

(19)



(11)

EP 2 697 557 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

08.06.2016 Patentblatt 2016/23

(51) Int Cl.:

F21K 9/00 ^(2016.01) **F21V 7/00** ^(2006.01)
F21Y 115/10 ^(2016.01) **F21Y 103/00** ^(2016.01)
F21Y 113/00 ^(2016.01) **F21S 4/00** ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **12720815.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2012/056688

(22) Anmeldetag: **12.04.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2012/140146 (18.10.2012 Gazette 2012/42)

(54) **BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG**

LIGHTING DEVICE

DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE

(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

- **MARKYTAN, Ales**
93055 Regensburg (DE)
- **GÄRTNER, Christian**
93073 Neutraubling (DE)

(30) Priorität: **15.04.2011 DE 102011017195**

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Schloßschmidstraße 5
80639 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

19.02.2014 Patentblatt 2014/08

(73) Patentinhaber: **OSRAM GmbH**

80807 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-2008/078077 **FR-A1- 2 912 204**
JP-A- 2010 010 655 **US-A1- 2011 063 838**

(72) Erfinder:

- **KUHN, Gerhard**
93096 Köfering (DE)

EP 2 697 557 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Im Folgenden wird eine Beleuchtungseinrichtung angegeben.

[0002] Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2011 017 195.9.

[0003] Aus der Druckschrift US 2011/0063838 A1 ist eine Licht emittierende Folie bekannt, bei der zwischen zwei transparenten Substratfolien eine Vielzahl von Leuchtdiodenchips angeordnet ist. Durch Zusammenfügen von zwei solchen Licht emittierenden Folien mit einer reflektierenden Schicht dazwischen kann eine bidirektional abstrahlende Licht emittierende Folie erreicht werden.

[0004] Aus der Druckschrift WO 2008/078077 A1 ist eine Lichtquelle bekannt, die einen klaren Acrylglas- oder Glasstab mit einer Reihe von Bohrungen entlang der Staberstreckungsrichtung aufweist, in denen jeweils Paare von Leuchtdiodenchips angeordnet sind, die in entgegengesetzte Richtungen gewandt sind und Licht entlang der Staberstreckungsrichtung abstrahlen.

[0005] Siehe auch JP 2010010655.

[0006] Zumindest eine Aufgabe von bestimmten Ausführungsformen ist es, eine Beleuchtungseinrichtung anzugeben, die im Betrieb Licht in verschiedene Richtungen abstrahlen kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Gegenstands sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet und gehen weiterhin aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

[0008] Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist eine Beleuchtungseinrichtung einen Trägerkörper auf. Der Trägerkörper kann insbesondere stabförmig ausgebildet sein, das bedeutet, dass der Trägerkörper eine längliche Form mit einer Hauptstreckungsrichtung aufweist, wobei die Abmessungen des Trägerkörpers entlang der Hauptstreckungsrichtung größer, bevorzugt um ein Vielfaches größer, als die Abmessungen senkrecht zur Hauptstreckungsrichtung ist.

[0009] Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Trägerkörper zumindest eine erste und eine zweite Montageseite auf. Die Montageseiten erstrecken sich entlang der Hauptstreckungsrichtung des Trägerkörpers, wobei auf der ersten Montageseite erste Montageflächen und auf der zweiten Montageseite zweite Montageflächen ausgebildet sind. Insbesondere weist jede der Montageseiten eine Mehrzahl von Montageflächen auf.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Montageflächen jeder Montageseite entlang der Hauptstreckungsrichtung angeordnet. Insbesondere können die Montageflächen jeweils zueinander beabstandet entlang der Hauptstreckungsrichtung angeordnet sein.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist

die Beleuchtungseinrichtung erste Halbleiterleuchtelemente auf den ersten Montageflächen der ersten Montageseite auf. Weiterhin weist die Beleuchtungseinrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform zweite Halbleiterleuchtelemente auf den zweiten Montageflächen der zweiten Montageseite auf.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird jede der Montageflächen durch eine Vertiefung in der jeweiligen Montageseite gebildet. Insbesondere kann das bedeuten, dass die ersten Montageflächen auf der ersten Montageseite als entlang der Hauptstreckungsrichtung beabstandet angeordnete Vertiefungen und die zweiten Montageflächen als entlang der Hauptstreckungsrichtung beabstandet angeordnete Vertiefungen in der zweiten Montageseite ausgebildet sind.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist jede der Montageflächen zumindest teilweise eben ausgebildet. Insbesondere kann jede der Montageflächen als Vertiefung mit einer ebenen Grundfläche ausgebildet sein. Weiterhin ist jede Montagefläche dafür vorgesehen, dass auf ihr ein oder mehrere Halbleiterleuchtelemente montiert und elektrisch angeschlossen werden können. Jede der Montageflächen weist eine Flächennormale auf, die insbesondere einer Hauptabstrahlrichtung des jeweils montierten Halbleiterleuchtelements entsprechen kann. Besonders bevorzugt sind die ersten Montageflächen parallel zueinander und insbesondere hinsichtlich der ebenen Grundflächen in einer Ebene angeordnet. Weiterhin sind die zweiten Montageflächen besonders bevorzugt parallel und hinsichtlich der ebenen Grundflächen in einer Ebene angeordnet.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die erste und zweite Montageseite voneinander abgewandt. Das kann insbesondere bedeuten, dass die Flächennormalen der ersten Montageflächen mit den Flächennormalen der zweiten Montageflächen einen Winkel einschließen, der größer oder gleich 90° ist. Als Winkel zwischen Flächennormalen wird hier und im Folgenden stets der kleinere der beiden von jeweils zwei Flächennormalen eingeschlossenen Winkel angenommen.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Trägerkörper als Kühlkörper für die darauf montierten Halbleiterleuchtelemente ausgebildet. Das kann insbesondere bedeuten, dass das Material, die Abmessungen und die Masse des Trägerkörpers derart gewählt sind, dass die durch den Betrieb der Halbleiterleuchtelemente erzeugte Wärme abgeleitet werden kann, sodass ein dauerhafter Betrieb der Halbleiterleuchtelemente und damit der Beleuchtungseinrichtung möglich ist. Insbesondere kann der Trägerkörper aus Metall, beispielsweise Aluminium und/oder Kupfer, ausgebildet sein oder zumindest ein derartiges Metall aufweisen.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Trägerkörper als Stab mit teilweise rundem Profil oder als Platte, also mit einem rechteckigen Profil, ausgebildet.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Trägerkörper zumindest zwei stabförmige Teilkörper

mit jeweils einem teilweise runden Querschnitt auf. Jeder der zumindest zwei stabförmigen Teilkörper weist eine abgeflachte Seite in Form einer abgeflachten Seitenfläche auf, die entlang der Haupterstreckungsrichtung des Trägerkörpers beziehungsweise jedes Teilkörpers verläuft und mittels derer die Teilkörper aneinander angeordnet sind. Der Trägerkörper kann dabei einstückig oder auch mehrteilig ausgebildet sein. Jeder der Teilkörper kann beispielsweise ein halbrundes Querschnittsprofil aufweisen, beispielsweise in Form eines Halbkreises oder einer halben Ellipse, sodass der Trägerkörper nach dem Zusammenfügen von zwei stabförmigen Teilkörpern einen Stab mit rundem Querschnitt bildet. Weist der Trägerkörper mehr als zwei Teilkörper auf, so kann jeder Teilkörper beispielsweise einen Schnitt in Form eines Kreis- oder Ellipsensektors aufweisen, sodass die Teilkörper nach dem Zusammenfügen ebenfalls wieder einen kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt für den Trägerkörper bilden. Weiterhin kann der Querschnitt eines Teilkörpers beispielsweise einen runden, etwa einen kreisförmigen, Querschnitt aufweisen, aus dem ein Kreissegment oder ein anderer Bereich entfernt wurde, sodass der Teilkörper zumindest eine abgeflachte Seite aufweist. Der Trägerkörper, der zumindest zwei solche Teilkörper aufweist, kann dadurch einen Querschnitt aufweisen, der hantelförmig ist beziehungsweise dessen äußere Umfanglinie die Form einer Acht aufweist oder zumindest an eine Acht erinnert. Weist der Trägerkörper beispielsweise drei Teilkörper auf, kann der Querschnitt des Trägerkörpers klebattartig sein.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die ersten und zweiten Halbleiterleuchtelemente geeignet, Licht in einem Wellenlängenbereich von ultravioletter Strahlung bis infraroter Strahlung, besonders bevorzugt von sichtbarem Licht, abzustrahlen. Dabei können eines oder mehrere der Halbleiterleuchtelemente einfarbiges Licht oder auch mischfarbiges Licht abstrahlen, besonders bevorzugt weißes Licht. Ein Halbleiterleuchtelement kann dazu eine Licht emittierende Halbleiterschichtenfolge aufweisen, der ein Wellenlängenkonversionselement in Form einer Farbstoffschicht, einem Farbstoffplättchen oder einem Farbstoff enthaltenden Verguss nachgeordnet ist, das zumindest einen Teil der von der Halbleiterschichtenfolge erzeugten Strahlung in Licht mit einer anderen Wellenlänge umwandeln kann, sodass das Halbleiterleuchtelement mischfarbiges Licht abstrahlen kann. Die Halbleiterleuchtelemente können insbesondere als epitaktisch gewachsene Halbleiterschichtenfolgen ausgebildet sein oder jeweils eine epitaktisch gewachsene Halbleiterschichtenfolge aufweisen. Die Halbleiterschichtenfolge kann insbesondere als Halbleiterchip ausgeführt sein. Die Halbleiterschichtenfolge kann ein Arsenid-, Phosphid- und/oder Nitrid-Verbindungshalbleitermaterial aufweisen, das hinsichtlich seiner Zusammensetzung und hinsichtlich seines Schichtaufbaus entsprechend dem gewünschten Licht ausgebildet ist. Ein oder mehrere Halbleiterleuchtelemente können insbesondere als Licht emittierende Dio-

den (LED) ausgebildet sein. ein Halbleiterleuchtelemente kann dazu beispielsweise einen Gehäusekörper aufweisen, in den die epitaktisch gewachsene Halbleiterschichtenfolge, also der Halbleiterchip, montiert und gegebenenfalls in ein Vergussmaterial eingebettet ist. Alternativ dazu können eines oder mehrere Halbleiterleuchtelemente auch als epitaktisch gewachsene Halbleiterschichtenfolgen in Form von Halbleiterchips direkt auf dem Trägerkörper ohne einen jeweiligen Gehäusekörper montiert sein.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die ersten Halbleiterleuchtelemente untereinander gleich. Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform sind die zweiten Halbleiterleuchtelemente untereinander gleich. Durch gleiche Halbleiterleuchtelemente auf einer Montageseite kann die Beleuchtungseinrichtung über die gesamte betreffende Montageseite gleichfarbiges Licht für eine gleichmäßige Beleuchtung abstrahlen.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform strahlen die ersten Halbleiterleuchtelemente Licht ab, das verschieden vom von den zweiten Halbleiterleuchtelementen abgestrahlten Licht ist.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die ersten Halbleiterleuchtelemente zur direkten Beleuchtung eines Objekts oder eines Arbeitsbereichs vorgesehen, während die zweiten Halbleiterleuchtelemente zur indirekten Beleuchtung des Raums beziehungsweise der Umgebung, in der sich die Beleuchtungseinrichtung befindet, vorgesehen sind. Dadurch kann die Beleuchtungseinrichtung gleichzeitig als direkte und indirekte Beleuchtung eingesetzt werden, wobei die jeweils abgestrahlten Lichtintensitäten für die direkte und die indirekte Beleuchtung getrennt voneinander regel- und einstellbar sein können.

[0022] Im Gegensatz zur vorliegenden Beleuchtungseinrichtung werden eine direkte und eine indirekte Beleuchtung bei bekannten Lichtquellen meist dadurch erreicht, dass eine Lichtquelle mit getrennten optischen Pfaden oder zwei optisch voneinander getrennte Lichtquellen eingesetzt werden. Da für die indirekte und die direkte Beleuchtung jeweils eine andere Abstrahlcharakteristik erwünscht ist, sind bei bekannten Lichtquellen weitere optische Komponenten erforderlich, weshalb eine kompakte Bauform nicht mehr erzielt werden kann.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Beleuchtungseinrichtung als erste Halbleiterleuchtelemente in jeder Vertiefung der ersten Montagefläche genau einen Licht emittierenden Halbleiterchip auf. Insbesondere kann jeder Halbleiterchip, wie vorab beschrieben, mit einem Wellenlängenkonversionselement versehen sein, sodass jede der ersten Halbleiterleuchtelemente im Betrieb bevorzugt kaltweißes Licht abstrahlen kann, was sich besonders für eine direkte Beleuchtung eignen kann.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist jedes der zweiten Halbleiterleuchtelemente in jeder Vertiefung der zweiten Montagefläche genau einen Licht emittierenden Halbleiterchip auf, der, wie oben beschrie-

ben, mit einem Wellenlängenkonversionselement kombiniert sein kann, sodass die zweiten Halbleiterleuchtelemente besonders bevorzugt warmweißes Licht abstrahlen können, was sich besonders für eine indirekte Beleuchtung eignen kann.

[0025] Gemäß weiteren Ausführungsformen weisen die ersten Halbleiterleuchtelemente und/oder die zweiten Halbleiterleuchtelemente jeweils eine Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterchips auf. Die jeweilige Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterchips kann dabei ungehäust, in einem gemeinsamen Gehäuse oder in separaten Gehäusen angeordnet als jeweiliges Halbleiterleuchtelement ausgeführt sein. Insbesondere kann die jeweilige Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterchips eine Mehrzahl von verschiedenfarbigen Halbleiterchips umfassen, besonders bevorzugt die Kombination aus einem roten, einem grünen oder weißlich-grünen und einem blau emittierenden Halbleiterchip. Zusätzlich oder alternativ können auch andersfarbig emittierende Halbleiterchips und/oder Halbleiterchips in Kombination mit Wellenlängenkonversionselementen vorgesehen sein. Durch die Kombination einer Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterchips für ein Halbleiterleuchtelement kann die Lichtfarbe auf der ersten und/oder zweiten Montageseite der Beleuchtungseinrichtung gezielt im Betrieb verändert und gesteuert werden, sodass beispielsweise eine Beleuchtungswirkung mit verschiedenen Farben, zeitlich wechselnden Farben und/oder einem veränderbaren Weißlicht, beispielsweise entlang der dem Fachmann bekannten Weißlichtkurve von Planck'schen Schwarzkörperstrahlern, einstellbar sind.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist jede Montagefläche elektrische Anschlüsse für ein auf der Montagefläche angeordnetes Halbleiterleuchtelement auf. Derartige Anschlüsse können beispielsweise in Form von elektrischen Kontaktflächen, Lötkontakten und/oder Steckkontakten vorgesehen sein. Elektrische Zuleitungen, die beispielsweise die Montageflächen auf einer Montageseite miteinander verschalten, können als Leiterbahnen oder Kabel entlang der Oberfläche oder alternativ auch im Inneren oder in einer Kombination daraus entlang der Haupterstreckungsrichtung des Trägerkörpers verlaufen.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Trägerkörper auf den Montageflächen jeweils eine Leiterplatte auf, wobei die Halbleiterleuchtelemente jeweils auf einer Leiterplatte angeordnet, montiert und elektrisch angeschlossen sind. Insbesondere können die Halbleiterleuchtelemente als oberflächenmontierbare Halbleiterleuchtelemente ausgeführt sein, die auf den Leiterplatten auf den Montageflächen angelötet sind. Dabei kann jede Montagefläche eine eigene Leiterplatte aufweisen, die über Leiterbahnen und/oder Kabelverbindungen, beispielsweise über das Innere des Trägerkörpers, miteinander verschaltet sind. Alternativ dazu kann auf jeder Montageseite eine durchgehende Leiterplatte vorgesehen sein, die sich entlang der Haupterstreckungsrichtung des Trägerkörpers erstreckt und bei-

spielsweise zwischen den Montageflächen durch jeweils einen Teilbereich des Trägerkörpers hindurch ragt.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weisen die die Montageflächen bildenden Vertiefungen reflektierende Seitenflächen auf. Besonders bevorzugt können die Seitenflächen spiegelnd beziehungsweise spekulär reflektierend ausgeführt sein.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Seitenflächen einer Vertiefung senkrecht zur jeweiligen Montagefläche ausgebildet. Dadurch kann eine hohe Kompaktheit der Beleuchtungseinrichtung erreicht werden. Alternativ dazu können die Vertiefungen auch schräge Seitenflächen aufweisen, sodass es möglich sein kann, von den Halbleiterleuchtelementen seitlich abgestrahltes Licht in Richtung der Hauptabstrahlrichtung des jeweiligen Halbleiterleuchtelements umzulenken.

[0030] Die Vertiefungen können gleich oder verschieden auf den zumindest zwei Montageseiten sein. Die Vertiefungen auf einer Montageseite, also der ersten und/oder der zweiten Montageseite, können besonders bevorzugt gleichartig sein. Durch die verschiedenartige Ausführung von Vertiefungen, beispielsweise durch eine Ausbildung von verschiedenen Vertiefungen auf der ersten Montageseite im Vergleich zur zweiten Montageseite, können die gewünschten Abstrahlcharakteristiken für die Montageseiten unabhängig voneinander eingestellt werden.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Halbleiterleuchtelemente in den von den Vertiefungen gebildeten Montageflächen zumindest teilweise oder auch gänzlich versenkt. Insbesondere können die Vertiefungen der ersten Montageflächen eine Form, Breite und Tiefe aufweisen, sodass Licht, das von den ersten Halbleiterleuchtelementen abgestrahlt wird, nur mit einem Winkel von kleiner oder gleich 65° und bevorzugt von kleiner oder gleich 45° zur Flächennormalen der jeweiligen Montagefläche im Betrieb abgestrahlt werden kann. Der hierbei angegebene Winkel entspricht dabei dem Winkel gemessen zur Hauptabstrahlrichtung, was auch dem Winkel zur Flächennormalen der Montagefläche entspricht. Für Licht, das unter einem größeren Winkel von den Halbleiterleuchtelementen abgestrahlt wird, wirken die Vertiefungen beziehungsweise die Seitenflächen der Vertiefungen als Abschattungen oder, wenn diese reflektierend ausgebildet sind, als Reflektoren, die beispielsweise das Licht in Richtung der Hauptabstrahlrichtung umlenken können.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weisen die Vertiefungen der zweiten Montageflächen eine Form, Breite und Tiefe auf, sodass das gesamte von den zweiten Halbleiterleuchtelementen abgestrahlte Licht direkt abgestrahlt wird. Das kann insbesondere bedeuten, dass die Tiefe zusammen mit der Breite und der Form der Vertiefungen der zweiten Montageflächen so gewählt ist, dass die Vertiefungen und insbesondere die Seitenflächen der Vertiefungen kein Licht abschatten.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind

die Vertiefungen der zweiten Montagefläche derart ausgeführt, dass sie eine Form, Breite und Tiefe aufweisen, sodass Licht mit einem Winkel von kleiner oder gleich 90° zur Hauptabstrahlrichtung der jeweiligen Montagefläche beziehungsweise zur Flächennormalen der jeweiligen Montagefläche im Betrieb abgestrahlt werden kann.

[0034] Derartige Abstrahlcharakteristiken beziehungsweise Abstrahlwinkel eignen sich im Falle der Vertiefungen der ersten Montageseite insbesondere für eine direkte Beleuchtung und im Falle der zweiten Montageseite für eine indirekte Beleuchtung.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Montageflächen einer Montageseite entlang der Haupterstreckungsrichtung voneinander mit einem jeweils gleichen Abstand beabstandet angeordnet. Hier und im Folgenden wird als Abstand zwischen zwei benachbarten Montageflächen der Abstand der jeweiligen Mittelpunkte zueinander bezeichnet. Insbesondere können die Montageflächen und/oder die zweiten Montageflächen jeweils gleichmäßig beabstandet entlang der Haupterstreckungsrichtung des Trägerkörpers angeordnet sein. Besonders bevorzugt beträgt der Abstand zwischen zwei direkt benachbarten Montageflächen mindestens 2 cm.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Abstände zwischen den ersten Montageflächen gleich den Abständen zwischen den zweiten Montageflächen, wobei die ersten und zweiten Montageflächen zueinander versetzt angeordnet sind. Besonders bevorzugt können die ersten Montageflächen auf der ersten Montageseite und die zweiten Montageflächen auf der zweiten Montageseite um einen halben Abstand gegeneinander versetzt angeordnet sein. Durch eine zueinander versetzte Anordnung der jeweiligen Montageflächen auf der ersten und auf der zweiten Montageseite kann eine gleichmäßigere Wärmeverteilung der im Betrieb der Einrichtung entstehenden Wärme erreicht werden, was sich vorteilhaft auf die Gesamtwärme und die Betriebstemperatur der Beleuchtungseinrichtung sowie der einzelnen Halbleiterleuchtelemente auswirken kann.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Halbleiterleuchtelemente der ersten und/oder der zweiten Montageseite an zueinander unterschiedlichen Positionen auf den jeweiligen Montageflächen angeordnet. Das kann insbesondere bedeuten, dass die Anordnung der Halbleiterleuchtelemente auf den Montageflächen einer Montageseite nicht gleichmäßig erfolgt, sondern in einer asymmetrischen Anordnung ausgebildet ist, wodurch jeweils in den durch Vertiefungen ausgebildeten Montageflächen ein unterschiedlicher Abstand zu den jeweiligen Seitenflächen erreicht werden kann. Dadurch kann je nach Form und Ausrichtung der Seitenflächen jeweils eine unterschiedliche Abstrahlrichtung beziehungsweise ein unterschiedlicher Abstrahlungskegel der Halbleiterleuchtelemente erreicht werden, wodurch unterschiedliche Abstrahlcharakteristiken der ersten und/oder der zweiten Montageseite der Beleuchtungseinrichtung erreicht werden können.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Trägerkörper zumindest eine dritte Montageseite mit dritten Halbleiterleuchtelementen auf entlang der Haupterstreckungsrichtung angeordneten, durch Vertiefungen gebildete dritte Montageflächen auf. Die erste, zweite und dritte Montageseite sind dabei jeweils voneinander abgewandt angeordnet. Insbesondere können die Flächennormalen der zweiten und dritten Montagefläche symmetrisch zu derjenigen Ebene ausgebildet sein, in der die Flächennormalen der erste Montageflächen liegen. Die Flächennormalen der zweiten und/oder dritten Montageflächen schließen bevorzugt mit den Flächennormalen der ersten Montageflächen jeweils einen Winkel von größer oder gleich 90° und kleiner oder gleich 135° ein. Nimmt man an, dass die Flächennormalen der ersten Montageflächen in einer beispielhaften Ausrichtung der Beleuchtungseinrichtung im Raum senkrecht nach unten zeigen, so bedeutet dies, dass die Flächennormalen der zweiten und dritten Montageseite jeweils besonders bevorzugt in einem Winkel von größer oder gleich 0° und kleiner oder gleich 45° zur Horizontalen gerichtet sind. Daraus ergibt sich eine entsprechende Hauptabstrahlrichtung für die zweiten und dritten Halbleiterleuchtelemente. Weiterhin können die erste, zweite und dritte Montageseite hinsichtlich des jeweils zwischen den Flächennormalen eingeschlossenen Winkels gleichmäßig angeordnet sein, sodass die jeweiligen Flächennormalen jeweils einen Winkel von etwa 120° miteinander einschließen.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die zweiten und dritten Halbleiterleuchtelemente gleichartig ausgebildet. Insbesondere können die zweiten und dritten Halbleiterleuchtelemente beziehungsweise die zweite und dritte Montageseite zur indirekten Beleuchtung vorgesehen sein, während die erste Montageseite und damit die ersten Halbleiterleuchtelemente zu einer direkten Beleuchtung vorgesehen sein können.

[0040] Für die dritten Halbleiterleuchtelemente, die dritten Montageflächen und die die dritten Montageflächen bildenden Vertiefungen gilt das im Zusammenhang mit den ersten und zweiten Halbleiterleuchtelementen, Montageflächen und deren Vertiefungen oben Gesagte, insbesondere das im Zusammenhang mit den zweiten Halbleiterleuchtelementen und den zweiten Montageflächen Gesagte.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Beleuchtungseinrichtung einen Reflektor auf, der der zweiten Montageseite in Abstrahlrichtung der zweiten Halbleiterleuchtelemente nachgeordnet ist. Weist die Beleuchtungseinrichtung eine dritte Montageseite mit dritten Halbleiterleuchtelementen auf, so kann der Reflektor insbesondere der zweiten und der dritten Montageseite in Abstrahlrichtung der zweiten und dritten Halbleiterleuchtelemente nachgeordnet sein. "In Abstrahlrichtung nachgeordnet" kann dabei insbesondere bedeuten, dass das gesamte von den zweiten und gegebenenfalls auch von den dritten Halbleiterleuchtelementen abgestrahlte Licht auf den Reflektor fällt. Insbeson-

dere kann der Reflektor beispielsweise als diffuser Reflektor ausgebildet sein, wodurch sich beispielsweise in Verbindung mit zweiten und gegebenenfalls dritten Halbleiterleuchtelementen, die jeweils eine Mehrzahl von verschiedenfarbigen Halbleiterchips aufweisen, eine gute Durchmischung des jeweils abgestrahlten Lichts ergeben kann.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Beleuchtungseinrichtung einen oder mehrere Diffusoren auf, beispielsweise Streuplatten oder Streufolien, die einzelnen oder mehreren Halbleiterleuchtelementen nachgeordnet sind. Beispielsweise kann jede der Vertiefungen einer Montageseite oder auch alle Montageseiten einzeln oder auch gemeinsam durch einen derartigen Diffusor bedeckt sein. Durch optische Diffusoren kann eine gleichmäßige und homogene Abstrahlung sowie bei dem Einsatz verschiedenfarbiger Halbleiterchips für die Halbleiterleuchtelemente auch eine gleichmäßige Durchmischung und damit eine über den Raumwinkel gleichmäßige Lichtfarbe des abgestrahlten Lichts erreicht werden.

[0043] Gemäß weiteren Ausführungsformen kann die Beleuchtungseinrichtung elektrische Anschlüsse, Haltevorrichtung wie etwa einen Lampensockel, eine Hängebefestigung und/oder einen Stecker aufweisen. Weiterhin können mehrere Beleuchtungseinrichtungen aneinander steckbar sein, sodass eine Beleuchtungsvorrichtung mit variabler Länge möglich sein kann.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die hier beschriebene Beleuchtungseinrichtung zur allgemeinen und indirekten Innenbeleuchtung, beispielsweise zur Bürobeleuchtung, und gleichzeitig als direkte Objektbeleuchtung verwendbar oder wird dazu verwendet.

[0045] Die hier beschriebene Beleuchtungseinrichtung kann insbesondere folgende fünf Anforderungen zugleich erfüllen, nämlich Blendungsfreiheit, direkte als auch indirekte Beleuchtung, hohe Leuchteneffizienz, Beleuchtungseffizienz der direkten Beleuchtung und eine kompakte Bauform. Dies kann insbesondere dadurch noch vorteilhaft ergänzt werden, dass oberflächenmontierbare Halbleiterleuchtelemente wie etwa oberflächenmontierbare Licht emittierende Dioden als Lichtquellen eingesetzt werden. Insbesondere kann es möglich sein, eine Blendungsfreiheit dadurch zu erreichen, dass keine zusätzlichen optischen Komponenten verwendet werden müssen. Bei bekannten Lichtquellen wird üblicherweise durch den Einsatz von Reflektoren, Sekundärlinsen oder Abdeckscheiben eine Blendungsfreiheit erreicht, wobei aber entweder die Leuchtdichte verringert wird oder der direkte Blickkontakt mit den Leuchtmitteln in der Lichtquelle vermieden wird. Alle genannten Komponenten erfordern jedoch neben der Lichtquelle zusätzliche, optische Komponenten, wodurch sowohl die Leuchteneffizienz verringert wird als auch die äußeren Abmessungen der Leuchte zunehmen. Da die Beleuchtungseinrichtung gemäß der oben beschriebenen Ausführungsformen bevorzugt wenige oder keine den Halbleiterleuchtelementen nachgeordnete optische Elementen

te aufweist, kann eine hohe Leuchteneffizienz und eine hohe Beleuchtungseffizienz insbesondere für eine direkte Beleuchtung erreicht werden. Eine hohe oder höchste Leuchteneffizienz kann immer dann erreicht werden, wenn das Licht innerhalb der Beleuchtungseinrichtung möglichst wenig Interaktionen mit optischen Komponenten wie etwa Reflektoren oder Linsen eingeht, da jede Interaktion mit einer Absorption oder einem Brechungsindexübergang verbunden ist. Bei bekannten Lichtquellen sind derartige Komponenten jedoch notwendig, da ansonsten mit der Reduktion der Anzahl der Interaktionen auch die Möglichkeit abnimmt, die Abstrahlcharakteristik der bekannten Lichtquellen in gewünschter Weise anzupassen. Durch die spezielle geometrische Ausführung und Anordnung der Halbleiterleuchtelemente auf dem Trägerkörper sind bei der hier beschriebenen Beleuchtungseinrichtung derartige zusätzliche Komponenten nicht notwendig, um die Abstrahlcharakteristik der Beleuchtungseinrichtung in gewünschter Weise anzupassen.

[0046] Die mit der hier beschriebenen Beleuchtungseinrichtung gleichzeitig erreichbaren Ziele und Vorteile können somit bei Lichtquellen im Stand der Technik nicht gleichzeitig erreicht werden, da die Zielvorgaben zumindest teilweise gegensätzliche technische Maßnahmen bei bekannten Lichtquellen erfordern.

[0047] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsformen.

[0048] Dabei zeigen die Figuren 1A bis 3B schematische Darstellungen von Beleuchtungseinrichtungen gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen.

[0049] In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche oder gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind grundsätzlich nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne Elemente, wie z. B. Schichten, Bauteile, Bauelemente und Bereiche, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben dick oder groß dimensioniert dargestellt sein.

[0050] In den Figuren 1A bis 1C ist eine Beleuchtungseinrichtung 10 gemäß einem Ausführungsbeispiel gezeigt, wobei die Figuren 1B und 1C Schnittdarstellungen der in Figur 1A gezeigten Ansicht der Beleuchtungseinrichtung 100 entlang der Schnittebenen BB und CC sind. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich gleichermaßen auf die Figuren 1A bis 1C.

[0051] Die Beleuchtungseinrichtung 100 weist einen stabförmigen Trägerkörper 1 mit einer ersten und einer zweiten Montageseite 11, 12 auf. Der stabförmige Trägerkörper 1 weist eine Haupterstreckungsrichtung 99 auf, entlang derer erste und zweite Halbleiterleuchtelemente 31, 32 auf der ersten beziehungsweise der zweiten Montageseite 11, 12 angeordnet sind.

[0052] Wie insbesondere aus den Figuren 1B und 1C

ersichtlich, ist der Trägerkörper 1 aus zwei Teilkörpern 51, 52 gebildet, die jeweils einen teilweise runden Querschnitt aufweisen. Insbesondere weist jeder Teilkörper 51, 52 einen kreisförmigen Querschnitt auf, aus dem ein Kreissegment entfernt wurde, sodass jeder der Teilkörper 51, 52 eine abgeflachte Seite 50 aufweist und die Teilkörper 51, 52 mit den abgeflachten Seiten 50 aneinander angeordnet sind. Die Herstellung eines solchen Trägerkörpers 1 kann dabei einstückig erfolgen oder auch in Form eines mehrteiligen Trägerkörpers 1, beispielsweise in Form von separaten Teilkörpern 51, 52. Alternativ zum gezeigten Ausführungsbeispiel sind auch andere Formen für den Trägerkörper 1 beziehungsweise dessen Querschnitt sowie für die Teilkörper 51, 52 und deren Querschnitte möglich.

[0053] Der Trägerkörper 1 ist aus Metall, beispielsweise Aluminium, das eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, sodass der Trägerkörper 1 gleichzeitig als Kühlkörper für die Halbleiterleuchtelemente 31, 32 ausgebildet ist. Auf der ersten und zweiten Montageseite 11, 12 weist der Trägerkörper 1 jeweils erste und zweite Montageflächen 21, 22 auf, die jeweils durch Vertiefungen gebildet sind und die entlang der Hauptstreckungsrichtung 99 beabstandet zueinander angeordnet sind. Die Montageflächen 21, 22 werden insbesondere durch die Bodenflächen der Vertiefungen gebildet und eben ausgeführt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel die Vertiefungen jeweils gleichmäßig auf jeder der Montageseiten 11, 12 beabstandet und auf der zweiten Montageseite 12 im Vergleich zur ersten Montageseite 11 um einen halben Abstand versetzt angeordnet. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Vertiefungen auf den Montageseiten beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel mindestens 2 cm. Dadurch und durch die versetzte Anordnung kann vermieden werden, dass erste und zweite Halbleiterleuchtelemente 31, 32 direkt zueinander benachbart, also insbesondere in einer gleichen Querschnittsebene, zueinander angeordnet sind, wodurch die Bildung einer hohen lokalen Wärmeentwicklung vermieden werden kann.

[0054] Die erste und die zweite Montageseite 11, 12 sind voneinander abgewandt angeordnet, wobei die in den Figuren 1B und 1C angedeuteten Flächennormalen 41, 42 der ersten und zweiten Montageflächen 21, 22 einen Winkel von 180° miteinander einschließen, wodurch sich eine Abstrahlung der ersten und zweiten Halbleiterleuchtelemente 31, 32 in entgegengesetzter Richtung ergibt.

[0055] Zur elektrischen Kontaktierung beziehungsweise zum elektrischen Anschluss der Halbleiterleuchtelemente 31, 32 sind diese auf Leiterplatten 6 innerhalb der Vertiefungen angeordnet. Die Leiterplatten 6 können, wie im allgemeinen Teil beschrieben, miteinander verschaltet sein, sodass eine gleichzeitige Ansteuerung der ersten Halbleiterleuchtelemente 31 sowie eine gleichzeitige Ansteuerung der zweiten Halbleiterleuchtelemente 32 möglich ist.

[0056] Weiterhin kann die Beleuchtungseinrichtung

100 elektrische Anschlüsse sowie eine Haltevorrichtung, beispielsweise in Form eines Lampensockels oder einer Hängebefestigung, aufweisen (nicht gezeigt), über die gleichzeitig auch elektrische Zuleitungen bereitgestellt werden können. Weiterhin kann die Beleuchtungseinrichtung 100 an den in Hauptstreckungsrichtung 99 angeordneten Enden jeweils Verbindungselemente beziehungsweise Steckelemente aufweisen (nicht gezeigt), mittels derer beispielsweise auch mehrere Beleuchtungseinrichtungen 100 miteinander zu einem Leuchstab verbunden und gleichzeitig betrieben werden können.

[0057] Die Beleuchtungseinrichtung 100 im gezeigten Ausführungsbeispiel ist rein beispielhaft auf der ersten Montageseite 11 als direkte Beleuchtung und auf der zweiten Montageseite 12 als indirekte Beleuchtung ausgebildet. Dazu weist die Beleuchtungseinrichtung 100 rein beispielhaft als erste Halbleiterleuchtelemente 31 im allgemeinen Teil beschriebene kaltweiß abstrahlende Licht emittierende Dioden auf, während die zweiten Halbleiterleuchtelemente 32 als warmweiß emittierende Licht emittierende Dioden ausgebildet sind. Die Licht emittierenden Dioden sind dabei oberflächenmontierbar auf den Leiterplatten 6, sodass sich eine einfache Montage und ein einfacher elektrischer Anschluss dieser ergeben. Alternativ dazu können auch auf der ersten Montageseite 11 warmweiß emittierende Halbleiterleuchtelemente 31 und auf der zweiten Montageseite 12 kaltweiß emittierende Halbleiterleuchtelemente 32 eingesetzt werden. Weiterhin ist es auch möglich, wie im allgemeinen Teil beschrieben, Halbleiterleuchtelemente 31, 32 auf zumindest einer Montageseite 11, 12 zu verwenden, die jeweils mehrere Halbleiterchips aufweisen, die jeweils verschiedenfarbiges Licht abstrahlen, sodass eine variable Einstellbarkeit und Steuerbarkeit des emittierten Lichts beziehungsweise dessen Lichtfarbe möglich sein kann.

[0058] Insbesondere ist es dabei auch möglich, dass die einzelnen Halbleiterleuchtelemente 31, 32 als Gruppen von Licht emittierenden Dioden, so genannten LED-Clustern, ausgebildet sind, die aus mehreren Einzel-LEDs gebildet werden. Um eine gleichmäßige Abstrahlung hinsichtlich Lichtintensität und Lichtfarbe zu erreichen, sind die ersten Halbleiterleuchtelemente 31 jeweils gleich ausgebildet und die zweiten Halbleiterleuchtelemente 32 jeweils gleich ausgebildet. Jedoch können die ersten und zweiten Halbleiterleuchtelemente 31, 32 hinsichtlich ihrer Bauform und, wie bereits beschrieben, hinsichtlich ihrer abgestrahlten Lichtfarbe verschieden voneinander sein.

[0059] Die die ersten und zweiten Montageflächen 21, 22 bildenden Vertiefungen sind mit senkrechten Seitenflächen versehen, wodurch eine hohe Kompaktheit der Beleuchtungseinrichtung 100 erreicht werden kann. Dabei sind die Vertiefungen der ersten Montageflächen 21 hinsichtlich ihrer Form, Breite und Höhe derart ausgebildet, dass das von den ersten Halbleiterleuchtelementen 31 abgestrahlte Licht nur in einem Winkelbereich von maximal 65° und bevorzugt von maximal 45° gemessen

zur Flächennormalen 41 der ersten Montageflächen 21 direkt abgestrahlt werden kann, während Licht, das unter größeren Winkeln von den ersten Halbleiterleuchtelementen 31 abgestrahlt wird, von den Seitenflächen abgeschattet wird. Weiterhin können die Seitenflächen der Vertiefungen auf der ersten und/oder zweiten Montage-

seite 11, 12 auch spiegelnd ausgebildet sein und insbesondere eine spekulare Reflektivität aufweisen. Alternativ zum gezeigten Ausführungsbeispiel können die Seitenflächen auch geneigt beziehungsweise schräg zu den Montageflächen 21, 22 ausgebildet sein, sodass das seitlich von den Halbleiterleuchtelementen 31, 32 abgestrahlte Licht in Richtung der jeweiligen Hauptabstrahlrichtung entlang der Flächennormalen 41, 42 umgelenkt werden kann.

[0060] Die Vertiefungen der zweiten Montageflächen 22 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel derart ausgeführt, dass das gesamte Licht oder bevorzugt Licht im Bereich von maximal 90° relativ zur Flächennormalen 42 der zweiten Montageflächen ohne Kontakt beziehungsweise direkte Einstrahlung auf die Seitenflächen abgestrahlt werden kann. Dadurch lässt sich eine homogene Abstrahlcharakteristik für die im gezeigten Ausführungsbeispiel als indirekte Beleuchtung ausgeführte zweite Montagefläche 12 erreichen.

[0061] Die Beleuchtungseinrichtung 100 gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel kann insbesondere die Anforderungen nach Blendungsfreiheit, direkter und indirekter Beleuchtung, hoher Leuchteneffizienz und Beleuchtungseffizienz der direkten Beleuchtung sowie eine kompakte Bauform erfüllen.

[0062] Weiterhin können beispielsweise innerhalb der Vertiefungen oder über den Vertiefungen und insbesondere auch über der ersten und/oder der zweiten Montagefläche 11, 12 eine strukturierte Abdeckscheibe und/oder ein optischer Diffusor angeordnet sein.

[0063] In den folgenden Figuren sind Modifikationen des Ausführungsbeispiels gemäß der Figuren 1A bis 1C gezeigt, sodass sich die nachfolgende Beschreibung hauptsächlich auf die Unterschiede zum in Verbindung mit den Figuren 1A bis 1C beschriebenen Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0064] In Figur 2 ist ein Teil einer Beleuchtungseinrichtung 101 gezeigt, die auf einer Montagefläche, im gezeigten Ausführungsbeispiel der ersten Montagefläche 11, erste durch Vertiefungen ausgebildete Montageflächen 21 aufweist, deren Seitenflächen als Reflektoren ausgebildet sind. Weiterhin sind die ersten Halbleiterleuchtelemente 31 an voneinander unterschiedlichen Positionen auf den jeweiligen ersten Montageflächen 21 innerhalb der jeweiligen Vertiefungen angeordnet. Dadurch lässt sich eine asymmetrische Abstrahlcharakteristik beziehungsweise eine genaue Einstellung der gewünschten Abstrahlcharakteristik des von der im vorliegenden Fall gezeigten ersten Montagefläche 11 erreichen, wobei hierzu keine zusätzlichen optischen Komponenten wie etwa Linsen oder zusätzliche Reflektoren nötig sind.

[0065] In den Figuren 3A und 3B ist ein weiteres Aus-

führungsbeispiel für eine Beleuchtungseinrichtung 102 gezeigt, wobei die Figuren 3A und 3B jeweils Schnitte entlang der Haupterstreckungsrichtung 99 der Beleuchtungseinrichtung zeigen, die den Schnitten der Figuren 1B und 1C entsprechen.

[0066] Die Beleuchtungseinrichtung 102 weist zusätzlich zur ersten und zweiten Montagefläche 11, 12 eine dritte Montagefläche 13 auf, wobei die erste, die zweite und die dritte Montagefläche 11, 12, 13 voneinander abgewandt angeordnet sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Flächennormalen 41, 42, 43 der ersten, zweiten und dritten Montageflächen 21, 22, 23 der ersten, zweiten beziehungsweise dritten Montagefläche 11, 12, 13 zueinander mit einem Winkel von etwa 120° angeordnet. Alternativ dazu können die zweite und dritte Montagefläche 12, 13 auch derart angeordnet sein, dass die zweiten und dritten Halbleiterleuchtelemente 32, 33 in einem Winkel von 0° bis 45° zu einer Horizontalen abstrahlen können.

[0067] Der Trägerkörper 1 der Beleuchtungseinrichtung 103 des gezeigten Ausführungsbeispiels der Figuren 3A und 3B weist drei stabförmige Teilkörper 51, 52, 53 auf, die jeweils einen teilweise runden Querschnitt mit abgeflachten Seitenflächen 50 aufweisen, an denen die Teilkörper 51, 52, 53 aneinander angeordnet sind. In den durch Vertiefungen gebildeten und entlang der Haupterstreckungsrichtung gleichmäßig beabstandet angeordneten ersten Montageflächen 21 sind erste Halbleiterleuchtelemente 31 angeordnet, die als warmweiß abstrahlende LEDs ausgebildet sind. Die zweiten und dritten Halbleiterleuchtelemente 32, 33, die in den durch Vertiefungen gebildeten, entlang der Haupterstreckungsrichtung der Beleuchtungseinrichtung 103 beziehungsweise des Trägerkörpers 1 angeordneten zweiten und dritten Montageflächen 22, 23 angeordnet sind, weisen jeweils Cluster aus blauen, grünlich-weißen und roten LEDs auf. Dabei sind die zweiten und dritten Halbleiterleuchtelemente 32, 33 jeweils gleich ausgebildet.

[0068] Während die ersten Halbleiterleuchtelemente 31 damit die erste Montagefläche 11 der Beleuchtungseinrichtung 103 zur direkten Beleuchtung vorgesehen sind, sind die Halbleiterleuchtelemente 32, 33 auf der zweiten und dritten Montagefläche 12, 13 zur indirekten Beleuchtung vorgesehen. Durch deren Ausbildung als mehrfarbige LED-Cluster ist es möglich, die Lichtfarbe der indirekten Beleuchtung beispielsweise entlang der Weißkurve eines Planck'schen Schwarzkörperstrahlers oder auch mit verschiedenen, regelbaren Farb- und Leuchteindrücken einzustellen. Optional ist es möglich, den zweiten und dritten Halbleiterleuchtelementen 32, 33 einen Reflektor, insbesondere einen diffusen Reflektor, nachzuordnen, wie mit dem Bezugszeichen 7 angedeutet ist. Dadurch kann eine gute Durchmischung des von den zweiten und dritten Halbleiterleuchtelementen 32, 33 abgestrahlten Lichts erreicht werden.

[0069] Alternativ oder zusätzlich können die in Verbindung mit den Figuren 1A bis 3B gezeigten Ausführungsbeispiele für Beleuchtungseinrichtungen auch weitere

oder andere Merkmale gemäß den oben im allgemeinen Teil beschriebenen Ausführungsformen aufweisen.

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung, umfassend einen stabförmigen Trägerkörper (1) mit zumindest einer ersten und einer zweiten Montageseite (11, 12) und einer Hauptstreckungsrichtung (99), erste Halbleiterleuchtelemente (31) auf ersten Montageflächen (21) der ersten Montageseite (11) und zweite Halbleiterleuchtelemente (32) auf zweiten Montageflächen (22) der zweiten Montageseite (12), wobei die erste und die zweite Montageseite (11, 12) voneinander abgewandt sind, die Montageflächen (21, 22) durch entlang der Hauptstreckungsrichtung (99) beabstandet angeordnete Vertiefungen in den Montageseiten (11, 12) gebildet sind und die ersten Halbleiterleuchtelemente (31) untereinander gleich sind und die zweiten Halbleiterleuchtelemente (32) untereinander gleich sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (1) zumindest zwei stabförmige Teilkörper (51, 52) mit jeweils einem teilweise runden Querschnitt und mit jeweils zumindest einer abgeflachten Seite (50) aufweist und die Teilkörper (51, 52) mit den abgeflachten Seiten (50) aneinander angeordnet sind und/oder der Trägerkörper (1) eine dritte Montageseite (13) mit dritten Halbleiterleuchtelementen (33) auf entlang der Hauptstreckungsrichtung angeordneten durch Vertiefungen gebildete dritte Montageflächen (23) aufweist und die erste, zweite und dritte Montageseite (11, 12, 13) jeweils voneinander abgewandt sind.
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Halbleiterleuchtelemente (31, 32) jeweils auf einer Leiterplatte (6) auf den Montageflächen (21, 22) angeordnet sind.
3. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Halbleiterleuchtelemente (31, 32) einer Montageseite (11, 12) an voneinander unterschiedlichen Positionen auf den jeweiligen Montageflächen (21, 22) angeordnet sind.
4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Abstände zwischen den ersten Montageflächen (21) gleich den Abständen zwischen den zweiten Montageflächen (22) sind und die ersten und zweiten Montageflächen (21, 22) zueinander versetzt angeordnet sind.
5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Vertiefungen der ersten und/oder der zweiten Montageflächen (21, 22) reflektierende Seitenflächen aufweisen.
6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Vertiefungen der ersten Montageflächen (21) eine Form, Breite und Tiefe aufweisen, so dass das Licht von den ersten Halbleiterleuchtelementen (31) mit einem Winkel von kleiner oder gleich 65° , besonders bevorzugt kleiner oder gleich 45° , zur Flächennormalen (41) der jeweiligen ersten Montagefläche (21) im Betrieb abgestrahlt wird.
7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Vertiefungen der zweiten Montageflächen (22) eine Form, Breite und Tiefe aufweisen, so dass das gesamte von den zweiten Halbleiterleuchtelementen (32) im Betrieb abgestrahlte Licht direkt abgestrahlt wird.
8. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Vertiefungen der zweiten Montageflächen (22) eine Form, Breite und Tiefe aufweisen, so dass das Licht von den zweiten Halbleiterleuchtelementen (32) mit einem Winkel von kleiner oder gleich 90° zur Flächennormalen (42) der jeweiligen zweiten Montagefläche (22) im Betrieb abgestrahlt wird.
9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die ersten Halbleiterleuchtelemente (31) in jeder Vertiefung der ersten Montagefläche (21) und/oder die zweiten Halbleiterleuchtelemente (32) in jeder Vertiefung der zweiten Montagefläche (22) jeweils genau einen Licht emittierenden Halbleiterchip aufweisen.
10. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die ersten Halbleiterleuchtelemente (31) und/oder die zweiten Halbleiterleuchtelemente (32) jeweils eine Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterchips aufweisen.
11. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die ersten und zweiten Halbleiterleuchtelemente (31, 32) voneinander verschiedenfarbiges Licht abstrahlen.
12. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zweiten und dritten Halbleiterleuchtelemente (32, 33) gleichartig ausgebildet sind.
13. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der zweiten Montageseite (12) in Abstrahlrichtung der zweiten Halbleiterleuch-

telemente (32) ein Reflektor (7) nachgeordnet ist.

Claims

1. Lighting device, comprising
a rod-shaped carrier body (1) with at least one first and one second mounting side (11, 12) and a main direction of extent (99),
first semiconductor light-emitting elements (31) on first mounting faces (21) of the first mounting side (11), and
second semiconductor light-emitting elements (32) on second mounting faces (22) of the second mounting side (12),
wherein
the first and the second mounting sides (11, 12) face away from one another,
the mounting faces (21, 22) are formed by depressions in the mounting sides (11, 12), which depressions are arranged so as to be spaced apart along the main direction of extent (99), and
the first semiconductor light-emitting elements (31) are identical to one another and the second semiconductor light-emitting elements (32) are identical to one another,
characterized in that
the carrier body (1) has at least two rod-shaped body parts (51, 52), each having a partially round cross section and each having at least one flattened side (50), and the body parts (51, 52) are arranged with the flattened sides (50) against one another and/or
the carrier body (1) has a third mounting side (13) with third semiconductor light-emitting elements (33) on third mounting faces (23) formed by depressions and arranged along the main direction of extent, and the first, second and third mounting sides (11, 12, 13) each face away from one another.
2. Lighting device according to Claim 1, wherein the semiconductor light-emitting elements (31, 32) are each arranged on a printed circuit board (6) on the mounting faces (21, 22).
3. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein the semiconductor light-emitting elements (31, 32) on one mounting side (11, 12) are arranged in different positions on the respective mounting faces (21, 22).
4. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein the distances between the first mounting faces (21) are equal to the distances between the second mounting faces (22), and the first and second mounting faces (21, 22) are arranged offset with respect to one another.
5. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein the depressions in the first and/or second mounting faces (21, 22) have reflective side faces.
6. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein the depressions in the first mounting faces (21) have a shape, width and depth such that the light from the first semiconductor light-emitting elements (31) is emitted at an angle of less than or equal to 65°, particularly preferably less than or equal to 45°, with respect to the surface normal (41) of the respective first mounting face (21) during operation.
7. Lighting device according to one of Claims 1 to 6, wherein the depressions in the second mounting faces (22) have a shape, width and depth such that all of the light emitted by the second semiconductor light-emitting elements (32) during operation is emitted directly.
8. Lighting device according to one of Claims 1 to 6, wherein the depressions in the second mounting faces (22) have a shape, width and depth such that the light is emitted by the second semiconductor light-emitting elements (32) at an angle of less than or equal to 90° with respect to the surface normal (42) of the respective second mounting face (22) during operation.
9. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein the first semiconductor light-emitting elements (31) in each depression in the first mounting face (21) and/or the second semiconductor light-emitting elements (32) in each depression in the second mounting face (22) each have precisely one light-emitting semiconductor chip.
10. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein the first semiconductor light-emitting elements (31) and/or the second semiconductor light-emitting elements (32) each have a plurality of light-emitting semiconductor chips.
11. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein the first and second semiconductor light-emitting elements (31, 32) emit light of different colors from one another.
12. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein the second and third semiconductor light-emitting elements (32, 33) have an identical design.
13. Lighting device according to one of the preceding claims, wherein a reflector (7) is arranged downstream of the second mounting side (12) in the emission direction of the second semiconductor light-

emitting elements (32).

Revendications

1. Dispositif d'éclairage, comprenant un corps porteur (1) en forme de bâton avec au moins un premier et un deuxième côté de montage (11, 12) et une direction d'extension principale (99), des premiers éléments d'éclairage (31) à semi-conducteurs sur des premières surfaces de montage (21) du premier côté de montage (11) et des deuxièmes éléments d'éclairage (32) à semi-conducteurs sur des deuxièmes surfaces de montage (22) du deuxième côté de montage (12), le premier et le deuxième côté de montage (11, 12) étant opposés l'un à l'autre, les surfaces de montage (21, 22) étant formées par des creux placés avec un écart dans les côtés de montage (11, 12), le long de la direction d'extension principale (99) et les premiers éléments d'éclairage (31) à semi-conducteurs étant identiques les uns aux autres et les deuxièmes éléments d'éclairage (32) à semi-conducteurs étant identiques les uns aux autres, **caractérisé en ce que** le corps porteur (1) comporte au moins deux corps partiels (51, 52) en forme de bâtons avec chacun une section transversale partiellement ronde et avec chacun au moins un côté (50) aplati et les corps partiels (51, 52) sont placés l'un à côté de l'autre avec les côtés (50) aplatis et/ou le corps porteur (1) comporte un troisième (13) côté de montage avec des troisièmes éléments d'éclairage (33) à semi-conducteurs sur des troisièmes surfaces de montage (23) placées le long de la direction d'extension principale, formées par des creux et le premier, le deuxième et le troisième côté de montage (11, 12, 13) sont à chaque fois opposés les uns aux autres.
2. Dispositif d'éclairage selon la revendication 1, les éléments d'éclairage (31, 32) à semi-conducteurs étant placés chacun sur une carte de circuits imprimés (6) sur les surfaces de montage (21, 22).
3. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, les éléments d'éclairage (31, 32) à semi-conducteurs d'un côté de montage (11, 12) étant placés sur les surfaces de montage (21, 22) respectives sur des positions différentes les unes des autres.
4. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, les écarts entre les premières surfaces de montage (21) étant identiques aux écarts entre les deuxièmes surfaces de montage (22) et les premières et les deuxièmes surfaces de montage (21, 22) étant placées en étant décalées les unes par rapport aux autres.
5. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, les creux des premières et/ou des deuxièmes surfaces de montage (21, 22) comportant des surfaces latérales réfléchissantes.
6. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, les creux des premières surfaces de montage (21) présentant une forme, une largeur et une profondeur telles, qu'en fonctionnement la lumière des premiers éléments d'éclairage (31) à semi-conducteurs soit rayonnée avec un angle inférieur ou égal à 65°, de manière particulièrement préférée, inférieur ou égal à 45° par rapport à la normale de surface (41) de la première surface de montage (21) respective.
7. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, les creux des deuxièmes surfaces de montage (22) présentant une forme, une largeur et une profondeur telles, que l'ensemble de la lumière rayonnée par les deuxièmes éléments d'éclairage (32) à semi-conducteurs soit rayonné directement.
8. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, les creux des deuxièmes surfaces de montage (22) présentant une forme, une largeur et une profondeur telles, qu'en fonctionnement la lumière des deuxièmes éléments d'éclairage (32) à semi-conducteurs soit rayonnée avec un angle inférieur ou égal à 90° par rapport à la normale de surface (42) de la deuxième surface de montage (22) respective.
9. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, les premiers éléments d'éclairage (31) à semi-conducteurs comportant dans chaque creux de la première surface de montage (21) et/ou les deuxièmes éléments d'éclairage (32) à semi-conducteurs comportant dans chaque creux de la deuxième surface d'éclairage (22) chaque fois précisément une puce à semi-conducteur émettant de la lumière.
10. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, les premiers éléments d'éclairage (31) à semi-conducteurs et/ou les deuxièmes éléments d'éclairage (32) à semi-conducteurs comportant chacun une pluralité de puces à semi-conducteurs émettant de la lumière.
11. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, les premiers et les deuxièmes éléments d'éclairage (31, 32) à semi-

conducteurs rayonnant de la lumière de couleur différente.

12. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, les deuxièmes et les troisièmes éléments d'éclairage (32, 33) étant conçus en étant de type identique. 5
13. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, en aval du deuxième côté de montage (12), en direction de rayonnement des deuxièmes éléments d'éclairage (32) à semi-conducteurs étant placé un réflecteur (7). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1A

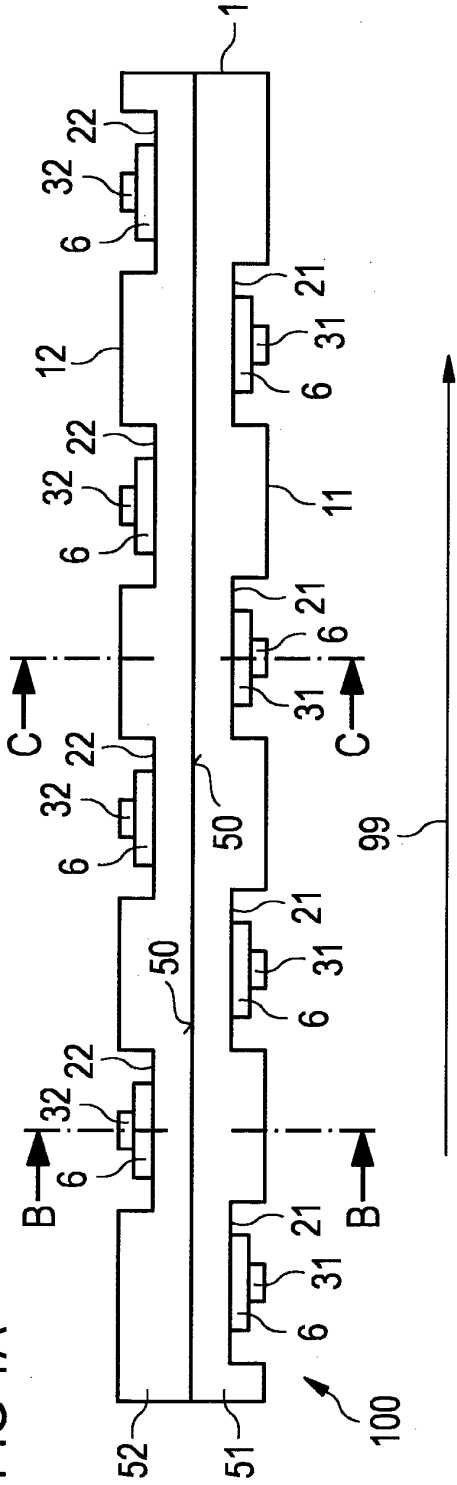


FIG 1B

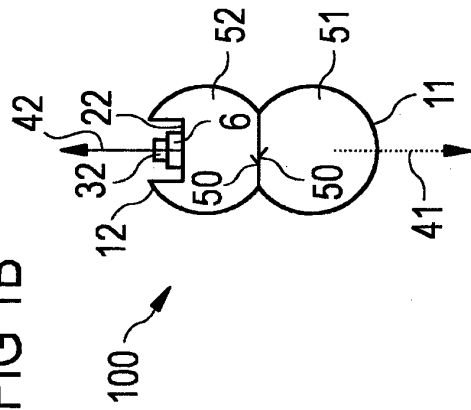


FIG 1C

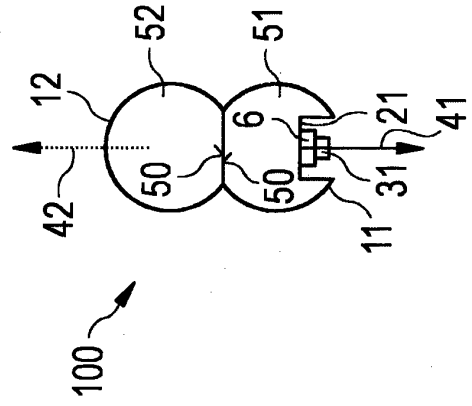


FIG 2

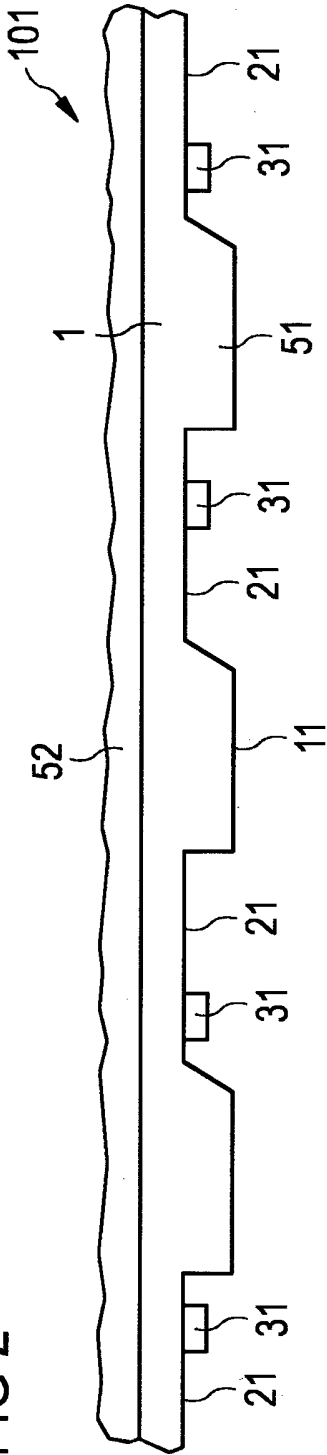


FIG 3A

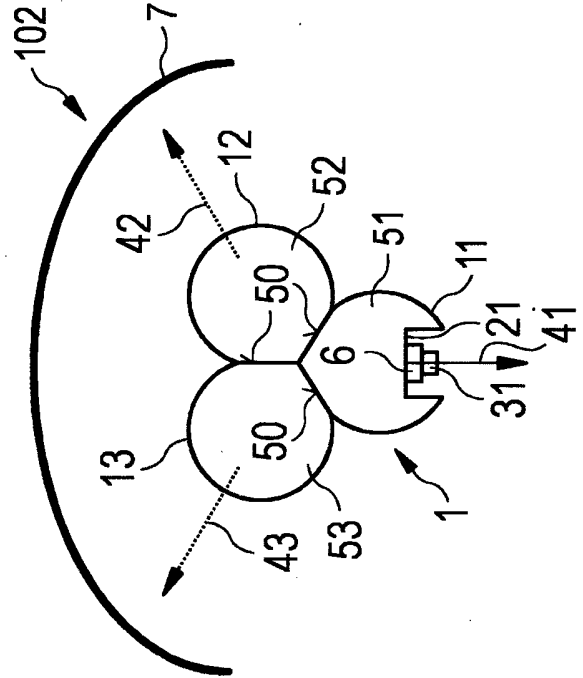
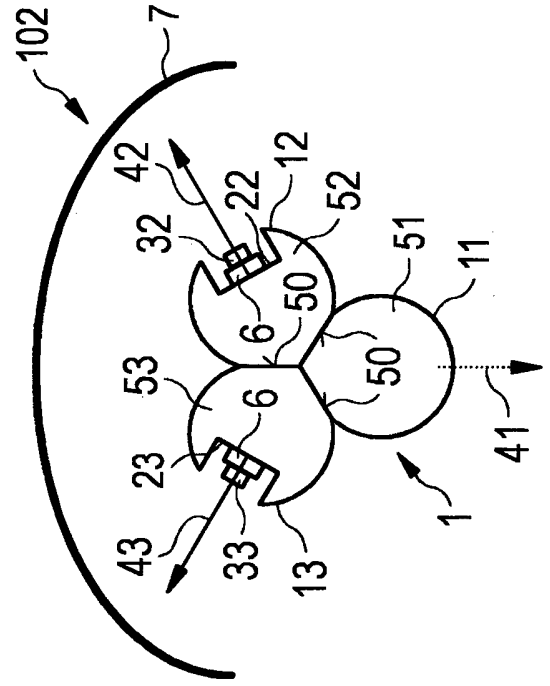


FIG 3B



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011017195 [0002]
- US 20110063838 A1 [0003]
- WO 2008078077 A1 [0004]
- JP 2010010655 B [0005]