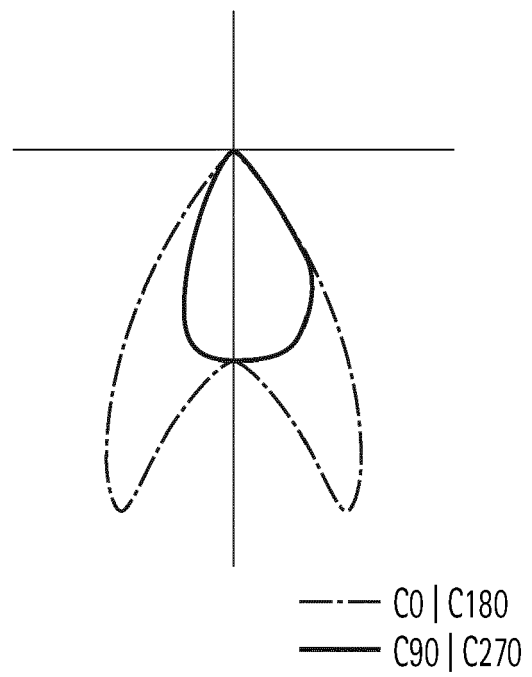


Fig. 12b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 9714

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 037 719 A1 (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH [DE]) 29. Juni 2016 (2016-06-29) * Absatz [0025] - Absatz [0035] * * Abbildungen 1-5 *	1-15	INV. F21S4/28 F21V5/00 F21V7/00 F21V13/04
X	DE 20 2017 102009 U1 (ZUMTOBEL LIGHTING GMBH [AT]) 9. Juli 2018 (2018-07-09) * Absatz [0037] - Absatz [0068] * * Abbildungen 1-12 *	1-4,6, 10-15	ADD. F21Y115/10
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21S F21V F21Y F21K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Februar 2021	Prüfer Blokland, Russell
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 9714

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-02-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 3037719	A1	29-06-2016	DE 102014119616 A1	23-06-2016
				EP 3037719 A1	29-06-2016
15	DE 202017102009	U1	09-07-2018	DE 202017102009 U1	09-07-2018
				EP 3607247 A1	12-02-2020
				WO 2018184951 A1	11-10-2018
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2734777 B1 [0006] [0009]
- EP 3212997 B1 [0030]