



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2011 Patentblatt 2011/30

(51) Int Cl.:
F21V 7/00 ^(2006.01) **F21K 99/00** ^(2010.01)
F21W 131/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11000431.4**

(22) Anmeldetag: **20.01.2011**

(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

(30) Priorität: **25.01.2010 DE 102010005618**
08.04.2010 DE 102010014210

(71) Anmelder: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:
• **Kronast, Martin**
83229 Aschau (DE)
• **Prodell, Peter**
83308 Trostberg (DE)
• **Lukanow, Stephan**
83377 Vachendorf (DE)
• **Döring, Manfred**
83512 Wasserburg (DE)

(74) Vertreter: **Schohe, Stefan**
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) **Linienförmige LED-Leuchte, insbesondere LED-Ringleuchte**

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere eine Außenleuchte, mit einer Vielzahl von LEDs (2) als Leuchtmittel, wobei die Leuchte ein lichtemittierendes Leuchtenbauteil (1) mit einer linienförmigen Erstreckung aufweist und das Leuchtenbauteil (1) in einem Querschnitt senkrecht zur linienförmigen Erstreckung eine Rinne (3) definiert, wobei die nach außen offene Seite der Rinne (3) eine Lichtaustrittsfläche (4) der Leuchte bildet und die LEDs entlang der linienförmigen Erstreckung

des Leuchtenbauteils an einer der Lichtaustrittsflächen gegenüberliegenden Seite der Rinne (3) auf einer LED-Trägerfläche (8), insbesondere einer Platine, angeordnet sind, wobei jeder LED individuell eine optische Einrichtung (9;36) zur Lichtumlenkung einer Hauptabstrahlrichtung der jeweiligen LED zugeordnet ist und wobei wenigstens an einer Seite der Rinne (3) in einem Bereich zwischen der Lichtaustrittsfläche und der LED-Trägerfläche eine erste seitliche Reflexionsfläche (11; 32b) vorgesehen ist.

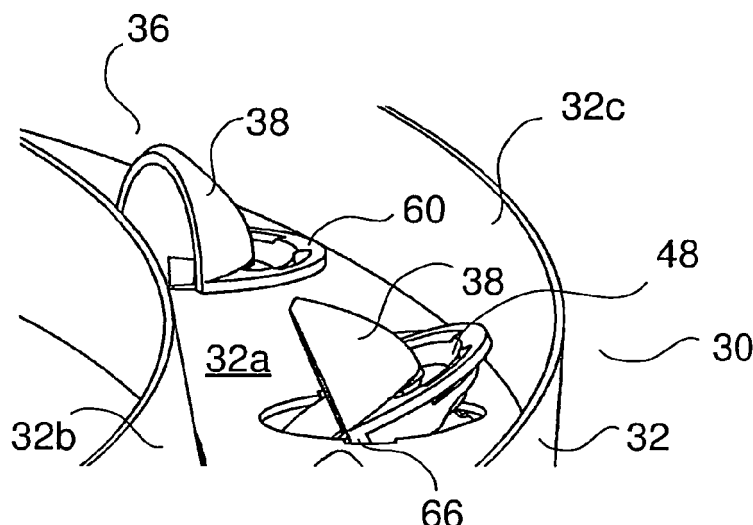


Fig. 9

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Leuchte, deren Leuchtmittel von LEDs (light emitting diodes) gebildet werden, worunter auch OLEDs (organic light emitting diodes) zu verstehen sind.

[0002] LEDs als Beleuchtungsmittel werden im Bereich von Außenleuchten, insbesondere auch in Straßenleuchten, immer häufiger eingesetzt. Diese sind den herkömmlichen Leuchtmitteln in Bezug auf Energieverbrauch und der Häufigkeit von notwendigen Wartungen häufig überlegen. Allerdings kann für Leuchten auf LED-Basis nicht auf herkömmliche Leuchtdesigns zurückgegriffen werden, weil die Leuchtmittel bei einer LED-Leuchte in Form von vielen kleinen punktförmigen Lichtquellen vorliegen, die zur Erzeugung einer erwünschten Lichtverteilung andere optische Umlenkmittel, insbesondere Reflektoren, benötigen.

[0003] Gewünschte Lichtverteilungen lassen sich beispielsweise durch die besondere Gestaltung der Trägerflächen, auf denen die LEDs angeordnet sind, einstellen. Sofern jedoch Krümmungen vorliegen, sind diese Lösungen häufig sehr aufwändig. Andere Konzepte sehen optische Einrichtungen wie lichtbrechende Elemente oder Reflektoren an LEDs vor. Diese können jedoch nicht in alle Richtungen zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung ausgerichtet werden, insbesondere wenn die LEDs in einer Vertiefung des Leuchtenbauteils angeordnet sind. Ferner sind dem Design von LED-Leuchten häufig Grenzen gesetzt durch die Notwendigkeit, einen Kühlkörper unmittelbar in der Nähe der LEDs vorzusehen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine LED-Leuchte, insbesondere für den Außenbereich, wie z.B. eine Straßenleuchte, vorzusehen, welche gewünschte Lichtverteilungen auf der zu beleuchtenden Ebene, wie beispielsweise einen Gehweg, einen Fahrradweg oder eine Straße oder einem Platz, zu ermöglichen.

[0005] Die vorliegende Erfindung löst die Aufgabe durch eine Leuchte, insbesondere eine Außenleuchte, mit einer Vielzahl von LEDs als Leuchtmittel, wobei die Leuchte ein Leuchtenbauteil mit einer linienförmigen Erstreckung aufweist und das Leuchtenbauteil in einem Querschnitt senkrecht zu der linienförmigen Erstreckung einer Rinne definiert, wobei die nach außen offene Seite der Rinne eine Lichtaustrittsfläche der Leuchte bildet und die LEDs entlang der linienförmigen Erstreckung des Leuchtenbauteils an einer der Lichtaustrittsöffnung gegenüberliegenden Seite der Rinne auf einer LED-Trägerfläche, insbesondere einer Platine, angeordnet sind, wobei jeder LED individuell eine optische Einrichtung zur Lichtumlenkung einer Hauptabstrahlrichtung der jeweiligen LED zugeordnet ist und wobei wenigstens an einer Seite der Rinne in einem Bereich zwischen der Lichtaustrittsfläche und der LED-Trägerfläche eine seitliche Reflexionsfläche vorgesehen ist.

[0006] Die Erfindung kann vorsehen, dass die besagte linienförmige Erstreckung des Leuchtenbauteils eine Kurve, insbesondere eine geschlossene Kurve, oder ein Polygonzug aus mehreren geraden Teilstücken, insbesondere einen geschlossenen Polygonzug, beschreibt.

[0007] In einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Leuchtenbauteil ringförmig oder elliptisch ist oder einen Polygonzug bildet, der einen Ring oder eine Ellipse annähert.

[0008] In Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird ein von der LED ausgehendes Lichtbündel wenigstens zweimal umgelenkt. In dieser Ausführungsform erfolgt die erste Umlenkung durch die den LEDs individuell zugeordneten optischen Einrichtungen. Die zweite Umlenkung erfolgt an der seitlichen Reflexionsfläche, welche insbesondere eine durchgehende Reflexionsfläche für das gesamte Leuchtenbauteil ist, in Richtung zur Lichtaustrittsöffnung des Leuchtenbauteils. Durch die zweifache Umlenkung der Hauptabstrahlrichtung jeder LED wird es ermöglicht, für eine vorgegebene Form des Leuchtenbauteils und mit den in der Rinne geschützt angeordneten LEDs eine gegebene Lichtfeldkontur für die gewünschte Beleuchtungsaufgabe auszubilden. In bevorzugten Ausführungsformen enthält das besagte zweimal umgelenkte Lichtbündel den überwiegenden Anteil des von der LED ausgehenden Lichts; es kann auch das Lichtbündel der LED insgesamt wenigstens zweimal umgelenkt werden. Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bildet das Leuchtenbauteil eine Rinne, die sich längs einer Kurve, insbesondere einer geschlossenen Kurve, linienförmig erstreckt. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann auch ein Polygonzug, worunter mehrere gerade aneinandergereihte Teilstücke zu verstehen sind, insbesondere auch ein geschlossener Polygonzug, die linienförmige Erstreckung des Leuchtenbauteils beschreiben. Die geschlossene Kurve oder der geschlossene Polygonzug ermöglicht eine Lichtabgabe in alle Richtungen, beispielsweise radial zu einem das Leuchtenbauteil definierenden Kreis, wenn alle die LEDs mit ihren individuellen optischen Einrichtungen in Bezug auf den Radius des Kreises gleich eingestellt sind. Die individuell den LEDs zugeordneten optischen Einrichtungen können jedoch gemäß einer bevorzugten Ausführungsform auch unterschiedlich in Bezug auf die linienförmigen Erstreckungen des Leuchtenbauteils eingestellt sein. Damit lässt sich beispielsweise bei einem kreissymmetrischen Leuchtenbauteil eine Lichtfeldverteilung erzeugen, die zur Beleuchtung einer länglichen Fläche, z.B. für die Beleuchtung eines Gehweges, erzeugen. Es lässt sich auch eine Lichtverteilung mit einer Lichtbandknickung, wie es zur Ausleuchtung von Straßenzügen durch seitlich der Straße angeordneten Leuchten bevorzugt ist, einstellen. Die erfindungsgemäße Gestaltung der Reflexions- bzw. Lichtumlenkeinrichtungen innerhalb des Leuchtenbauteils ermöglicht daher eine hohe Gestaltungsfreiheit in Bezug auf die Form des Leuchtenbauteils für unterschiedliche Lichtverteilungen. Insbesondere muss die Form des Leuchtenbauteils nicht unbedingt der zu erzeugenden Lichtverteilung entsprechen.

[0009] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist das Leuchtenbauteil ringförmig oder elliptisch ausgebildet. Diese Formen lassen eine hohe Flexibilität bei der Auswahl der zu erzeugenden Lichtfeldverteilung zu. Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird das Leuchtenbauteil durch einen Polygonzug gebildet, der einen Ring oder eine Ellipse annähert. Da diese Form aus geraden Teilstücken hergestellt ist, lässt sich ein derartiges Leuchtenbauteil einfacher fertigen. Beispielsweise sind ein gleichseitiges Sechseck oder ein gleichseitiges Achteck, welche einen Ring bereits sehr gut annähern, bevorzugt. Es können auch ungleichmäßige Seitenlängen vorgesehen sein, so dass sich eine Ellipse annähern lässt.

[0010] In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann das besagte Leuchtenbauteil gerade sein und/oder eine oder mehrere gerade Rinnen aufweisen, wobei entlang diesen Rinnen in der vorangehend beschriebenen Weise LEDs und diesen zugeordnete optische Einrichtungen vorgesehen sind.

[0011] Die Erfindung kann vorsehen, dass das Leuchtenbauteil mehrere Rinnen aufweist, die insbesondere parallel zueinander verlaufen können. In einer besonderen Ausführungsform grenzen solche parallel zueinander verlaufenden Rinnen unmittelbar aneinander an. Es kann auch vorgesehen sein, dass in einer Rinne des Leuchtenbauteils mehrere rinnenförmige Einsätze, insbesondere Reflektoreinsätze vorgesehen sind, in denen jeweils den LEDs individuell zugeordnete optische Einrichtungen vorgesehen sind, wobei diese rinnenförmigen Einsätze insbesondere eine oder mehrere parallele und/oder unmittelbar aneinander grenzende Rinnen definieren, in denen jeweils eine oder mehrere den LEDs individuell zugeordnete optische Einrichtungen angeordnet sind.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die LEDs in etwa gleichen Abständen entlang der linienförmigen Erstreckung des Leuchtenbauteils an der LED-Trägerfläche angeordnet. Insbesondere sind nur entlang einer Linie, welche der linienförmigen Erstreckung des Leuchtenbauteils entspricht, LEDs angeordnet.

[0013] Die den LEDs zugeordneten optischen Einrichtungen bewirken nach einer Ausführungsform eine Umlenkung zumindest eines Teils des von der LED ausgehenden Lichts, in bestimmten Ausführungsformen auch des gesamten von der LED ausgehenden Lichts zwischen 50° bis 100° , insbesondere etwa 90° , in Richtung auf die seitliche Reflexionsfläche. Dabei muss das umgelenkte Strahlenbündel der LED, welches die Hauptabstrahlrichtung der LED definiert, nicht auf kürzestem Wege zu der seitlichen Reflexionsfläche treffen. Insbesondere kann ein Drehwinkel der optischen Umlenkeinrichtung in Bezug auf eine Flächennormale, welche die LED schneidet und der Hauptabstrahlrichtung der LED entspricht, unterschiedlich gewählt werden. Dabei kann der Drehwinkel der optischen Umlenkeinrichtung so gewählt sein, dass das umgelenkte Strahlenbündel ganz oder teilweise unmittelbar zu der Lichtaustrittsfläche gelangt und/oder ganz oder teilweise auf eine Reflexionsfläche fällt, welche das auf sie einfallende Licht weiter umlenkt, so dass es unmittelbar oder nach weiteren Reflexionen zu der Lichtaustrittsfläche gelangt. In bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass der Drehwinkel so gewählt wird, dass das umgelenkte Lichtstrahlenbündel auf die besagte seitliche Reflexionsfläche trifft.

[0014] Der Nullpunkt dieses Drehwinkels kann im Prinzip beliebig festgelegt werden, wobei vorzugsweise diese Festlegung für alle optischen Einrichtungen, die einer LED individuell zugeordnet sind, gilt. Beispielsweise kann ein Drehwinkel von 0° dadurch definiert sein, dass in der entsprechenden Stellung der Hauptlichtanteil des von der optischen Einrichtung abgegebenen Lichts in radialer Richtung zum Zentrum der Leuchte hin abgegeben wird oder die Hauptabstrahlrichtung dieses Hauptlichtanteils radial zum Zentrum der Leuchte hin weist. In den bevorzugten Ausführungsformen ist die Achse, bezüglich derer der besagte Drehwinkel definiert ist, für alle LEDs bzw. alle einer LED individuell zugeordneten optischen Einrichtungen dieselbe.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die den LEDs individuell zugeordneten optischen Einrichtungen in unterschiedlichen Drehwinkeln bezüglich einer Achse durch die jeweilige LED, insbesondere einer Flächennormalen durch die LED-Trägerfläche, montierbar oder einstellbar. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die optischen Einrichtungen in verschiedenen Winkelpositionen an der LED-Trägerfläche einsteckbar ist. Alternativ kann auch ein stufenlos einstellbarer Drehmechanismus vorgesehen sein. Bevorzugt sind die optischen Einrichtungen noch bei der Montage der Leuchte am Anwendungsort in die gewünschte Richtung einstellbar.

[0016] Die Erfindung kann vorsehen, dass eine oder mehrere optische Einrichtungen, die jeweils einer LED zugeordnet sind, und das die jeweilige optische Einrichtung tragende Leuchtenbauteil so eingerichtet sind, dass die optische Einrichtung nur in einem oder nur in diskreten vorgegebenen Drehwinkeln bezüglich einer Achse durch die jeweilige LED, insbesondere einer Flächennormalen durch die LED-Trägerfläche, montierbar ist. Die optischen Einrichtungen sind dabei also jeweils nur in einer oder mehreren diskreten Orientierungen bezüglich der Rinne bzw. der Linie, welcher die Rinne folgt, montierbar. Das die optische Einrichtung tragende Leuchtenbauteil kann dabei insbesondere ein Reflektor oder Reflektorabschnitt sein, der vorzugsweise mehrere optische Einrichtungen der vorangehend beschriebenen Art aufnimmt und mit der bzw. den optischen Einrichtungen zur Lichtabgabe aus der Leuchte optisch zusammenwirkt.

[0017] Die Erfindung kann vorsehen, dass die optische Einrichtung durch einen Formschluss gegen ein Verdrehen um die besagte Achse aus der einem vorgegebenen Drehwinkel entsprechenden Stellung gesichert ist.

[0018] Die Erfindung kann vorsehen, dass die optische Einrichtung in eine nicht kreisförmige Öffnung eingesetzt ist. Die Erfindung kann vorsehen, dass die optische Einrichtung Vorsprünge und/oder Vertiefungen aufweist, die mit komplementären Vorsprünge und/oder Vertiefungen, insbesondere Ein- und Ausbuchtungen des Rands einer Öffnung in

dem die optische Einrichtung tragenden Leuchtenbauteil, zusammenwirkt, um die optische Einrichtung gegen ein Verdrehen um die besagte Achse zu sichern.

[0019] Die Erfindung kann in einer Ausführungsform vorsehen, dass die optische Einrichtung durch eine Rastverbindung mit dem die optische Einrichtung tragenden Leuchtenbauteil verbunden ist, wobei die Rastverbindung insbesondere

dafür vorgesehen sein kann, um die optische Einrichtung gegen ein Verkippen gegenüber der besagten Achse zu sichern. **[0020]** Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die optische Einrichtung eine oder mehrere Rastnasen und einen oder mehrere Vorsprünge aufweist, die den Rand einer Öffnung in dem die optische Einrichtung tragenden Leuchtenbauteil jeweils aufeinander gegenüberliegenden Seiten übergreifen.

[0021] Es kann auch vorgesehen sein, dass die optische Einrichtung einen oder mehrere Vorsprünge aufweist, die den Rand einer Öffnung in dem die optische Einrichtung tragenden Leuchtenbauteil an einer gegenüber einer Rastnase oder gegenüber den Rastnasen versetzten Stelle über- oder untergreifen.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die optische Einrichtung in einer Öffnung des die optische Einrichtung tragenden Leuchtenbauteils verkipptbar, wobei durch Verkippen relativ zur der besagten Achse durch die jeweilige LED die Rastverbindung hergestellt und insbesondere eine oder mehrere Rastnasen eingerastet werden können. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die optische Einrichtung in einer gegenüber dem montierten Zustand gegen die besagte Achse verkippten Stellung eingesetzt werden kann, wobei in dieser verkippten Stellung, in welcher die Rastverbindung noch nicht hergestellt ist, die optische Einrichtung gegen ein Verdrehen um die Achse gesichert ist oder eine Drehbewegung um diese Achse zumindest begrenzt ist.

[0023] Die Erfindung kann vorsehen, dass die einer LED zugeordnete optische Einrichtung einstückig ausgebildet ist und/oder anderweitig so ausgebildet ist, dass sie als eine komplette Einheit an dem die optische Einrichtung tragenden Leuchtenbauteil montiert werden kann.

[0024] Eine oder mehrere der den LEDs individuell zugeordneten optischen Einrichtungen können jeweils eine Umlenkeinrichtung enthalten, die eine Lichtumlenkung aufgrund einer Reflexion und/oder aufgrund einer Lichtbrechung erzeugt, oder eine solche Umlenkeinrichtung bilden. In bevorzugten Ausführungsformen sind beispielsweise Prismenelemente mit wenigstens drei Facettenflächen als optische Einrichtung oder Bestandteil einer solchen optischen Einrichtung vorgesehen, wobei an einer Facette eine Totalreflexion bewirkt wird und die anderen Flächen als Lichteintrittsfläche und Lichtaustrittsfläche dienen. Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform sind jedoch optische Einrichtungen mit verspiegelten Flächen vorgesehen. Insbesondere kann die optische Einrichtung eine etwa muschelförmig gekrümmte Reflexionsfläche enthalten oder aus dieser bestehen. Diese kann ein divergierendes Strahlenbündel von der LED kommend in Richtung auf die seitliche Reflexionsfläche umlenken und dabei die Divergenz des Strahlenbündels, wie es von der LED ausgeht, noch verringern.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die optische Einrichtung oder zumindest Teile der optischen Einrichtung aus Kunststoff ausgebildet, wobei in einer Fortbildung dieser Ausführungsform zumindest eine oder mehrere Flächen der optischen Einrichtung mit einer reflektierenden Beschichtung, insbesondere einer spiegelnden Beschichtung, vorzugsweise mit einem hohen Reflexionsgrad, versehen sind.

[0026] Die Erfindung kann vorsehen, dass die optische Einrichtung eine konkav gekrümmte Reflexionsfläche und eine dieser konkav gekrümmten Reflexionsfläche gegenüberstehende weitere Reflexionsfläche aufweist, wobei in einer bevorzugten Ausführungsform diese weitere Reflexionsfläche zumindest teilweise Licht auf die besagte konkav gekrümmte Reflexionsfläche reflektiert.

[0027] Die Erfindung kann vorsehen, dass bei einer optischen Einrichtung mit einer gekrümmten Reflexionsfläche in der optischen Einrichtung ein Lichtweg an dieser gekrümmten Reflexionsfläche vorbei vorgesehen ist, der eine oder mehrere Reflexionsflächen aufweist, an denen Licht der Leuchtdiode im montierten Zustand der optischen Einrichtung reflektiert wird.

[0028] Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die optische Einrichtung einen konkav gekrümmten Reflektor sowie einen Spalt aufweist, über den Licht auf der Rückseite des Reflektors, also auf der zu der konkaven Reflexionsfläche entgegengesetzten Seite, austreten kann, wobei vorzugsweise auf der Rückseite des Reflektors, dem Spalt in der Richtung des Lichtwegs von der Leuchtdiode aus der optischen Einrichtung heraus nachgeordnet, eine oder mehrere reflektierende Flächen vorgesehen sind. Ergänzend oder alternativ kann vorgesehen sein, dass die optische Einrichtung in dem Strahlengang zu dem besagten Spalt hin bzw. von dem besagten Spalt weg eine oder mehrere reflektierende Flächen aufweist.

[0029] Die seitliche Reflexionsfläche ist in dem Querschnitt senkrecht zur linienförmigen Erstreckung des Leuchtenbauteils mit einem Winkel zwischen 60° und 90°, bevorzugt etwa mit 75° oder 80°, zur Lichtaustrittsfläche angeordnet. Diese Neigung ermöglicht bei einer Lichtablenkung durch die der LED individuell zugeordneten Einrichtung von etwa 90° und nach weiterer Reflexion an der seitlichen Reflexionsfläche einen Lichtaustritt von 40° bis 80°, bevorzugt 50° bis 70°, insbesondere etwa 60° gegenüber dem Lot auf der Lichtaustrittsfläche. Abhängig von der Einstellung der den LEDs individuell zugeordneten Einrichtungen kann die Hauptabstrahlrichtung des von einer LED abgegebenen Lichtbündels von der Leuchte weg in Richtung auf das zu beleuchtende Objekt eingestellt werden. Bei einer ringförmigen oder näherungsweise ringförmigen Leuchte ist bevorzugt die seitliche Reflexionsfläche an der nach innen weisenden Seite

der Leuchte angeordnet. Dann lässt sich je nach Einstellung der individuellen Lichtlenkmittel der Hauptlichtstrom radial nach außen oder mit einer gewünschten tangentialen Ablenkung einstellen. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann jedoch auch die besagte seitliche Reflexionsfläche auf der nach außen weisenden Seite der Rinne angebracht sein. In dieser Ausführungsform erfolgt die Hauptlichtabgabe aus der Lichtaustrittsfläche in Richtung zum Leuchteninneren. In diesem Fall überkreuzen sich die Strahlenbündel der LEDs auf gegenüberliegenden Seiten des Rings. Der Kreuzungspunkt muss nicht zwangsläufig in der Mitte der Leuchte liegen, weil die Lichtabgabe nicht mehr radial nach innen erfolgen muss, sondern auch eine Tangentialkomponente aufweisen kann, je nach Einstellung der individuellen den LEDs zugeordneten optischen Einrichtungen.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in der Rinne des Leuchtenbauteils eine zweite seitliche Reflexionsfläche gegenüber der zuerst genannten seitlichen Reflexionsfläche angeordnet. Vorzugsweise weist die zweite seitliche Reflexionsfläche in dem Querschnitt senkrecht zur Längserstreckung des Leuchtenbauteils einen Winkel zwischen 60° und 90° , insbesondere etwa 85° , zur Lichtaustrittsfläche ein. Die zweite Reflexionsfläche kann Streulicht oder einen von der individuellen optischen Einrichtung abgegebenen Nebenlichtstrom oder einen an den individuellen optischen Einrichtungen vorbeitretenden Lichtstrom reflektieren. Der Nebenlichtanteil kann dazu dienen, den Bereich der Leuchte aufzuhellen, welcher von den Hauptabstrahlrichtungen nicht erfasst wird. Beispielsweise wird eine ringförmige Leuchte ohne Nebenlichtanteil der Bereich innerhalb des Rings dunkel erscheinen, wenn die Hauptlichtabgabe der Leuchte radial nach außen über die erste seitliche Reflexionsfläche erfolgt.

[0031] Die den LEDs individuell zugeordnete optische Einrichtung der Leuchte kann nach Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung so ausgebildet sein, dass der Anteil des Lichts, welches als Nebenlichtanteil von der optischen Einrichtung abgegeben wird, klein im Verhältnis zu dem Anteil des Lichts ist, das in der vorangehend beschriebenen Weise von einer Umlenkeinrichtung, z.B. einem Prisma oder einem Reflektor, umgelenkt wird oder unmittelbar von der LED ohne Reflexion oder Umlenkung durch Lichtbrechung aus der optischen Einrichtung heraus abgegeben wird und nicht Bestandteil des Nebenlichtanteils ist. Beispielsweise können zwischen 5% und 20% des von der LED abgegebenen Lichtstroms von der optischen Einrichtung als Nebenlichtstrom abgegeben werden. Um diesen Lichtanteil zu ermöglichen, kann beispielsweise eine Öffnung zwischen der LED-Trägerfläche und der optischen Einrichtung vorgesehen sein. Alternativ kann auch ein Schlitz in der optischen Einrichtung oder in einem Teil der optischen Einrichtung vorgesehen sein, um einen direkten Lichtdurchtritt ohne Umlenkung an der optischen Einrichtung zu ermöglichen. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann auch ein Prismenkörper als optische Einrichtung oder Teil der optischen Einrichtung vorgesehen sein, der mehrere Facetten aufweist, wobei wenigstens zwei Facetten in unterschiedliche Richtungen weisen und jeweils einen Lichtaustritt ermöglichen. Wie bei der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform mit einer Öffnung oder einem Schlitz in oder an einer reflektiven optischen Einrichtung bzw. eines Teils hiervon beträgt der Nebenlichtanteil etwa 5% bis 20% des von der LED abgegebenen Lichtstroms.

[0032] Die erste und zweite Reflexionsfläche können gemeinsam oder zusammen mit einer oder mehreren weiteren Reflexionsflächen eine Reflektorrinne bilden, in der die besagten optischen Einrichtungen angeordnet sind und an der diese Einrichtungen gegebenenfalls auch befestigt sein können. Diese Reflektorrinne kann sich über die gesamte Rinne des eingangs genannten Leuchtenbauteils erstrecken oder nur über einen Teil dieser Rinne. In letzterem Fall kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass mehrere Reflektorinnen zusammen einen durchgehenden rinnenförmigen Reflektor bilden, der sich über die gesamte Rinne des Leuchtenbauteils erstreckt. In einer speziellen Ausführungsform mit einer in sich geschlossenen Rinne des Leuchtenbauteils kann vorgesehen sein, dass ein solcher sich über die gesamte Rinne des Leuchtenbauteils erstreckender Reflektor aus sechs Teilen besteht, die unmittelbar aneinander angrenzen und zusammen einen durchgehenden rinnenförmigen Reflektor definieren.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Leuchtenbauteil aus einem massiven wärmeleitfähigen Material, insbesondere aus einem Aluminiumkörper, gebildet. Das Leuchtenbauteil kann dabei als Kühlkörper für die LEDs dienen.

[0034] Die Erfindung kann vorsehen, dass die Leuchte an einem einzigen Tragarm gehalten wird. Dies wird durch eine massive Ausbildung des Leuchtenbauteils, an dem der Tragarm angreift, begünstigt. Gemäß alternativen Ausführungsformen können jedoch auch zwei oder mehr Tragarme vorgesehen sein, die insbesondere in gleichen Abständen entlang der linienförmigen Erstreckungen des Leuchtenbauteils angeordnet sind und an denen das Leuchtenbauteil gehalten wird. Bevorzugt sind zwei gegenüberliegende Tragarme, die sich vom Leuchtenbauteil nach innen erstrecken, wo sie mit einem Leuchtenmast verbunden sind.

[0035] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist in dem wenigstens einen Tragarm der vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen der Leuchte ein Hohlraum vorgesehen, welcher dazu bemessen ist, elektrische Betriebsmittel, wie insbesondere ein Vorschaltgerät für die LEDs, unterzubringen. Innerhalb des Leuchtenbauteils, insbesondere wenn dieses gekrümmt ist, findet sich nicht genügend Platz, um einen Hohlraum vorzusehen, der ausreichend ist, um ein Vorschaltgerät unterzubringen. Da sich die Tragarme in der Regel von dem Leuchtenbauteil aus gerade erstrecken, bieten diese genügend Platz, um Vorschaltgeräte zu verstauen. Die Verbindung zwischen dem Leuchtenbauteil und den LED-Trägerflächen, insbesondere den Platinen, auf der die LEDs angebracht sind, kann über einen elektrischen Stecker erfolgen, der in einem Verbindungsbereich zwischen Tragarm und Leuchtenbauteil angeordnet ist.

[0036] Bevorzugte Ausführungsformen und weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden in Verbindung mit den beigegeführten Figuren beschrieben. In den Figuren ist Folgendes dargestellt:

- | | | |
|----|-------------------|---|
| 5 | Figur 1 | zeigt eine Schnittdarstellung durch einen Teil einer LED-Leuchte, wobei der Schnitt senkrecht zur Längserstreckung des Leuchtenbauteils der Leuchte erfolgt. |
| | Figur 2 | zeigt eine Querschnittsdarstellung der Leuchte nach Figur 1 in einem Schnitt senkrecht zur Längserstreckung der Leuchte an einer anderen Stelle. |
| 10 | Figuren 3a bis 3c | zeigen schematische Aufsichten auf Ausführungsformen der LED-Leuchte von der Lichtaustrittsseite her. |
| 15 | Figuren 4a bis 4c | zeigen eine schematische Darstellung der Lichtfeldverteilung der Leuchte nach Figuren 3a bis 3c dargestellt als Lichtstärkeverteilung in Polardarstellung einer Lichtstärkemessung in einer Kegelmantelkurve. |
| | Fig. 5 | zeigt einen Reflektorabschnitt, der bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung verwendet werden kann. |
| 20 | Fig. 6 | zeigt eine optische Einheit gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. |
| | Fig. 7 | zeigt die optische Einheit der Fig. 6 in dem an dem Reflektorabschnitt nach Fig. 5 montierten Zustand in einer Draufsicht, |
| 25 | Fig. 8 | zeigt die optische Einheit nach Fig. 6 in dem an einem Reflektorabschnitt nach Fig. 5 montierten Zustand in einer Querschnittsansicht, |
| 30 | Fig. 9 | zeigt in einer perspektivischen Darstellung einen Reflektorabschnitt, in dem eine optische Einheit nach Fig. 6 montiert ist und eine weitere optische Einheit sich in einem verkippten Zustand befindet, wie er bei der Montage der optischen Einheit auftritt. |

[0037] Bezug nehmend auf die Figuren 3a bis 3c ist die Gesamtform einer Ausführungsform der Leuchte in der Aufsicht zu erkennen. Die Leuchte umfasst ein Leuchtenbauteil 1 in Form eines massiven Aluminiumkörpers, welches in einem Querschnitt senkrecht zur Umfangsrichtung, wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, die Form einer Rinne definiert. Innerhalb der Rinne befinden sich 36 LEDs 2, die in gleichen Abständen bzw. Winkelabständen entlang des Radius des Leuchtenbauteils angeordnet sind. Bevorzugt sind mindestens 12 LEDs. In konkreten Ausführungsformen sind 24 LEDs oder mehr vorgesehen.

[0038] Das Leuchtenbauteil 1 ist aus massivem Aluminium hergestellt, um die notwendige Stabilität für die Leuchte aufzuweisen und weil es ferner gleichzeitig als Kühlkörper für die LEDs 2, die als Hochleistungs-LEDs ausgebildet sind und entsprechend gekühlt werden müssen, dient. Bezug nehmend auf die Figuren 1 und 2 ist der Aufbau des Leuchtenbauteils in einem Querschnitt zu erkennen. Das Leuchtenbauteil 1 definiert in seinem Querschnitt eine Rinne 3, die nach unten durch eine transparente Abdeckung 4, welche die Lichtaustrittsfläche der Leuchte bildet, verschlossen ist. Wie in den Figuren 1 und 2, welche zwei Querschnitte der gleichen Leuchte jedoch an unterschiedlichen Positionen in Umfangsrichtung darstellen, zu sehen ist, kann sich die Querschnittsform der Rinnen geringfügig ändern. In der Figur 1 ist die Stelle der Leuchte im Querschnitt dargestellt, der einen Trägerarm 5 an dem Leuchtenbauteil 1 angebracht ist. In der Figur 2 ist ein weiterer dazu benachbarter Querschnitt dargestellt. Die Abdeckung 4 ist in dem Bereich des Trägerarms schmaler ausgeführt als in den anderen Bereichen entlang des Umfangs der Leuchte.

[0039] Die Abdeckung 4 verschließt die Rinne 3 auf der Unterseite der Leuchte vollständig. Insbesondere sind Dichtungen 6 an beiden Umfangsseiten der Abdeckung 4 zum Leuchtenbauteil 1 vorgesehen. Die Abdeckung ist durch mehrere Federelemente 7, wovon eines im Querschnitt in Figur 1 gezeigt ist, an einer Aussparung in dem Leuchtenbauteil 1 gesichert. Die Abdeckung 4 kann sogar fest mit dem Leuchtenbauteil verklebt sein, weil keine Zugänglichkeit zu den LEDs aufgrund der langen Lebenszeit der LEDs notwendig ist.

[0040] Im Folgenden wird der Aufbau und die Funktionsweise der verschiedenen Reflektorbaugruppen und der Leuchtmittel innerhalb der Rinne 3 beschrieben.

[0041] Bezug nehmend auf Figur 2 ist eine LED 2 im Querschnitt zu erkennen, die auf einer Platine 8 angebracht ist und mit dieser elektrisch verbunden ist. Die Platine 8 erstreckt sich über einen Teilbereich des Leuchtenbauteils 1. In der gezeigten Ausführungsform bildet die Platine 8 einen ebenen Ringabschnitt, der 1/6 des Kreises des Leuchtenbauteils umfasst. Auf jeder Platine 8 sind jeweils vier LEDs wie in den Figuren 3a bis 3c zu erkennen ist, angeordnet. Die Platine

8 kann sich in anderen Ausführungsformen jedoch auch über den gesamten Bereich der Rinne 3 bzw. über den gesamten optisch wirksamen Bereich des Leuchtenbauteils 11 erstrecken. Sie kann insbesondere einen ebenen Ring bilden, der in einer Rinne 3 des Leuchtenbauteils 1 eingesetzt ist.

[0042] Unterhalb der LED 2 ist jeweils für jede LED einzeln eine optische Einrichtung 9 vorgesehen, die das Licht aus der Hauptabstrahlrichtung der LED ablenkt, die in der Zeichnung der Fig. 2 senkrecht nach unten weist. In der gezeigten Ausführungsform umfasst die der LED individuell zugeordnete optische Einrichtung 9 einen etwa muschelförmigen Reflektor 10, der in Figur 2 im Querschnitt und in Figur 1 von der Seite zu sehen ist. Der muschelförmige Reflektor 10 ist unterhalb der LED 2 so angeordnet, dass er das Lichtbündel, welches die LED 2 in deren Hauptabstrahlrichtung nach unten verlässt, um 90° ablenkt. Aufgrund der gewölbten Reflektorform des muschelförmigen Reflektors 10 wird das von der LED divergent ausgehende Lichtbündel gleichzeitig teilweise gebündelt. Das Lichtbündel wird anschließend ein zweites Mal an einer seitlichen Reflexionsfläche 11 umgelenkt und verlässt schließlich die Rinne 3 durch die transparente Abdeckung 4, wie durch den Lichtstrahl 12 für die Hauptabstrahlrichtung der Leuchte in Figur 2 gezeigt ist. Die erste seitliche Reflektorfläche 11 ist dazu in einem Winkel von 75° oder 80° zu der Lichtaustrittsfläche 4 angeordnet, um die Ablenkung nach unten in Richtung zu der Lichtaustrittsfläche 4 zu bewirken.

[0043] Ein zweites Lichtbündel, das sogenannte Nebenlicht, verlässt die optische Einrichtung 9 durch einen Spalt 13, der zwischen der optischen Einrichtung 9 und der LED-Trägerfläche 8 gebildet ist, ohne dass eine Lichtablenkung erfolgt. Dieser Anteil des von der LED über den Spalt 13 abgegebenen Lichts ist verhältnismäßig gering, er beträgt beispielsweise zwischen 5% und 20% des gesamten Lichtstroms der LED. Der durch den Spalt 13 hindurchtretende Teil des Lichts fällt auf eine zweite seitliche Reflexionsfläche 14, die zu der Lichtaustrittsfläche einen Winkel von 85° bildet. Durch die Neigung wird das Lichtbündel zur Lichtaustrittsfläche 4 gelenkt und verlässt die Lichtaustrittsfläche, wie in Figur 2 durch den Lichtstrahl 15 angedeutet. Der Lichtstrahl 15, welcher die Richtung des Nebenlichts darstellt, weist in Richtung zu dem Leuchteninneren. Durch das Nebenlicht wird eine Aufhellung der Leuchte im mittleren Bereich der Leuchte erzielt.

[0044] Es ist zu verstehen, dass die Richtung des Hauptlichtanteils 12 und des Nebenlichtanteils 15 auch in umgekehrter Weise, wie in Figur 2 dargestellt, erfolgen kann. In diesem Fall überkreuzen sich die von den LEDs abgegebenen Hauptlichtanteile etwa in der Mitte der Leuchte. Die Gesamtlichtverteilung der Leuchte bleibt aber sehr ähnlich zu der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform.

[0045] In besonderen Ausführungsformen ist die Abdeckung 4 in dem Bereich zwischen den Reflexionsflächen 11 und 14 transparent und in ihren restlichen Bereichen nicht oder nicht vollständig transparent, beispielsweise lichtstreuend oder ganz oder teilweise absorbierend. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass außerhalb des Bereichs zwischen den Reflexionsflächen 11 und 14 die Abdeckung 4 opak ist, was beispielsweise dadurch erreicht werden kann, dass sie mit einem opaken Material bedruckt ist. In anderen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung 4 im Bereich der Rinne 3 transparent und in den restlichen Bereichen nicht oder nur teilweise lichtdurchlässig und/oder lichtstreuend ausgebildet ist.

[0046] Eine Besonderheit der Leuchte besteht darin, dass die den LEDs individuell zugeordneten optischen Einrichtungen 9 in unterschiedlichen Winkelpositionen in Bezug auf die vertikale Achse durch die LED gedreht werden können. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die optischen Einrichtungen 9 in verschiedenen Steckpositionen an der LED-Trägerfläche, einem Reflektor oder Reflektorabschnitt oder einem anderen Trägerelement montiert werden können. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann auch eine Dreheinrichtung, die ein kontinuierliches Verdrehen ermöglicht, vorgesehen sein. In den Figuren 3a bis 3c sind drei verschiedene Ausführungsformen der Leuchte gezeigt, in denen die optischen Einrichtungen 9 unterschiedlich ausgerichtet sind. Bei der Ausführungsform nach Figur 3a weisen alle optischen Einrichtungen radial nach innen (jeweils mit 0° bezeichnet), wodurch eine homogene Gesamtlichtverteilung der Leuchte erzeugt wird. Diese Ausführungsform bzw. Einstellung der optischen Einrichtungen 9 ist bevorzugt, wenn die Leuchte einen größeren Platz gleichmäßig beleuchten soll. Die zugehörige Lichtfeldverteilung, als Lichtstärkeverteilungskurve gemessen in einem Kegelmantel um die vertikale Achse der Leuchte, ist in Figur 4a dargestellt. Sie ist homogen, d.h. in der Darstellung kreisförmig.

[0047] Die Figur 3b zeigt eine Ausführungsform bzw. eine Einstellung der optischen Einrichtungen 9, die dafür geeignet ist, eine längliche Strecke unterhalb der Leuchte, beispielsweise einen Gehweg oder einen Fahrradweg, zu beleuchten. Die optischen Einrichtungen 9 an den Positionen in Längsrichtung der zu beleuchtenden Strecke, welche in der Figur 3b der vertikalen Richtung entspricht, stehen auf 0°. Das Licht dieser LEDs wird demzufolge nach der zweiten Reflexion an der ersten seitlichen Reflexionsfläche 11 radial nach außen abgegeben. Mit zunehmenden Winkelabständen der LEDs von der vertikalen Richtung nimmt der Drehwinkel der optischen Einrichtungen 9 bis auf +50° bzw. -50° zu. Das Licht der LEDs mit dem von 0° abweichendem Drehwinkel der optischen Einrichtung 9 wird mit tangentialer Komponente von der Leuchte abgegeben. Das Licht der Hauptabstrahlrichtung dieser LEDs erfolgt demnach ebenfalls etwa entlang der zu beleuchtenden Strecke, welche in Figur 3b der vertikalen Richtung entspricht. Die resultierende Lichtfeldverteilung ist in Figur 4b dargestellt.

[0048] Eine weitere Ausführungsform bzw. Einstellung der den LEDs zugeordneten optischen Elemente 9 ist in Figur 3c gezeigt. Diese Ausführungsform erzeugt eine sogenannte Lichtbandknickung (siehe Figur 4c), die zur Beleuchtung eines Straßenverlaufs von einer seitlich der Straße angebrachten Straßenleuchte von Vorteil ist. Im Vergleich zu der

Figur 3b ist zu erkennen, dass die Einstellung der optischen Einrichtungen 9 nicht spiegelsymmetrisch bezüglich der vertikalen Ebenen durch die Leuchte angeordnet sind, sondern auf den beiden Leuchtenhälften unterschiedlich ist. Die erzeugte Lichtfeldverteilung ist demnach nicht symmetrisch entlang der vertikalen Richtung der Leuchte ausgerichtet, wie in der Figur 4b, sondern weist einen Knick auf. Dadurch lässt sich in vorteilhafter Weise eine Straße seitlich der Leuchte, auf der dem mit dem Symbol 16 angedeuteten Haus gegenüberliegenden Seite der Leuchte, ausleuchten, ohne die Häuserfassade unnötig hell zu beleuchten.

[0049] Durch die beispielhaften Darstellungen in den Figuren 3a bis 3c ist für den Fachmann verständlich, dass sich durch die Kombination der ringförmigen Anordnung der LEDs und der Einstellmöglichkeiten der den LEDs individuell zugeordneten optischen Einrichtungen eine Vielzahl von Lichtfeldkonturen zur Erzielung einer gewünschten Beleuchtungsaufgabe einstellen lässt. Im Prinzip lassen sich beliebige Straßenauszüge unter oder neben der Leuchte ausleuchten. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform sind die den LEDs zugeordneten optischen Einrichtungen 9 noch am Montageort der Leuchte in unterschiedlichen Stellungen einstellbar, so dass die Lichtfeldkontur noch bei der Montage der Leuchte eingestellt werden kann. In anderen Ausführungsformen wird die Stellung der optischen Einrichtung bei der Montage festgelegt. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die optische Einrichtung so ausgebildet ist, dass sie für jede LED nur in einer ganz bestimmten Stellung montiert werden kann, wobei diese Stellung für verschiedene LEDs unterschiedlich sein kann. Es kann auch vorgesehen sein, dass für jede LED mehrere diskrete Stellungen vorgesehen sind, in denen die jeweilige optische Einrichtung montiert werden kann.

[0050] Die dargestellte Ausführungsform der Leuchte weist an dem Leuchtenbauteil 1 in Umfangsrichtung einen Trägerarm 5 auf, der, wie in Figur 1 gezeigt, hohl ausgebildet ist. Im Inneren des Trägerarms 5 lassen sich elektrische Betriebsmittel, wie insbesondere das Vorschaltgerät, anordnen. Aufgrund der Krümmung des Leuchtenbauteils ist innerhalb des Leuchtenbauteils in der Regel dazu kein Platz. Das Vorschaltgerät ist über einen Verbindungsstecker 17 und weiteren elektrischen Anschlüssen, die in den Zeichnungen nicht dargestellt sind, verbunden. Der Trägerarm 5 erstreckt sich von dem Leuchtenbauteil 1 nach unten in Richtung zum Inneren des kreisrunden Leuchtenbauteils 1, wie in der Projektion in den Figuren 3a bis 3c zu sehen ist. Dort ist der Trägerarm 5 an einem Leuchtenmast montiert. Gemäß anderen Ausführungsformen kann auch mehr als nur ein Trägerarm vorgesehen sein. Bevorzugt sind in diesem Fall zwei gegenüberliegende Trägerarme oder mehr Trägerarme, die in gleichmäßigen Winkelabständen im Umfang des Leuchtenbauteils 1 befestigt sind.

[0051] In den Fig. 5 bis 9 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung illustriert. Bei dieser Ausführungsform ist ein kanalförmiger Reflektor 30 in die Rinne 3 des Leuchtenbauteils eingesetzt. Dieser Reflektor besteht aus sechs Reflektorabschnitten 32, die zusammengesetzt eine kreisringförmige Rinne bilden und jeweils ein Sechstel des Umfangs, also einen Winkel von 60° abdecken. Ein solcher Reflektorabschnitt 32 ist in Fig. 5 in einer Draufsicht und in Fig. 9 in einer teilweisen perspektivischen Ansicht zu sehen. Wie am besten in Fig. 9 zu sehen ist, weist der Reflektorabschnitt 32 einen Boden 32a sowie zwei Seitenwände 32b und 32c auf, welche den beiden Reflexionsflächen 11 und 14 der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsformen entspricht. Die Seitenwände 32b und 32c können insbesondere, wie dies vorangehend für die Reflexionsflächen 11 und 14 beschrieben wurde, zur Lichtaustrittsfläche im montierten Zustand des Reflektorabschnitts 32 geneigt sein, wobei der mit der Lichtaustrittsfläche eingeschlossene Winkel in einem Querschnitt senkrecht zur linienförmigen Erstreckung der Rinne 3 in den vorangehend erörterten Winkelbereichen liegen kann. In dem Boden 32a des Reflektorabschnitts 32 sind mehrere, in diesem Ausführungsbeispiel vier näherungsweise kreisförmige Öffnungen 34 vorgesehen. Jede dieser Öffnungen 34 weist zwei Ausbuchtungen 34a auf, die bezüglich einer Achse A durch den Mittelpunkt der Öffnung 34 einander diametral gegenüber liegen, sowie eine weitere gegenüber diesen Ausbuchtungen 34a in Umfangsrichtung versetzte Ausbuchtung 34b auf. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Ausbuchtung 34b gegenüber den Ausbuchtungen 34a um ca. 90° versetzt und hat eine nach außen gewölbte Form, beispielsweise in Form eines Kreisbogenabschnitts, während die Ausbuchtungen 34a eine annäherungsweise rechteckige Form haben. Die Reflektorabschnitte 32 sind in der Rinne 3 des Leuchtenbauteils 1 so angeordnet, dass die Platine 8 zwischen dem Boden 32a des Reflektorabschnitts 32 und dem Boden der Rinne 3 liegt und die Leuchtdioden 2 sich jeweils im Bereich einer der Öffnungen 34 befinden.

[0052] In die Öffnungen 34 ist jeweils eine optische Einheit 36 als der betreffenden LED 2 zugeordnete optische Einrichtung eingesetzt, wie sie in Fig. 6 in Alleinstellung in einer perspektivischen Ansicht und in Fig. 7 und 8 in einer Draufsicht bzw. einer Querschnittsansicht gezeigt ist; Fig. 9 zeigt eine montierte und eine teilweise eingesetzte optische Einheit 36 in einer perspektivischen Ansicht. Die optische Einheit 36 ist vorzugsweise einstückig und ebenso vorzugsweise aus Kunststoff ausgebildet und weist einen muschelförmigen Reflektor 38, einen Auflagerand 40, eine elastische Rastnase 42 sowie eine Reflexionsfläche 44 auf der der Öffnung des muschelförmigen Reflektors 38 zugewandten Seite und zwei Reflexionsflächen 46 und 48 auf der der Öffnung des muschelförmigen Reflektors 38 gegenüberliegenden Seite auf. Das Innere der optischen Einheit 36 weist einen Hohlraum auf, der von den Reflexionsflächen 44 und 46 begrenzt ist und nach oben, zu dem muschelförmigen Reflektor 38 hin offen ist, sodass sich Licht in diesem Hohlraum einerseits zu den Reflexionsflächen 44 und 46 und andererseits auch zu der Innenfläche des muschelförmigen Reflektors 38 hin ausbreiten kann, um dort reflektiert zu werden. Im Bereich der Reflexionsflächen 46 und 48 ist ein Spalt 50 zwischen dem unteren Rand 52 des muschelförmigen Reflektors 38 und den Reflexionsflächen 46 und 48 vorhanden,

so dass Licht aus dem besagten Hohlraum durch diesen Spalt 50 austreten kann, um entweder aus diesem Spalt 50 unmittelbar abgestrahlt zu werden oder an der Reflexionsfläche 48 reflektiert zu werden. Die zugehörige LED 2 liegt, wie in Fig. 8 illustriert, im Bereich dieses Hohlraums und ist so angeordnet, dass ihr Licht auf den Reflektor 38, auf die Reflektorflächen 44, 46, 48 und in den Spalt 50 einfällt, wobei ein Teil des Lichts, auch unmittelbar, an dem Reflektor

38 und der Reflexionsfläche 44 vorbei, abgestrahlt wird.

[0053] Während bei der dargestellten Ausführungsform der ringförmige Reflektor 30 aus sechs Einzelteilen 32 besteht, kann er auch aus mehr oder weniger Einzelteilen bestehen oder auch insgesamt einstückig ausgebildet sein, so dass er eine einstückige, in sich geschlossene, z.B. kreisringförmige Rinne bildet.

[0054] Der Auflagerand 40 weist einen hinteren annäherungsweise halbkreisringförmigen Abschnitt 60 mit sich in Umfangsrichtung erstreckenden bogenförmigen Langlöchern 62 auf, der auf der von der Öffnung des muschelförmigen Reflektors 38 abgewandten Seite liegt, sowie zwei tiefer, d.h. näher bei der Unterseite der optischen Einheit 36 liegende Fortsätze 64, die über eine Stufe 66 mit dem Abschnitt 60 verbunden sind und sich nach vorne über einen relativ kurzen Bereich des Umfangs erstrecken, so dass sie, wie am besten in Fig. 7 zu sehen ist, zwei seitliche Fortsätze an der Seite des an sich in etwa kreiszylinderförmigen Körpers der optischen Einheit 36 bilden, deren vorderer Rand durch die im wesentlichen kreisringförmige, der Öffnung des muschelförmigen Reflektors 38 gegenüberüberliegende Reflexionsfläche 44 gebildet wird. Unterhalb des Rands 60 ist die elastische Rastnase 42 vorgesehen.

[0055] Durch die Form der Öffnungen 34 mit den seitlichen Ausbuchtungen 34a und der hinteren Ausbuchtung 34b einerseits und der Ausbildung der optischen Einheit 36 mit dem hinteren Abschnitt des Tragrands 60, der Rastnase 42 und den tieferliegenden seitlichen Fortsätzen 64 andererseits ist eine bestimmte Orientierung der optischen Einheit 36 vorgegeben, wenn sie in den Reflektor 30 bzw. den Reflektorabschnitt 32 eingesetzt ist. Zum Einsetzen wird, wie in Fig. 9 illustriert, eine optische Einheit 36 in einer verkippten Stellung angesetzt, wobei der stufenförmige Abschnitt 66 im Bereich der Ausbuchtungen 34a der Öffnung 34 zu liegen kommt und die seitlichen Fortsätze 64 des Tragrands 40 den Boden 32a des Reflektorabschnitts 32 untergreifen. Durch Herunterdrücken der Rückseite der optischen Einheit 36 wird die Rastnase 42 im Bereich der Aussparung 34b der Öffnung 34 gegen den Boden 32a des Reflektorabschnitts 32 gedrückt und rastet, wie am besten in Fig. 8 zu sehen ist, unterhalb des Bodens 32a ein, während der hintere Bereich 60 des Tragrands 40 auf dem Boden 32a des Reflektorabschnitts 32 aufliegt, so dass der Boden 32a zwischen dem hinteren Abschnitt 60 des Tragrands 40 und der Rastnase eingeschlossen ist, so dass die optische Einheit 36 dadurch fixiert wird. Gleichzeitig kommen beim Einrasten der Rastnase 42 die beiden seitlichen Fortsätze 64 auf der Unterseite des Bodens 32a, also auf der von dem Reflektor 38 abgewandten Seite des Reflektorabschnitts 32 zur Anlage. Dies ist insbesondere in Fig. 7 zu erkennen, wo der Boden 32a als schraffierte Fläche dargestellt ist und der Verlauf der Fortsätze 64 unterhalb des Bodens 32a angedeutet ist.

[0056] Auf diese Weise kann die optische Einheit 36 in eine fest vorgegebenen Orientierung betreffend die Rinne 3 bzw. den rinnenförmigen Reflektor 30 verrastet werden, wobei diese Orientierung bei der Herstellung des Reflektorabschnitts 32 bzw. des Reflektors 30 jeweils durch die Form der Öffnungen vorgegeben ist. Bei dieser Ausführungsform ist also die Orientierung der optischen Einheit 36, die jeweils einer LED 2 zugeordnet ist, bereits bei der Herstellung fest vorgegeben. Dies erleichtert die Montage und gestattet eine präzise Ausrichtung der optischen Einheit 36 entsprechend den konstruktiven Vorgaben, ohne dass aufwendige Justierarbeiten erforderlich sind. Eine Flexibilität bei Leuchtengestaltung kann man dadurch erreichen, dass man standardisierte Reflektorabschnitte 32 mit jeweils einer bestimmten Orientierung der Löcher (und damit auch der einzusetzenden optischen Einheiten 38) vorsieht. Alternativ kann auch mit einem, beispielsweise computergesteuerten Stanzwerkzeug, bei dem sich die Orientierung der gestanzten Öffnung jeweils individuell festlegen lässt, für eine bestimmte Leuchtenserie eine jeweils individuelle Abfolge von Öffnungen mit bestimmten Orientierungen gestanzt werden.

[0057] In dem in Fig. 8 gezeigten eingesetzten Zustand wird Licht der Leuchtdiode 2 zum einen auf den muschelförmigen Reflektor 38 eingestrahlt, der dieses Licht reflektiert, wobei der überwiegende Teil des reflektierten Lichtes auf die Wände des Reflektors 30 eingestrahlt wird, ein gewisser Teil des reflektierten Lichts jedoch auch direkt den Reflektor 30 verlassen kann. Zum anderen fällt ein Teil des Lichts ferner auf die Reflexionsfläche 44 ein, welche das Licht je nach ihrer Orientierung und Form und entsprechend der gewünschten Lichtverteilung auf den Reflektor 38 reflektiert oder unmittelbar, an dem Reflektor 38 vorbei, abgibt. Ferner tritt ein gewisser Lichtanteil auf der Rückseite des Reflektors 38 über den Spalt 50 aus, wobei er an den Reflexionsflächen 46 und/oder 48 reflektiert werden kann. Schließlich kann auch, je nach Lage und Gestaltung des Reflektors 38 sowie der Flächen 44, 46 und 48, ein gewisser Lichtanteil der des von der Leuchtdiode 2 abgestrahlten Lichts unmittelbar an dem Reflektor 38 und der reflektierenden Fläche 44 vorbei bzw., durch den Spalt 50, an dem Reflektor 38 und den Reflektorflächen 46 und 48 vorbei unmittelbar aus der optischen Einheit 36 abgestrahlt werden.

[0058] Durch das Vorsehen der Reflektorflächen 44, 46 und 48 wird einerseits der Wirkungsgrad der Leuchte erhöht. Andererseits können diese Reflexionsflächen auch in vorteilhafter Weise für die Gestaltung der Lichtstärkeverteilung eingesetzt werden.

[0059] Die optische Einheit 36 besteht in einer bevorzugten Ausführungsform aus Kunststoff, wobei zumindest die der Leuchtdiode 2 zugewandte Innenfläche des muschelförmigen Reflektors 38 sowie die reflektierenden Flächen 44,

46 und 48 reflektierend, insbesondere spiegelnd reflektierend ausgebildet sind, z.B. durch eine reflektierende Beschichtung, Aufbringen einer reflektierenden Folie oder dergleichen. Weitere Teile der optischen Einheit, beispielsweise die Rückseite des Reflektors 36, können ebenfalls reflektierend bzw. spiegelnd ausgebildet sein, um den Wirkungsgrad zu erhöhen und/oder eine bestimmte Lichtverteilung zu erreichen.

[0060] Wie bei den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen wird die unterschiedliche Orientierung der optischen Einrichtung, die hier durch die optische Einheit 36 gebildet wird, vorteilhafterweise dafür eingesetzt, um eine bestimmte Lichtstärkeverteilung der Leuchte zu erreichen, wie dies vorangehend beschrieben wurde.

[0061] Zahlreiche Varianten der erfindungsgemäßen Leuchte sind möglich, ohne dass der Umfang der Erfindung, wie in den Ansprüchen dargelegt ist, verlassen wird. Insbesondere ist die Leuchte nicht auf eine kreisförmige Gestaltung, wie in den Figuren 3a bis 3c gezeigt, eingeschränkt. Es kommen noch andere Umfarmsformen hinzu, wobei geschlossene Umfangsformen aufgrund der hohen Variabilität in Bezug auf einstellbare Lichtfeldkonturen durch Ausrichten der individuellen optischen Einrichtungen an den LEDs bevorzugt sind.

[0062] Ferner braucht das Leuchtenbauteil nicht frei zu liegen (obgleich dies im Hinblick auf die notwendige Kühlung von Vorteil ist) sondern kann auch eine Abdeckung aufweisen. Beispielsweise kann die gesamte Leuchte nach oben durch eine gemeinsame Kunststoffabdeckung zum Schutz gegen Umwelteinflüsse abgedeckt sein. Ebenso kann die Leuchte nach unten durch eine wenigstens im Bereich der Lichtaustrittsfläche transparente Abdeckung umgeben sein.

[0063] In weiteren Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass das Leuchtenbauteil mehrere Rinnen und/oder mehrere rinnenförmige Reflektoren aufweist, die bevorzugt dicht an dicht liegen. Diese Rinnen bzw. rinnenförmigen Reflektoren können insbesondere mehrere zueinander konzentrische Kreise bilden, die unmittelbar aneinander anschließen.

[0064] In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Leuchtenbauteil 1 zwei gerade, vorzugsweise parallele Rinnen oder rinnenförmige Reflektoren aufweist, wobei die den LEDs zugeordneten optischen Einrichtungen so ausgebildet und angeordnet sind, dass die optischen Einrichtungen in einer Rinne, die in dem Leuchtenbauteil ausgebildet ist bzw. durch ein rinnenförmiges Reflektorelement gebildet wird, das Licht in die entgegengesetzte Richtung abgeben wie die optischen Einrichtungen in der anderen Rinne, wobei entgegengesetzt in diesem Zusammenhang bedeuten kann, dass die optischen Einrichtungen in der einen Rinne das Licht vollständig oder zumindest mehrheitlich in einen ersten Halbraum (0° bis 180°) abgeben und die optischen Einrichtungen der anderen Rinne das Licht vollständig oder zumindest mehrheitlich in den anderen Halbraum (180° bis 360°) abgeben. Die individuellen optischen Einrichtungen in einer Rinne können dabei unterschiedlich orientiert sein, um beispielsweise eine Lichtbandknickung herbeizuführen oder die Lichtverteilung in anderer Weise zu formen. In einer Abwandlung dieser Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass jeweils der Hauptlichtanteil des von den optischen Einrichtungen in den beiden Rinnen abgegebenen Lichts jeweils in entgegengesetzte Richtung abgegeben wird bzw. dass die Hauptabstrahlrichtung der jeweiligen Hauptlichtanteile in entgegengesetzte Richtungen weist.

[0065] Die in der Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste:

[0066]

- 1 Leuchtenbauteil
- 2 LED
- 3 Rinne
- 4 Lichtaustrittsfläche, insbesondere mit transparenter Abdeckung
- 5 Trägerarm
- 6 Dichtung
- 7 Federelement
- 8 LED-Trägerfläche, insbesondere Platine
- 9 Optische Einrichtung

	10	Muschelförmiger Reflektor
	11	Erste seitliche Reflexionsfläche
5	12	Lichtstrahl des Hauptlichtanteils
	13	Spalt
	14	Zweite seitliche Reflexionsfläche
10	15	Lichtstrahl des Nebenlichtanteils
	16	Häuserseite
15	17	Verbindungsstecker
	30	Reflektor
	32	Reflektorabschnitt
20	32a	Boden des Reflektorabschnitts
	32b	Seitenwand des Reflektorabschnitts
25	32c	Seitenwand des Reflektorabschnitts
	34	Öffnung
	34a	Ausbuchtung
30	34b	Ausbuchtung
	36	optische Einheit
35	38	Reflektor
	40	Auflagerand
	42	Rastnase
40	44	Reflexionsfläche
	46	Reflexionsfläche
45	48	Reflexionsfläche
	50	Spalt
	52	unterer Rand des Reflektors
50	60	halbkreisförmiger Abschnitt des Auflagerands
	62	Langloch
55	64	Fortsatz
	66	stufenförmiger Abschnitt

Patentansprüche

- 5 1. Leuchte, insbesondere Außenleuchte, mit einer Vielzahl von LEDs (2) als Leuchtmittel, wobei die Leuchte ein lichtemittierendes Leuchtenbauteil (1) mit einer linienförmigen Erstreckung aufweist und das Leuchtenbauteil (1) in einem Querschnitt senkrecht zur linienförmigen Erstreckung eine Rinne (3) definiert, wobei die nach außen offene Seite der Rinne eine Lichtaustrittsfläche (4) der Leuchte bildet und die LEDs entlang der linienförmigen Erstreckung des Leuchtenbauteils (1) an einer der Lichtaustrittsflächen (4) gegenüberliegenden Seite der Rinne (3) auf einer LED-Trägerfläche (8), insbesondere einer Platine, angeordnet sind, wobei jeder LED individuell eine optische Einrichtung (9; 36) zur Lichtumlenkung einer Hauptabstrahlrichtung der jeweiligen LED zugeordnet ist und wobei wenigstens an einer Seite der Rinne (3) in einem Bereich zwischen der Lichtaustrittsfläche und der LED-Trägerfläche (3) eine erste seitliche Reflexionsfläche (11; 32b) vorgesehen ist.
- 15 2. Leuchte nach Anspruch 1, wobei die den LEDs zugeordneten optischen Einrichtungen (9; 36) eine Umlenkung der Hauptabstrahlrichtung der jeweiligen LED (2) von 50° bis 100° in Richtung auf die erste seitliche Reflexionsfläche (11; 32b) bewirken.
- 20 3. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die den LEDs individuell zugeordneten optischen Einrichtungen (9; 36) in unterschiedlichen Drehwinkeln bezüglich einer Achse durch die jeweilige LED (2) montierbar oder einstellbar ist.
4. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die den LEDs individuell zugeordneten optischen Einrichtungen (9; 36) eine gekrümmte, insbesondere eine muschelförmig ausgebildete, Reflexionsfläche (10; 38) aufweisen.
- 25 5. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste seitliche Reflexionsfläche (11; 32b) in dem besagten Querschnitt einen Winkel zwischen 60° und 90°, bevorzugt zwischen 70° und 85°, zur Lichtaustrittsfläche (4) einschließt.
- 30 6. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Rinne eine zweite seitliche Reflexionsfläche (14; 32c) gegenüber der ersten seitlichen Reflexionsfläche (11; 32b) angeordnet ist.
7. Leuchte nach Anspruch 6, wobei die zweite seitliche Reflexionsfläche (14; 32c) in dem besagten Querschnitt einen Winkel zwischen 60° und 90°, insbesondere zwischen 80° und 90°, zur Lichtaustrittsfläche (4) einschließt.
- 35 8. Leuchte nach Anspruch 6 oder 7, wobei ein Teil des von den LEDs abgegebenen Lichts an der den LEDs individuell zugeordneten optischen Einrichtungen (9; 36) vorbei direkt auf die zweite seitliche Reflexionsfläche (14; 32c) auftrifft und daran zur Lichtaustrittsfläche (4) umgelenkt wird.
- 40 9. Leuchte nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder mehrere optische Einrichtungen (36), die jeweils einer LED (2) individuell zugeordnet sind, so eingerichtet sind, dass sie nur in einem vorgegebenen Drehwinkel oder nur in einem von mehreren diskreten vorgegebenen Drehwinkeln bezüglich einer Achse durch die jeweilige LED (2) montierbar sind.
- 45 10. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine optische Einrichtung (36) durch eine formschlüssig wirkende Einrichtung (66) gegen ein Verdrehen um die besagte Achse durch die jeweilige LED (2) aus der einem festgelegten Drehwinkel entsprechenden Stellung gesichert ist.
- 50 11. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Einrichtung (36) durch eine Rastverbindung (42) mit dem die optische Einrichtung (36) tragenden Leuchtenbauteil (32) verbunden ist.
12. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine einer LED (2) individuell zugeordnete optische Einrichtung so ausgebildet ist, dass sie als eine komplette Einheit an dem die optische Einrichtung (36) tragenden Leuchtenbauteil (32) montiert werden kann.
- 55 13. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Einrichtung (36) einen gekrümmten Reflektor (38) zur Lichtumlenkung einer Hauptabstrahlrichtung der jeweiligen LED sowie eine Einrichtung (46, 48, 50, 52) zur Abgabe eines Nebenlichtanteils an der reflektierenden Fläche des gekrümmten Reflektors vorbei aufweist, der in eine andere Richtung als der Hauptanteil des Lichts abgegeben wird, das von der LED

unmittelbar oder im optischen Zusammenwirken mit besagter optischer Einrichtung (36) abgegeben wird.

14. Leuchte nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte Einrichtung zur Abgabe eines Nebenlichtanteils eine oder mehrere Reflexionsflächen (46, 48) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

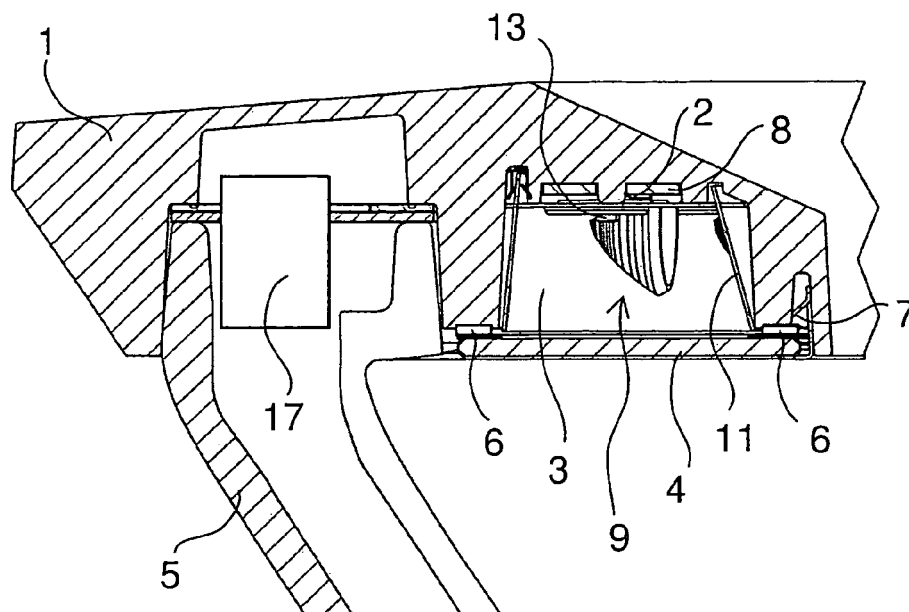


Fig. 1

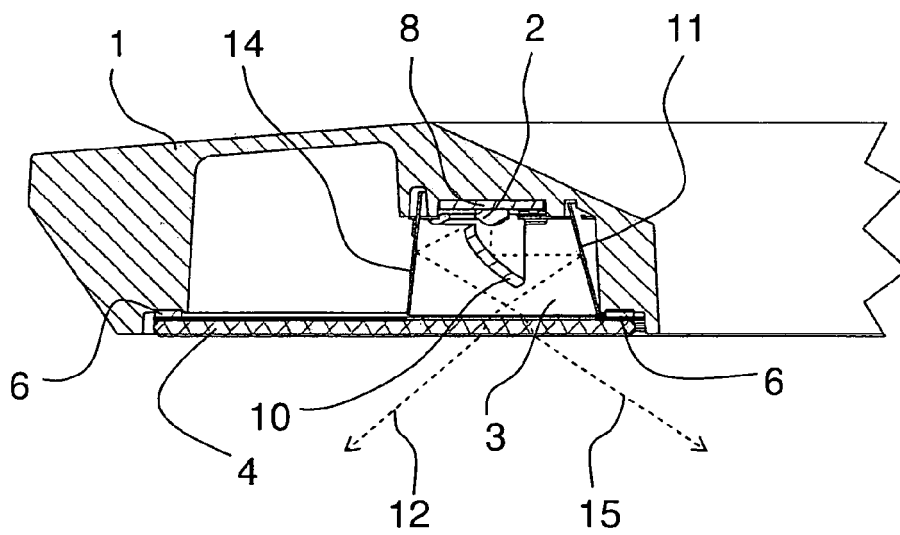


Fig. 2

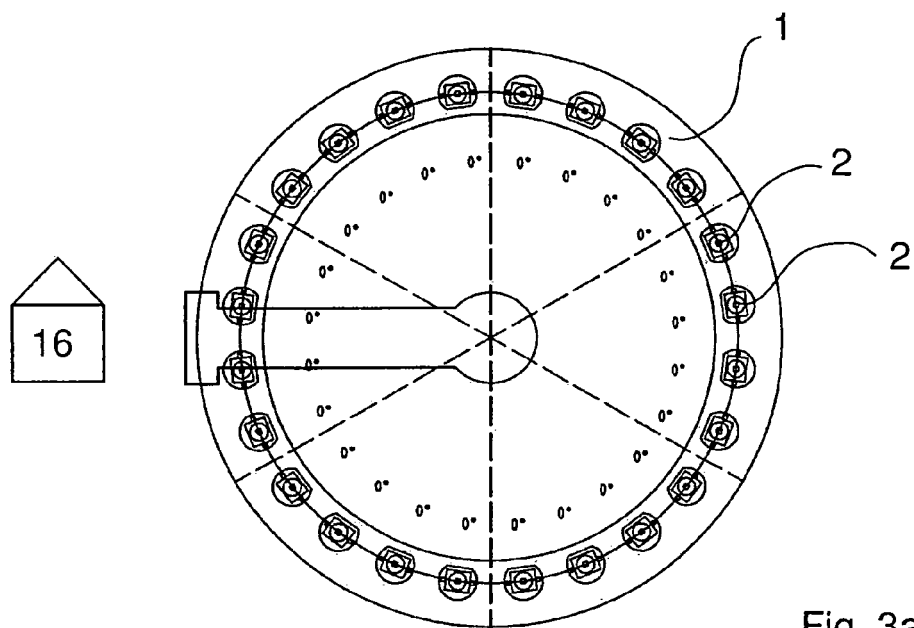


Fig. 3a

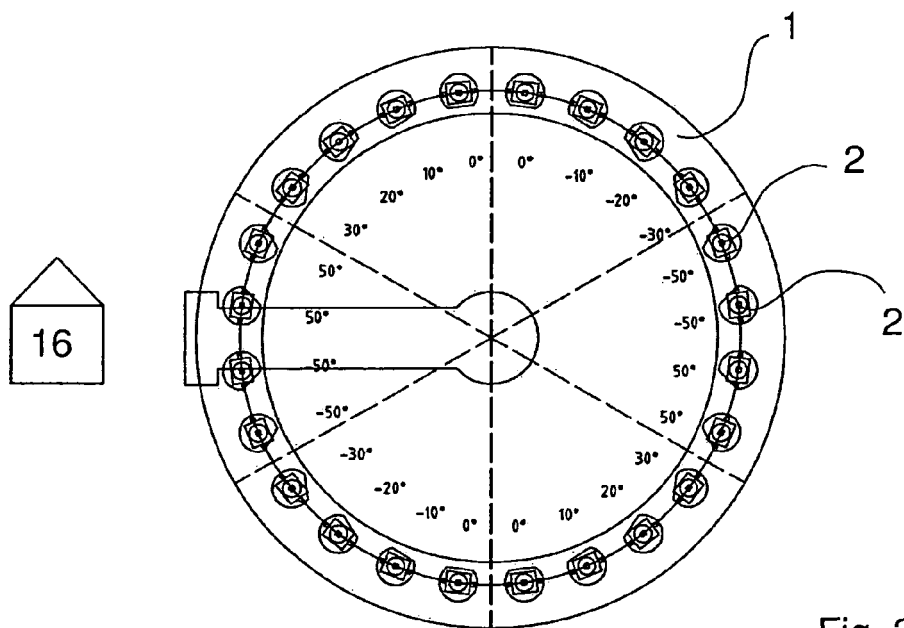


Fig. 3b

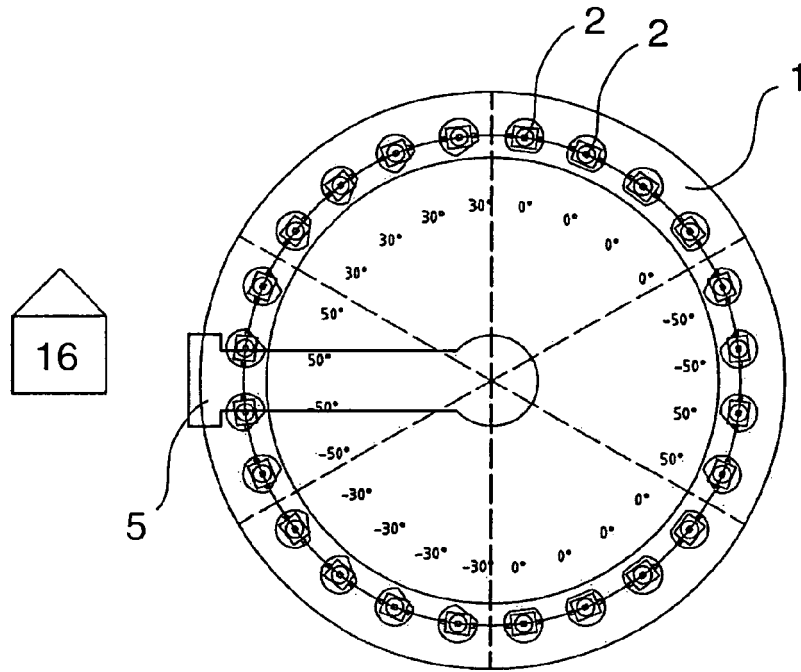


Fig. 3c

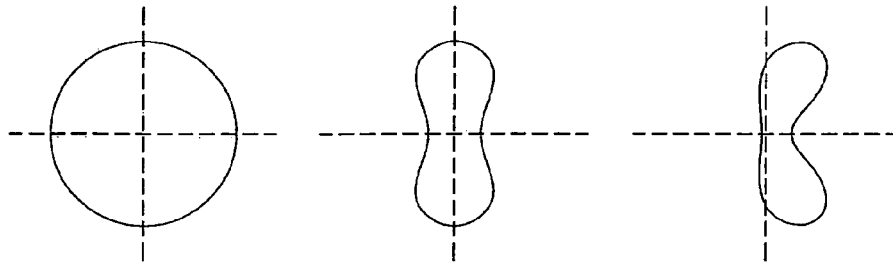
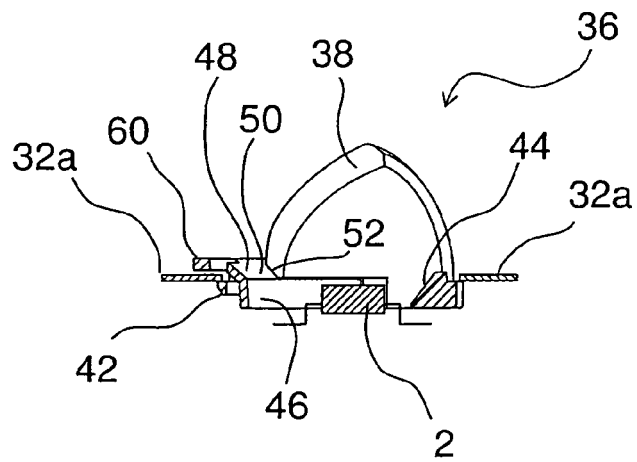
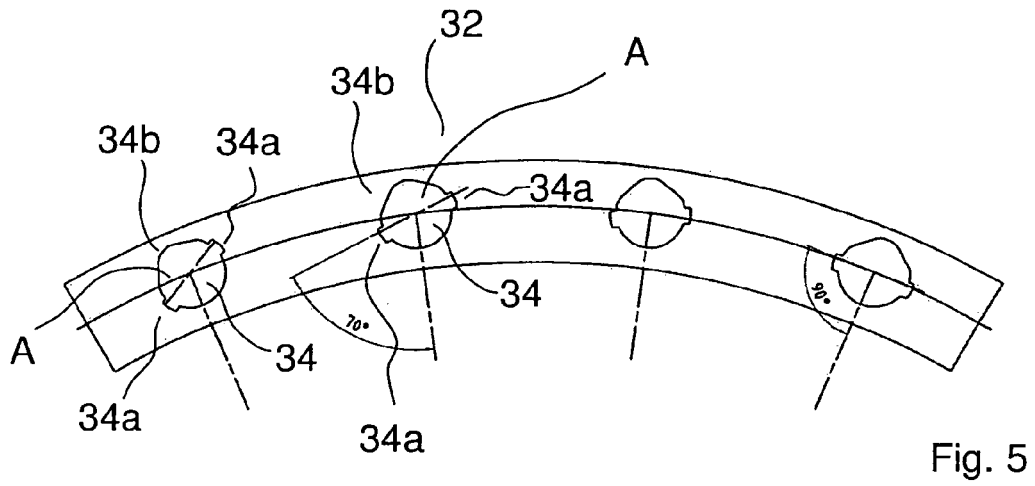


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c



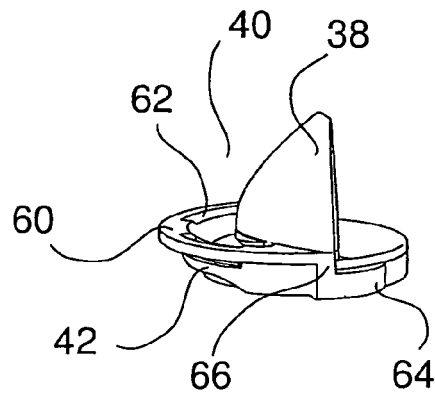


Fig. 6

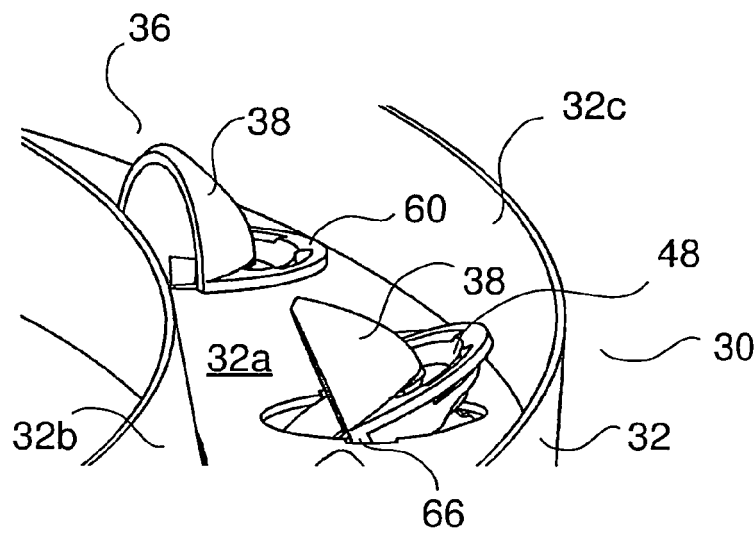


Fig. 9

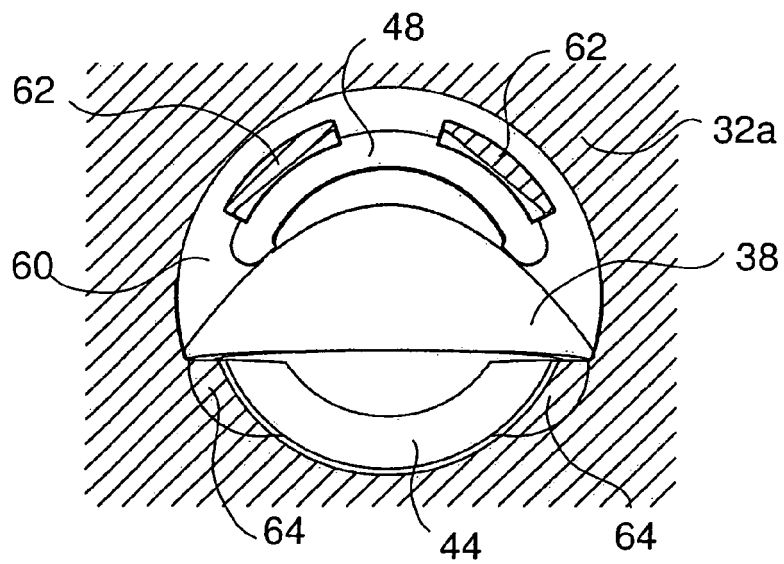


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 00 0431

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 404 131 B1 (KAWANO TAI [JP] ET AL) 11. Juni 2002 (2002-06-11) * Absätze [0057] - [0059], [0 72], [0 99] - [0100] * * Abbildungen 2, 9 *	1,4-8	INV. F21V7/00 F21K99/00 ADD. F21W131/10
X	WO 2008/100894 A1 (LUMINATION LLC [US]; SOMMERS MATHEW [US]; MAYER MARK J [US]; SEKELA WI) 21. August 2008 (2008-08-21) * Absätze [0020], [0 21], [0 25], [0 26], [0 31] * * Abbildungen 5, 6, 10 *	1-4,6,9, 11-14	
X	WO 2005/055328 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; MITSUBISHI ELEC LIGHTING CORP [JP]; MUR) 16. Juni 2005 (2005-06-16) * Zusammenfassung * * Abbildungen 25-27, 31 *	1,2,4-7, 9	
A	WO 2009/121589 A1 (THORN EUROPHANE S A [FR]; LEIBIG JOACHIM [DE]) 8. Oktober 2009 (2009-10-08) * Abbildungen 1, 2, 4 *	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21V F21K F21S
A	US 2009/109676 A1 (LODHIE PERVAIZ [US]) 30. April 2009 (2009-04-30) * Abbildungen 2, 4 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Februar 2011	Prüfer Allen, Katie
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 : nichtschriftliche 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 00 0431

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

18-02-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6404131	B1	11-06-2002	JP	2001053341 A	23-02-2001
WO 2008100894	A1	21-08-2008	CN	101631486 A	20-01-2010
			EP	2111137 A1	28-10-2009
			US	2008219002 A1	11-09-2008
WO 2005055328	A1	16-06-2005	CN	1762061 A	19-04-2006
			CN	101363578 A	11-02-2009
			HK	1089291 A1	05-02-2010
			JP	4088932 B2	21-05-2008
			KR	20060036039 A	27-04-2006
			TW	253189 B	11-04-2006
WO 2009121589	A1	08-10-2009	EP	2265860 A1	29-12-2010
US 2009109676	A1	30-04-2009	US	2011002121 A1	06-01-2011

EPO FORM P0461

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