

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 50201/2020
(22) Anmeldetag: 15.10.2020
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.12.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2021

(51) Int. Cl.: **B29D 11/00** (2006.01)
F21V 5/00 (2018.01)
F21K 9/60 (2016.01)
B33Y 10/00 (2015.01)
B33Y 80/00 (2015.01)
B33Y 70/00 (2020.01)

(30) Priorität:
29.10.2019 DE 102019129135.6 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2018197376 A1
US 2015021628 A1
US 9903984 B1
US 2015346580 A1

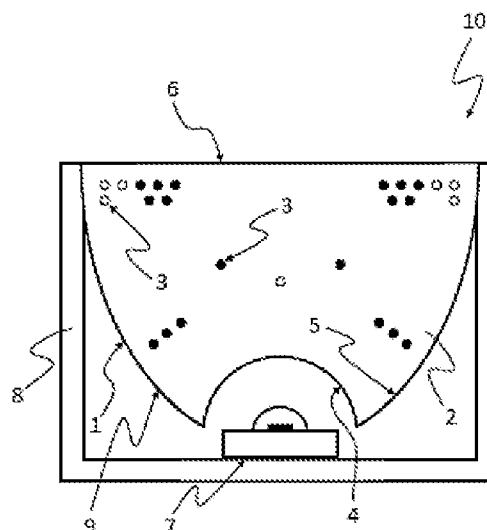
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Zumtobel Lighting GmbH (AT)
6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter:
Barth Alexander Dipl.Ing. (FH)
6850 Dornbirn (AT)

(54) **3D-Druckverfahren zur Herstellung eines Leuchtelements mit optischem Teil**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein 3D-Druckverfahren zur Herstellung eines Leuchtelements (9) wenigstens aufweisend ein optisches Teil (1) zur Lichtlenkung mit einem Optikkörper (2) aus einem optischen Material, wobei während des 3D-Drucks des Optikkörpers (2) aus dem Optikmaterial lokal definiert ferner ein Lichtbeeinflussungsmaterial mitgedruckt wird, um in dem gedruckten Optikkörper (2) wenigstens einen lokal definierten Lichtbeeinflussungsbereich (3) zu bilden. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein optisches Teil (1) hergestellt nach einem 3D-Druckverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung, sowie eine Leuchte (10) aufweisend ein erfindungsgemäßes optisches Teil (1) sowie ein Leuchtmittel (7) zum Emittieren von Licht.

Fig. 1



Beschreibung

3D-DRUCKVERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES LEUCHTENELEMENTS MIT OPTISCHEM TEIL

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein 3D-Druckverfahren zur Herstellung eines Leuchtelements mit einem optischen Teil sowie ein mit dem Verfahren hergestelltes Leuchtenelement und eine mit dem Leuchtenelement ausgestattete Leuchte.

[0002] Optische Teile bzw. Optiken sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt und erfüllen grundsätzlich den Zweck der Lichtlenkung. Aus unterschiedlichen Gründen kann es vorteilhaft sein, in entsprechende optische Teile bzw. Optiken Lichtkonversionsstoff-Materialien oder andere Lichtbeeinflussungsmaterialien einzubringen. Diese werden beispielsweise in dem zur Herstellung eines optischen Teils bspw. mittels Spritzgussverfahren verwendeten Optikmaterial verteilt eingemischt und liegen dann nach der Herstellung des optischen Teils in einer undefinierten Verteilung in diesem vor. Dabei sind die Lichtkonversionsstoffe in dem in der Regel als Volumenkörper ausgebildeten optischen Teil entsprechend chaotisch verteilt angeordnet. Ziel entsprechender Konversionsstoffe (Phosphoren) ist es, dass in die Optik eingeführte Licht beispielsweise gezielt von einer Wellenlänge in eine definierte andere Wellenlänge zu konvertieren und somit eine gezielte Wellenlängenveränderung, Wellenlängenverschiebung oder Farbveränderung herbeizuführen. Auch können beispielsweise aufgrund der Optik (bspw. durch deren Geometrie) bedingte Wellenlängenveränderungen bzw. -verschiebungen oder Farbveränderungen erzeugt bzw. korrigiert werden. Andere Lichtbeeinflussungsmaterialien können andere lichtbeeinflussende Eigenschaften bewirken; so können beispielsweise Streupartikel eine Lichtstreuung von durch die Optik geführtem Licht bewirken.

[0003] Es ist nunmehr eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Herstellungsverfahren für ein Leuchtenelement mit optischem Teil bereitzustellen, mittels dem eine definierte und gezielte Bereitstellung von Lichtbeeinflussungsmaterialien - wie Farbkonversionsstoffen - in dem Optikkörper des optischen Teils in einfacher Weise ermöglicht wird; sowie ein entsprechend hergestelltes Leuchtenelement selbst und eine damit ausgestattete Leuchte, die in einfacher Weise mit entsprechend definierten Eigenschaften ausgestattet sind.

[0004] Gemäß einem ersten Aspekt betrifft daher die vorliegende Erfindung ein 3D-Druckverfahren zur Herstellung eines Leuchtelements. Das Leuchtenelement weist wenigstens ein optisches Teil zur Lichtlenkung mit einem Optikkörper aus einem optischen Material auf. Während des 3D-Drucks des Optikkörpers aus dem Optikmaterial wird lokal definiert ferner ein Lichtbeeinflussungsmaterial mitgedruckt, um in dem gedruckten Optikkörper wenigstens einen lokal definierten Lichtbeeinflussungsbereich zu bilden. Auf diese Weise wird das Leuchtenelement hergestellt.

[0005] Durch die Nutzung des 3D-Druckverfahrens zur Herstellung eines Leuchtelements mit optischem Teil wird es mit der vorliegenden Erfindung erstmals möglich, Lichtbeeinflussungsmaterialien gezielt in dem Optikkörper bereitzustellen, indem diese Materialien gleich mitgedruckt werden. Es ist somit möglich, die Lichtbeeinflussungsmaterialien räumlich selektiv in einem den Optikkörper bildenden Volumenkörper anzuordnen und so ein Leuchtenelement zu bilden. Mittels des 3D-Druckverfahrens können so die Lichtbeeinflussungsmaterialien auch bei komplexen Optiken an definierten Positionen eingebracht werden. Dadurch entstehen Leuchtenelemente bzw. optische System mit lokal auf die jeweilige Anwendung abgestimmten, integrierten Lichtbeeinflussungsbereichen. Auf diese Weise entstehen Leuchtenelemente mit optischen Teilen, die beispielsweise auch das Spektrum orts aufgelöst verändern oder das Licht auf andere Weise ortsgenau beeinflussen können. Je nach verwendetem Lichtbeeinflussungsmaterial kann so beispielsweise das Licht orts aufgelöst in eine gewünschte Farbe konvertiert oder auch Farbfehler (z.B. von LEDs oder durch chromatische Aberration) im Volumenkörper korrigiert werden. Somit kann das Leuchtenelement mit optischem Teil bzw. das optische System (z.B. eine LED-Linse) neben der Funktion der Lichtlenkung ferner die Funktion der Lichtbeeinflussung - wie beispielsweise der

Farbkorrektur bzw. Anpassung der Lichtfarbe - erfüllen. Je nach Lichtbeeinflussungsmaterial kann das Licht natürlich auch auf andere Weise optisch beeinflusst werden; bspw. gestreut werden. Insgesamt dient das erfindungsgemäße Verfahren somit der Herstellung von Leuchtenelementen mit optischen Teilen mit höherer Lichtqualität gegenüber herkömmlich hergestellten Leuchtenelementen mit optischen Teilen mit vergleichbarer Funktion.

[0006] Das Lichtbeeinflussungsmaterial kann derart lokal definiert mitgedruckt werden, um in dem gedruckten Optikkörper mehrere lokal definierte Lichtbeeinflussungsbereiche zu bilden. Insofern können, wie es mit dem 3D-Druckverfahren grundsätzlich in einfacher Weise möglich ist, die Lichtbeeinflussungsmaterialien an beliebiger Stelle bereitgestellt werden und somit auch beliebig viele Lichtbeeinflussungsbereiche in dem Optikkörper gebildet bzw. vorgesehen werden. Dies führt zu einer weiteren Optimierung des Leuchtenelements bzw. optischen Teils aufgrund der lokal definierten Bereitstellung von Lichtbeeinflussungsbereichen.

[0007] Der oder die Lichtbeeinflussungsbereiche können mit demselben oder wenigstens zum Teil mit unterschiedlichen Lichtbeeinflussungsmaterialien gedruckt werden bzw. diese aufweisen. Auf diese Weise wird es ermöglicht, in einem optischen Teil je nach Bedarf entsprechend definierte Lichtbeeinflussungsmaterialien lokal definiert bereitzustellen und somit das Leuchtenelement bzw. die Optik insgesamt optisch weiter zu optimieren.

[0008] Die Lichtbeeinflussungsmaterialien können dabei beispielsweise Lichtkonversionsstoff-Materialien, anorganische Leuchtstoffe, organische Leuchtstoffe, Quantenpunkte („Quantenpunkt“ im Folgenden auch als „Quantum Dot“ oder „QD“ bezeichnet), und/oder Lichtstreumaterialien aufweisen. Mit den vier erstgenannten kann eine gezielte Lichtkonversion zur Erzeugung von Licht einer anderen Farbe erzeugt werden, um beispielsweise Farbkorrekturen oder die Anpassung der Lichtfarbe gezielt zu bewirken. Auch kann somit die Wellenlänge des Lichts bzw. dessen Spektrum verändert oder verschoben werden; dies bei gleichbleibendem oder sich veränderndem Farbbereich. Mit Lichtstreumaterialien ist es möglich, an definierten Stellen bzw. Bereichen des optischen Teils eine definierte Lichtstreuung zu erzielen, um somit die optische Funktion des Leuchtenelements bzw. dessen optischen Teils weiter zu verbessern.

[0009] Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich kann mit einer definierten Schichtdicke und/oder einer definierten Form gedruckt werden. Auch kann der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich ein- oder mehrschichtig gedruckt werden. Somit können die Lichtbeeinflussungsbereiche nicht nur hinsichtlich ihrer Position, sondern insbesondere auch bezüglich ihrer Form und Schichtdicke und Schichtaufbau bzw. Schichtzusammensetzung definiert bereitgestellt werden und somit das Leuchtenelement bzw. optische System insgesamt weiter optimiert ausgebildet werden.

[0010] Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich kann derart in dem Optikkörper gebildet werden, dass er bei Verwendung des Leuchtenelements bzw. dessen optischen Teils mit einem Leuchtmittel zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels durch das optische Teil bzw. dessen Optikkörper eine (definierte) Beeinflussung des Lichts bewirkt. Beispielsweise kann diese bevorzugt definierte Lichtbeeinflussung eine Wellenlängenveränderung, eine Wellenlängenverschiebung, eine Spektrumsveränderung, und/oder eine Spektrumsverschiebung des Lichts sein bzw. bewirken; dies mit oder ohne Veränderung eines Farbbereichs. Auch kann die bevorzugt definierte Lichtbeeinflussung eine Farbveränderung des Lichts sein bzw. bewirken. Die Lichtbeeinflussung kann bevorzugt eine lokale Beeinflussung des Lichts sein, welche aufgrund der lokal definierten Bereitstellung der Lichtbeeinflussungsbereiche lokal definiert umgesetzt werden kann.

[0011] Der Optikkörper kann derart gedruckt werden, dass das optische Teil wenigstens einen definierten optischen Bereich aufweist. Bei dem definierten optischen Bereich kann es sich beispielsweise um definierte optische Strukturen und/oder Konturen und/oder Hohlräume handeln. Insofern kann der Optikkörper beliebig komplex ausgebildet werden. Dies ist ein besonders großer Vorteil eines 3D-Druckverfahrens. Der definierte optische Bereich kann bevorzugt derart vorgesehen sein, dass er bei Verwendung des Leuchtenelements bzw. optischen Teils mit einem Leuchtmittel zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels durch den und/oder aus dem Optikkörper mit dem wenigstens einen Lichtbeeinflussungsbereich optisch zusammenwirkt.

Insofern können die optischen Bereiche sowie der/die Lichtbeeinflussungsbereich(e) lokal und somit auch optisch definiert bereitgestellt werden, um das Leuchtenelement bzw. das optische Teil und dessen Lichtbeeinflussungsfunktion gezielt und exakt bereitzustellen.

[0012] Das optische Teil kann eine Linse sein, welche einen Linsenkörper als Optikkörper aufweist. Grundsätzlich sind alle möglichen Arten von optischen Teilen denkbar. Insbesondere eine Linse als Optik ist dabei besonders bevorzugt, da sie ein bevorzugtes Element zur Lichtlenkung darstellt.

[0013] Das Optikmaterial kann ein optischer Kunststoff oder Glas oder auch ein anderes optisches Material sein. Die Erfindung ist hierauf nicht beschränkt, sofern die Materialien mittels 3D-Druckverfahren verwendet werden können.

[0014] Das Leuchtenelement kann ferner einen Leuchtenkörper oder auch andere strukturelle oder optische Elemente/Bauteile einer Leuchte aufweisen. Der Leuchtenkörper oder etwaige andere Elemente/Bauteile kann/können zusammen mit dem optischen Teil oder dem Optikkörper gedruckt werden. Das Material des Leuchtenkörpers bzw. der anderen Elemente/Bauteile kann dabei beliebig und ihrem Einsatzzweck entsprechend gewählt werden, sofern sie im 3D-Druckverfahren verwendet werden können. Somit sind der Gestaltung und den Funktionen des Leuchtenelements keine Grenzen gesetzt.

[0015] Als 3D-Druckverfahren kann beispielsweise das sogenannte Drop-on-Demand (DoD) Verfahren angewandt werden. Hier ist es bevorzugt denkbar, dass je Material eine eigene Materialdüse bereitgestellt wird, sodass das Optikmaterial einerseits sowie jedes Lichtbeeinflussungsmaterial andererseits (und ggf. Material für Leuchtenkörper und etwaige andere Elemente/Bauteile) jeweils durch eine eigene Materialdüse bereitgestellt - bevorzugt in einer Matrix dispergiert - lokal aufgebracht werden können. Auf diese Weise entstehen Leuchtenelemente bzw. optische Systeme mit lokal auf die jeweilige Anwendung abgestimmten, integrierten Lichtkonversionsstoffen in besonders einfacher Weise. Selbstverständlich sind auch andere bekannte oder sich in der Zukunft neu ergebende 3D-Druckverfahren denkbar und von der Erfindung als mögliche 3D-Druckverfahren mit umfasst.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Leuchtenelement, welches nach einem 3D-Druckverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde. Das so hergestellte Leuchtenelement weist dabei ein optisches Teil mit einem Optikkörper aus einem Optikmaterial auf, wobei in dem Optikkörper wenigstens ein lokal definierter Lichtbeeinflussungsbereich vorgesehen ist. Die Vorteile eines solchen Leuchtenelements bzw. optischen Teils wurden zuvor bereits ausführlich beschrieben und gelten in gleicher Weise an dieser Stelle.

[0017] In dem Optikkörper können mehrere lokal definierte Lichtbeeinflussungsbereiche vorgesehen sein. Der oder die Lichtbeeinflussungsbereiche können dasselbe oder wenigstens zum Teil unterschiedliche Lichtbeeinflussungsmaterialien aufweisen. Die Lichtbeeinflussungsmaterialien können Lichtkonversionsstoff-Materialien, anorganische Leuchtstoffe, organische Leuchtstoffe, Quantenpunkte (Quantum Dots; QDs), und/oder Lichtstreumaterialien aufweisen. Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich kann eine definierte Schichtdicke und/oder eine definierte Form aufweisen. Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich kann ein- oder mehrschichtig gedruckt bzw. aufgebaut sein. Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich kann derart in dem Optikelement gebildet sein, dass er bei Verwendung des Leuchtenelements bzw. des optischen Teils mit einem Leuchtmittel zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels durch den Optikkörper eine Beeinflussung des Lichts bewirkt; vorzugsweise eine lokale definierte Lichtbeeinflussung bewirkt. Die Lichtbeeinflussung kann eine Wellenlängenveränderung, eine Wellenlängenverschiebung, eine Spektrumsveränderung, und/oder eine Spektrumsverschiebung des Lichts sein; dies vorzugsweise mit oder ohne Veränderung eines Farbbereichs des Lichts. Auch kann die Lichtbeeinflussung eine Farbveränderung des Lichts sein. Das optische Teil kann wenigstens einen definierten optischen Bereich, wie definierte optische Strukturen und/oder Konturen und/oder Hohlräume, aufweisen, wobei der definierte optische Bereich bevorzugt derart vorgesehen ist, dass er bei Verwendung des Leuchtenelements bzw. dessen optischen Teils mit einem Leuchtmittel zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels durch den und/oder aus

dem Optikkörper mit dem wenigstens einen Lichtbeeinflussungsbereich optisch zusammenwirkt. Das optische Teil kann eine Linse sein, welche einen Linsenkörper als Optikkörper aufweist. Das Optikmaterial kann ein optischer Kunststoff oder Glas oder ein anderes beliebiges optisches Material sein, welches zur Verwendung in einem 3D-Druckverfahren geeignet ist. Das Leuchtenelement kann ferner einen Leuchtenkörper aufweisen, welcher zusammen mit dem optischen Teil gedruckt und bevorzugt integral mit diesem ausgebildet ist.

[0018] Die Vorteile der vorbeschriebenen Merkmale des Leuchtenelements mit optischem Teil wurden bereits bei den Ausführungen zum ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung hinsichtlich des 3D-Druckverfahrens ausführlich beschrieben und gelten in gleicher Weise auch für das Leuchtenelement bzw. dessen optische Teil selbst, sodass hier auf entsprechende Wiederholung verzichtet und auf vorhergehende Ausführungen verwiesen wird.

[0019] Gemäß einem dritten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ferner eine Leuchte (bspw. eine Strahler-Leuchte oder eine Spot-Leuchte) aufweisend ein Leuchtenelement gemäß der vorliegenden Erfindung sowie ein Leuchtmittel zum Emittieren von Licht. Das Licht wird zur Lichtlenkung wenigstens zum Teil durch das optische Teil geführt, wobei wenigstens ein Teil des durch das optische Teil geführten Lichts mit dem wenigstens einen Lichtbeeinflussungsbereich optisch zusammenwirkt. Mit anderen Worten emittiert das Leuchtmittel Licht in das optische Teil (bspw. in einen bevorzugt definierten Lichteinkoppelbereich des Optikkörpers) des Leuchtenelements, welches aufgrund der Struktur des Optikkörpers entsprechend gelenkt wird, während es gleichzeitig bei Auftreffen auf entsprechend lokal definierte Lichtbeeinflussungsbereiche weiter optisch wirkt, sodass die optische Funktion des Leuchtenelements bzw. des optischen Systems bzw. des optischen Teils weiter optimiert wird, bevor das Licht das Leuchtenelement bzw. das optische Teil bzw. den Optikkörper verlässt; bevorzugt definiert über die optischen Strukturen.

[0020] Das Leuchtmittel weist bevorzugt ein LED-Leuchtmittel, ein herkömmliches Leuchtmittel, wie eine Glühlampe oder Halogenlampe, und/oder einen Laser auf. Als LED-Leuchtmittel sind alle gängigen LED-Typen denkbar. So kann das Leuchtmittel beispielsweise einen LED-Chip oder ein LED-Modul in jeglicher Bauweise sein. Auch kann eine LED-Matrix als Leuchtmittel dienen. Auch ist es denkbar, RGB-LEDs oder OLEDs als Leuchtmittel vorzusehen. Die Leuchtmittel können in beliebiger Weise angesteuert werden, um unterschiedliche Lichtabgabecharakteristiken (Abstrahlrichtung, Abstrahlposition, Lichtfarbe, Leuchtstärke, etc.) zu erzeugen.

[0021] Neben dem Leuchtenelement mit optischem Teil und dem Leuchtmittel kann die erfindungsgemäße Leuchte ferner alle denkbaren weiteren Merkmale einer Leuchte aufweisen, wie bspw. eine Elektronik (z.B. Treiberelektronik), einen Leuchtenkörper bspw. aufweisend ein Gehäuse, Verkabelung, Sensoren, Steuereinheiten, eine Abdeckung, Dichtungen, etc. Das Leuchtenelement kann dabei bspw. in einen separat bereitgestellten Leuchtenkörper eingesetzt bzw. mit diesem verbunden werden. Der Leuchtenkörper kann jedoch auch wenigstens zum Teil als Teil des Leuchtenelements im 3D-Druckverfahren gedruckt und somit bevorzugt integral mit dem optischen Teil ausgebildet sein/werden. Das Leuchtenelement kann daher bevorzugt den Leuchtenkörper (wenigstens teilweise) aufweisen. Der separat bereitgestellte oder integral ausgebildete Leuchtenkörper kann bevorzugt das Leuchtmittel tragen oder aufnehmen.

[0022] Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figuren der begleitenden Zeichnungen im Folgenden beschrieben. Es zeigen:

[0023] Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Leuchte mit einem erfindungsgemäßen Leuchtenelement hergestellt nach einem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

[0024] Figur 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Leuchte mit einem erfindungsgemäßen Leuchtenelement hergestellt nach einem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0025] Die Figuren 1 und 2 zeigen jeweils Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Leuchte 10 mit einem erfindungsgemäßen Leuchtenelement 9, welches nach dem erfindungsgemäßen 3D-Druckverfahren hergestellt ist.

[0026] Das Leuchtenelement 9 weist hier ein optisches Teil 1 mit einem Optikkörper 2 aus einem Optikmaterial auf. Das Optikmaterial kann bevorzugt ein optischer Kunststoff oder Glas sein. Auch sind andere Optikmaterialien denkbar, welche insbesondere in einem 3D-Druckverfahren gedruckt werden können.

[0027] Das optische Teil 1 ist bevorzugt, wie dargestellt, eine Linse. In diesem Fall bildet der Optikkörper 2 den Linsenkörper. Der Optikkörper 2 bzw. der Linsenkörper sind in der Regel als Volumenkörper ausgebildet. Wie den Figuren zu entnehmen ist, ist in dem Optikkörper 2 wenigstens ein lokal definierte Lichtbeeinflussungsbereich 3 vorgesehen. Bevorzugt können, wie den Ausführungsbeispielen der Figuren zu entnehmen ist, mehrere lokal definierte Lichtbeeinflussungsbereiche 3 vorgesehen sein. In den dargestellten Ausführungsbeispielen sind insgesamt fünfundzwanzig lokal definierte Lichtbeeinflussungsbereiche 3 vorgesehen. Die Lichtbeeinflussungsbereiche 3 können dabei dasselbe oder, wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, wenigstens zum Teil unterschiedliche Lichtbeeinflussungsmaterialien aufweisen. Zum Teil bedeutet hier insbesondere, dass ein Teil bzw. eine Gruppe der Lichtbeeinflussungsbereiche 3 aus einem ersten Lichtbeeinflussungsmaterial hergestellt sind, ein zweiter Teil bzw. eine zweite Gruppe der Lichtbeeinflussungsbereiche 3 aus einem zweiten (anderen) Lichtbeeinflussungsmaterial hergestellt sind und so weiter. In den vorliegenden Ausführungsbeispielen weist der Optikkörper 2 zwei Gruppen von Lichtbeeinflussungsbereichen 3 auf, welche als schwarze Kreise (Gruppe 1; hier achtzehn Lichtbeeinflussungsbereiche 3) und weiße Kreise (Gruppe 2; hier sieben Lichtbeeinflussungsbereiche 3) exemplarisch dargestellt sind. Die Anzahl der Gruppen sowie der diese aufweisenden Lichtbeeinflussungsbereiche 3 ist durch die Erfindung selbstverständlich nicht begrenzt. Durch die Bereitstellung bzw. das Vorsehen unterschiedlicher Teile bzw. Gruppen von Lichtbeeinflussungsbereichen 3 können die Lichtbeeinflussungsbereiche 3 nicht nur lokal definiert bereitgestellt werden. Es ist zudem möglich, auch mittels der Verwendung unterschiedlicher Lichtbeeinflussungsmaterialien die entsprechenden lokal definierten Lichtbeeinflussungsbereiche 3 nach der gewünschten Lichtbeeinflussungsfunktion entsprechend auszubilden und anzuordnen. Damit kann es beispielsweise ermöglicht werden, in einem optischen Volumenkörper 2, der eine optische Funktion erfüllt, Lichtbeeinflussungsmaterialien, wie Konversionsstoffe, in unterschiedlichen Arten und/oder Konzentrationen exakt zu positionieren (also eine definierte räumliche Anordnung in dem Volumenkörper), um somit beispielsweise die Lichtspektren ortsabhängig definiert zu modifizieren oder Licht lokal definiert zu streuen oder auf andere Weise definiert zu beeinflussen.

[0028] Die Lichtbeeinflussungsmaterialien können dabei beispielsweise Lichtkonversionsstoff-Materialien, anorganische Leuchtstoffe, organische Leuchtstoffe, und/oder Quantenpunkte (Quantum Dots; QDs) aufweisen, um beispielsweise das Licht lokal definiert in eine gewünschte Farbe zu konvertieren oder beispielsweise Farbfehler (beispielsweise von LEDs oder chromatische Aberration) im Volumenkörper zu korrigieren. Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, dass die Lichtbeeinflussungsmaterialien Lichtstrematerialien aufweisen. Auf diese Weise ist es ferner möglich, lokal definiert Licht in dem Optikkörper 2 zu streuen.

[0029] Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich 3 kann eine definierte Schichtdicke und/oder eine definierte Form aufweisen. Rein beispielhaft ist hier eine Kreis- bzw. Kugelform dargestellt; wobei grundsätzlich jede mit einem 3D-Druck-Verfahren mögliche Form und Schichtdicke denkbar ist. Auf diese Weise kann der Lichtbeeinflussungsbereich nicht nur lokal definiert bereitgestellt werden, sondern an der definierten Position zudem in seiner Form und Schichtdicke optimal ausgebildet werden. Zudem kann der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich 3 ein- oder mehrschichtig gedruckt bzw. aufgebaut sein. Insbesondere mit einem mehrschichtigen (multilayer) Aufbau kann der Lichtbeeinflussungsbereich 3 in beliebiger Weise und ggf. auch mit unterschiedlichen Materialien oder Materialkombinationen schichtweise (bspw. gemäß dem durch das 3D-Druckverfahren gegebenen Schichtaufbau) aufgebaut werden, um eine optimale Lichtbeeinflussung zu ermöglichen.

[0030] Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich 3 kann derart in dem Optikkörper 2 gebildet sein, dass er bei Verwendung des Leuchtenelements 9 bzw. dessen optischen Teils 1 mit einem Leuchtmittel 7 zum definieren Führen von Licht des Leuchtmittels 7 durch den Optikkörper

2 eine bevorzugt definierte Beeinflussung des Lichts bewirkt. Dabei kann es sich vorzugsweise um eine lokale definierte Lichtbeeinflussung handeln. Die Lichtbeeinflussung kann dabei eine Wellenlängenveränderung, eine Wellenlängenverschiebung, eine Spektrumsveränderung, und/oder eine Spektrumsverschiebung des Lichts sein, diese vorzugsweise mit oder ohne Veränderung eines Farbbereichs des Lichts. Auch kann die Lichtbeeinflussung eine Farbveränderung des Lichts sein. Die Lichtbeeinflussung kann somit insbesondere durch die lokal definierten und bevorzugt ferner unterschiedlichen Lichtbeeinflussungsmaterialien und somit Lichtbeeinflussungsbereiche 3 erzielt werden.

[0031] Das optische Teil 1 kann des Weiteren wenigstens einen definierten optischen Bereich 4, 5, 6 aufweisen. Bei diesen optischen Bereichen 4, 5, 6 kann es sich insbesondere um definierte optische Strukturen und/oder Konturen und/oder Hohlräume handeln. Der definierte optische Bereich 4, 5, 6 kann bevorzugt derart vorgesehen sein, dass er bei Verwendung des Leuchtenelements 9 bzw. dessen optischen Teils 1 mit einem Leuchtmittel 7 zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels 7 durch den und/oder aus dem Optikkörper 2 mit dem wenigsten einen Lichtbeeinflussungsbereich 3 optisch zusammenwirkt. In den vorliegenden Ausführungsbeispielen wird das Licht des Leuchtmittels 7 hierbei durch einen Lichteintrittsbereich 4 in die Optik 1 eingeführt, kann über Seitenwände 5 des optischen Teils 1 beispielsweise hier totalreflektiert werden, um letztlich über einen Lichtaustrittsbereich 6 des optischen Teils 1 gezielt abgegeben zu werden. Auf seinem Weg durch die Optik 1 wird das Licht hier aufgrund des optimiert ausgebildeten optischen Teils 1 zur Ermöglichung einer sowohl definierten Lichtführung als auch der lokal definiert positionierten Lichtbeeinflussungsbereiche 3 optisch optimiert beeinflusst und geführt; mithin sind Lichtführung und Lichtbeeinflussung optimal aufeinander abgestimmt bzw. abstimmbar.

[0032] Wie den Figuren zu entnehmen ist, kann des Weiteren ein Leuchtenkörper 8 vorgesehen sein. Dieser kann, wie in Figur 1 gezeigt, als separater Teil der Leuchte 10 bereitgestellt werden. Das Leuchtenelement 9, welches gemäß Figur 1 einzig das optische Teil 1 aufweist, kann dann beispielsweise mit dem Leuchtenkörper 8 starr verbunden oder beweglich mit diesem gekoppelt sein und so von diesem getragen oder aufgenommen werden. Auch ist es denkbar, dass der Leuchtenkörper 8 ebenso mittels eines/des 3D-Druckverfahrens gedruckt wird. Der Leuchtenkörper 8 kann dann bevorzugt zusammen mit dem optischen Teil 1 gedruckt werden; diese Bauteile sind dann bevorzugt integral miteinander als das Leuchtenelement 9 ausgebildet, wie es in Figur 2 beispielhaft gezeigt ist.

[0033] Die Kombination des Leuchtenelements 9 gemäß der vorliegenden Erfindung sowie eines Leuchtmittels 7 zum Emittieren von Licht bildet eine erfindungsgemäße Leuchte 10. Das Licht des Leuchtmittels 7 wird dabei zur Lichtlenkung wenigstens zum Teil durch das optische Teil 1 geführt, wobei wenigstens ein Teil des durch das optische Teil 1 geführten Lichts mit dem wenigstens einem Lichtbeeinflussungsbereich 3 optisch zusammenwirkt. Das Leuchtmittel 7 kann bevorzugt ein LED-Leuchtmittel und/oder einen Laser und/oder ein anderes Leuchtmittel jeglicher Art aufweisen; hier beispielhaft dargestellt ist ein LED-Modul.

[0034] Das Leuchtenelement 9 kann, wie beschrieben und in Figur 2 gezeigt, den Leuchtenkörper 8 aufweisen, welcher dann bevorzugt das Leuchtmittel 7 trägt oder aufnimmt. Auch kann, wie beschrieben und in Figur 1 gezeigt, ein separater Leuchtenkörper 8 bereitgestellt sein, welcher bevorzugt das Leuchtenelement 9 (hier einzig das optische Teil 1 aufweisend) sowie das Leuchtmittel 7 trägt bzw. aufnimmt. Der Leuchtenkörper 8 kann zudem auch weitere Leuchtenkomponenten tragen bzw. aufnehmen. So kann, neben dem Leuchtenelement 9 mit optischem Teil 1 und dem Leuchtmittel 7 die erfindungsgemäße Leuchte 10 ferner alle denkbaren weiteren Elemente/Bauteile einer Leuchte aufweisen, wie bspw. eine Elektronik (z.B. Treiberelektronik), Verkabelung, Sensoren, Steuereinheiten, eine Abdeckung, Reflektoren, Dichtungen, etc. Diese können allesamt ebenso von dem (separaten oder wenigstens teilweise integral als Teil des Leuchtenelements 9 ausgebildeten) Leuchtenkörper 8 getragen bzw. aufgenommen werden.

[0035] Im Folgenden wird ein erfindungsgemäßes 3D-Druckverfahren zur Herstellung eines Leuchtenelements 9 wenigstens aufweisend ein optisches Teil 1 zur Lichtlenkung mit einem Optikkörper 2 aus einem optischen Material beschrieben. Während des 3D-Drucks des

Leuchtenelements 9 bzw. des Optikkörpers 2 aus dem Optikmaterial wird lokal definiert das Lichtbeeinflussungsmaterial mitgedruckt, um in dem gedruckten Optikkörper 2 wenigstens einen lokal definierten Lichtbeeinflussungsbereich 3 zu bilden. Bevorzugt wird das Lichtbeeinflussungsmaterial derart lokal definiert mitgedruckt, um in dem gedruckten Optikkörper 2 mehrere lokal definierte Lichtbeeinflussungsbereiche 3 zu bilden, wie dies den optischen Teilen 1 gemäß der Figuren 1 und 2 zu entnehmen ist (hier beispielhaft als weiße und schwarze Kreise dargestellt).

[0036] Der oder die Lichtbeeinflussungsbereiche 3 können bevorzugt mit demselben oder, wie dargestellt, wenigstens zum Teil mit unterschiedlichen Lichtbeeinflussungsmaterialien gedruckt werden bzw. diese aufweisen.

[0037] Die Lichtbeeinflussungsmaterialien können, wie bereits beschrieben, beispielsweise Lichtkonversionsstoff-Materialien, anorganische Leuchtstoffe, organische Leuchtstoffe, Quantenpunkte (Quantum Dots; QDs) und/oder Lichtstreumaterialien aufweisen.

[0038] Der wenigstens eine bzw. alle Lichtbeeinflussungsbereiche 3 können mit einer definierten Schichtdicke und/oder einer definierten Form gedruckt werden. Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich 3 kann zudem ein- oder mehrschichtig gedruckt werden. Dies alles ermöglicht das 3D-Druckverfahren, welches in der Regel durch schichtweisen Aufbau bei punktuell oder schichtweisem bzw. flächigem Auftrag von Material einen besonders definierten Materialaufbau erzeugen kann, wobei dies auch bei komplexesten Strukturen mit hoher Genauigkeit umgesetzt werden kann.

[0039] Der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich 3 kann derart in dem Optikkörper 2 gebildet werden, dass er bei Verwendung des Leuchtenelements 9 bzw. dessen optischen Teils 1 mit einem Leuchtmittel 7 zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels 7 durch den Optikkörper 2 eine bevorzugt definierte Lichtbeeinflussung und vorzugsweise eine lokale definierte Beeinflussung des Lichts bewirkt. Die Lichtbeeinflussung kann eine Wellenlängenveränderung, eine Wellenlängenverschiebung, eine Spektrumsveränderung, und/oder eine Spektrumsverschiebung des Lichts sein bzw. bewirken, dies vorzugsweise mit oder ohne Veränderung eines Farbbereichs des Lichts. Auch kann die Lichtbeeinflussung eine Farbveränderung des Lichts sein bzw. bewirken.

[0040] Der Optikkörper 2 kann ferner bevorzugt derart gedruckt werden, dass das optische Teil 1 wenigstens einen definierten optischen Bereich 4, 5, 6, wie definierte optische Strukturen und/oder Konturen und/oder Hohlräume, aufweist, wobei der definierte optische Bereich 4, 5, 6 bevorzugt derart vorgesehen ist, dass er bei Verwendung des Leuchtenelements 9 bzw. dessen optischen Teils 1 mit einem Leuchtmittel 7 zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels 7 durch den und/oder aus dem Optikkörper 2 mit dem wenigstens einen Lichtbeeinflussungsbereich 3 optisch zusammenwirkt.

[0041] Das optische Teil 1 kann eine Linse sein bzw. als Linse ausgebildet werden, welche einen Linsenkörper als Optikkörper 2 aufweist.

[0042] Das Optikmaterial kann ein optischer Kunststoff oder Glas oder ein anderes optisches Material sein, welches sich insbesondere zur Verwendung in einem 3D-Druckverfahren geeignet ist.

[0043] Das Leuchtenelement 9 kann ferner den Leuchtenkörper 8 aufweisen, welcher bevorzugt zusammen mit dem optischen Teil 1 oder dem Optikkörper 2 gedruckt wird. Diese Bauteile des Leuchtenelements 9 sind dann bevorzugt integral miteinander ausgebildet. Auch weitere Elemente/Bauteile der Leuchte 10 können mit einem/dem 3D-Druckverfahren gedruckt werden und bevorzugt ebenso einen integralen Teil des Leuchtenelements 9 bilden.

[0044] Als 3D-Druckverfahren kann beispielsweise das sogenannte Drop-on-Demand (DoD) Verfahren verwendet werden. Hierzu ist es bevorzugt, das je Material, also je Optikmaterial sowie je Lichtbeeinflussungsmaterial (und ggf. je Leuchtenkörpermaterial), eine eigene Materialdüse bereitgestellt wird. Mittels der jeweiligen Materialdüsen werden die jeweiligen Materialien lokal definiert aufgebracht, sodass ein definierter Aufbau des Optikkörpers 2 (und ggf. des

Leuchtenkörpers 8) ermöglicht wird, während gleichzeitig in dem optischen Teil 1 lokal definiert und auf die jeweilige Anwendung abgestimmt integrierte Lichtbeeinflussungsmaterialien bereitgestellt bzw. eingebracht und somit die lokal definierten Lichtbeeinflussungsbereiche 3 gebildet werden können. Dies lässt sich natürlich auch mit beliebigen anderen 3D-Druckverfahren erzielen, so dass die Erfindung auf kein bestimmtes 3D-Druckverfahren beschränkt ist.

[0045] Die vorliegende Erfindung ist auf die vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele nicht beschränkt, sofern sie vom Gegenstand der folgenden Ansprüche umfasst ist. Insbesondere ist jedes bekannte 3D-Druckverfahren zur Herstellung eines Leuchtelements 9 wenigstens aufweisend ein optisches Teil 1 zur Lichtlenkung mit einem Optikkörper 2 aus einem optischen Material denkbar. Als optisches Teil 1 ist jedes mögliche optische Teil zur Lichtlenkung denkbar, wie insbesondere Linsen und andere Optikelemente. Der Optikkörper 2 ist insbesondere als Volumenkörper ausgebildet, welcher einfache (beispielsweise symmetrische bzw. rotationsymmetrisch) Formen oder auch beliebige komplexe Strukturen bzw. Formen aufweisen kann, wie dies beispielsweise bei Fresnel-Linsen der Fall ist. Die Ausgestaltung des Optikkörpers 2 ist durch die vorliegende Erfindung nicht begrenzt und er kann jede beliebige Form annehmen, wie bereits beschrieben wurde. Das Leuchtelement 9 kann einzig das optische Teil 1 umfassen, oder auch andere Bauteile (integral) aufweisen, wie beispielsweise den Leuchtenkörper 8 und andere strukturelle bzw. optische (Leuchten-)Komponenten. Als optische Materialien können alle denkbaren optischen Materialien verwendet werden, welche grundsätzlich in einem 3D-Druckverfahren verwendet werden können. Das gleiche gilt für Materialien anderer Komponenten, welche ebenso - bevorzugt als Teil des Leuchtelements 9 - mitgedruckt werden. Ebenso ist jedes beliebige Lichtbeeinflussungsmaterial denkbar, welches zur Lichtbeeinflussung geeignet und zudem in einem 3D-Druckverfahren verwendet werden kann. Die Anzahl, Form, Konzentration, Schichtdicke und dergleichen der Lichtbeeinflussungsbereiche 3 ist durch die vorliegende Erfindung nicht begrenzt. Ebenso ist die Anzahl der unterschiedlichen zu verwendenden Materialien, und hier sowohl das Optikmaterials als insbesondere auch das Lichtbeeinflussungsmaterials und auch Materialien weiterer Komponenten insbesondere des Leuchtelements 9, durch die Erfindung nicht begrenzt. Ebenso können nach Belieben je Material dieselben oder auch unterschiedliche Materialdüsen für den 3D-Druck verwendet werden, sowie es für das 3D-Druckverfahren je nach gewünschter Vorgabe bevorzugt ist. Auch ist mit Blick auf die erfindungsgemäße Leuchte die vorliegende Erfindung nicht auf ein bestimmtes Leuchtmittel bzw. eine bestimmte Art von Leuchtmitteln beschränkt. So kann als Leuchtmittel 7 selbstverständlich jedes denkbare Leuchtmittel verwendet werden. LEDs und Laser sind hier besonders bevorzugt, da für diese insbesondere die Verwendung von Lichtbeeinflussungsmaterialien und bevorzugt von Lichtkonversionsmaterialien (Phosphore) besonders bevorzugt ist und hier insbesondere eine definierte Lichtbeeinflussung wie eine Wellenlängenveränderung, eine Wellenlängenverschiebung, eine Spektrumsveränderung, eine Spektrumsverschiebung, eine Farbveränderungen und/oder eine Lichtstreuung des Lichts zur gezielten Lichtabgabe und auch zur Korrektur von unerwünschten Farbabweichungen eine wirkungsvolle Anwendung finden. Die Merkmale der Ausführungsbeispiele können in beliebiger Weise miteinander kombiniert und untereinander ausgetauscht werden.

Ansprüche

1. 3D-Druckverfahren zur Herstellung eines Leuchtenelements (9) wenigstens aufweisend ein optisches Teil (1) zur Lichtlenkung mit einem Optikkörper (2) aus einem optischen Material, wobei während des 3D-Drucks des Optikkörpers (2) aus dem Optikmaterial lokal definiert ferner ein Lichtbeeinflussungsmaterial mitgedruckt wird, um in dem gedruckten Optikkörper (2) wenigstens einen lokal definierten Lichtbeeinflussungsbereich (3) zu bilden.
2. 3D-Druckverfahren nach Anspruch 1, wobei das Lichtbeeinflussungsmaterial derart lokal definiert mitgedruckt wird, um in dem gedruckten Optikkörper (2) mehrere lokal definierte Lichtbeeinflussungsbereiche (3) zu bilden und der oder die Lichtbeeinflussungsbereiche (3) mit demselben oder wenigstens zum Teil mit unterschiedlichen Lichtbeeinflussungsmaterialien gedruckt werden bzw. diese aufweisen.
3. 3D-Druckverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtbeeinflussung eine Wellenlängenveränderung, eine Wellenlängenverschiebung, eine Spektrumsveränderung, und/oder eine Spektrumsverschiebung des Lichts ist, dies vorzugsweise mit oder ohne Veränderung eines Farbbereichs des Lichts, und/oder wobei die Lichtbeeinflussung eine Farbveränderung des Lichts ist und die Lichtbeeinflussungsmaterialien Lichtkonversionsstoff-Materialien, anorganische Leuchtstoffe, organische Leuchtstoffe, Quantum Dots, und/oder Lichtstrematerialien aufweisen.
4. 3D-Druckverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich (3) mit einer definierten Schichtdicke und/oder einer definierten Form und ein- oder mehrschichtig gedruckt wird und der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich (3) derart in dem Optikkörper (2) gebildet wird, dass er bei Verwendung des optischen Teils (1) mit einem Leuchtmittel (7) zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels (7) durch den Optikkörper (2) eine definierte Lichtbeeinflussung, vorzugsweise eine lokale definierte Lichtbeeinflussung, bewirkt.
5. 3D-Druckverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Optikkörper (2) derart gedruckt wird, dass das optische Teil (1) wenigstens einen definierten optischen Bereich (4, 5, 6), wie definierte optische Strukturen und/oder Konturen und/oder Hohlräume, aufweist, wobei der definierte optische Bereiche (4, 5, 6) bevorzugt derart vorgesehen ist, dass er bei Verwendung des optischen Teils (1) mit einem Leuchtmittel (7) zum definierten Führen von Licht des Leuchtmittels (7) durch den und/oder aus dem Optikkörper (2) mit dem wenigstens einen Lichtbeeinflussungsbereich (3) optisch zusammenwirkt.
6. 3D-Druckverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optische Teil (1) eine Linse ist, welche einen Linsenkörper als Optikkörper (2) aufweist und das Optikmaterial ein optischer Kunststoff oder Glas ist.
7. 3D-Druckverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Leuchtenelement (9) ferner einen Leuchtenkörper (8) aufweist, welcher zusammen mit dem optischen Teil (1) oder dem Optikkörper (2) gedruckt wird und der optische Teil (1) mit einem Optikkörper (2) aus einem Optikmaterial, wobei in dem Optikkörper (2) wenigstens ein lokal definierter Lichtbeeinflussungsbereich (3) aufweist, vorgesehen ist.
8. Leuchtenelement (9) hergestellt nach einem 3D-Druckverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der oder die Lichtbeeinflussungsbereiche (3) dasselbe oder wenigstens zum Teil unterschiedliche Lichtbeeinflussungsmaterialien aufweisen und die Lichtbeeinflussungsmaterialien Lichtkonversionsstoff-Materialien, anorganische Leuchtstoffe, organische Leuchtstoffe, Quantum Dots, und/oder Lichtstrematerialien aufweisen.
9. Leuchtenelement (9) nach Anspruch 8, wobei der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich (3) eine definierte Schichtdicke und/oder eine definierte Form aufweist und der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich (3) ein- oder mehrschichtig aufgebaut ist und der wenigstens eine Lichtbeeinflussungsbereich (3) derart in dem Optikkörper (2) gebildet ist, dass er bei Verwendung des optischen Teils (1) mit einem Leuchtmittel (7) zum definierten Führen

von Licht des Leuchtmittels (7) durch den Optikkörper (2) eine definierte Lichtbeeinflussung, vorzugsweise eine lokale definierte Lichtbeeinflussung, bewirkt und wobei die Lichtbeeinflussung eine Wellenlängenveränderung, eine Wellenlängenverschiebung, eine Spektrumsveränderung, und/oder eine Spektrumsverschiebung des Lichts ist, dies vorzugsweise mit oder ohne Veränderung eines Farbbereichs des Lichts, und/oder wobei die Lichtbeeinflussung eine Farbveränderung des Lichts ist.

10. Leuchte (10) aufweisend ein Leuchtenelement (9) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 9 sowie ein Leuchtmittel (7) zum Emittieren von Licht, welches zur Lichtlenkung wenigstens zum Teil durch das optische Teil (1) geführt wird, wobei wenigstens ein Teil des durch das optische Teil (1) geführten Lichts mit dem wenigstens einen Lichtbeeinflussungsbereich (3) optisch zusammenwirkt und das Leuchtmittel (7) ein LED-Leuchtmittel und/oder einen Laser aufweist und wobei die Leuchte (10) einen Leuchtenkörper (8) aufweist, welcher bevorzugt das Leuchtmittel (7) trägt oder aufnimmt und wobei der Leuchtenkörper (8) separat bereitgestellt ist und ferner das Leuchtenelement (9) aufnimmt oder trägt, oder wobei das Leuchtenelement (9) den Leuchtenkörper (8) aufweist, welcher zusammen mit dem optischen Teil (1) gedruckt und bevorzugt integral mit diesem ausgebildet ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

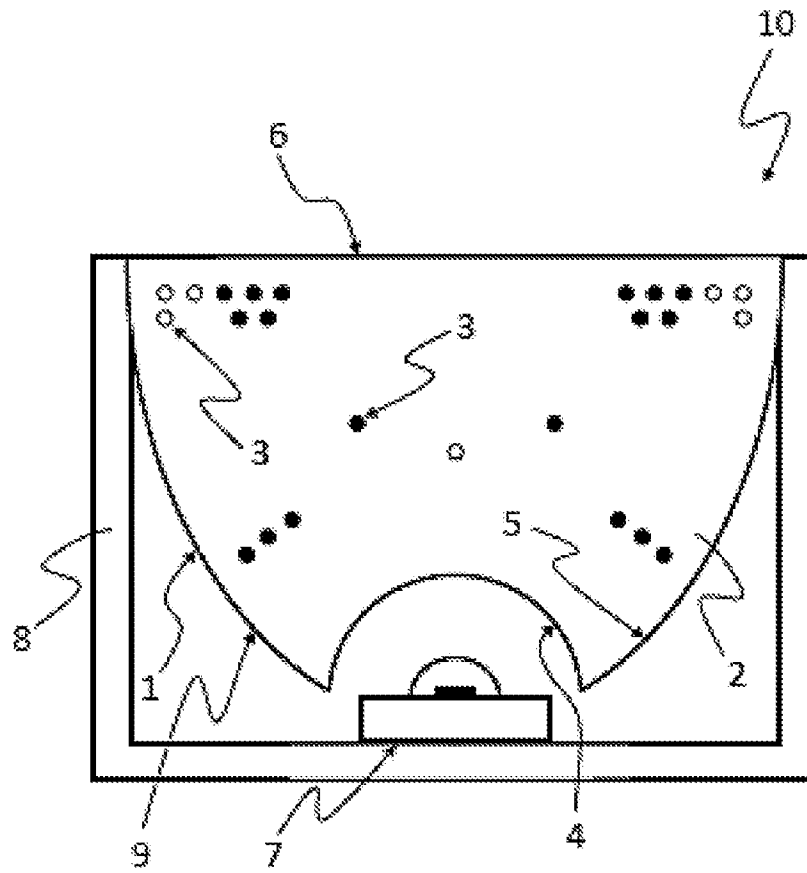
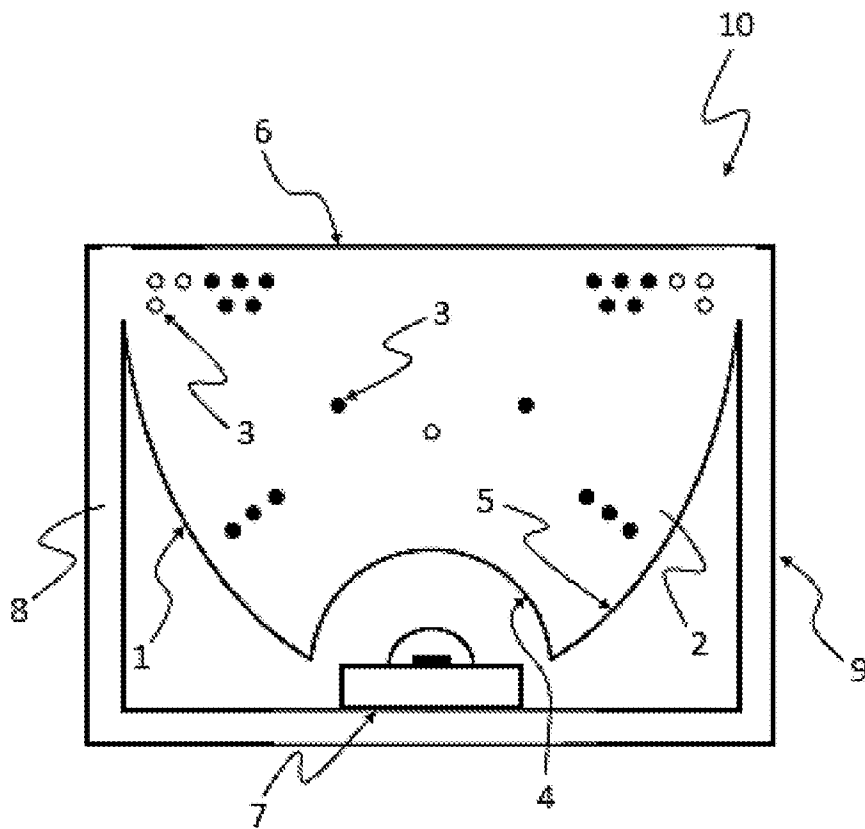


Fig. 2



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B29D 11/00 (2006.01); F21V 5/00 (2018.01); F21K 9/60 (2016.01); B33Y 10/00 (2015.01); B33Y 80/00 (2015.01); B33Y 70/00 (2020.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: B29D 11/00355 (2013.01); B29D 11/0074 (2013.01); F21V 5/00 (2018.02); F21K 9/60 (2016.08); B33Y 10/00 (2015.01); B33Y 80/00 (2015.01); B33Y 70/00 (2020.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B29D, F21V, F21K, B33Y		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 15.10.2020 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt. GM3v		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2018197376 A1 (PHILIPS LIGHTING HOLDING BV) 01. November 2018 (01.11.2018) ganzes Dokument	1-10
X	US 2015021628 A1 (MEDENDORP JR NICHOLAS et al.) 22. Januar 2015 (22.01.2015) ganzes Dokument	1-10
X	US 9903984 B1 (WILLIAMS GEORGE) 27. Februar 2018 (27.02.2018) ganzes Dokument	1-10
X	US 2015346580 A1 (WILLIAMS GEORGE) 03. Dezember 2015 (03.12.2015) Fig. 2A, 2B, 3C-G	1-10
Datum der Beendigung der Recherche: 29.04.2021		Seite 1 von 1
Prüfer(in): SCHMELZER Peter		
*) Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		