



(10) **DE 10 2010 043 921 B4** 2016.10.06

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 043 921.5**
(22) Anmeldetag: **15.11.2010**
(43) Offenlegungstag: **16.05.2012**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.10.2016**

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

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
OSRAM GmbH, 80807 München, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(72) Erfinder:
Breidenassel, Nicole, 93051 Regensburg, DE;
Reingruber, Fabian, 80469 München, DE

(54) Bezeichnung: **Leuchtvorrichtung und Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) wobei die Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) eine Retrofitlampe, insbesondere Glühlampen-Retrofitlampe, ist, aufweisend mindestens einen Reflektor (8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64) und mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38), wobei

– die Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38) in einen oberen Halbraum (OH) abstrahlt,

– der mindestens eine Reflektor (8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64) dazu eingerichtet und angeordnet ist, zumindest einen Teil eines von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit abgestrahlten Lichts in einen davon nicht direkt bestrahlbaren zu dem oberen Halbraum (OH) komplementären unteren Halbraum (UH) zu reflektieren und

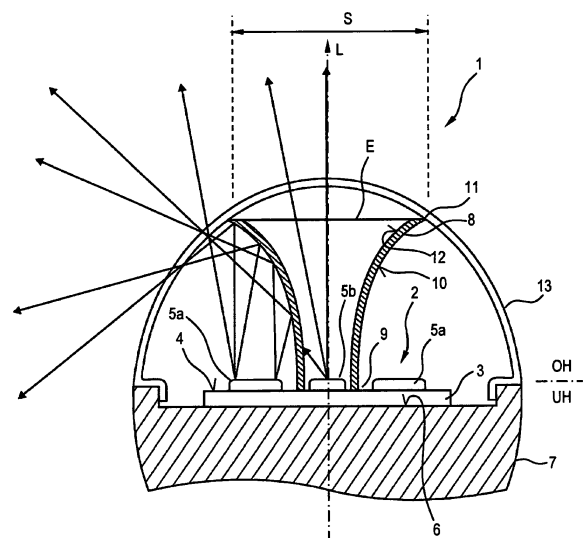
– die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38) mindestens einen Leuchtbereich (5a, 5b; 17) mit einer in einer Umfangsrichtung der Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) im Wesentlichen gleichmäßigen Abstrahlcharakteristik aufweist,

– zwei Leuchtbereiche (5a, 5b) vorhanden sind und ein kreisförmiger innerer Leuchtbereich (5b) zur Ausleuchtung eines Schattenbereichs (S) des Reflektors (8; 19; 28; 56; 60; 64) vorgesehen ist und durch die Ausgestaltung der Leuchtbereiche (5a, 5b) und des Reflektors (8; 19; 28; 56; 60; 64) eine im Wesentlichen homogene Lichtstärke bezüglich eines Polarwinkels in dem bestrahlbaren Raumbereich zu einer Längsachse (L) der Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) eingestellt wird,

– die Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) einen die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (16) überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben (31; 43) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass

– der Reflektor (28; 45; 56) an dem Kolben (31; 43) befestigt ist und schwebend oberhalb der mindestens einen Lichterzeugungseinheit (16) angeordnet ist und

– der Reflektor (28; 35; 56) eine der mindestens einen Lichterzeugungseinheit (16) zugeordnete reflektierende Außenseite aufweist, welche bezüglich der Längsachse drehsymmetrisch ist und sich mit zunehmender Höhe von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit (16) zumindest abschnittsweise mit zunehmender Abwinkelung in Bezug auf die Längsachse aufweitet.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2006 056 700	B4
DE	10 2004 025 473	A1
DE	10 2007 056 874	A1
DE	10 2009 048 313	A1
DE	203 11 169	U1
US	2003 / 0 193 807	A1
US	2004 / 0 156 199	A1
US	2006 / 0 291 209	A1
US	2008 / 0 094 841	A1
US	2008 / 0 192 480	A1
US	2010 / 0 254 128	A1
WO	2006/ 091 225	A1
WO	2009/ 103 246	A1
CN	100 595 479	C
JP	10 031 905	A

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchtvorrichtung, aufweisend einen Reflektor und mindestens eine Lichterzeugungseinheit. Die Erfindung betrifft ferner Verfahren zum Herstellen einer jeweiligen Leuchtvorrichtung.

[0002] Insbesondere bei LED-Glühlampen-Retrofitlampen, welche zum Ersatz herkömmlicher Glühlampen vorgesehen sind und Leuchtdioden als Lichtquellen verwenden, ist es wünschenswert, dass eine Lichtabstrahlung in einen möglichst großen Raumwinkelbereich auftritt. Dazu werden zumeist Diffusoren eingesetzt. Die Diffusoren ermöglichen jedoch eine Strahlaufweitung nur über einen begrenzten Winkel, und zudem geht ein Teil des in die Diffusoren eingestrahnten Lichts verloren, da es beispielsweise an der Innenseite des Diffusors rückreflektiert und z. T. von den Oberflächen oder den LEDs selbst reabsorbiert wird, und das von der Leuchtvorrichtung abgestrahlte Licht verliert an Brillanz.

[0003] Aus dem Stand der Technik bekannt sind verschiedenste Leuchtvorrichtungen, die sich mit einer für die jeweilige Anwendung optimierten Lichtabstrahlung beschäftigen. Beispielsweise zeigen die Patentanmeldungen US 2008/0192480 A1 und US 2003/0193807 A1 ein Modul für eine Leuchte bzw. eine Leuchte zur Flugfeldbeleuchtung (z. B. Pistenbefeuern) mit einer gezielten seitlichen und teilweise nach oben gerichteten Lichtabstrahlung. Die Patentanmeldungen US 2006/0291209 A1 und US 2010/0254128 A1 offenbaren Reflektoren zur gezielten seitlichen bzw. nach oben gerichteten Lichtabstrahlung. Mit der Abstrahlcharakteristik von Retrofitlampen beschäftigen sich die Dokumente CN 100 595 479 C und US 2004/0156199 A1.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Leuchtvorrichtung, insbesondere Lampe, mit einer gleichmäßigeren Lichtverteilung bei gleichzeitig hoher Lichtausbeute oder Brillanz bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Leuchtvorrichtung, wobei die Leuchtvorrichtung eine Retrofitlampe, insbesondere Glühlampen-Retrofitlampe, ist, aufweisend mindestens einen Reflektor und mindestens eine Lichterzeugungseinheit (manchmal auch "Package" oder "Leuchtmodul" genannt). Die Lichterzeugungseinheit strahlt in einen oberen Halbraum (OH) ab und der mindestens eine Reflektor ist dazu eingerichtet und angeordnet, zumindest einen Teil eines von der mindestens einen Lichter-

zeugungseinheit abgestrahlten Lichts in einen davon (d. h., von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit) nicht direkt bestrahlbaren, zu dem oberen Halbraum (OH) komplementären, unteren Halbraum (UH) zu reflektieren. Die mindestens eine Lichterzeugungseinheit weist mindestens einen Leuchtbereich mit einer in einer Umfangsrichtung der Leuchtvorrichtung im Wesentlichen gleichmäßigen Abstrahlcharakteristik auf, wobei zwei Leuchtbereiche vorhanden sind und ein kreisförmiger innerer Leuchtbereich zur Ausleuchtung eines Schattenbereichs (S) des Reflektors vorgesehen ist. Durch die Ausgestaltung der Leuchtbereiche und des Reflektors wird eine im Wesentlichen homogene Lichtstärke bezüglich eines Polarwinkels in dem bestrahlbaren Raumbereich zu einer Längsachse (L) der Leuchtvorrichtung eingestellt. Die Leuchtvorrichtung weist einen die mindestens eine Lichterzeugungseinheit überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben auf.

[0007] Die Leuchtvorrichtung ist eine Retrofitlampe, insbesondere Glühlampen-Retrofitlampe, z. B. in Birnenform oder in Kerzenform. Eine Glühlampen-Retrofitlampe weist typischerweise eine lichtdurchlässige Abdeckung in Form eines Kolbens auf. Der Kolben kann beispielsweise aus Glas oder aus Kunststoff bestehen.

[0008] Mittels des Reflektors wird eine Abstrahlung in einen größeren Raum(winkel)bereich ermöglicht, und der Leuchtbereich mit der in einer Umfangsrichtung der Leuchtvorrichtung im Wesentlichen gleichmäßigen Abstrahlcharakteristik verbessert die Homogenität der Lichtabstrahlung in der Umgangsrichtung, welche sich für Halbleiterlichtquellen bisher durch deren im Wesentlichen punktförmige Lichtabstrahlung ergibt. Insgesamt wird eine für den gesamten durch die Leuchtvorrichtung bestrahlten Raum(winkel)bereich eine im Wesentlichen gleichmäßige Beleuchtung ermöglicht.

[0009] Insbesondere kann die mindestens eine Lichterzeugungseinheit genau eine Lichterzeugungseinheit umfassen.

[0010] Insbesondere kann die Lichterzeugungseinheit ihr Licht im Wesentlichen in einen um eine Längsachse der Leuchtvorrichtung zentrierten vorderen Halbraum abstrahlen, so dass der Reflektor einen Teil des von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit abgestrahlten Lichts zumindest teilweise in den zu dem vorderen Halbraum komplementären hinteren Halbraum reflektiert.

[0011] Der Reflektor kann insbesondere so ausgestaltet sein, dass er allgemein zumindest einen Teil eines von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit einfallenden Lichts seitlich wegreflektiert, z. B. mit einem größeren Winkel in Bezug auf die Längsachse.

[0012] Eine in Umfangsrichtung im Wesentlichen gleichmäßige Abstrahlcharakteristik kann insbesondere eine in Umfangsrichtung um nicht mehr als 20% schwankende Lichtstärke umfassen.

[0013] Die Leuchtvorrichtung, insbesondere deren mindestens eine Lichterzeugungseinheit, kann einen oder mehrere Leuchtbereiche aufweisen, die getrennt oder gemeinsam ansteuerbar sind. Die Leuchtbereiche können aneinander angrenzen und/oder durch einen oder mehrere Spalte voneinander getrennt angeordnet sein.

[0014] Der Reflektor weist eine der mindestens einen Lichterzeugungseinheit zugeordnete Reflexionsoberfläche, insbesondere reflektierende Außenseite oder Unterseite, auf, welche bezüglich einer Längsachse drehsymmetrisch ist (d. h., rotationssymmetrisch ist oder eine n-zählige Symmetrie mit n größer gleich zwei aufweist, und zwar insbesondere bezüglich der Längsachse der Leuchtvorrichtung) und sich mit zunehmender Höhe (d. h. mit zunehmendem Abstand entlang der Längsachse) von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit zumindest abschnittsweise mit zunehmender Abwinkelung in Bezug auf die Längsachse aufweitet. Eine solche Form kann auch als trompetenförmig bezeichnet werden.

[0015] Insbesondere ein solcher Reflektor kann ein dünnes rückwärtiges Ende aufweisen, insbesondere mit einem geringen oder geringsten Durchmesser. Der mindestens eine Leuchtbereich kann dann insbesondere in radialer Richtung über das rückwärtige Ende vorstehen. Beispielsweise kann ein Leuchtbereich ringförmig sein und einen inneren Durchmesser aufweisen, welche größer ist als der Durchmesser des rückwärtigen Endes des Reflektors. Auch kann der Leuchtbereich kreisförmig sein und einen Durchmesser aufweisen, welche größer ist als der Durchmesser des rückwärtigen Endes des Reflektors.

[0016] Gemäß einem ersten Hauptaspekt der Erfindung ist der Reflektor an dem Kolben befestigt und schwebend oberhalb der mindestens einen Lichterzeugungseinheit angeordnet.

[0017] Gemäß diesem Aspekt, gemäß dem der Reflektor an einem die mindestens eine Lichterzeugungseinheit überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben befestigt ist und schwebend oberhalb der mindestens einen Lichterzeugungseinheit angeordnet ist, kann eine Befestigung des Reflektors im Bereich der mindestens einen Lichterzeugungseinheit vermieden werden, was Montagevorteile bieten kann.

[0018] Es ist eine Ausgestaltung für den Fall, dass der Reflektor nicht auf der mindestens einen Lichterzeugungseinheit aufsitzt (z. B. indem der Reflektor schwebend über der Lichterzeugungseinheit angeordnet ist, wobei der Reflektor eigenständig her-

gestellt worden sein kann oder als reflektierende Schicht eines Kolbens vorliegen kann), dass die Lichterzeugungseinheit genau einen flächig durchgängigen, insbesondere kreisförmigen, Leuchtbereich aufweist. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass eine besonders große Leuchtfläche verwendbar ist. Diese Leuchtvorrichtung kann insbesondere eine Glühlampen-Retrofitlampe sein, z. B. in Birnenform oder in Kerzenform.

[0019] Die Befestigung des Reflektors an dem Kolben kann an einer der Lichterzeugungseinheit(en) zugewandten Innenseite des Kolbens erfolgen, z. B. durch eine kraftschlüssige, formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindung. Die Befestigung an dem Kolben kann alternativ an einer der Lichterzeugungseinheit(en) abgewandten Außenseite des Kolbens erfolgen, z. B. durch eine kraftschlüssige, formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindung. Die Befestigung an der Außenseite des Kolbens kann beispielsweise durch ein Einsetzen eines Reflektors (welcher zuvor als ein eigenständiges Bauteil hergestellt worden ist) von außen in eine entsprechende Öffnung des Kolbens geschehen, wobei der Reflektor an einem Rand der Öffnung aufsitzt. Auch diese Leuchtvorrichtung kann insbesondere eine Glühlampen-Retrofitlampe sein, z. B. in Birnenform oder in Kerzenform.

[0020] Gemäß einem zweiten Hauptaspekt der Erfindung sitzt der Reflektor auf der Lichterzeugungseinheit auf und ist an dem Kolben formschlüssig befestigt. Dies ermöglicht einen besonders großen Leuchtbereich. Diese Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft einsetzbar mit einem beidseitig offenen, hülsenförmigen Reflektor, da so für eine Beleuchtung des Schattenbereichs auf eine weitere Lichterzeugungseinheit verzichtet werden kann. Der Reflektor, insbesondere ein hülsenartiger Reflektor, kann auf einem Leuchtbereich aufsitzen, z. B. auf einer Deckschicht aus Silikon. In einer alternativen Ausgestaltung kann der Reflektor auf einem Substrat, insbesondere Leiterplatte, der Lichterzeugungseinheit aufsitzen oder daran befestigt sein, auf welchem Substrat auch der mindestens eine Leuchtbereich angeordnet ist.

[0021] Der aufsitzende Reflektor kann gleichzeitig an einem die mindestens eine Lichterzeugungseinheit überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben anliegen, z. B. angedrückt sein oder formschlüssig befestigt sein. Dies verbessert eine mechanische Stabilität des Reflektors.

[0022] Gemäß einem dritten Hauptaspekt der Erfindung ist der Reflektor in den Kolben integriert. Gemäß diesem Aspekt, gemäß dem die Leuchtvorrichtung einen die mindestens eine Lichterzeugungseinheit überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben aufweist und der Reflektor in den Kolben integriert ist,

kann die Integration beispielsweise durch eine reflektierende Beschichtung (z. B. Metallisierung) des Kolbens, z. B. an einer Innenseite und/oder an einer Außenseite des Kolbens, realisiert werden. Diese Leuchtvorrichtung kann ebenfalls insbesondere eine Glühlampen-Retrofitlampe sein, z. B. in Birnenform oder in Kerzenform.

[0023] Der Reflektor mag nur spiegelnd oder spekulär reflektierend ausgebildet sein oder alternativ mindestens einen spekulär reflektierenden Bereich und mindestens einen diffus reflektierenden Bereich aufweisen. Spekulär reflektierende Bereiche und diffus reflektierende Bereiche können abwechselnd angeordnet sein, z. B. in Form von vertikal oder horizontal angeordneten Streifen.

[0024] Es ist eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Leuchtbereich zumindest sektorweise kreis- oder ringförmig ausgestaltet ist. Dadurch wird eine einfache Homogenisierung der Lichtabstrahlung in Umfangsrichtung unterstützt. Der Leuchtbereich kann insbesondere ringförmig oder kreisförmig ausgebildet sein.

[0025] Es ist eine Weiterbildung, dass die mindestens eine Lichterzeugungseinheit mindestens eine Halbleiterlichtquelle aufweist. Bevorzugterweise umfasst die mindestens eine Halbleiterlichtquelle mindestens eine Leuchtdiode. Bei Vorliegen mehrerer Leuchtdioden können diese in der gleichen Farbe oder in verschiedenen Farben leuchten. Eine Farbe kann monochrom (z. B. rot, grün, blau usw.) oder multichrom (z. B. weiß) sein. Auch kann das von der mindestens einen Leuchtdiode abgestrahlte Licht ein infrarotes Licht (IR-LED) oder ein ultraviolettes Licht (UV-LED) sein. Mehrere Leuchtdioden können ein Mischlicht erzeugen; z. B. ein weißes Mischlicht. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mindestens einen wellenlängenumwandelnden Leuchtstoff enthalten (Konversions-LED). Die mindestens eine Leuchtdiode kann in Form mindestens einer einzeln gehäuseten Leuchtdiode oder in Form mindestens eines LED-Chips vorliegen. Mehrere LED-Chips können auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mit mindestens einer eigenen und/oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein, z. B. mindestens einer Fresnel-Linse, Kollimator, und so weiter. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z. B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, z. B. Polymer-OLEDs) einsetzbar. Alternativ kann die mindestens eine Halbleiterlichtquelle z. B. mindestens einen Diodenlaser aufweisen. Die Lichterzeugungseinheit kann auch als ein "Halbleiterlichtquellen-Package" und für den Fall der Verwendung einer oder mehrerer Leuchtdioden als ein "LED-Package" bezeichnet werden.

[0026] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Lichterzeugungseinheit bzw. der mindestens eine Leuchtbereich mindestens eine organische Leuchtdiode (OLED) aufweist, einschließlich einer Polymer-OLED. Die OLED weist den Vorteil auf, dass sie eine flächige und weitgehend homogene Lichtabstrahlung ermöglicht und zudem vielseitig geformt herstellbar ist.

[0027] Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass die mindestens eine Lichterzeugungseinheit bzw. der mindestens eine Leuchtbereich mehrere punktförmige Halbleiterlichtquellen aufweist. Die Emitterflächen der mehreren punktförmigen Halbleiterlichtquellen sind vorzugsweise so eng beieinander angeordnet, dass sie eine für einen Betrachter quasi-gleichmäßige Lichtverteilung ermöglichen. Alternativ oder zusätzlich können die Emitterflächen von einem gemeinsamen Diffusor überdeckt sein. Der Diffusor kann aufgrund der räumlichen Nähe zu den punktförmigen Halbleiterlichtquellen einen vergleichsweise geringen Diffusionsgrad aufweisen, was Lichtverluste reduziert.

[0028] Die punktförmigen Halbleiterlichtquellen können insbesondere bei einer Verwendung eines Diffusors einzeln gehäusete Leuchtdioden oder Laserdioden sein.

[0029] Die punktförmigen Halbleiterlichtquellen können alternativ auf einem gemeinsamen Substrat angeordnete Halbleiterlichtquellen-Chips, insbesondere LED-Chips, sein. Die Halbleiterlichtquellen-Chips weisen den Vorteil auf, dass ihre Emitterfläche sich sehr nahe aneinander grenzend anordnen lassen, so dass sich auch ohne einen Diffusor für einen Betrachter eine in Umfangsrichtung im Wesentlichen gleichmäßige Lichtabstrahlung ergibt.

[0030] Insbesondere, falls kein Diffusor (dedizierter Diffusor eines Leuchtbereichs und/oder diffus streuender Kolben) verwendet wird, ist eine Effizienzsteigerung oder Steigerung einer Lichtausbeute möglich. Zudem wird so brillantes Licht anstelle von diffusem Licht abgestrahlt.

[0031] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass der Reflektor die mindestens eine Lichterzeugungseinheit, insbesondere mindestens einen zugehörigen Leuchtbereich, zumindest teilweise überwölbt. Dies ermöglicht eine Reflexion von Licht mit hoher Lichtstärke zur Seite und/oder in den rückwärtigen Halbraum.

[0032] Es ist eine Weiterbildung, dass die Leuchtvorrichtung mehrere Lichterzeugungseinheiten aufweist, wodurch eine Abstrahlcharakteristik besonders flexibel gestaltbar ist.

[0033] Es ist eine spezielle Ausgestaltung, dass von den mehreren Lichterzeugungseinheiten mindestens

eine (weitere) Lichterzeugungseinheit insbesondere einen Schattenbereich oder Abschattung des Reflektors zumindest teilweise bestrahlt, was eine Abstrahlung in einen großflächigen Raumbereich weiter verbessert. Die mindestens eine weitere Lichterzeugungseinheit kann eine oder mehrere Punktlichtquellen, insbesondere Leuchtdioden, umfassen, oder auch Flächenstrahler, wie mindestens eine OLED oder eine von einem Diffusor überdeckte Gruppe von Punktlichtquellen, insbesondere Halbleiterlichtquellen. Die mindestens eine weitere Lichterzeugungseinheit kann beispielsweise auf einer Oberseite des Reflektors angeordnet sein. Allgemein können die mehreren Lichterzeugungseinheiten auf unterschiedlichen Ebenen (Abschnitten der Längsachse) angeordnet sein und zur einfachen Montage vorzugsweise in die gleiche Richtung, insbesondere nach vorne in Richtung der Längsachse, ausgerichtet sein.

[0034] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der Reflektor hülsenförmig mit einer Innenseite und einer Außenseite ausgebildet ist und beidseitig offen ist. Sowohl die Innenseite als auch die Außenseite sind mittels der Lichterzeugungseinheit bestrahlbar. Die Innenseite kann zumindest bereichsweise als Reflektor dienen, insbesondere zumindest teilweise spiegelnd ausgebildet sein. Ein vorderes offenes Ende des Reflektors kann als Lichtaustrittsfläche dienen, insbesondere für eine Beleuchtung des Schattenbereichs. Diese Ausgestaltung ermöglicht auf eine besonders einfache und preisgünstige Weise eine gleichmäßige Beleuchtung, und zwar auch des oberen oder vorderen Halbraums.

[0035] Ein durch die Innenseite gebildeter Innenraum des Reflektors kann mindestens einen Leuchtbereich aufnehmen. Der Reflektor kann den mindestens einen Leuchtbereich insbesondere seitlich umgeben.

[0036] Es ist eine Weiterbildung, dass die Lichterzeugungseinheit mindestens zwei Leuchtbereiche aufweist, wobei die Außenseite mittels mindestens eines der Leuchtbereiche und die Innenseite mittels mindestens eines anderen der Leuchtbereiche bestrahlbar ist. Der Reflektor kann dann insbesondere auf ein die mindestens zwei Leuchtbereiche tragendes Substrat in einem Spalt zwischen den Leuchtbereichen aufgesetzt sein.

[0037] Es ist eine Weiterbildung, dass der Reflektor hülsenförmig mit einer Innenseite und einer Außenseite ausgebildet ist und in dessen durch seine Innenseite begrenzten Innenraum mindestens eine elektrische Leitung verlegt ist. Der Reflektor kann insbesondere einseitig offen sein, wobei ein offenes Ende zur Einführung mindestens einer elektrischen Leitung verwendet wird. Ist der Reflektor nur einseitig offen, kann sein Innenraum gegen direkten Zugriff von Außen geschützt werden.

[0038] Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung, aufweisend mindestens einen Reflektor und mindestens eine Lichterzeugungseinheit, wobei der mindestens eine Reflektor dazu eingerichtet und angeordnet ist, zumindest einen Teil eines von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit abgestrahlten Lichts in einen davon nicht direkt bestrahlbaren Raumbereich (UH) zu reflektieren. Die mindestens eine Lichterzeugungseinheit weist mindestens einen Leuchtbereich mit einer in einer Umfangsrichtung der Leuchtvorrichtung im Wesentlichen gleichmäßigen Abstrahlcharakteristik auf, wobei der Reflektor an einem die mindestens eine Lichterzeugungseinheit überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben befestigt ist und schwebend oberhalb der mindestens einen Lichterzeugungseinheit angeordnet ist. Alternativ kann die Leuchtvorrichtung einen die mindestens eine Lichterzeugungseinheit überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben aufweisen und der Reflektor in den Kolben integriert sein. Der Reflektor ist hülsenförmig mit einer Innenseite und einer Außenseite und beidseitig offen ausgebildet und sowohl die Innenseite als auch die Außenseite sind mittels der Lichterzeugungseinheit bestrahlbar. Die Lichterzeugungseinheit weist genau einen kreisförmigen Leuchtbereich auf. Das Verfahren weist mindestens die folgenden Schritte auf: (a) Verformen eines an seiner Spitze eine Öffnung aufweisenden Kolbens so, dass er sich im Bereich seiner Spitze nach Innen krümmt; (b) Verspiegeln des Kolbens zumindest in einem Bereich seiner Spitze; und (c) Verschließen der Öffnung.

[0039] Der Schritt (a) kann insbesondere ein Erwärmen des Kolbens umfassen, um eine plastische Verformung des Kolbens ohne eine Bruchgefahr zu unterstützen. Der Schritt (a) kann das Verformen allein mittels der auf den Kolben, insbesondere erwärmten Kolben, wirkenden Schwerkraft oder unter Zuhilfenahme mindestens eines formgebenden Werkzeugs erfolgen.

[0040] Das in Schritt (a) durchgeführte Verformen kann auch ein Strukturieren einer Oberfläche des Kolbens, z. B. ein Einprägen einer Struktur, umfassen. Insbesondere kann dazu das mindestens eine formgebende Werkzeug auch als ein Prägestempel verwendet oder vorgesehen werden.

[0041] Der Schritt (b) des Verspiegelns des Kolbens kann beispielsweise mittels einer Metallisierung realisiert werden. Der Kolben kann in einem Bereich seiner Spitze verspiegelt werden, welche größer, gleich oder kleiner als der in Schritt (a) verformte Bereich des Kolbens ist. Die Verspiegelung kann an einer Innenseite des Kolbens und/oder an einer Außenseite des Kolbens bewirken.

[0042] Das Verschließen der Öffnung in Schritt (c) kann beispielsweise mittels eines Aufsetzens einer

passenden Kappe geschehen. Die Kappe kann z. B. aus Glas oder Kunststoff bestehen und mit dem Kolben durch Verrasten, Verkleben und/oder stoffschlüssiges Erwärmen verbunden werden. Die Kappe kann selbst wieder lichtdurchlässig oder reflektierend ausgebildet sein. Das Verschließen des Kolbens kann alternativ z. B. auch durch ein Aufschmelzen eines Glastropfens o. ä. geschehen.

[0043] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist: (a) Verformen eines an seiner Spitze geschlossenen Kolbens so, dass er sich im Bereich seiner Spitze nach Innen krümmt; und (b) Verspiegeln des Kolbens zumindest in einem Bereich seiner Spitze. Diese Verfahren kann analog zu dem oben beschriebenen, sich auf eine offene Spitze beziehenden Verfahren weiter ausgestaltet werden. Es kann sich ferner ein Schritt (c) Abdecken des Kolbens im Bereich seiner Spitze anschließen, z. B. mittels einer Kappe.

[0044] Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung, bei welcher der Reflektor an einem die mindestens eine Lichterzeugungseinheit überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben befestigt ist und der Reflektor schwebend oberhalb der mindestens einen Lichterzeugungseinheit angeordnet ist, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist: (a) Einsetzen eines Reflektors von außen in einen an seiner Spitze offenen, insbesondere kugelsegmentförmigen, Kolben; und (b) Verschließen der Spitze des Kolbens mit dem darin eingesetzten Reflektor.

[0045] In den folgenden Figuren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch genauer beschrieben. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

[0046] Fig. 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

[0047] Fig. 2 zeigt in einer Ansicht von schräg oben eine mögliche Ausgestaltung einer Lichterzeugungseinheit der Leuchtvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform;

[0048] Fig. 3a zeigt in einer Ansicht von schräg oben eine mögliche Anordnung von Punktlichtquellen der Lichterzeugungseinheit der Leuchtvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform;

[0049] Fig. 3a zeigt in einer Ansicht von schräg oben eine weitere mögliche Anordnung von Punktlichtquel-

len der Lichterzeugungseinheit der Leuchtvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform;

[0050] Fig. 4 zeigt in einer Ansicht von schräg oben noch eine weitere mögliche Ausgestaltung einer Lichterzeugungseinheit;

[0051] Fig. 5 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0052] Fig. 6 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform;

[0053] Fig. 7 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform;

[0054] Fig. 8 zeigt in einer Ansicht von schräg oben eine mögliche Ausgestaltung einer Lichterzeugungseinheit der Leuchtvorrichtung gemäß der vierten Ausführungsform;

[0055] Fig. 9 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform;

[0056] Fig. 10a–d zeigen als Schnittdarstellung in Seitenansicht verschiedene Schritte eines Verfahrensablaufs zur Herstellung eines reflektierenden Kolbens einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung;

[0057] Fig. 11a–b zeigen als Schnittdarstellung in Seitenansicht verschiedene Schritte eines Verfahrensablaufs zur Verheiraturung eines Kolbens mit einem Reflektor einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung;

[0058] Fig. 12 zeigt in Seitenansicht einen spekulär und diffus reflektierenden Reflektor; und

[0059] Fig. 13 zeigt in Seitenansicht einen weiteren spekulär und diffus reflektierenden Reflektor.

[0060] Fig. 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen vorderen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung **1** in Form einer Glühlampen-Retrofitlampe. Die Leuchtvorrichtung **1** ist im Wesentlichen drehsymmetrisch bezüglich einer Längsachse **L** ausgebildet. Die Leuchtvorrichtung **1** weist eine Lichterzeugungseinheit **2** auf, wobei die Lichterzeugungseinheit **2** ein Substrat **3** aufweist, an dessen in Richtung der Längsachse **L** weisenden Vorderseite **4** zwei Leuchtbereiche **5a**, **5b** angebracht

sind, nämlich ein ringförmiger äußerer Leuchtbereich **5a** und ein kreisförmiger innerer Leuchtbereich **5b**. Die beiden Leuchtbereiche **5a**, **5b** sind voneinander durch einen ringförmigen Spalt getrennt.

[0061] Mit seiner Rückseite **6** ist das Substrat **3** thermisch leitfähig an einer Vorderseite eines Kühlkörpers **7** befestigt. Eine nicht dargestellte Rückseite des Kühlkörpers **7** kann in einen Sockel zur elektrischen und mechanischen Verbindung mit einer passenden Fassung übergehen.

[0062] Auf der Vorderseite **4** des Substrats **3** in dem Spalt zwischen den zwei Leuchtbereichen **5a**, **5b** sitzt ein hülsenförmiger, beidseitig offener Reflektor **8** mit seinem offenen, hinteren Ende **9** auf.

[0063] Der Reflektor **8** ist bezüglich der Längsachse **L** drehsymmetrisch ausgestaltet und angeordnet und weist eine dem ringförmigen äußerem Leuchtbereich **5a** der Lichterzeugungseinheit **2** zugeordnete (d. h., von diesem beleuchtbar) reflektierende Außenseite **10** auf. Die reflektierende Außenseite **10** weitet sich mit zunehmender Höhe (Abstand in Richtung der Längsachse **L**) von der Lichterzeugungseinheit **2** mit zunehmender Abwinkelung in Bezug auf die Längsachse **L** auf. Dies kann auch als eine trompetenförmige Aufweitung bezeichnet werden. Die Form der Aufweitung ist allgemein nicht beschränkt und kann z. B. einer paraboloiden, hyperboloiden oder freien Beziehung folgen. Der Reflektor **8** kann facettiert sein.

[0064] In der gezeigten Ausführungsform überwölbt der Reflektor **8** den ringförmigen äußeren Leuchtbereich **5a**. Der Reflektor **8** ist folglich dazu eingerichtet und angeordnet, einen Teil eines von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit **2** abgestrahlten Lichts, genauer gesagt einen Teil eines von dem ringförmigen äußeren Leuchtbereich **5a**, abgestrahlten Lichts in einen davon nicht direkt bestrahlbaren Raumbereich zu reflektieren. Während die Leuchtbereiche **5a** und **5b** in einen um die Längsachse **L** zentrierten oberen Halbraum **OH** strahlen, bewirkt der Reflektor **8** eine verstärkte seitlich Abstrahlung als auch eine Lichtabstrahlung in einen zu dem oberen Halbraum **OH** komplementären unteren Halbraum **UH**.

[0065] Durch den Reflektor **8** wird vor der Leuchtvorrichtung **1** bezüglich des ringförmigen äußeren Leuchtbereichs **5a** ein Schattenbereich **S** geschaffen, welcher nicht durch den ringförmigen äußeren Leuchtbereich **5a** beleuchtbar ist. Zur Erlangung eines möglichst großen beleuchteten Raumwinkelbereichs ist der kreisförmige innere Leuchtbereich **5b** zur Ausleuchtung des Schattenbereichs **S** vorgesehen. Der Reflektor **8** umgibt dazu seitlich den kreisförmigen inneren Leuchtbereich **5b**. Das von dem kreisförmigen inneren Leuchtbereich **5b** abgestrahlte Licht tritt entweder direkt aus einer Lichtaustrittsfläche **E** des Reflektors **8** (welche durch einen obo-

ren Rand **11** des Reflektors **8** aufgespannt wird) aus oder tritt erst nach mindestens einer Reflexion an einer dem kreisförmigen inneren Leuchtbereich **5b** zumindest bereichsweise zugewandten Innenseite **12** des Reflektors **8** aus der Lichtaustrittsfläche **E** aus. Die Innenseite **12** ist dazu ebenfalls reflektierend ausgebildet. Die reflektierende Außenseite **10** und die reflektierende Innenseite **12** können insbesondere spekulär oder alternativ bereichsweise diffus und spekulär reflektierend ausgebildet sein.

[0066] Durch die Ausgestaltung der Leuchtbereiche **5a** und **5b** und des Reflektors **8** kann eine im Wesentlichen homogene Lichtstärke bezüglich eines Polarwinkels zu der Längsachse **L** eingestellt werden. Um auch in Umfangsrichtung (bei variiertem Azimutwinkel) eine im Wesentlichen gleichmäßige oder konstante Abstrahlcharakteristik, insbesondere eine im Wesentlichen konstante Lichtstärke, zu erreichen, weisen auch die Leuchtbereiche **5a** und **5b** der Lichterzeugungseinheit **2** eine in Umfangsrichtung der Leuchtvorrichtung **1** im Wesentlichen gleichmäßige Abstrahlcharakteristik auf.

[0067] Die Lichterzeugungseinheit **2** wird ferner von einem halbkugelförmigen, lichtdurchlässigen Kolben **13** überwölbt, welcher an dem Kühlkörper **7** befestigt ist. Ein halbkugelförmiger Kolben **13** ermöglicht eine einfache Herstellung bei gleichzeitig großem Kühlkörper **7**. Der Kolben **13** kontaktiert auch den oberen Rand **11** des Reflektors **8**, so dass er den Reflektor **8** leicht auf das Substrat **3** drückt, wodurch eine hohe mechanische Stabilität erreicht wird. Zudem kann so das Substrat **3** auf dem Kühlkörper **7** pressend fixiert werden. Auch kann der Reflektor **8** als Wärmepreielement und Wärmeleitelement dienen, z. B. um von der Lichterzeugungseinheit **2** erzeugte Abwärme zu dem Kolben **13** zu abführen. Der Kolben **13** kann dabei als zusätzlicher Kühlkörper dienen. Der Kolben **13** kann z. B. aus Glas oder Kunststoff bestehen. Der Kolben **13** kann zur Vermeidung von Lichtverlusten und zur Erlangung einer hohen Brillanz insbesondere transparent sein.

[0068] Fig. 2 zeigt in einer Ansicht von schräg oben eine mögliche Ausgestaltung der Lichterzeugungseinheit **2** der Leuchtvorrichtung **1**. Die zwei auf der Leiterplatte **3** angeordneten Leuchtbereiche **5a** und **5b** der Lichterzeugungseinheit **2** sind miteinander über Verbindungselemente **14** (z. B. elektrische Leitungen) verbunden und gemeinsam ansteuerbar.

[0069] Es ist eine Weiterbildung, dass die Leuchtbereiche **5a**, **5b** durch eine oder zwei Flächenstrahler gebildet werden, insbesondere durch OLEDs. Die Leuchtbereiche **5a**, **5b** können also zumindest annähernd den Emitterflächen einer einzigen OLED oder zweier OLEDs (analog zu den jeweiligen Leuchtbereichen **5a**, **5b**) entsprechen. Die Leuchtbereiche **5a**, **5b** sind insbesondere gemeinsam ansteuerbar. Die

Verwendung der Flächenstrahler ermöglicht auf eine einfache Weise eine konstante Lichtstärke in Umfangsrichtung. Auf einen Diffusor zur Abdeckung des Flächenstrahlers kann verzichtet werden.

[0070] Es ist, wie in **Fig. 3a** gezeigt, noch eine Weiterbildung, dass die Leuchtbereiche **5a**, **5b** jeweils mindestens eine Punktlichtquelle **15** in Form einer einzeln gehäusten Punktlichtquelle **15a**, insbesondere LED, aufweisen, wobei jeder der Leuchtbereiche **5a**, **5b** von einem jeweiligen gemeinsamen Diffusor (o. Abb.) überdeckt ist. Das von dem Diffusor abgestrahlte Licht weist vorzugsweise eine Schwankung der Lichtstärke in Umfangsrichtung von nicht mehr als 20% auf. Diese Weiterbildung ermöglicht eine hohe Lichtstärke bei geringen Kosten, wobei der Diffusor aufgrund der räumlichen Nähe zu den einzeln gehäusten Punktlichtquellen **15a** einen nur geringen Streuungsgrad aufzuweisen braucht. Das Substrat **3** kann hier z. B. als eine Leiterplatte ausgebildet sein.

[0071] Die Anordnung der einzeln gehäusten Punktlichtquellen **15a** ist hier genauer gesagt so, dass ringförmigen äußeren Leuchtbereich **5a** zugeordnete einzeln gehäuste Punktlichtquellen **15a** ringförmig aneinandergereiht sind, vorzugsweise abstandslos oder mit einem nur geringen Abstand. Der kreisförmige innere Leuchtbereich **5b** wird mittels nur einer (zentral angeordneten) einzeln gehäuste Punktlichtquelle **15a** beleuchtet.

[0072] Es ist noch eine, in **Fig. 3b** gezeigte, Weiterbildung, dass die Leuchtbereiche **5a**, **5b** jeweils mindestens eine Punktlichtquelle **15**, insbesondere LED, in Form eines Leuchtchips, insbesondere LED-Chips **15b**, aufweisen. Die Oberflächen der Leuchtchips **15b** entsprechen im Wesentlichen ihren Emittierflächen, so dass die Emittierflächen besonders nah und mit einem nur geringen Abstand direkt benachbart zueinander angeordnet werden können. Dadurch wird eine in Umfangsrichtung quasikonstante Lichtstärke ermöglicht, bei der auf einen die Punktlichtquelle(n) überdeckenden Diffusor verzichtet werden kann. Das Substrat **3** kann hier insbesondere als ein Keramiksubstrat vorliegen.

[0073] Die oben beschriebene Leuchtvorrichtung **1** ermöglicht eine im Wesentlichen gleichmäßig über den beleuchteten Raumbereich verteilte Lichtabstrahlung.

[0074] Speziell, falls kein Diffusor (dedizierter Diffusor eines Leuchtbereichs und/oder diffus streuender Kolben) verwendet wird, ist ganz allgemein eine Effizienzsteigerung oder Steigerung einer Lichtausbeute der Leuchtvorrichtung **1** möglich. Insbesondere wird so brillantes Licht anstelle von diffusem Licht von der Leuchtvorrichtung **1** abgestrahlt. Eine solche Leuchtvorrichtung **1** kann sogar weniger blenden als eine

herkömmliche Glühlampe, da eine größere, für einen Betrachter sichtbare abstrahlende Fläche vorliegt.

[0075] Ganz allgemein können auch anstelle der einen Lichterzeugungseinheit **2** mit zwei oder mehr Leuchtbereichen **5a**, **5b** zwei oder mehr Lichterzeugungseinheiten mit jeweils einem oder mehreren Leuchtbereichen verwendet werden. Jede der Lichterzeugungseinheiten kann sich insbesondere dadurch auszeichnen, dass sie vor einer Montage an der Leuchtvorrichtung separat hergestellt worden ist. Die mehreren Lichterzeugungseinheiten können getrennt oder gemeinsam ansteuerbar sein. Eine Lichterzeugungseinheit kann auch als ein "Package" oder als ein "Leuchtmodul" bezeichnet werden.

[0076] **Fig. 4** zeigt in einer Ansicht von schräg oben noch eine weitere mögliche Ausgestaltung einer Lichterzeugungseinheit **16**. Die Lichterzeugungseinheit **16** unterscheidet sich von der Lichterzeugungseinheit **2** dadurch, dass sie nur einen einzigen, kreisförmigen Leuchtbereich **17** aufweist. Der Leuchtbereich **17** kann z. B. den gleichen oder einen ähnlichen Durchmesser aufweisen wie der äußere, ringförmige Leuchtbereich **5a**. Der Leuchtbereich **17** kann ebenfalls mittels einer OLED (oder mehrerer, insbesondere benachbart angeordneter OLEDs) oder z. B. mittels einer Gruppe von Punktlichtquellen, ggf. mit einem gemeinsamen, hier kreisförmigen, Diffusor, gebildet sein.

[0077] **Fig. 5** zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung **18** gemäß einer zweiten Ausführungsform. Die Leuchtvorrichtung **18** ist ähnlich zu der Leuchtvorrichtung **1** aufgebaut, wobei nun jedoch der Reflektor **19** nicht bis an den Kolben **13** reicht und den ringförmigen äußeren Leuchtbereich **5b** nur teilweise überdeckt. Dadurch wird der Reflektor **19** nicht mehr zwischen dem Kolben **13** und der Leiterplatte klemmend fixiert. Um dennoch einen sicheren Stand des Reflektors **19** auf der Leiterplatte **20** in dem Spalt zwischen den Leuchtbereichen **5a** und **5b** zu erreichen, weist der Reflektor **19** an seinem unteren Rand **21** in rückwärtiger Richtung anschließende Schnapphaken oder Rastnasen **22** auf, welche durch passende Durchführungen **22a** in der Leiterplatte **20** geführt werden und die Leiterplatte **20** hintergreifen. Der Kühlkörper **23** weist zum Einsatz der Rasthaken **22** vorgesehene Aussparungen **24** auf. Alternativ oder zusätzlich kann der Reflektor **19** auf die Leiterplatte **20** aufgeklebt werden.

[0078] Dadurch, dass der obere Rand **11** des Reflektors **19** schmal ist, wird ermöglicht, dass der Nahfeldbereich, in dem ein merkliches Abschatten auf einer Außenseite des Kolbens **13** wahrgenommen werden kann, gering gehalten wird.

[0079] Zusätzlich zu der Leuchtvorrichtung **1** weist die Leuchtvorrichtung **18** einen weiteren, bodenseitigen Reflektor **25** auf, welcher von vorne auf die Leiterplatte **20** und den Kühlkörper **23** aufgesetzt wird und dabei den äußeren, ringförmigen Leuchtbereich **5a** ausspart. Durch den bodenseitigen Reflektor **25** wird eine Lichtausbeute verbessert. Der bodenseitige Reflektor **25** kann einen festen Grundkörper aufweisen und aufgeklebt, aufgeschnappt oder, wie gezeigt, mittels mindestens einer Schraube **26** verschraubt werden. Der bodenseitige Reflektor **25** kann dabei auch zur Fixierung der Leiterplatte **20** an dem Kühlkörper **23** verwendet werden.

[0080] Fig. 6 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer Leuchtvorrichtung **27** gemäß einer dritten Ausführungsform. Die Leuchtvorrichtung **27** weist im Gegensatz zu den Leuchtvorrichtungen **1** und **18** einen Reflektor **28** auf, welcher mit seinem oberen Rand **29** an einer Innenseite **30** des Kolbens **31** durch Verkleben und/oder Verschnappen usw. befestigt ist. Der Kolben **31** kann dazu Rastvorsprünge **32** aufweisen.

[0081] Der Reflektor **28** ist oberhalb einer Lichterzeugungseinheit **16** schwebend angeordnet. Das untere offene Ende **33** des Reflektors **28** weist also einen Abstand bezüglich der Längsachse zu der Lichterzeugungseinheit **16** auf. Durch die Vermeidung einer direkten Kontaktierung des Leuchtbereichs/der Leuchtbereiche wird eine Verwendung der Lichterzeugungseinheit **16** mit dem einen kreisrunden Leuchtbereich **17** erleichtert, so dass u. a. eine größere Lichtstärke ermöglicht wird.

[0082] Fig. 7 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer Leuchtvorrichtung **34** gemäß einer vierten Ausführungsform, welche ähnlich zu der Leuchtvorrichtung **18** ausgebildet ist. Die Leuchtvorrichtung **34** weist nun einen Reflektor **35** auf, welcher nicht beidseitig, sondern nur an seinem unteren Ende **36** offen ist. Das obere Ende **37** ist verschlossen. Eine Lichterzeugungseinheit **38** weist folglich lediglich einen ringförmigen Leuchtbereich **5a** auf.

[0083] Da der Reflektor **35** den ringförmigen Leuchtbereich **5a** nur teilweise überdeckt, kann er so gestaltet sein, dass auch ohne den inneren Leuchtbereich **5b** zumindest im Fernfeld der gesamte obere Halbraum OH von dem ringförmigen Leuchtbereich **5a** ausreichend beleuchtet wird. Der Schattenbereich S existiert somit nur im Nahfeld der Leuchtvorrichtung **34**.

[0084] Der (hohle) Reflektor **35** dient zusätzlich als eine Schutzabdeckung für elektrische Leitungen **39**, welche insbesondere von einer Treiberkavität (o. Abb.) des Kühlkörpers aus durch die Leiterplatte **40** verlegt sind. Die elektrischen Leitungen **39** können

insbesondere zur Speisung des Leuchtbereichs **5a** einen in der Treiberkavität untergebrachten Treiber mit einem jeweiligen Kontaktfeld an der Oberseite der Leiterplatte **40** elektrisch verbinden.

[0085] Fig. 8 zeigt in einer Ansicht von schräg oben eine mögliche Ausgestaltung der Lichterzeugungseinheit **38**. Die Lichterzeugungseinheit **38** weist den ringförmigen Leuchtbereich **5a** sowie in der Mitte eine Kabeldurchführungsöffnung **41** auf.

[0086] Fig. 9 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ausschnitt aus einer Leuchtvorrichtung **42** gemäß einer fünften Ausführungsform. Die Leuchtvorrichtung **42** liegt in Form einer Glühlampen-Retrofitlampe mit einer kerzenförmigen Grundform vor.

[0087] Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Leuchtvorrichtungen, welche einen separat hergestellten Reflektor verwenden, ist der Reflektor nun in den Kolben **43** integriert, und zwar hier in Form einer an einer Innenseite **44** des Kolbens **43** aufgebrauchten reflektierenden Schicht **45**, z. B. Metallisierung. Der Kolben **43** ist in seinem Spitzenbereich SB geeignet geformt, um eine möglichst großflächige und homogene Verteilung der Lichtstärke zu erreichen. Zur Beleuchtung wird die Lichterzeugungseinheit **16** verwendet, wobei ein Durchmesser des kreisförmigen Leuchtbereichs **17** größer ist als eine seitliche oder radiale Ausdehnung oder Durchmesser der reflektierenden Schicht **45**, um zumindest im Fernfeld einen durch die reflektierende Schicht **45** bedingten Schattenbereich zu vermeiden. Die reflektierende Schicht **45** ist ebenfalls 'schwebend' über der Lichterzeugungseinheit **16** angeordnet.

[0088] Die Verformung des Kolbens **43** in seinem Spitzenbereich SB kann z. B. durch ein Eindringen einer nach vorne vorragenden Spitze eines insbesondere ähnlich einer konventionellen Glühlampe geformten Kolbens geschehen. Um den eingedrückten Spitzenbereich SB zur Erlangung der herkömmlichen Kerzenform abzudecken, kann eine außenseitig vorhandene Vertiefung mit Klebstoff **46** aufgefüllt werden und folgend eine Kappe **47** auf den Spitzenbereich SB aufgesetzt werden. Die Kappe **47** weist hier zur Befestigung einen mittigen Verankerungsbereich **48** auf, welcher in dem Klebstoff **46** verankert wird.

[0089] Fig. 10a bis Fig. 10d zeigen als Schnittdarstellung in Seitenansicht verschiedene Schritte eines Verfahrensablaufs zur Herstellung eines reflektierenden Kolbens **49** einer Leuchtvorrichtung. Der Kolben **49** kann beispielsweise anstelle der Kombination des Kolbens **31** und des Reflektors **28** mit der Leuchtvorrichtung **27** verwendet werden. Der Kolben **49** kann z. B. aus Glas bestehen.

[0090] Fig. 10a zeigt den kugelschalensegmentförmigen Kolben **49** vor einer Bearbeitung mit einer Öffnung **50** in seiner (vorderen) Spitze **51** und einem unteren Rand **52**, welcher schmaler als der Äquator (Ebene des breitesten Durchmessers) ist.

[0091] In einem ersten Bearbeitungsschritt kann der Kolben **49** zu seiner Verformung erwärmt werden.

[0092] Fig. 10b zeigt einen zweiten Bearbeitungsschritt, bei dem der Kolben **49** im Bereich seiner Spitze **51** durch ein zweiseitiges Anlegen von formgebenden Werkzeugen hier in Form von Stempeln **53** nach Innen gekrümmt wird. Über diese Stempel **53** können auch Strukturen in den Kolben **49** eingeprägt werden wie beispielsweise die für Reflektoren charakteristische Wabenstruktur.

[0093] Fig. 10c zeigt einen sich anschließenden Bearbeitungsschritt, bei welchem der Kolben **49** im Bereich seiner Spitze **51** beidseitig verspiegelt wird, und zwar mit einer reflektierenden Schicht **45**, z. B. Metallisierungsschicht.

[0094] Durch Einführen von Abdeckungsrohren R werden die nicht zu verspiegelnden Bereiche des Kolbens **49** geschützt.

[0095] Fig. 10d zeigt, wie die (inzwischen erweiterte) Öffnung **50** durch Aufsetzen und Befestigen einer Kuppel oder Kappe **54**, hier aus Glas, verschlossen wird. Das Befestigen kann z. B. durch ein Verkleben oder ein Erwärmen durchgeführt werden.

[0096] Fig. 11a bis Fig. 11b zeigen als Schnittdarstellung in Seitenansicht verschiedene Schritte eines Verfahrensablaufs zur Verheiraturung eines Kolbens **55** mit einem Reflektor **56**. Diese Kombination **55**, **56** kann beispielsweise anstelle der Kombination des Kolbens **31** und des Reflektors **28** mit der Leuchtvorrichtung **27** verwendet werden. Der Kolben **55** kann z. B. aus Glas bestehen.

[0097] Wie in Fig. 11a gezeigt, ist der Kolben **55** auch hier kugelsegment- oder kugelschalensegmentförmig und weist eine Öffnung **57** in seiner (vorderen) Spitze **58** als auch einen unteren Rand **59**, welcher schmaler als der Äquator ist, auf.

[0098] Bei diesem Verfahren wird der Kolben **55** nicht verformt, sondern es wird, wie in Fig. 11b gezeigt, von außen der Reflektor **56** in die Öffnung **57** eingesetzt. Der Reflektor **56** steht vorzugsweise an keinem Punkt über den die Öffnung **57** definierenden Rand hinaus. Folgend wird die Öffnung **57** mit dem darin eingesetzten Reflektor **56** mittels einer Kappe **61** verschlossen. Die Kappe **61** fixiert dabei den Reflektor **56**. Es ist vorteilhaft, falls der Reflektor **56** lediglich an 3 Punkten und horizontal leicht federnd auf-

gehängt ist, damit sich die Konstruktion bei einer Erwärmung nicht verspannt.

[0099] Der Kolben **55** und die Kappe **61** bestehen vorzugsweise aus Glas.

[0100] Die am ihren Kolben verspiegelten Leuchtvorrichtungen weisen den Vorteil auf, dass sie eine hochwertige Anmutung aufweisen, da durch die Verspiegelung die Kappe z. B. ausschließlich aus Glas und Metall zu bestehen scheint, und zwar auch dann, wenn noch ein Klebstoff verwendet worden ist.

[0101] Fig. 12 zeigt in Seitenansicht einen spekulär und diffus reflektierenden Reflektor **60**. Der Reflektor **60** weist sich abwechselnde horizontale streifenförmige Bereiche auf, nämlich spekulär reflektierende Bereiche **62** und diffus reflektierende Bereiche **63**.

[0102] Fig. 13 zeigt in Seitenansicht einen weiteren spekulär und diffus reflektierenden Reflektor **64**, welcher nun sich abwechselnde vertikale streifenförmige Bereiche aufweist, nämlich spekulär reflektierende Bereiche **65** und diffus reflektierende Bereiche **66**.

[0103] Durch die Verwendung spekulär reflektierender Bereiche und diffus reflektierender Bereiche kann eine gewünschte Raumwinkelverteilung noch genauer angepasst werden.

[0104] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

[0105] So kann der bodenseitige Reflektor außer bei der Leuchtvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform bei anderen Leuchtvorrichtungen verwendet werden.

Bezugszeichenliste

1	Leuchtvorrichtung
2	Lichterzeugungseinheit
3	Substrat
4	Vorderseite des Substrats
5a	äußerer Leuchtbereich
5b	innerer Leuchtbereich
6	Rückseite des Substrats
7	Kühlkörper
8	Reflektor
9	hinteres Ende des Reflektors
10	Außenseite des Reflektors
11	Rand des Reflektors
12	Innenseite des Reflektors
13	Kolben
14	Verbindungselement
15	Punktlichtquelle
16	Lichterzeugungseinheit
17	Leuchtbereich
18	Leuchtvorrichtung

19	Reflektor
20	Leiterplatte
21	unterer Rand des Reflektors
22	Rastnase
22a	Durchführung
23	Kühlkörper
24	Aussparung
25	Reflektor
26	Schraube
27	Leuchtvorrichtung
28	Reflektor
29	oberer Rand des Reflektors
30	Innenseite des Kolbens
31	Kolben
32	Rastvorsprung
33	offenes Ende des Reflektors
34	Leuchtvorrichtung
35	Reflektor
36	unteres Ende des Reflektors
37	oberes Ende des Reflektors
38	Lichterzeugungseinheit
39	elektrische Leitung
40	Leiterplatte
41	Kabeldurchführungsöffnung
42	Leuchtvorrichtung
43	Kolben
44	Innenseite des Kolbens
45	reflektierende Schicht
46	Klebstoff
47	Kappe
48	Verankerungsbereich
49	Kolben
50	Öffnung
51	Spitze
52	unterer Rand des Kolbens
53	Stempel
54	Kappe
55	Kolben
56	Reflektor
57	Öffnung
58	Spitze
59	unterer Rand des Kolbens
60	Reflektor
61	Kappe
62	spekular reflektierender Bereich
63	diffus reflektierender Bereich
64	Reflektor
65	spekular reflektierender Bereich
66	diffus reflektierender Bereich
L	Längsachse
E	Lichtaustrittsfläche
S	Schattenbereich
OH	oberer Halbraum
UH	unterer Halbraum
SB	Spitzenbereich
R	Abdeckungsrohr

Patentansprüche

1. Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) wobei die Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) eine Retrofitlampe, insbesondere Glühlampen-Retrofitlampe, ist, aufweisend mindestens einen Reflektor (8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64) und mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38), wobei

- die Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38) in einen oberen Halbraum (OH) abstrahlt,
- der mindestens eine Reflektor (8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64) dazu eingerichtet und angeordnet ist, zumindest einen Teil eines von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit abgestrahlten Lichts in einen davon nicht direkt bestrahlbaren zu dem oberen Halbraum (OH) komplementären unteren Halbraum (UH) zu reflektieren und
- die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38) mindestens einen Leuchtbereich (5a, 5b; 17) mit einer in einer Umfangsrichtung der Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) im Wesentlichen gleichmäßigen Abstrahlcharakteristik aufweist,
- zwei Leuchtbereiche (5a, 5b) vorhanden sind und ein kreisförmiger innerer Leuchtbereich (5b) zur Ausleuchtung eines Schattenbereichs (S) des Reflektors (8; 19; 28; 56; 60; 64) vorgesehen ist und durch die Ausgestaltung der Leuchtbereiche (5a, 5b) und des Reflektors (8; 19; 28; 56; 60; 64) eine im Wesentlichen homogene Lichtstärke bezüglich eines Polariswinkels in dem bestrahlbaren Raumbereich zu einer Längsachse (L) der Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) eingestellt wird,
- die Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) einen die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (16) überwölbenden, lichtdurchlässigen Kolben (31; 43) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Reflektor (28; 45; 56) an dem Kolben (31; 43) befestigt ist und schwebend oberhalb der mindestens einen Lichterzeugungseinheit (16) angeordnet ist und
- der Reflektor (28; 35; 56) eine der mindestens einen Lichterzeugungseinheit (16) zugeordnete reflektierende Außenseite aufweist, welche bezüglich der Längsachse drehsymmetrisch ist und sich mit zunehmender Höhe von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit (16) zumindest abschnittsweise mit zunehmender Abwinkelung in Bezug auf die Längsachse aufweitet.

2. Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- der Reflektor (8; 19; 35) auf der Lichterzeugungseinheit (2; 38) aufsitzt und an dem Kolben formschlüssig befestigt ist und dass
- der Reflektor (8; 19; 35) eine der mindestens einen Lichterzeugungseinheit (2; 38) zugeordnete reflektierende Außenseite aufweist, welche bezüglich der Längsachse drehsymmetrisch ist und sich mit zunehmender Höhe von der mindestens einen Licht-

erzeugungseinheit (2; 38) zumindest abschnittsweise mit zunehmender Abwinkelung in Bezug auf die Längsachse aufweitet.

3. Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

– der Reflektor (45) in den Kolben (43) integriert ist und dass

– der Reflektor (45) eine der mindestens einen Lichterzeugungseinheit zugeordnete reflektierende Außenseite aufweist, welche bezüglich der Längsachse dreh-symmetrisch ist und sich mit zunehmender Höhe von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit zumindest abschnittsweise mit zunehmender Abwinkelung in Bezug auf die Längsachse aufweitet.

4. Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der mindestens eine Leuchtbereich (5a, 5b; 17) zumindest sektorweise kreisförmig oder ringförmig ausgestaltet ist.

5. Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38) mindestens eine OLED aufweist.

6. Leuchtvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16) mehrere, insbesondere ringförmig angeordnete, punktförmige Halbleiterlichtquellen (15) in Form von Halbleiterlichtquellen-Chips (15b) aufweist.

7. Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reflektor (8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64) die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38) zumindest teilweise überwölbt.

8. Leuchtvorrichtung (1; 18; 27) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reflektor (8; 19; 28) hülsenförmig mit einer Innenseite (12) und einer Außenseite (10) und beidseitig offen ausgebildet ist und wobei sowohl die Innenseite (12) als auch die Außenseite (10) mittels der Lichterzeugungseinheit (2; 16) bestrahlbar sind.

9. Leuchtvorrichtung (1; 18; 27) nach Anspruch 8, wobei die Lichterzeugungseinheit (2) mindestens zwei Leuchtbereiche (5a, 5b) aufweist, wobei die Außenseite (10) mittels mindestens eines der Leuchtbereiche (5a) und die Innenseite (12) mittels mindestens eines anderen der Leuchtbereiche (5b) bestrahlbar ist.

10. Leuchtvorrichtung (27; 42) nach einem der Ansprüche 1 oder 3 in Kombination mit Anspruch 8, wobei die Lichterzeugungseinheit (16) genau einen kreisförmigen Leuchtbereich (17) aufweist.

11. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung, aufweisend mindestens einen Reflektor (8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64) und mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38), wobei

– der mindestens eine Reflektor (8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64) dazu eingerichtet und angeordnet ist, zumindest einen Teil eines von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit abgestrahlten Lichts in einen davon nicht direkt bestrahlbaren Raumbereich (UH) zu reflektieren und

– die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38) mindestens einen Leuchtbereich (5a, 5b; 17) mit einer in einer Umfangsrichtung der Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) im Wesentlichen gleichmäßigen Abstrahlcharakteristik aufweist,

– wobei der Reflektor (28; 45; 56) an einem die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (16) überwölbbenden, lichtdurchlässigen Kolben (31; 43) befestigt ist und schwebend oberhalb der mindestens einen Lichterzeugungseinheit (16) angeordnet ist

– oder wobei die Leuchtvorrichtung (42) einen die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (16) überwölbbenden, lichtdurchlässigen Kolben (43; 49) aufweist und der Reflektor (45) in den Kolben (43) integriert ist,

– wobei der Reflektor (8; 19; 28) hülsenförmig mit einer Innenseite (12) und einer Außenseite (10) und beidseitig offen ausgebildet ist und wobei sowohl die Innenseite (12) als auch die Außenseite (10) mittels der Lichterzeugungseinheit (2; 16) bestrahlbar sind,

– wobei die Lichterzeugungseinheit (16) genau einen kreisförmigen Leuchtbereich (17) aufweist,

– wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist:
– Verformen eines an seiner Spitze (51) eine Öffnung (50) aufweisenden, insbesondere kugelsegmentförmigen, Kolbens (49) so, dass er sich im Bereich seiner Spitze (51) nach Innen krümmt;
– Verspiegeln des Kolbens (49) zumindest in einem Bereich seiner Spitze (51);
– Verschließen der Öffnung (50).

12. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) nach Anspruch 11, wobei der mindestens eine Leuchtbereich (5a, 5b; 17) zumindest sektorweise kreisförmig oder ringförmig ausgestaltet ist.

13. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung (1; 18; 27; 34; 42) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16; 38) mindestens eine OLED aufweist.

14. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die mindestens eine Lichterzeugungseinheit (2; 16) mehrere, insbesondere ringförmig angeordnete, punktförmige Halbleiterlichtquellen (15) in Form von Halbleiterlichtquellen-Chips (15b) aufweist.

15. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung (**1; 18; 27; 34; 42**) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei der Reflektor (**8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64**) eine der mindestens einen Lichterzeugungseinheit zugeordnete reflektierende Außenseite aufweist, welche bezüglich einer Längsachse dreh-symmetrisch ist und sich mit zunehmender Höhe von der mindestens einen Lichterzeugungseinheit zumind-est abschnittsweise mit zunehmender Abwinkelung in Bezug auf die Längsachse aufweitet.

16. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung (**1; 18; 27; 34; 42**) nach Anspruch 15, wobei der Reflektor (**8; 19; 25; 28; 35; 56; 60; 64**) die mindes-tens eine Lichterzeugungseinheit (**2; 16; 38**) zumind-est teilweise überwölbt.

17. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrichtung Leuchtvorrichtung (**1; 18; 27**) nach Anspruch 11, wobei die Lichterzeugungseinheit (**2**) mindestens zwei Leuchtbereiche (**5a, 5b**) aufweist, wobei die Au-ßenseite (**10**) mittels mindestens eines der Leuchtbe-reiche (**5a**) und die Innenseite (**12**) mittels mindestens eines anderen der Leuchtbereiche (**5b**) bestrahlbar ist.

18. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrich-tung (**1; 18; 34**) nach einem der Ansprüche 11 bis 17, wobei der Reflektor (**8; 19; 35**) auf der Lichterzeu-gungseinheit (**2; 38**) aufsitzt.

19. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtvorrich-tung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte auf-weist:

- Einsetzen eines Reflektors (**56**) von außen in ei-nen an seiner Spitze (**58**) eine Öffnung (**57**) aufwei-senden, insbesondere kugelsegmentförmigen, Kol-ben (**55**);
- Verschließen der Öffnung (**57**) mit dem darin einge-setzten Reflektor (**56**).

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

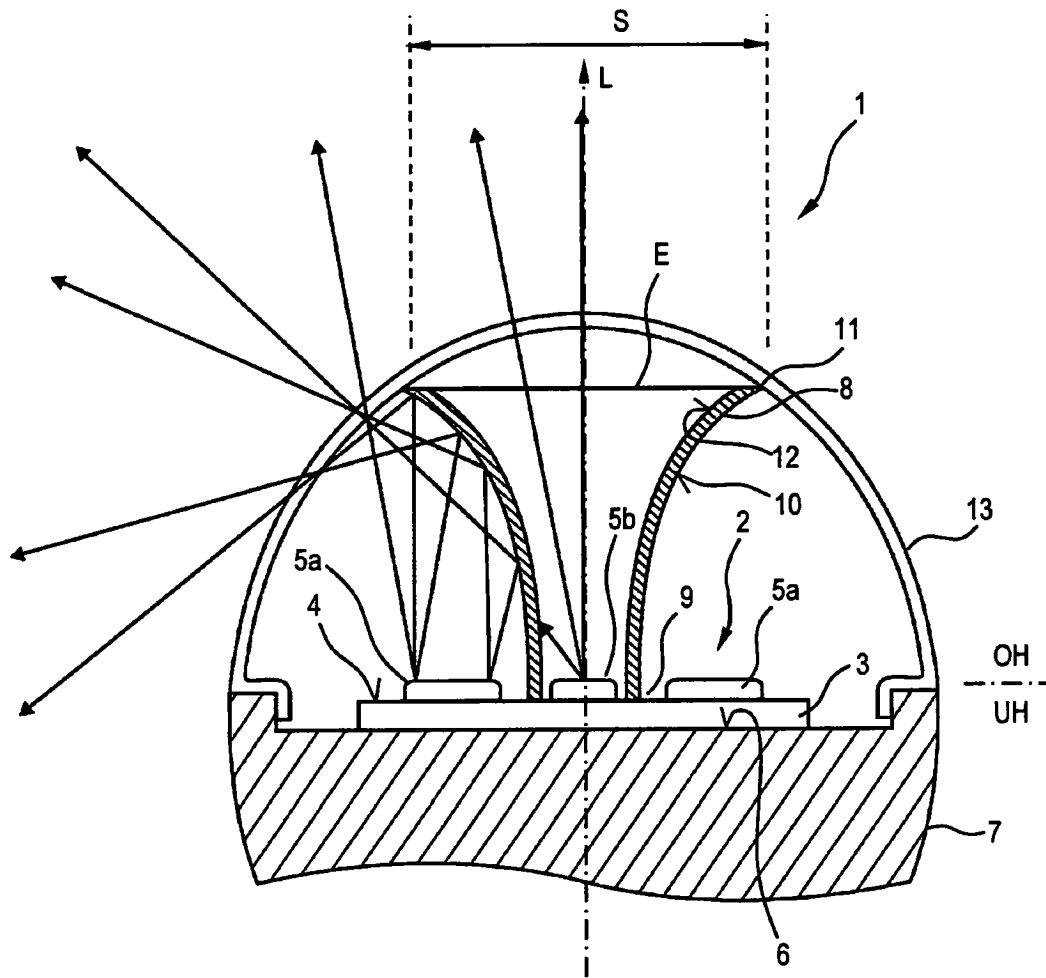


Fig.1

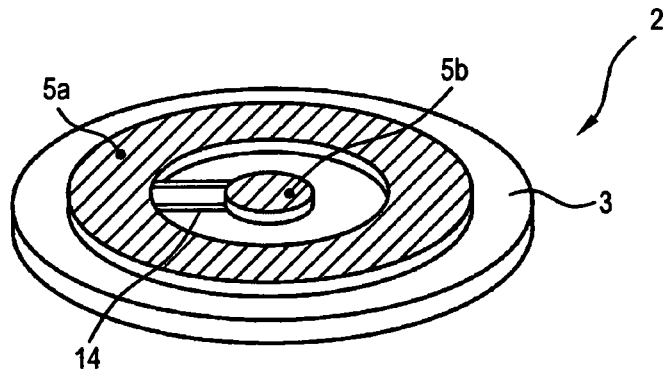


Fig. 2

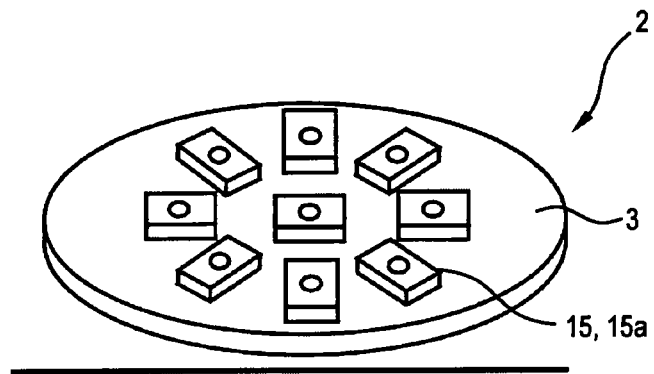


Fig. 3a

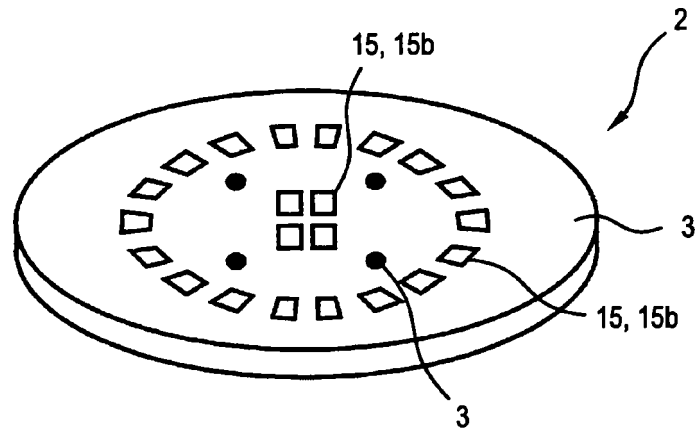


Fig.3b

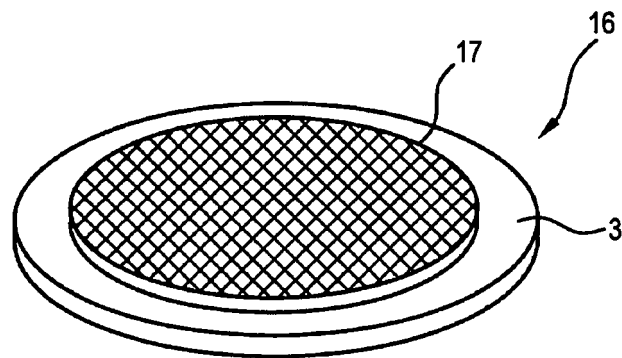


Fig.4

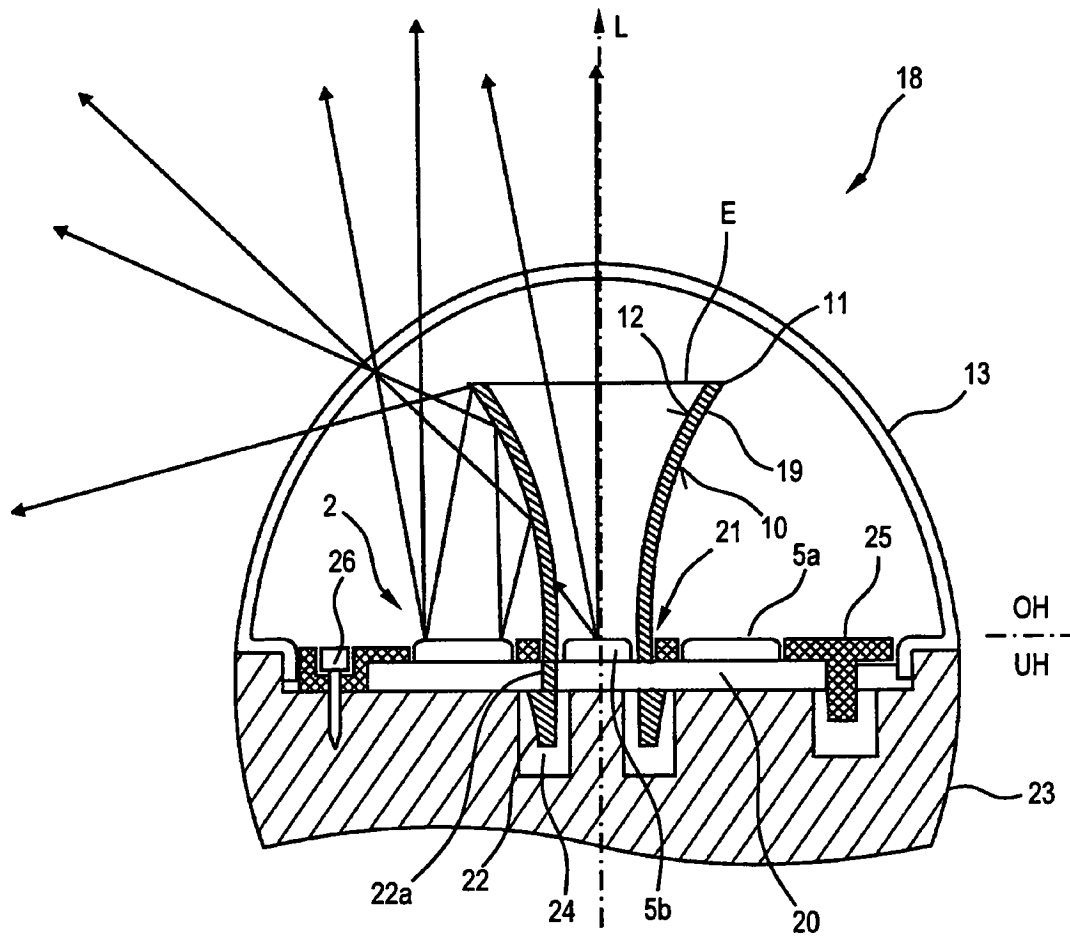


Fig.5

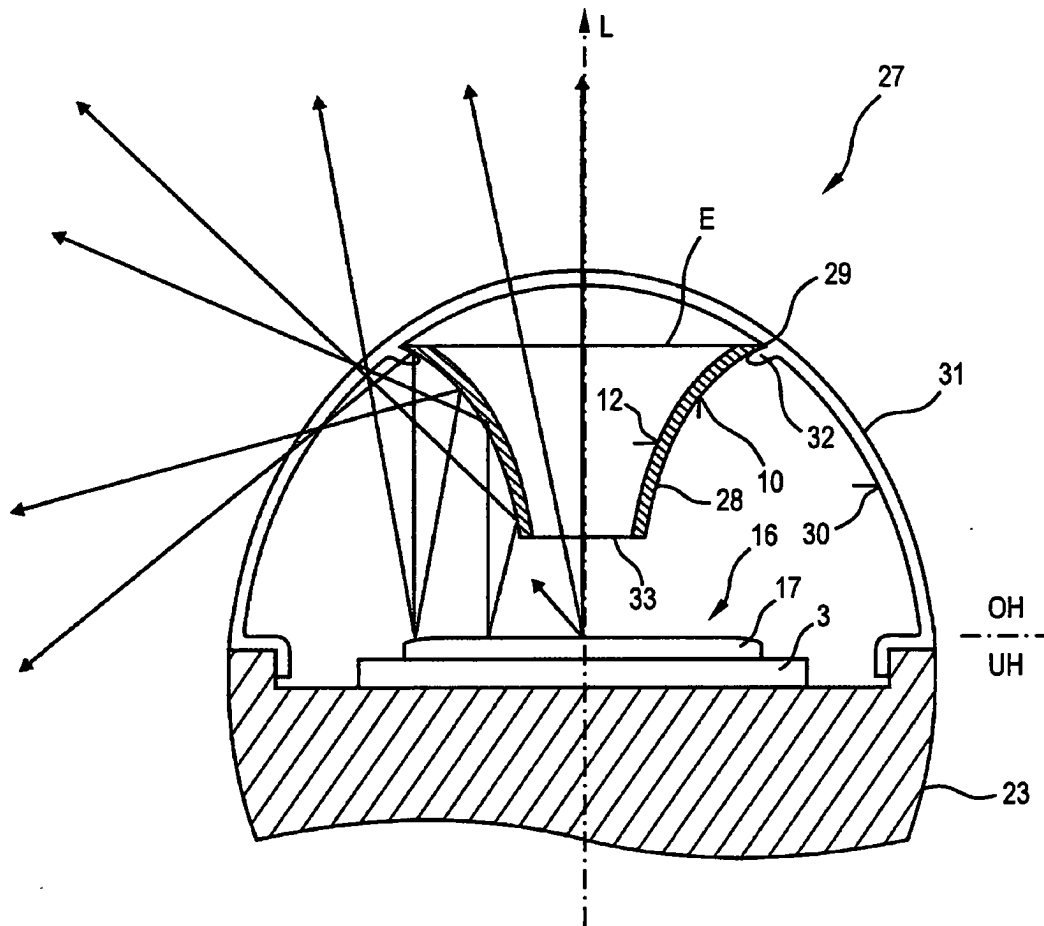


Fig.6

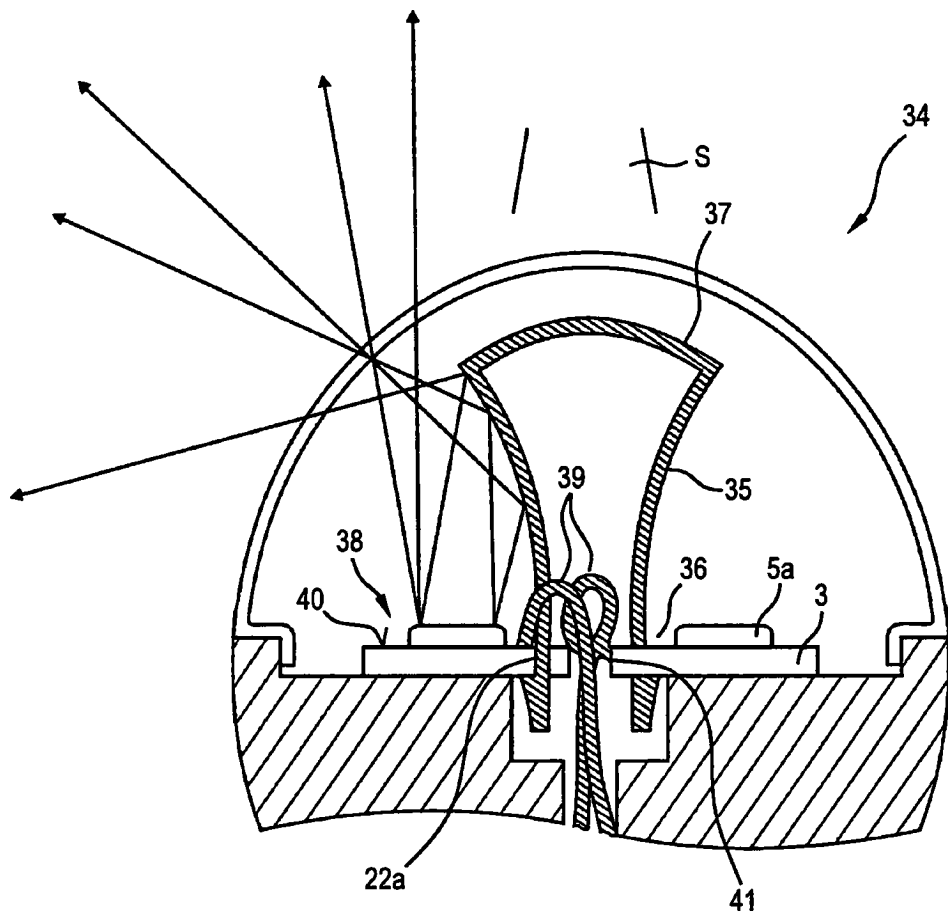


Fig.7

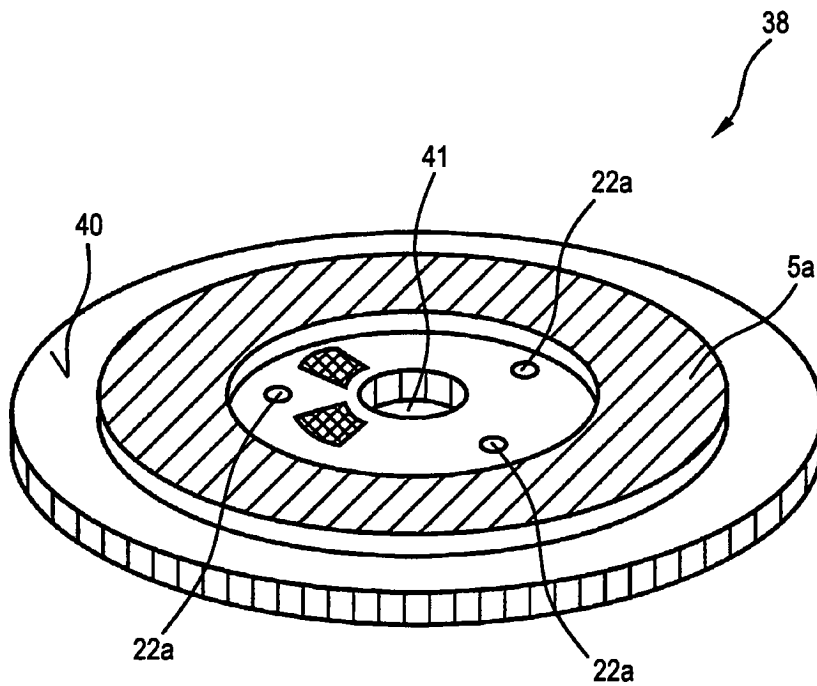


Fig.8

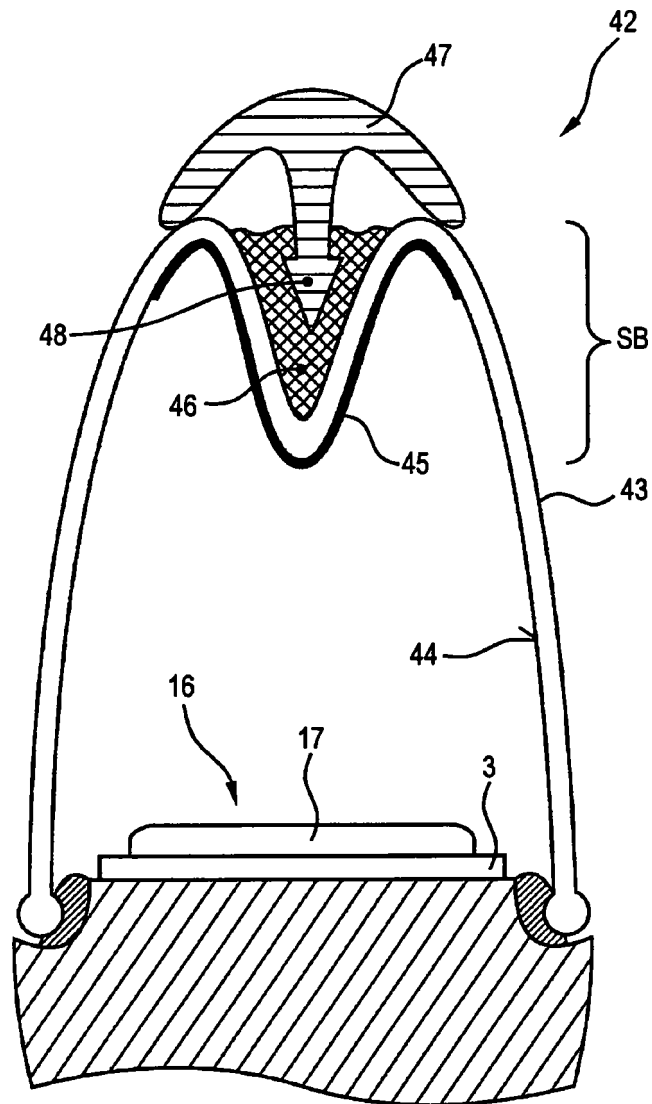


Fig.9

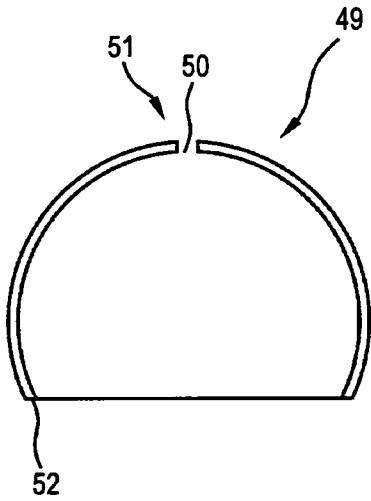


Fig. 10a

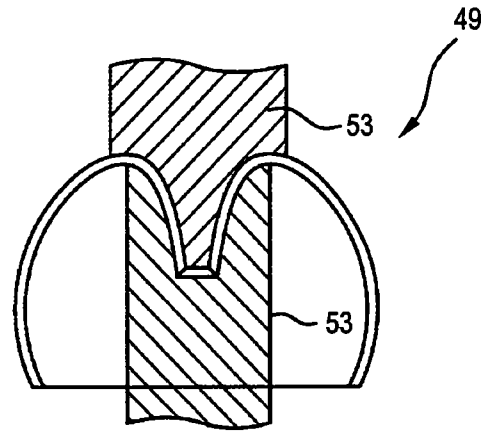


Fig. 10b

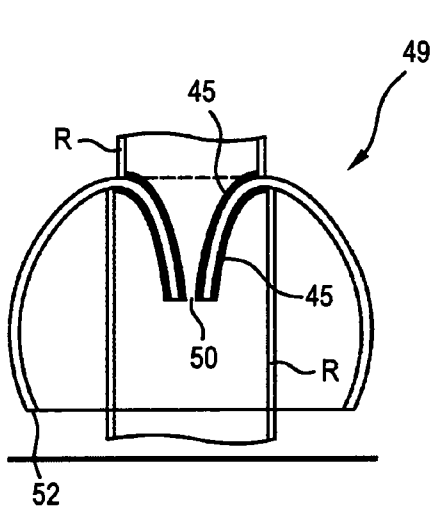


Fig. 10c

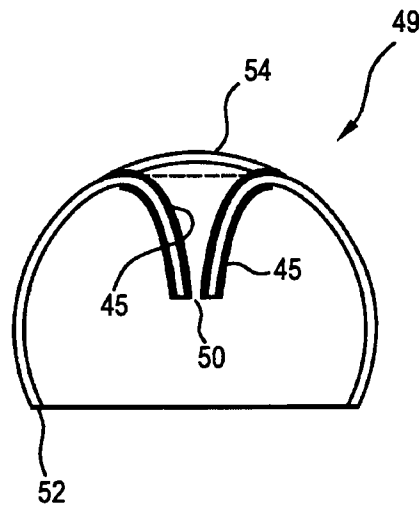
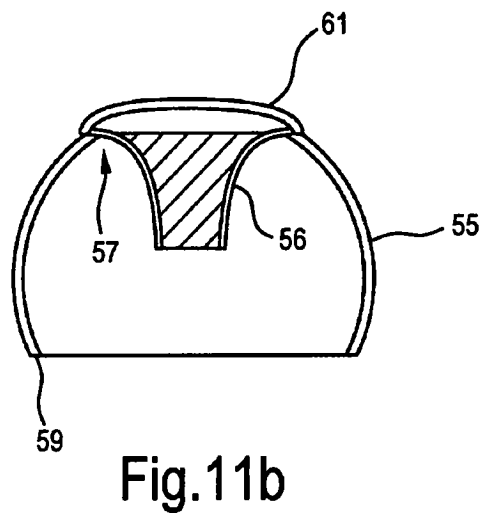
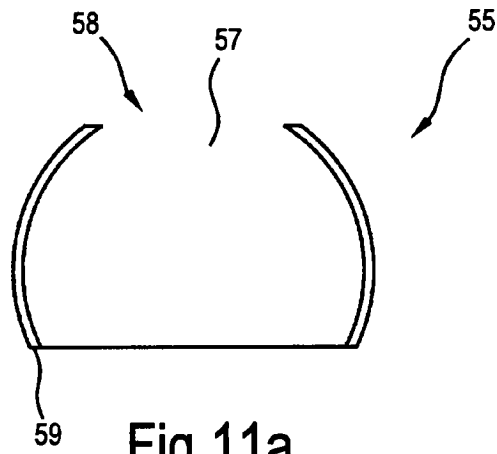


Fig. 10d



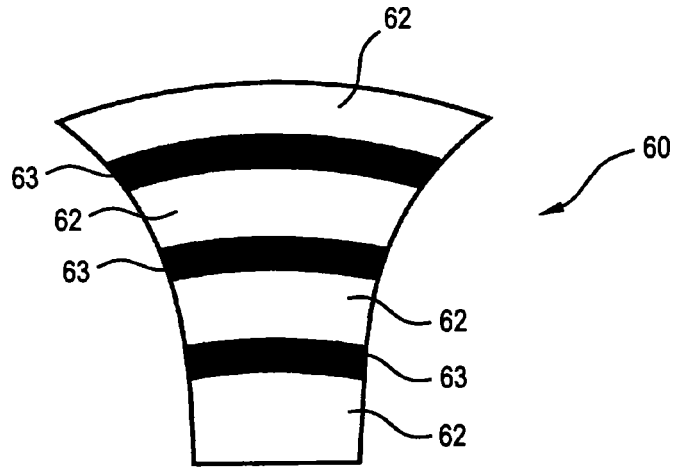


Fig.12

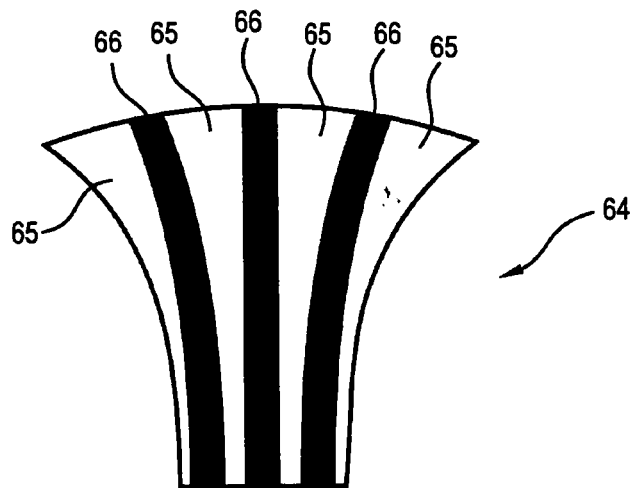


Fig.13