

(19)



(11)

EP 3 293 440 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2018 Patentblatt 2018/11

(51) Int Cl.:
F21S 2/00 ^(2016.01) **F21V 7/09** ^(2006.01)
F21S 8/02 ^(2006.01) **F21Y 115/10** ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **17190128.3**

(22) Anmeldetag: **08.09.2017**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Anselm, Mag. Christian**
6112 Wattens (AT)
• **Reisecker, Christian**
6166 Fulpmes (AT)

(30) Priorität: **12.09.2016 DE 102016011054**

(74) Vertreter: **Thoma, Michael**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(71) Anmelder: **Bartenbach Holding GmbH**
6071 Aldrans (AT)

(54) **LEUCHTENSATZ SOWIE STRAHLER HIERFÜR**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Strahler mit zumindest einer Lichtquelle und einem Reflektor zum Formen eines Strahlenbündels. Insbesondere betrifft die Erfindung dabei einen Leuchtensatz umfassend mehrere Strahler, von denen jeder zumindest eine Lichtquelle und einen Reflektor umfasst, der zumindest drei Schalensegmente und einen die Schalensegmente gemeinsam einfassenden Reflektorkragen aufweist und von der Lichtquelle abgegebenes Licht einfängt und in Form eines Strahlenbündels abgibt, wobei die Reflektorkrägen aller Strahler einander entsprechende Umfangskonturen und/oder Anschlussmaße besitzen, so dass die Strahler gegeneinander austauschbar in dieselbe Einbauumgebung montierbar sind. Erfindungsgemäß umfasst der Leuchtensatz einen ersten

Strahler, dessen Reflektor dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt rundes Strahlenbündel abzugeben, und als Schalensegmente Freiformflächen besitzt, von denen jede dazu ausgebildet ist, im Querschnitt des Strahlenbündels zumindest einen Flächenanteil von zumindest 2/n zu bestrahlen, wobei n die Anzahl der Schalensegmente des Reflektors ist, sowie zumindest einen zweiten Strahler, dessen Reflektor dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt mehreckiges Strahlenbündel abzugeben, und als Schalensegmente Freiformflächen besitzt, von denen jede dazu ausgebildet ist, im Querschnitt des Strahlenbündels zumindest einen Flächenanteil von zumindest 2/n zu bestrahlen, wobei n auch hier die Anzahl der Schalensegmente des Reflektors ist.

EP 3 293 440 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Strahler mit zumindest einer Lichtquelle und einem Reflektor zum Formen eines Strahlenbündels. Insbesondere betrifft die Erfindung dabei einen Leuchtensatz umfassend mehrere Strahler, von denen jeder zumindest eine Lichtquelle und einen Reflektor umfasst, der zumindest drei Schalensegmente und einen die Schalensegmente gemeinsam einfassenden Reflektorkragen aufweist und von der Lichtquelle abgegebenes Licht einfängt und in Form eines Strahlenbündels abgibt, wobei die Reflektorkrägen aller Strahler einander entsprechende Umfangskonturen und/oder Anschlussmaße besitzen, so dass die Strahler gegeneinander austauschbar in dieselbe Einbauumgebung montierbar sind.

[0002] In verschiedenen Beleuchtungsanwendungen werden eine Vielzahl von Strahlern in regelmäßigen Anordnungen verbaut, so dass die Strahler möglichst gleiche Erscheinungsbilder besitzen und die gleichen Anschlussmaße aufweisen sollen, um ein insgesamt harmonisches Erscheinungsbild zu erzielen und die Strahler gegeneinander austauschen zu können bzw. nicht für jeden Strahler eine eigene Einbaufassung zu benötigen. Beispiele hierfür sind in Decken- oder Wandpaneelen verbaute Strahleranordnungen, deren Strahler in Paneeleausparungen eingepasst werden müssen. Um gleiche Ausparungen vorsehen zu können, sollen möglichst alle Strahler dieselben Anschlussmaße und -konturen aufweisen, beispielsweise alle quadratisch mit bestimmten Maßen ausgebildet sein. Da die Umfangskonturen im Wesentlichen durch die Reflektoren der Strahler beeinflusst werden, sollten die Reflektoren einander entsprechende Umfangskonturen und Anschlussmaße besitzen.

[0003] Werden sämtliche Strahler mit einander entsprechenden Umfangskonturen und Anschlussmaßen verwendet, besteht bislang jedoch ein Problem darin, dass die erzielbaren Beleuchtungsszenarien relativ beschränkt sind. Werden beispielsweise rechteckige Ausparungen für die Reflektoren bzw. Strahler vorgesehen, ergeben entsprechend geformte Reflektoren oft rechteckig beleuchtete Flächenstücke, während runde Ausparungen für runde Reflektoren üblicherweise runde Flächenstücke beleuchten. Insofern ist es schwierig, ein einheitliches Erscheinungsbild zu erzielen, wenn verschiedene Strahler verschiedene Lichtstärkeverteilungen und Lichtbündelkonturen erzielen sollen.

[0004] Die genannten Anforderungen stellen sich nicht nur bei Raum- oder Gebäudebeleuchtungsaufgaben im Sinne der vorgenannten Decken- oder Wandpaneelen mit Strahlerfeldern, sondern auch bei anderen Anwendungen von Strahlern, bei denen ein und dieselbe Fassung oder dasselbe Gehäuse bzw. allgemein dieselbe Einbauumgebung für verschiedene Strahler nutzbar sein soll, um je nach Beleuchtungsaufgabe einen geeigneten Strahler mit einem passend geformten Strahlenbündel und Lichtstärkeverteilung verwenden zu können. Bei-

spielsweise gibt es bei Shop-Beleuchtungen Vitrinen mit vorbestimmten Ausparungen für Strahler, wobei jedoch je nach Belegung bzw. Ausstellware in der Vitrine unterschiedliche Beleuchtungsszenarien zu realisieren sind. Wird beispielsweise ein Speiseteller ausgestellt, kann es vorteilhaft sein, diesen mit einem kreisrunden Strahlkegel auszuleuchten, während eine rechteckige Silberplatte vielleicht besser mit einem rechteckigen Strahlenkegel bestrahlt wird. Auch bei Küchen- und Gangbeleuchtungen kann es vorteilhaft sein, in gleiche Einbaueinsparungen bzw. Leuchten- oder Strahlergehäuse verschiedene Strahler montieren zu können. Beispielsweise kann es gewünscht sein, im normalen Abendbetrieb einen langen Gang durch schmale, runde Warmlichtkegel atmosphärisch zu akzentuieren, während für einen Notfall-, beispielsweise Brandfallbetrieb eine möglichst vollständige, breit strahlende Weißlichtausleuchtung gewünscht sein kann. Um dennoch ein gleichmäßiges Erscheinungsbild erzielen zu können, sollten unterschiedliche Strahler mit unterschiedlichen Abstrahlcharakteristiken gleiche Erscheinungsbilder besitzen und in gleiche Einbaueinsparungen im Sinne von Gehäuse oder dergleichen montierbar sein.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Leuchtensatz der genannten Art sowie verbesserte Strahler hierfür zu schaffen, die Nachteile des Standes der Technik vermeiden und Letzteren in vorteilhafter Weise weiterbilden. Insbesondere soll mit gegeneinander austauschbaren Strahlern eine größere Variabilität der Abstrahlcharakteristiken und Beleuchtungsszenarien erzielt werden, ohne dies mit Abstrichen bei der Homogenität des Strahlerlichts und der Leuchteneffizienz und der Notwendigkeit vieler verschiedener Einbaufassungen zu erkaufen.

[0006] Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe durch einen Leuchtensatz gemäß Anspruch 1 sowie einen Strahler gemäß Anspruch 10 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Es wird also ein Leuchtensatz mit mehreren Strahlern vorgeschlagen, die trotz gleicher Umfangskonturen und/oder gleicher Anschlussmaße der Reflektorkrägen aller Strahler verschiedene Abstrahlcharakteristiken verwirklichen. Der Zusammenhang zwischen dem Querschnitt des vom Reflektor abgegebenen Strahlenbündels und der Außenkontur des Reflektors wird sozusagen aufgehoben. Erfindungsgemäß umfasst der Leuchtensatz einen ersten Strahler, dessen Reflektor dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt rundes Strahlenbündel abzugeben, und als Schalensegmente Freiformflächen besitzt, von denen jede dazu ausgebildet ist, im Querschnitt des Strahlenbündels zumindest einen Flächenanteil von zumindest $2/n$ zu bestrahlen, wobei n die Anzahl der Schalensegmente des Reflektors ist, sowie zumindest einen zweiten Strahler, dessen Reflektor dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt mehreckiges Strahlenbündel abzugeben, und als Schalensegmente Freiformflächen besitzt, von denen jede dazu ausgebil-

det ist, im Querschnitt des Strahlenbündels zumindest einen Flächenanteil von zumindest $2/n$ zu bestrahlen, wobei n auch hier die Anzahl der Schalensegmente des Reflektors ist. Trotz Segmentierung der lichttechnisch effektiven Reflektorfläche in mehrere Schalensegmente wird also insbesondere auch ein rundes Strahlenbündel erzeugt, während die genannte Segmentierung gleichermaßen für die Erzeugung von eckigen Strahlenbündeln genutzt wird. Dabei wird die Segmentierung dazu genutzt, das Strahlenbündel mehrfach bzw. überdeckend auszuleuchten, indem jedes Schalensegment einen Flächenanteil des vom Strahlenbündel insgesamt beleuchteten Flächenstücks beleuchtet, der mindestens doppelt so groß ist wie der Flächenanteil des jeweiligen Schalensegments an der gesamten lichttechnisch aktiven Fläche des Reflektors bzw. der Summe aller Schalensegmente. Sind also beispielsweise drei Schalensegmente vorgesehen, so dass ein Schalensegment ein Drittel Flächenanteil an der aktiven Reflektorfläche hat, beleuchtet dieses Schalensegment mindestens zwei Drittel der gesamten vom Reflektor insgesamt bestrahlten Fläche. Hierdurch kann eine gleichmäßige, homogene Ausleuchtung erzielt werden.

[0008] Der genannte erste Strahler, der ein rundes Strahlenbündel erzeugt, kann hierbei grundsätzlich verschieden ausgebildet sein, wobei das genannte runde Strahlenbündel im Querschnitt kreisrund oder elliptisch oder oval oder in ähnlicher Weise rund sein kann.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung können auch verschiedene Strahler mit verschiedenen geformten, insgesamt betrachtet runden Strahlenbündeln vorgesehen sein. Ist beispielsweise der erste Strahler bzw. dessen Reflektor dazu ausgebildet, ein kreisrundes Strahlenbündel zu erzeugen, kann ein dritter Strahler vorgesehen sein, dessen Reflektor dazu ausgebildet ist, ein elliptisches oder ovales Strahlenbündel zu erzeugen. Dabei sind die Schalensegmente jeweils als Freiformflächen ausgebildet, die in der vorgenannten Weise jeweils einen Flächenanteil von zumindest $2/n$ des kreisrunden, beleuchteten Flächenstücks bzw. $2/n$ des elliptischen oder ovalen beleuchteten Flächenstücks ausleuchten.

[0010] Der vorgenannte zweite Strahler, der ein eckiges Strahlenbündel erzeugt, kann ebenfalls verschieden ausgebildet sein, wobei dessen Reflektor insbesondere dazu konfiguriert sein kann, ein im Querschnitt polygonales Strahlenbündel, insbesondere ein rechteckiges oder sechseckiges Strahlenbündel zu erzeugen. Grundsätzlich wäre es aber auch möglich, ein dreieckiges, fünfeckiges oder in anderer Weise mehreckiges Polygon als Strahlenbündel vorzusehen.

[0011] Unabhängig von der Konturierung der Freiformflächen der Schalensegmente und der Querschnitte der davon beleuchteten Strahlenbündel kann der die Schalensegmente einfassende Reflektorkragen unterschiedlich konturiert sein. Insbesondere kann auch der Reflektorkragen des Reflektors, der einen runden Strahlenkegel bzw. ein rundes Strahlenbündel erzeugt, eine eckige, insbesondere polygonale Kontur wie beispielsweise in

Form eines Quadrats oder eines Rechtecks oder eines Sechsecks aufweisen. Umgekehrt kann der Reflektorkragen eines Reflektors, der in der vorgenannten Weise ein eckiges Strahlenbündel abgibt, eine runde Konturierung aufweisen, beispielsweise eine kreisrunde oder elliptische bzw. ovale Umfangskontur aufweisen. Um die Austauschbarkeit der Strahler bzw. Reflektoren gegeneinander und damit die Montierbarkeit in dieselbe Einbaumgebung zu erzielen, wird jedoch für die Reflektoren der Strahler eines zusammengehörigen Leuchtenatzes dieselbe Umfangskontur des Reflektorkragens gewählt.

[0012] Wird ein außenumfangsseitig eckig konturierter Reflektorkragen vorgesehen, kann die Anzahl dessen Ecken der Anzahl der Schalensegmente des Reflektors entsprechen, beispielsweise also ein sechseckiger Reflektorkragen an einem sechsschaligen Reflektor. Hierdurch kann eine insgesamt kompakte, kleinbauende Reflektoranordnung geschaffen werden. Grundsätzlich kann aber auch ein Reflektorkragen vorgesehen werden, dessen Eckenzahl von der Schalenzahl abweicht, also beispielsweise ein sechseckiger Kragen an einem vier-schaligen Reflektor, wobei aber auch wie ausgeführt ein kreisrunder oder ovaler oder elliptischer Kragen an solchermaßen mehrschaligen Reflektoren vorgesehen sein kann.

[0013] In ähnlicher Weise kann auch die Anzahl der Schalensegmente unabhängig von der Konturierung des Strahlenbündels gewählt sein. Beispielsweise können vierschälige Reflektoren zur Erzeugung eines runden Strahlenbündels und gleichermaßen zur Erzeugung eines viereckigen Strahlenbündels und zur Erzeugung eines sechseckigen Strahlenbündels verwendet werden. Analog können auch sechsschalige Reflektoren zur Erzielung eines viereckigen Strahlenbündels oder anderer Strahlenbündel Verwendung finden, wobei in der vorgenannten Weise jeweils vorgesehen ist, dass jedes Schalensegment im beleuchteten Flächenstück einen zumindest doppelt so großen Flächenanteil beleuchtet als es dem Flächenanteil des Schalensegments an der aufsummierten Gesamtfläche aller Schalensegmente entspricht. Andere Segmentierungen wie drei-, fünf- oder achtschalige Reflektoren sind ebenfalls möglich, um verschieden geformte Strahlenbündel zu erzeugen.

[0014] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können die Schalensegmente und deren Freiformflächen derart konturiert sein, dass jedes Schalensegment im Wesentlichen die gesamte bestrahlte Fläche, die von dem Strahlenbündel des Strahlers insgesamt ausgeleuchtet wird, bestrahlt wird.

[0015] Zusätzlich zu dem reflektierten Indirektlichtanteil, der von den genannten Schalensegmenten abgegeben wird, kann den Reflektor ein unreflektierter Direktlichtanteil verlassen, den die Lichtquelle direkt an den Schalensegmenten vorbei abstrahlt. In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind die Abrisskanten der Schalensegmente dabei derart konturiert, dass der an den Schalensegmenten unreflektiert vorbei abgestrahlte Di-

rektlichtanteil im Wesentlichen vollständig das auch von dem reflektierten Indirektlichtanteil beleuchtete Flächenstück beleuchtet und darauf beschränkt ist. Mit anderen Worten können der Direktlichtanteil und der Indirektlichtanteil dieselben Abrisswinkel haben, so dass sowohl der Indirektlichtanteil als auch der Direktlichtanteil jeweils 100% der Fläche beleuchten, die von dem Strahler insgesamt ausgeleuchtet wird.

[0016] Die genannte Abrisskante der Schalensegmente, die den Abrisswinkel des Direktlichtanteils bestimmen, kann insbesondere durch eine Übergangskontur zwischen den Schalensegmenten und dem die Schalensegmente einfassenden Reflektorkragen gebildet sein. Der genannte Reflektorkragen selbst kann lichttechnisch inaktiv ausgebildet sein, wobei sich der Reflektorkragen insbesondere von der genannten Übergangskontur zu den Schalensegmenten hin unter einem Winkel nach außen aufweiten kann, der größer ist als der Abrisswinkel, so dass kein Licht, und zwar weder das reflektierte Indirektlicht von den Schalensegmenten noch das unreflektierte Direktlicht auf den Reflektorkragen fällt.

[0017] Je nach Ausbildung der Freiformflächen der Schalensegmente und des hierdurch erzeugten Strahlenbündels kann der Reflektorkragen und die Übergangskontur, die durch die Verschneidung der Reflektorkragenfläche mit der jeweiligen Schalensegmentfläche gebildet werden kann, verschieden ausgeformt sein. Werden beispielsweise die Freiformflächen der Schalensegmente dazu konfiguriert, ein im Querschnitt rundes, insbesondere kreisrundes Strahlenbündel zu erzeugen, kann die genannte Übergangskontur zwischen dem Reflektorkragen und den Schalensegmenten und damit die Abrisskontur eines jeden Schalensegments im Wesentlichen einen bogenförmigen konkaven Verlauf besitzen, so dass die Ränder des jeweiligen Schalensegments eine größere Höhe besitzen als ein Mittelabschnitt des Schalensegments.

[0018] Bei einer solchen Konfiguration des Reflektors, der ein rundes Strahlenbündel erzeugt, können die Übergangsbereiche zwischen zwei jeweils benachbarten Schalensegmenten konkave Einbuchtungen bilden, die einen länglichen Verlauf besitzen können, beispielsweise nach Art einer Ecke zwischen zwei Wänden eines Raums. Die Übergangsbereiche können also längliche Sicken bilden, die insbesondere eine konkave Krümmung besitzen und/oder sich in einer die Hauptabstrahlrichtung enthaltenden Schnittebene zwischen den beiden Schalensegmenten hindurch erstrecken kann.

[0019] Die Schalensegmente selbst sind entsprechend ihrer Ausbildung als Freiformflächen vorteilhafterweise zweiachsig konkav gekrümmt, so dass sie sowohl in einer Schnittebene senkrecht zur Hauptabstrahlrichtung konkav gekrümmt sind als auch in einer Schnittebene, die die genannte Hauptabstrahlrichtung enthält, konkav gekrümmt sind.

[0020] Vorteilhafterweise können die genannten Schalensegmente jeweils rinnen- oder streifenförmig ausgebildet sein und bezüglich der genannten Hauptab-

strahlrichtung sternförmig angeordnet sein.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- 5 Fig. 1: eine schematische, perspektivische Darstellung eines Strahlers und dessen Reflektors, der ein im Querschnitt im Wesentlichen kreisrundes Strahlenbündel erzeugt, wobei der Reflektor von außen gezeigt ist und die Übergänge zwischen dem Reflektorkragen und den Schalensegmenten dargestellt sind,
- 10 Fig. 2: eine schematische, perspektivische Darstellung des Reflektors aus Fig. 1 ohne das davon abgestrahlte Strahlenbündel,
- 15 Fig. 3: eine schematische Darstellung des Reflektors aus den vorhergehenden Figuren gemäß einer Variante hiervon, gemäß der die Schalensegmente des Reflektors mit einer Facettierung, insbesondere Mikrofacettierung versehen sind,
- 20 Fig. 4: eine schematische, perspektivische Darstellung eines Strahlers und dessen Reflektors ähnlich Fig. 1, wobei der Reflektor ein im Querschnitt rechteckiges, insbesondere quadratisches Strahlenbündel abstrahlt,
- 30 Fig. 5: eine perspektivische, schematische Darstellung des Reflektors aus Fig. 4 in einer Außenansicht ohne das davon abgestrahlte Strahlenbündel,
- 35 Fig. 6: eine schematische, perspektivische Darstellung des Reflektors des Strahlers aus Fig. 4 gemäß einer Variante hiervon, gemäß der die Schalensegmente des Reflektors mit einer Facettierung, insbesondere Mikrofacettierung versehen sind,
- 40 Fig. 7: eine perspektivische, schematische Darstellung eines Strahlers und dessen Reflektors ähnlich den Figuren 1 und 4, wobei der Reflektor ein im Querschnitt elliptisches Strahlenbündel abgibt,
- 45 Fig. 8: eine schematische, perspektivische Außenansicht des Reflektors aus Fig. 7 ohne die Darstellung des davon abgegebenen Strahlenbündels, wobei die Übergänge zwischen dem Reflektorkragen und den Schalensegmenten gezeigt sind,
- 50 Fig. 9: eine schematische, perspektivische Außendarstellung des Reflektors ähnlich Fig. 8 gemäß einer Variante hiervon, gemäß der der

Reflektor an seinen Schalensegmenten mit einer Facettierung, insbesondere Mikrofacet- tierung versehen ist,

Fig. 10: eine schematische, perspektivische Darstel- lung eines Strahlers und dessen Reflektors ähnlich den Figuren 1, 4 und 7, wobei der Re- flektor sechsschalig aufgebaut ist und eine sechseckige Außenkontur besitzt und dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt kreisrun- des Strahlenbündel zu erzeugen,

Fig. 11: eine schematische, perspektivische Außen- darstellung des Reflektors aus Fig. 10 ohne die Darstellung des abgegebenen Strahlen- bündels, wobei die Übergangskonturen zwi- schen dem Reflektorkragen und den Scha- lensegmenten des Reflektors dargestellt sind,

Fig. 12: eine schematische, perspektivische Außen- darstellung des Reflektors ähnlich Fig. 11 ge- mäß einer Variante hiervon, gemäß der die Schalensegmente des Reflektors mit einer Facettierung versehen sind, und

Fig. 13: eine schematische Nebeneinanderstellung der verschiedenen Reflektoren der Strahler gemäß den Figuren 1, 4, 7 und 10 und der hiervon erzeugten Strahlenbündel.

[0022] Wie die Figuren 1-3 zeigen, kann ein erster Strahler 1 einen Reflektor 11 umfassen, der das von zu- mindest einer Lichtquelle 20 beispielsweise in Form einer LED abgegebene Licht einfängt und zu einem Strahlen- bündel 31 transformiert bzw. ein solches Strahlenbündel 31 abgibt. Die genannte Lichtquelle 20 kann insbeson- dere im Zentralbereich eines Bodenabschnitts des Re- flektors 11 angeordnet sein und hemisphärisch in den Reflektorkorpus hineinstrahlen.

[0023] Wie die Figuren 2 und 3 verdeutlichen, besitzt der Reflektor 11 eine mehrstrahlige Struktur. Obwohl der Reflektor 11 ein im Querschnitt kreisförmiges Strahlen- bündel 31 erzeugt, vgl. Fig. 1, ist der lichttechnisch aktive Reflektorteil des Reflektors 11 keine einschalige Wanne mit kreisrundem Querschnitt, sondern ein insgesamt be- trachtet napfförmiger Korpus, der aus vier Schalenseg- menten S1, S2, S3 und S4 zusammengesetzt ist. Der vierschalige Aufbau gemäß den Figuren ist dabei nur bei- spielhaft. Der Reflektor 11 könnte auch drei oder fünf oder sechs oder acht Schalen oder eine andere Anzahl von Schalensegmenten besitzen.

[0024] Wie Fig. 1 und 2 zeigen, sind die Schalenseg- mente S1, S2, S3 und S4 jeweils rinnenförmig konturiert und bezüglich der Hauptabstrahlachse des Reflektors 11, die dessen Zentral- bzw. Symmetrieachse bilden kann, sternförmig angeordnet. Die genannten Schalen- segmente S1-S4 sind dabei jeweils als Freiformflächen

ausgebildet, die zweiachsig konkav gekrümmt sein kön- nen, so dass jedes Schalensegment sowohl in Quer- schnittsebenen senkrecht zur Hauptabstrahlrichtung ei- nen konkav gewölbten Verlauf besitzt als auch in Längs- schnittebenen, die die genannte Hauptabstrahlrichtung enthalten, einen konkav gewölbten, bogenförmigen Kon- turverlauf besitzt.

[0025] In den Übergangsbereichen zwischen jeweils zwei benachbarten Schalensegmenten S1 und S2 bzw. S2 und S3 oder S3 und S4 besitzt der Reflektor 11 eine konkave Einbuchtung bzw. Ecke oder Abkantung, die ggf. leicht abgerundet sein kann, wobei sich die genannte Einbuchtung E in einer Schnittebene, die die Hauptab- strahlrichtung enthält und zwischen zwei Schalenseg- menten hindurchgeht, erstrecken kann. Die genannte Einbuchtung E kann hiervon unabhängig einen einachsig gekrümmten, konkaven, bogenförmigen Verlauf besit- zen, vgl. Figuren 1-3.

[0026] Die genannten Schalensegmente S1, S2, S3 und S4 sind von einem gemeinsamen Reflektorkragen K eingefasst, der sich an obere Randbereiche der Scha- lensegmente anschließt und trotz des im Querschnittrun- den Strahlenbündels 31 einen eckigen Umriss besitzen kann, beispielsweise den in Fig. 1 gezeigten rechtecki- gen, insbesondere quadratischen Umriss. Anzumerken ist, dass die genannte Umrisskontur U jedoch auch an- ders geformt sein könnte, beispielsweise rund oder sechseckig oder elliptisch bzw. oval.

[0027] Der genannte Reflektorkragen K ist dabei licht- technisch inaktiv ausgebildet, indem er von der Über- gangskontur zu den Schalensegmenten hin so stark nach außen geknickt bzw. gewölbt ist, dass weder re- flektiertes Indirektlicht noch unreflektiertes Direktlicht auf die Flächen des Reflektorkragens K fallen.

[0028] Die genannte Übergangskontur zwischen dem Reflektorkragen K und den Schalensegmenten S1, S2, S3 und S4 bildet vorteilhafterweise die Abrisskante A, an der vorbei von der Lichtquelle 20 direkt abgestrahltes Licht unreflektiert aus dem Reflektor 11 austreten kann. Damit bestimmt die genannte Abrisskante A den Abriss- winkel des Direktlichts. Vorteilhafterweise ist die genann- te Abrisskante A - also die Übergangskontur zwischen Reflektorkragen K und den Schalensegmenten S1-S4 - derart konturiert, dass der genannte Abrisswinkel für das Direktlicht dem Abrisswinkel des reflektierten Indirekt- lights entspricht, der durch die Konturierung der Freiform- flächen der Schalensegmente bestimmt wird. Damit be- strahlt das Direktlicht 100% des Strahlenbündels, das vom Reflektor insgesamt abgegeben wird. Gleichermä- ßen können die Schalensegmente S1-S4 zusammen ebenfalls im wesentlichen vollständig das genannte Strahlenbündel bestrahlen bzw. ausfüllen, so dass so- wohl das Direktlicht als auch das Indirektlicht jeweils 100% des insgesamt vom Strahler abgegebenen Strah- lenbündels ausleuchten.

[0029] Die Freiformflächen der Schalensegmente S1- S4 können hierbei jeweils vorteilhafterweise derart kon- turiiert sein, dass jedes Schalensegment S1-S4 jeweils

das gesamte Strahlenbündel 31 bestrahlt oder mit anderen Worten 100% der Fläche bestrahlt, die von dem Strahler insgesamt bestrahlt wird. Grundsätzlich wäre es aber ebenfalls möglich das jedes Schalensegment für sich betrachtet jeweils nur etwa 50%, oder auch 60% oder 75%, der genannten Fläche bestrahlt, die vom Strahler 1 insgesamt bestrahlt wird. Dabei können sich die von den Schalensegmenten jeweils bestrahlten Teilflächen miteinander ergänzen, so dass von den Schalensegmenten zusammen insgesamt wieder die gesamte Fläche bestrahlt wird.

[0030] Bestrahlt in der genannten Weise jedes Schalensegment S1-S4 das Strahlenbündel im wesentlichen vollständig, kann eine besonders hochwertige, homogene Ausleuchtung erzielt werden.

[0031] Um das abgestrahlte Licht weiter zu homogenisieren und beispielsweise Inhomogenitäten der Lichtquelle bzw. Positionierungsfehler der Lichtquelle 20 auszugleichen bzw. die Farbmischung zweier Lichtfarben zu unterstützen, können die genannten Schalensegmente S1-S4 vorteilhafterweise mit einer Facettierung versehen sein, insbesondere mit einer Mikrofacettierung mit mehr als 25 oder mehr als 50 oder auch mehr als 100 Facetten an jedem Schalensegment. Wie Fig. 3 zeigt, können die genannten Facetten flächenmäßig sehr klein ausgebildet sein, beispielsweise weniger als 10% der Fläche eines Schalensegments, insbesondere auch weniger als 5% der Fläche eines Schalensegments betragen. Hiervon unabhängig können die genannten Facetten F an jedem Schalensegment in mehreren Reihen und Spalten übereinander und nebeneinander angeordnet sein, so dass jedes Schalensegment nach Art eines Mosaiks mit vielen Facetten belegt ist. Die genannten Facetten F können hierbei abgeflachte Flächenstücke bilden. Alternativ oder zusätzlich können einzelne Facetten oder alle Facetten auch konkav gewölbt nach Art von Eindellungen ähnlich einem Golfball und/oder konvex gewölbt nach Art von Noppen ausgebildet sein.

[0032] Wie die Figuren 4-6 zeigen, kann ein zweiter Strahler 2 einen Reflektor 12 besitzen, dessen Reflektorkragen K ebenfalls eine rechteckige, insbesondere quadratische Umfangskontur U besitzt. Entsprechend dem zuvor beschriebenen Strahler 1 weist auch der Reflektor 11 dieses zweiten Strahlers 2 eine Segmentierung auf, wobei auch hier vier Schalensegmente S1-S4 vorgesehen sein können, die wiederum als Freiformflächen zweiachsig konkav gekrümmt ausgebildet sein können. Die genannten Freiformflächen sind bei diesem zweiten Strahler 2 bzw. dessen Reflektor 12 jedoch so konturiert, dass ein im Querschnitt betrachtet rechteckiges, insbesondere quadratisches Strahlenbündel 32 abgegeben wird, vgl. Fig. 4.

[0033] Dabei ist der Reflektorkragen K ungeachtet seiner analog rechteckig ausgebildeten Umfangskontur und/oder die durch die Übergangskontur vom Reflektorkragen K zu den Schalensegmenten S1-S4 gebildete Abrisskante A derart konturiert, dass auch der Direktlichtanteil, der von der Lichtquelle 20 an den Schalenseg-

menten S1-S4 vorbei, unreflektiert abgestrahlt wird, das in Fig. 4 gezeigte im Querschnitt rechteckige Strahlenbündel beleuchtet, insbesondere vollständig ausleuchtet.

[0034] Wie Fig. 6 zeigt, kann auch bei diesem Reflektor 12 eine Facettierung mit einer Vielzahl von Facetten F analog der zuvor beschriebenen Ausbildung des ersten Strahlers 1 vorgesehen sein.

[0035] Wie die Figuren 7-9 zeigen, kann ein dritter Strahler 3 einen Reflektor 13 besitzen, dessen Reflektorkragen K wiederum eine rechteckige insbesondere quadratische Umfangskontur U besitzt, die den Umfangskonturen der ersten und zweiten Strahler entsprechen kann. Auch dieser Reflektor 13 des dritten Strahlers 3 kann in vier Schalensegmente S1-S4 segmentiert sein, die wiederum jeweils als Freiformfläche konturiert sind, die wiederum jeweils als Freiformfläche konturiert sind, die zweiachsig gekrümmt sein kann, wie dies zuvor beschrieben wurde. Die Freiformflächen sind hierbei jedoch derart konturiert, dass nicht wie bei dem ersten Strahler 1 ein im Querschnitt kreisrundes Strahlenbündel, sondern ein im Querschnitt elliptisches Strahlenbündel 33 erzeugt wird, vgl. Fig. 7.

[0036] Die Abrisskante A der Schalensegmente S1-S4 des Reflektors 13, die durch die Übergangskontur zu dem Reflektorkragen K gebildet wird, ist hier derart ausgeführt, dass auch hier der Direktlichtanteil wiederum 100% der insgesamt beleuchteten Fläche anstrahlt. Also auch das Direktlicht formt durch die Abrisskanten A ein im Querschnitt elliptisches Strahlenbündel, das kongruent ist zu dem von den Schalensegmenten erzeugten Strahlenbündel.

[0037] Wie Fig. 9 zeigt, kann auch bei diesem Reflektor 13 eine Facettierung mit einer Vielzahl von Facetten analog der zuvor beschriebenen Ausbildung vorgesehen sein.

[0038] Wie die Figuren 10-12 zeigen, kann ein Strahler 1, der ein im Querschnitt rundes, insbesondere kreisrundes Strahlenbündel 31 erzeugt, auch eine sechsschalige Segmentierung besitzen und/oder einen Reflektorkragen K aufweisen, der eine sechseckige Umfangskontur U besitzt. Hiervon abgesehen kann die Ausbildung des Reflektors im Übrigen den zuvor beschriebenen Ausbildungen entsprechen, insbesondere der Ausbildung des Reflektors des ersten Strahlers 1, der ein im Querschnitt rundes Strahlenbündel erzeugt. Wie Fig. 12 zeigt, kann auch bei einem solchen sechseckigen bzw. sechsschaligen Reflektor 11 eine Facettierung mit einer Vielzahl von Facetten F vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Leuchtensatz umfassend mehrere Strahler (1, 2, 3), von denen jeder Folgendes umfasst:
 - zumindest eine Lichtquelle (20),
 - einen Reflektor (11, 12, 13), der zumindest drei Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) und einen

die Schalensegmente (S1, S2, S3) gemeinsam einfassenden Reflektorkragen (K) aufweist und von der Lichtquelle abgegebenes Licht einfängt und in Form eines Strahlenbündels (30) abgibt,

wobei die Reflektorkrägen (K) aller Strahler (1, 2, 3) einander entsprechende Umfangskonturen (U) und/oder Anschlussmaße besitzen, so dass die Strahler (1, 2, 3) gegeneinander austauschbar in dieselbe Einbaumumgebung montierbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Reflektor (11, 13) eines ersten Strahlers (1, 3) dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt rundes Strahlenbündel (31, 33) abzugeben, und als Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) Freiformflächen besitzt, von denen jede dazu ausgebildet ist, im Querschnitt des Strahlenbündels (31, 33) zumindest einen Flächenanteil von zumindest $2/n$ zu bestrahlen, wenn n die Anzahl der Schalensegmente des Reflektors ist, und

der Reflektor (12) eines zweiten Strahlers (2) dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt mehreckiges Strahlenbündel (32) abzustrahlen, und als Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) Freiformflächen besitzt, von denen jede dazu ausgebildet ist, im Querschnitt des Strahlenbündels (32) zumindest einen Flächenanteil von zumindest $2/n$ zu bestrahlen, wenn n die Anzahl der Schalensegmente des Reflektors ist.

2. Leuchtensatz nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Reflektor (11) des ersten Strahlers (1) dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt kreisrundes Strahlenbündel (31) abzustrahlen.
3. Leuchtensatz nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Reflektor (13) eines dritten Strahlers (3) dazu ausgebildet ist, ein im Querschnitt elliptisches oder ovales Strahlenbündel (33) abzugeben, und als Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) Freiformflächen besitzt, von denen jede dazu ausgebildet ist, im Querschnitt des Strahlenbündels (33) zumindest einen Flächenanteil von zumindest $2/n$ zu bestrahlen, wenn n die Anzahl der Schalensegmente des Reflektors ist.
4. Leuchtensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede der Freiformflächen der Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) aller Strahler (1, 2, 3) dazu ausgebildet sind, den Querschnitt des Strahlenbündels des jeweiligen Strahlers im Wesentlichen vollständig zu bestrahlen.
5. Leuchtensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Umfangskontur (U) der Reflektorkrägen (K) aller Strahler (1, 2, 3) als Polygon, insbesondere Quadrat oder Sechseck, ausgebildet ist.

6. Leuchtensatz nach einem der Ansprüche 1-4, wobei die Umfangskontur (U) der Reflektorkrägen (K) aller Strahler (1, 2, 3) rund, insbesondere kreisrund oder elliptisch oder oval, ausgebildet ist.

7. Leuchtensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reflektorkrägen (K) der Reflektoren (11, 12, 13) aller Strahler (1, 2, 3) lichttechnisch inaktiv ausgebildet sind, wobei bei jedem Strahler (1, 2, 3) die Übergangskontur zwischen dem Reflektorkragen (K) und den Schalensegmenten (S1, S2, S3 ... Sn) des jeweiligen Reflektors (11, 12, 13), die die Abrisskante (A) für den an den Schalensegmenten (S1, S2, S3 ... Sn) vorbei unreflektiert abgestrahlten Direktlichtanteil bildet, derart konturiert ist, dass der an den als Freiformflächen ausgebildeten Schalensegmenten (S1, S2, S3) vorbei, unreflektiert abgestrahlte Direktlichtanteil den Querschnitt des vom jeweiligen Strahler (1, 2, 3) vollständig abgestrahlten Strahlenbündels (31, 32, 33) im Wesentlichen vollständig bestrahlt.

8. Leuchtensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) des Reflektors zumindest eines, vorzugsweise aller Strahler (1, 2, 3) mit einer Facettierung, insbesondere einer Mikrofacettierung mit mehr als 25 oder mehr als 50 Facetten pro Schalensegment, versehen ist.

9. Leuchtensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reflektoren (11, 12, 13) aller Strahler (1, 2, 3) des Leuchtensatzes dieselbe Anzahl an Schalensegmenten (S1, S2 ... Sn) haben.

10. Strahler (1, 2, 3) für einen Leuchtensatz, der gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist, umfassend zumindest eine Lichtquelle (20), einen Reflektor (11, 12, 13), der zumindest drei Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) aufweist und von der Lichtquelle (20) abgegebenes Licht einfängt und in Form eines Strahlenbündels (31, 32, 33) abgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (11, 12, 13) als Schalensegmente (S1, S2, S3, Sn) Freiformflächen besitzt, von denen jede dazu ausgebildet ist, im Querschnitt des Strahlenbündels (S1, S2, S3) zumindest einen Flächenanteil von zumindest $2/n$ zu bestrahlen, wenn n die Anzahl der Schalensegmente des Reflektors ist, und die Abrisskante (A) der Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) derart konturiert ist, dass ein an den Schalensegmenten (S1, S2, S3 ... Sn) vorbei, unreflektiert abgestrahlter Direktlichtanteil den Querschnitt des Strahlenbündels (31, 32, 33) im Wesentlichen vollständig bestrahlt.

11. Strahler nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Freiformflächen der Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) und deren Abrisskante (A) derart kon-

turiert sind, dass ein im Querschnitt rundes, insbesondere kreisrundes oder elliptisches oder ovales, Strahlenbündel (31, 33) abgestrahlt wird.

12. Strahler nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Reflektor (11, 13) zumindest vier Schalensegmente (S1, S2, S3, S4 ... Sn) umfasst, die jeweils zweiachsig konkav gewölbt sind, wobei falzartige Einbuchtungen (E) die Übergangsbereiche zwischen jeweils zwei benachbarten Schalensegmenten (S1, S2, S3, S4) bilden. 5
10
13. Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abrisskante (A) der Schalensegmente (S1, S2, S3 ... Sn) in jedem Schalensegment (S1, S2, S3, Sn) einen bogenförmigen, konkaven Verlauf besitzt, so dass die Schalensegmente an ihren Rändern zu den Übergangsbereichen zu den jeweils benachbarten Schalensegmenten hin eine größere Höhe besitzen als in einem Mittelabschnitt der Schalensegmente. 15
20
14. Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schalensegmente (S1, S2, S3, Sn) jeweils streifen- oder rinnenförmig konturiert und bei Betrachtung des Reflektors (11, 12, 13) in Richtung dessen Hauptabstrahlrichtung sternförmig angeordnet sind. 25
15. Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schalensegmente (S1, S2, S3, S4) mit einer Facettierung, insbesondere mit einer Mikrofacettierung mit mehr als 25 oder mehr als 50 Facetten pro Schalensegment, versehen sind. 30
35

40

45

50

55

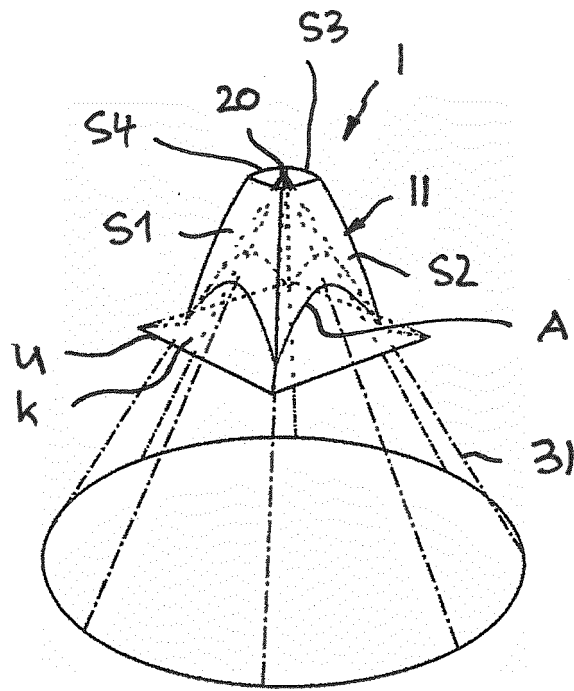


Fig. 1

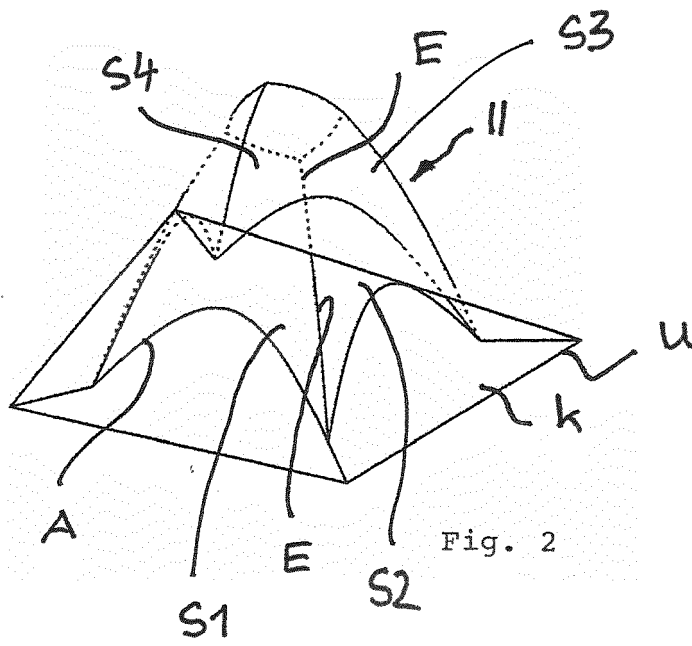


Fig. 2

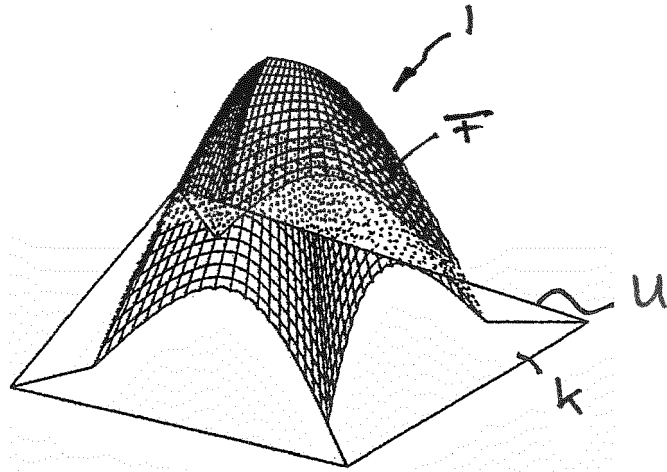


Fig. 3

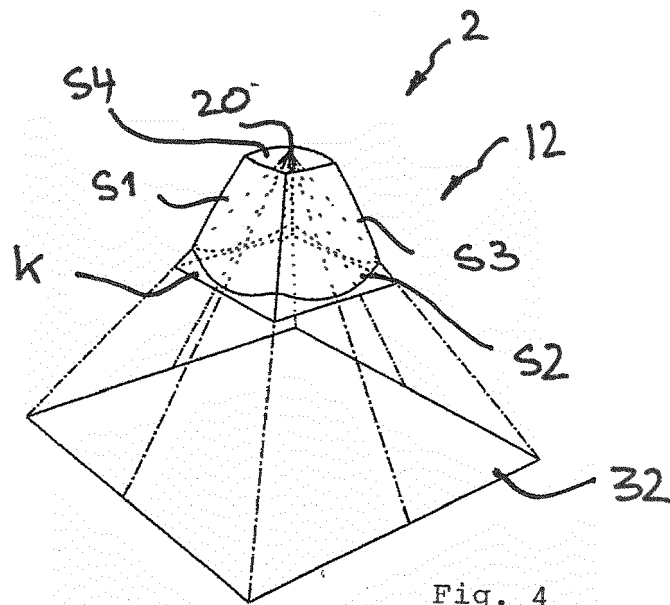
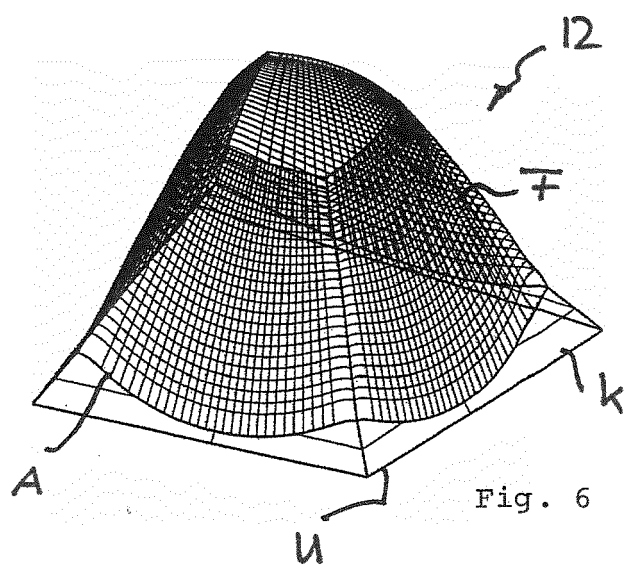
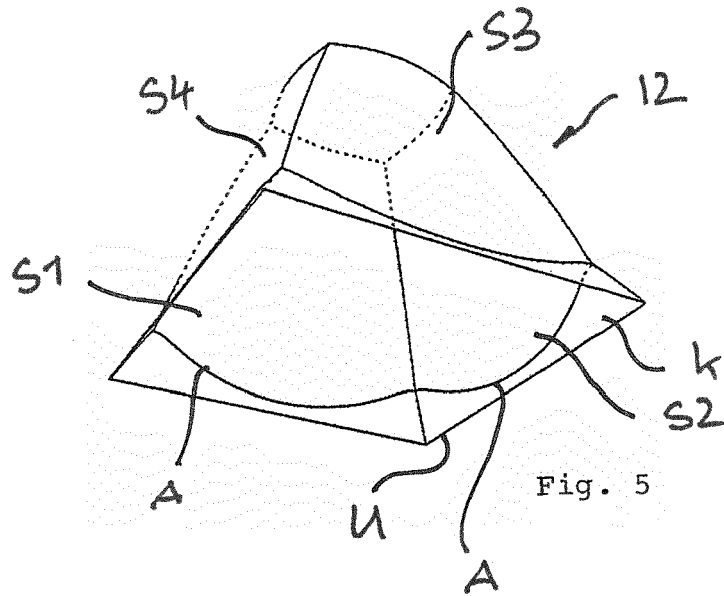


Fig. 4



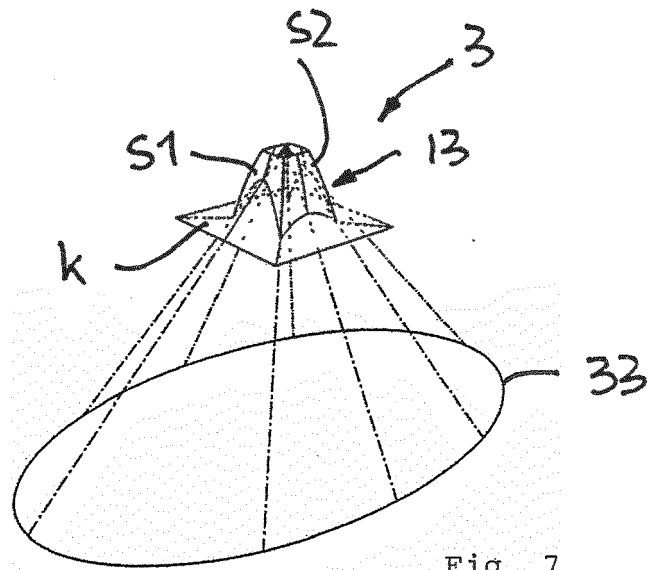


Fig. 7

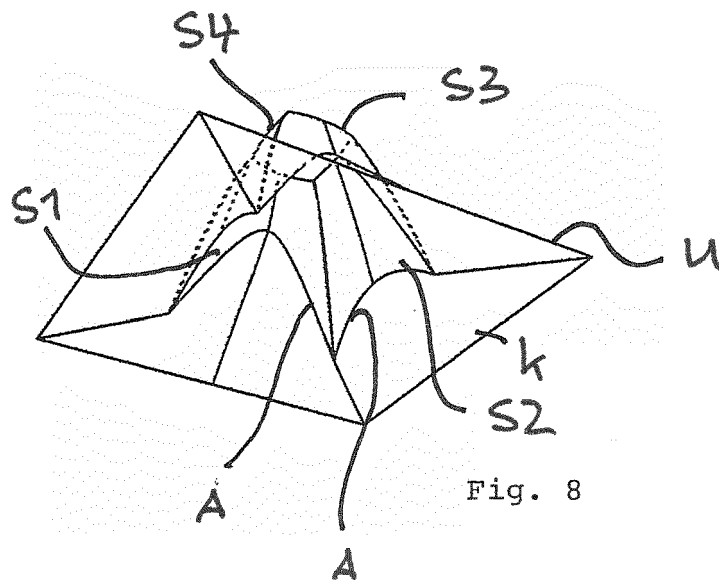


Fig. 8

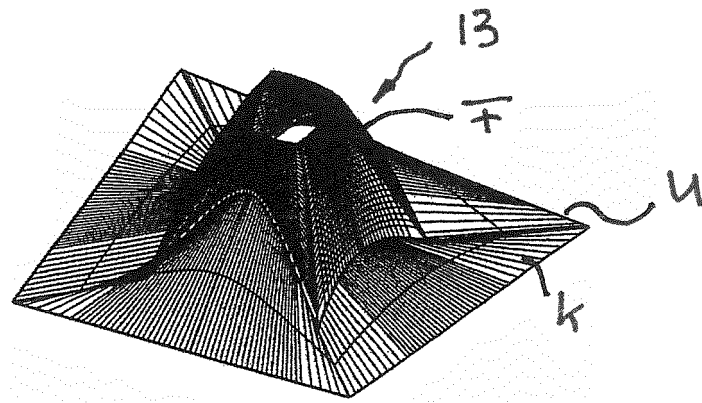


Fig. 9

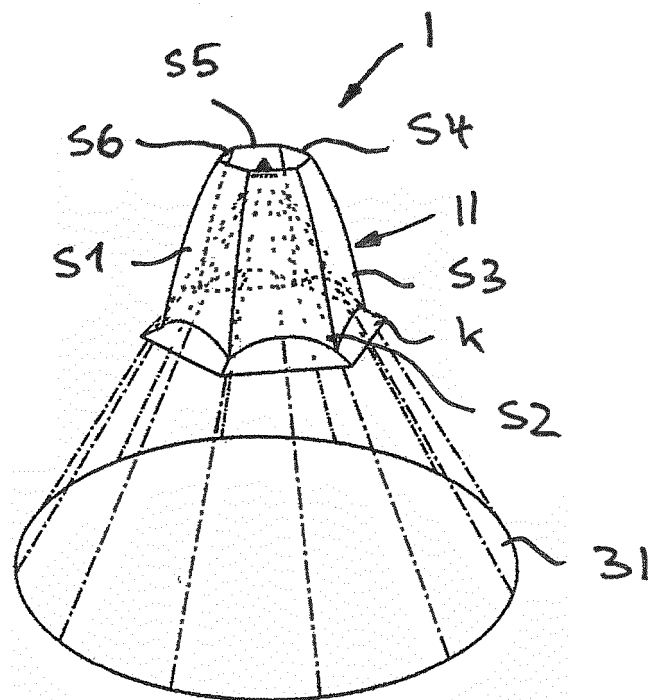


Fig. 10

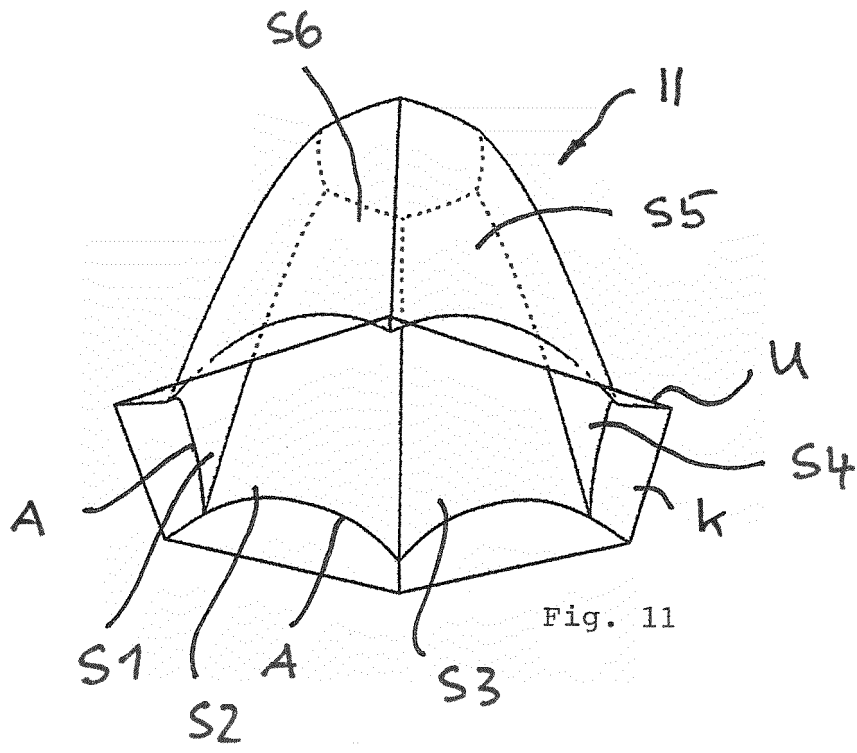


Fig. 11

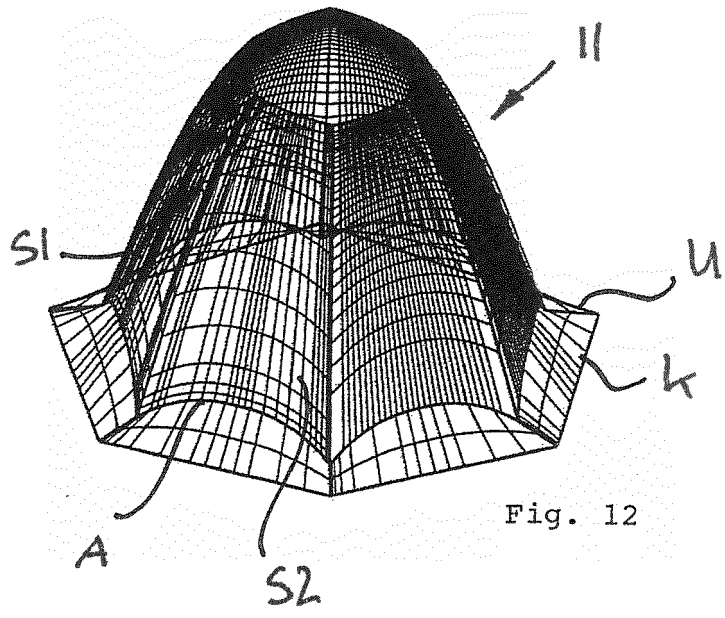


Fig. 12

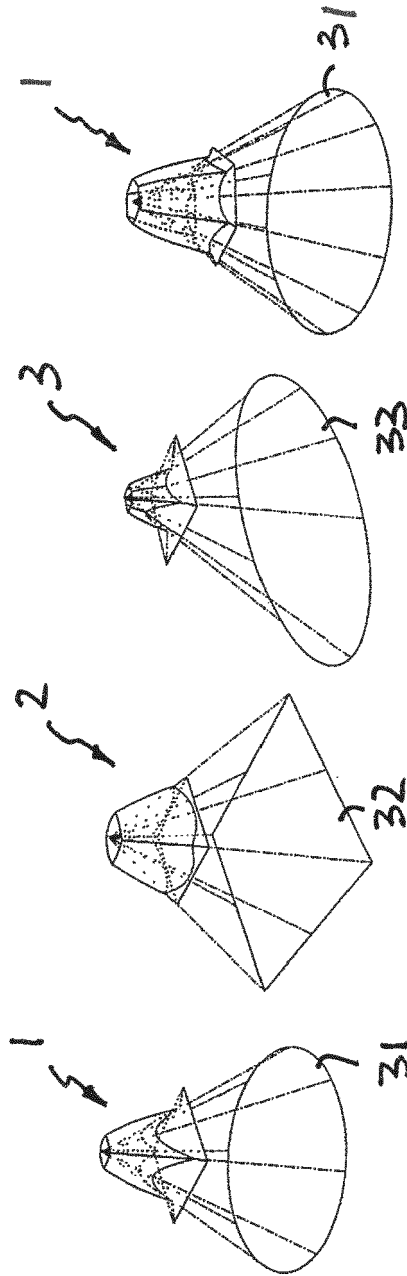


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 19 0128

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	DE 20 2015 000690 U1 (BARTENBACH HOLDING GMBH [AT]) 3. Mai 2016 (2016-05-03) * Absätze [0012], [0019], [0020], [0042], [0045] * * Abbildungen 1,5 *	1-15	INV. F21S2/00 F21V7/09
X	US 3 588 493 A (NORDQUIST ROBERT G) 28. Juni 1971 (1971-06-28) * Spalte 6, Zeile 5 - Zeile 22 * * Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 44 * * Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 20 * * Abbildungen 1,4,6-9,14 *	1-15	ADD. F21S8/02 F21Y115/10
X	EP 1 978 298 A2 (KANO TETSUHIRO [DE]) 8. Oktober 2008 (2008-10-08) * Absätze [0047], [0048], [0052], [0073], [0080] *	1-15	
A	EP 2 322 847 A2 (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH [DE]) 18. Mai 2011 (2011-05-18) * Absatz [0042] - Absatz [0044] *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 2 594 843 A1 (FROWEIN EZH GMBH [DE]) 22. Mai 2013 (2013-05-22) * Absätze [0017], [0029], [0034] * * Abbildung 2 *	1,10	F21S F21V F21Y
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2017	Prüfer Dinkla, Remko
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 Patentedokument, 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 17 19 0128

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.

21-12-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202015000690 U1	03-05-2016	DE 202015000690 U1 EP 3051204 A1	03-05-2016 03-08-2016
15	US 3588493 A	28-06-1971	FR 2007195 A1 GB 1257986 A US 3588493 A	02-01-1970 22-12-1971 28-06-1971
20	EP 1978298 A2	08-10-2008	DE 102007016748 A1 EP 1978298 A2 JP 2008257251 A	09-10-2008 08-10-2008 23-10-2008
25	EP 2322847 A2	18-05-2011	DE 102010013690 A1 EP 2322847 A2	19-05-2011 18-05-2011
30	EP 2594843 A1	22-05-2013	EP 2594843 A1 ES 2443957 T3	22-05-2013 21-02-2014
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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