

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
15. September 2016 (15.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/142065 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F21V 8/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000426

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. März 2016 (10.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 103 660.6 12. März 2015 (12.03.2015) DE

(71) Anmelder: **REHAU AG + CO** [DE/DE]; Otto-Hahn-
Strasse 2, 95111 Rehau (DE).

(72) Erfinder: **DANLER, Andreas**; Thurnfelsstrasse 12, 6176
Völs (AT). **SCHMITZ, Philipp**; Parkstrasse 16, 53840
Troisdorf (DE). **GSTREIN, Manfred**; Rhombergstrasse
5/1, 6067 Absam (AT). **FRISCHMANN, Florian**; Auweg
36/3, 6460 Imst (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindenerklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LIGHTING DEVICE HAVING A LIGHT GUIDE PLATE

(54) Bezeichnung : LEUCHTVORRICHTUNG MIT EINER LICHTLEITERPLATTE

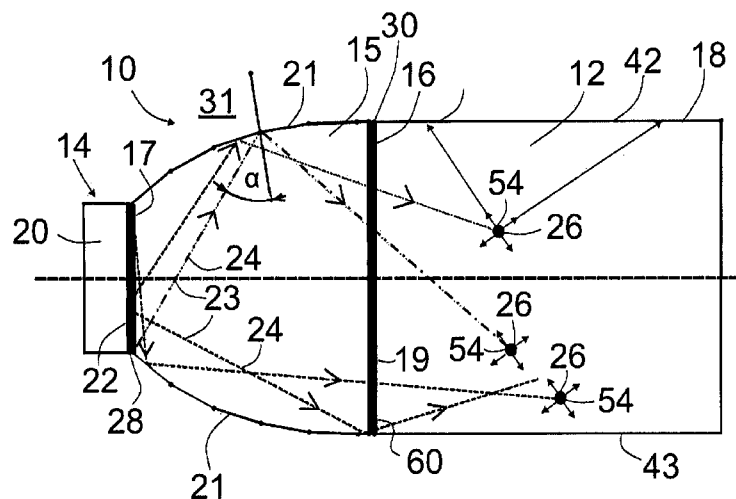


Fig. 1A

(57) Abstract: The invention relates to a lighting device (10), comprising at least one light guide plate (12), at least one lamp (14), and at least one light-guiding element (15), wherein the light guide plate (12) has a peripheral lateral surface (16) and at least one light outlet surface (18) oriented at a right angle to the lateral surface, wherein the light-guiding element (15) has a light incoupling surface (17) and a light outcoupling surface (19), wherein the light-guiding element (15) has at least one boundary surface (21), which connects the light incoupling surface (17) and the light outcoupling surface (19) and has a design in which light beams (23) of the light of the lamp that is coupled in can be totally reflected on said boundary surface.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/142065 A1



Die Erfindung betrifft eine Leuchtvorrichtung (10) mit wenigstens einer Lichtleiterplatte (12), wenigstens einer Leuchte (14) und wenigstens einem Lichtleitungselement (15), wobei die Lichtleiterplatte (12) eine umlaufende Seitenfläche (16) und wenigstens eine rechtwinkelig zu der Seitenfläche orientierte Lichtaustrittsfläche (18) aufweist, wobei das Lichtleitungselement (15) eine Lichteinkopplungsfläche (17) und eine Lichtauskopplungsfläche (19) aufweist, wobei bei dem Lichtleitungselement (15) wenigstens eine die Lichteinkopplungsfläche (17) und Lichtauskopplungsfläche (19) verbindende Grenzfläche (21) mit einer Ausbildung aufweist, bei der Lichtstrahlen (23) des eingekoppelten Lichts der Leuchte an dieser total reflektierbar sind.

Leuchtvorrichtung mit einer Lichtleiterplatte

Hintergrund der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchtvorrichtung mit wenigstens einer Lichtleiterplatte.

5

Bei den bekannten Leuchtvorrichtungen der eingangs genannten Art wird das Licht wenigstens einer Leuchte in die umlaufende Seitenfläche der Lichtleiterplatte durch Bestrahlen derselben mit dem Licht der Leuchte eingekoppelt. Das eingekoppelte bzw. eingebrachte Licht wird z.B. an Streukörpern in der Lichtleiterplatte reflektiert, um es aus wenigstens einer Lichtaustrittsfläche der Lichtleiterplatte möglichst gleichmäßig und flächig austreten zu lassen. Durch Vorsehen von wenigstens einer auf die jeweilige Lichtaustrittsfläche aufgetragenen Schicht, die sich zwischen der Lichtaustrittsfläche und einer Schutzschicht der Leuchtvorrichtung befindet und aus einem Material mit einem Brechungsindex besteht, der kleiner ist als der Brechungsindex des Materials der Lichtleiterplatte, oder durch Vorsehen eines von der Lichtaustrittsfläche der Lichtleiterplatte durch einen Luftspalt beabstandeten Diffusor kann bei bekannten Lösungen vorteilhaft über die gesamte Lichtaustrittsfläche ein gleichmäßiger Lichtaustritt realisiert werden. Durch den vorgesehenen Unterschied im Brechungsindex und der damit einhergehenden Einstellung des Grenzwinkels der Totalreflexion wird vorteilhaft eine übermäßige Lichtauskopplung in naher Umgebung der jeweiligen Leuchte verhindert. Die Herstellung eines derartigen mehrschichtigen Aufbaus ist aufgrund der Mehrzahl der miteinander zu verbindenden Komponenten aufwendig und kostenintensiv. Ferner trägt ein transluzenter bzw. transparenter Diffusor bei den bekannten Lösungen zu einer erheblichen Minimierung der Gesamteffizienz der Leuchte bei, da über den Diffusor Anteile des Lichtstroms verloren gehen.

25

Bei den bekannten Leuchtvorrichtungen der eingangs genannten Art sind ferner einer verlustarmen Einkopplung des Lichts in die Lichtleiterplatte Grenzen gesetzt. Insbesondere wird ein gewisser Anteil des Lichts an der Seitenfläche reflektiert und ist für die bestimm-

5 mungsgemäße Abstrahlung über die Lichtaustrittsfläche der Lichtleiterplatte verloren. Insbesondere ist bei bekannten Leuchtvorrichtungen der eingangs genannten Art die jeweilige Leuchte von der Lichtleiterplatte unter Ausbildung eines Luftspalts beabstandet. Bedingt durch die Reflexion von Lichtanteilen an der Seitenfläche bzw. am Lichtspalt können bei
10 einigen bekannten Lösungen nur maximal 91% des gesamten Lichts bzw. Lichtstroms ungerichtet also diffus in die Lichtleiterplatte eingekoppelt werden. Die übrigen 9% werden an der Seitenfläche reflektiert und gehen verloren. Um zu verhindern, dass dieser relativ hohe Anteil des Lichtstroms, der nicht in die Lichtleiterplatte eingekoppelt wird, diffus bzw. an Reflexionsflächen in den das Leuchtenelement bzw. die Leuchte umgebenden Raum
15 mit hoher Blendwirkung abgestrahlt wird, wird bei einigen bekannten Lösungen der Übergangsbereich zwischen Leuchte und Lichtleiterplatte bzw. der Luftspalt aufwendig abgedeckt.

15 Zugrundeliegende Aufgabe

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine alternative Leuchtvorrichtung mit einer Lichtleiterplatte anzugeben, die einfach herstellbar ist und mit welcher eine verlustarme Einkopplung des
20 Lichts in die Lichtleiterplatte möglich ist.

Erfindungsgemäße Lösung

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Leuchtvorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung umfasst wenigstens eine Lichtleiterplatte, wenigstens eine Leuchte und wenigstens ein Lichtleitungselement.

30 Die Lichtleiterplatte weist eine umlaufende Seitenfläche und wenigstens eine rechtwinkelig zu der Seitenfläche orientierte Lichtaustrittsfläche auf.

Das Lichtleitungselement weist eine Lichteinkopplungsfläche zum Einkoppeln bzw. zum gerichteten Einkoppeln des von der Leuchte abgestrahlten Lichts in das Lichtleitungselement und

eine parallel zur Seitenfläche der Lichtleiterplatte orientierte Lichtauskoppelfläche zum Auskoppeln des eingekoppelten Lichts aus dem Lichtleitungselement auf.

5 Die Lichtauskoppelfläche liegt zum Einkoppeln bzw. zum gerichteten Einkoppeln des aus dem Lichtleitungselement ausgekoppelten Lichts in die Lichtleiterplatte an der Seitenfläche an bzw. liegt an dieser flächig an bzw. liegt an dieser zur Gänze an bzw. liegt an dieser zur Gänze flächig an.

10 Bei der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung ist ferner wenigstens ein Mittel zum Auskoppeln des in die Lichtleiterplatte eingekoppelten Leuchten-Lichts durch die Lichtaustrittsfläche hindurch vorgesehen.

15 Das Lichtleitungselement der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung weist wenigstens eine die Lichteinkoppelfläche und Lichtauskoppelfläche verbindende Grenzfläche auf, wobei die Grenzfläche eine Ausbildung aufweist, bei der Lichtstrahlen des eingekoppelten Lichts der Leuchte, die unmittelbar nach dem Einkoppeln in das Lichtleitungselement auf die Grenzfläche treffen, an der Grenzfläche total reflektierbar und durch die Totalreflexion durch die Lichtauskoppelfläche hindurch aus dem Lichtleitungselement heraus lenkbar sind, wenn
20 Luft, angrenzt.

Bei den Lichtstrahlen des eingekoppelten Lichts der Leuchte, die unmittelbar nach dem Einkoppeln in das Lichtleitungselement auf die Grenzfläche treffen, handelt es sich also um Lichtstrahlen bzw. Lichtanteile des eingekoppelten Lichts, die sich - ohne abgelenkt bzw.
25 ohne im wesentlichen abgelenkt zu werden - in dem Lichtleitungselement von der Lichteinkoppelfläche zunächst zu der Grenzfläche erstrecken bzw. es handelt sich um die eingekoppelten Lichtanteile bzw. Lichtstrahlen, die sich unter anderem (bzw. mit einem Abschnitt ihres gesamten Strahlengangs) jeweils parallel bzw. entlang einer Geraden erstrecken, welche einen Punkt der Lichteinkoppelfläche mit einem Punkt der Grenzfläche
30 verbindet.

Ferner besteht bei der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung die Lichtleiterplatte aus einem Material mit einem Brechungsindex, welcher dem Brechungsindex des Materials, aus dem das Lichtleitungselement besteht, entspricht oder um maximal 20% von diesem abweicht. Es versteht sich, dass unter dieser Abweichung des Brechungsindex entweder eine
35

Abweichung zu einem kleineren Brechungsindex (negative Abweichung) oder auch eine Abweichung zu einem höheren Brechungsindex (positive Abweichung) zu verstehen ist. Die Lichtleiterplatte besteht vorzugsweise aus einem Material mit einem Brechungsindex, der innerhalb eines Bereichs von 1,3 bis 1,8 liegt.

5

Die erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung zeichnet sich insbesondere durch Vorsehen des Lichtleitungselements mit der Grenzfläche sowie durch das Anliegen der Lichtauskoppelfläche des Lichtleitungselements an der Seitenfläche der Lichtleiterplatte aus. Mittels eines derartigen Lichtleitungselements kann von dem Licht der Leuchte - die insbesondere eine oder mehrere Leuchtdioden als Leuchtmittel umfassen kann - das über die

10 Lichteinkoppelfläche in das Lichtleitungselement eingekoppelt wird infolge der ermöglichten Totalreflexion an der Grenzfläche ein großer Anteil verlustfrei über die Lichtauskoppelfläche wieder aus dem Lichtleitungselement heraus gelenkt bzw. heraus reflektiert werden und direkt in die Lichtleiterplatte hinein reflektiert bzw. gelenkt werden, deren Seitenfläche

15 an der Lichtauskoppelfläche anliegt. Um sicherzustellen, dass am Übergang von der Lichtauskoppelfläche zu der Seitenfläche der Lichtleiterplatte - an welcher die Lichtauskoppelfläche anliegt - keine Reflexionsverluste auftreten, besteht die Lichtleiterplatte aus einem Material mit einem Brechungsindex, welcher dem Brechungsindex des Materials, aus dem das Lichtleitungselement besteht, entspricht oder um maximal 20 % von diesem abweicht.

20 So wird also vorteilhaft sichergestellt, dass das über die Lichtauskoppelfläche ausgekoppelte Licht sehr verlustarm oder vollständig verlustfrei in die Lichtleiterplatte eingekoppelt bzw. eingebacht wird-, so dass insgesamt gesehen von dem von der Leuchte auf die Lichteinkoppelfläche gestrahltem Licht keiner oder nur ein sehr geringer Anteil nicht in die Lichtleiterplatte eingekoppelt wird. Insgesamt betrachtet ist daher mit der erfindungsgemäßen

25 Leuchtvorrichtung eine verlustarme und auch nahezu blendfreie Einkopplung des Lichts der Leuchte in die Lichtleiterplatte möglich. Es versteht sich, dass unter dieser Abweichung des Brechungsindex entweder eine Abweichung zu einem kleineren Brechungsindex (negative Abweichung) oder auch eine Abweichung zu einem höheren Brechungsindex (positive Abweichung) zu verstehen ist.

30

Darüber hinaus weist das Licht bzw. weisen die Lichtstrahlen des durch die Totalreflexion in die Lichtleiterplatte eingekoppelten Anteils infolge der rechtwinkligen Ausrichtung der Seitenfläche zur Lichtaustrittsfläche und infolge der parallelen Ausrichtung der Lichtauskoppelfläche des Lichtleitungselements zur Seitenfläche eine Richtung auf, die für einen großen

Anteil des eingekoppelten Lichts auch eine Totalreflexion an der Lichtaustrittsfläche der Lichtleiterplatte zur Folge hat.

Das in das Lichtleitungselement eingekoppelte Licht der Leuchte wird durch das Lichtlei-
5 tungselement bzw. die Grenzfläche des Lichtleitungselement so geformt bzw. ausgerichtet
bzw. gebündelt, dass nahezu der gesamte von der Leuchte in das Lichtleitungselement
eingekoppelte Lichtstrom, mit einem Wirkungsgrad $>90\%$, idealerweise 100% , so gerichtet
in die Lichtleiterplatte eingekoppelt wird, dass der so geformte Lichtstrom in einem Winkel-
10 bereich größer oder gleich dem Grenzwinkel der Totalreflexion an der Lichtaustrittsfläche
der Lichtleiterplatte reflektiert und in der Lichtleiterplatte gerichtet geführt werden kann.
Hierdurch wird eine übermäßige und/oder diffuse Lichtauskopplung bzw. Leuchtdichtever-
teilung in naher Umgebung des Lichtleitungselements bzw. in naher Umgebung der Seiten-
fläche der Lichtleiterplatte verhindert und die Basis für eine unter lichttechnischen Aspekten
effiziente und blendfreie Leuchtvorrichtung geschaffen. Dies erleichtert zudem vorteilhaft
15 die Auslegung der Mittel zum Auskoppeln des in die Lichtleiterplatte eingekoppelten Leuch-
ten-Lichts durch die Lichtaustrittsfläche, insbesondere z.B. in Form effizienter Streustruktu-
ren im Lichtleiter, um eine blendfreie Lichtabstrahlung des Lichtleiters über die wenigstens
eine Lichtaustrittsfläche zu erzielen. Ebenfalls kann auf weitere Abdeckungen, wie insbe-
sondere einen transluzenten/opaken Diffusor, verzichtet werden.. Durch die Totalreflexion
20 an der Lichtaustrittsfläche wird vorteilhaft also eine übermäßige Lichtauskopplung in naher
Umgebung des Lichtleitungselements verhindert. Es kann insbesondere vorteilhaft von ei-
nem bekannten aufwendig herzustellenden mehrschichtigen Aufbau abgesehen werden,
bei dem eine oder mehrere Schichten aus einem Material mit einem gegenüber dem Bre-
chungsindex des Lichtleiterplatten-Materials verkleinerten Brechungsindex auf die Lichtlei-
25 terplatte aufgebracht werden, um eine übermäßige Lichtauskopplung in naher Umgebung
der jeweiligen Leuchte zu vermeiden.

Die Lichtleiterplatte kann z.B. auch dreidimensional gebogen sein, und zwar insbesondere
wenn bei einer Ausführungsform das Licht der Leuchte bzw. ein Strahlenbüschel des
30 Leuchten-Lichts über das Lichtleitungselement in einem Winkelbereich kleiner oder gleich
 35° in die Lichtleiterplatte - auch z.B. über eine Verbindungsschicht - eingekoppelt werden
kann.

Ferner ist es von Vorteil, wenn vorzugsweise das Material, aus dem das Lichtleitungsele-
35 ment besteht, einen Brechungsindex aufweist, der um wenigstens 2% kleiner ist als der

Brechungsindex des Materials, aus dem die Lichtleiterplatte besteht. Durch diesen vorzugsweise vorgesehenen Unterschied kann das in die Lichtleiterplatte eingeleitete Licht bzw. Strahlenbündel des Lichtstromes weiter gebündelt werden. Durch den Übergang von einem vorzugsweise optisch weniger dichten Lichtleitungselement (Brechungsindex kleiner als der der Lichtleiterplatte) zu einer vorzugsweise optisch dichteren Lichtleiterplatte werden die Lichtstrahlen bekannterweise zum Lot hin gebrochen und somit erfolgt eine Einengung der Lichtstrahlen bzw. des Strahlenbündel, was besonders vorteilhaft ist, um eine nahezu verlustfreie und nahezu blendfreie Lichteinkopplung in die Lichtleiterplatte zu realisieren. Durch diese Bündelung des Lichtstrahls wird zudem eine homogene Lichtverteilung in der Lichtleiterplatte erreicht, was ebenfalls zu einer Verbesserung der Blendfreiheit der Leuchtvorrichtung beiträgt, da eine hohe Leuchtdichtevertelung nahe der umlaufenden Seitenfläche der Lichtleiterplatte, wo die Lichteinkopplung erfolgt, reduziert wird.

Zum Einkoppeln des Leuchtenlichts in die Lichteinkopplfläche ist die Leuchte in Bezug auf die Lichteinkopplfläche entsprechend ausgerichtet. Ferner wird bei der Ermittlung der Ausbildung der Grenzfläche des Lichtleitungselements die Ausrichtung der Leuchte in Bezug auf die Lichteinkopplfläche bzw. die räumliche Licht-Abstrahlcharakteristik der Leuchte in Bezug auf die Lichteinkopplfläche mit einbezogen, um die Grenzfläche mit ihrer vorteilhaften beschriebenen Wirkung der Totalreflexion bereitstellen zu können. Die Ermittlung der Grenzflächenausbildung bzw. des Grenzflächenverlaufs ist dem Fachmann dann insbesondere auf der Grundlage der Gesetzmäßigkeiten der geometrischen Optik möglich.

Besonders bevorzugt wird das Lichtleitungselement, abgesehen von der Lichteinkopplfläche und der Lichtauskopplfläche, vollständig von der oder den Grenzflächen bzw. den als Außenflächen ausgebildeten Grenzflächen begrenzt, so dass –abgesehen von den Lichtanteilen, die ungehindert von der Lichteinkopplfläche zur Lichtauskopplfläche gelangen– sämtliche Lichtanteile, die von der Leuchte über die Lichteinkopplfläche in das Lichtleitungselement eingekoppelt werden, an der oder den Grenzflächen total reflektiert und durch die Lichtauskopplfläche hindurch aus dem Lichtleitungselement heraus gelenkt werden. Diese Ausbildung bringt vorteilhaft eine verlustfreie bzw. nahezu vollständig verlustfreie Lichteinkopplung des auf die Lichteinkopplfläche gestrahlten Leuchtenlichts in die Lichtleiterplatte mit sich, und zwar auch in Verbindung mit der vorteilhaften Vermeidung einer übermäßigen Lichtauskopplung durch die Lichtaustrittsfläche der Lichtleiterplatte in naher Umgebung des Lichtleitungselements.

Insgesamt gesehen ist die erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung also aufgrund des oben Dargelegten einfach herstellbar und ermöglicht eine verlustarme Einkopplung des Lichts der Leuchte in die Lichtleiterplatte.

- 5 Die Leuchte kann wenigstens eine Leuchtdiode oder eine Mehrzahl von Leuchtdioden umfassen bzw. die Leuchte kann als Leuchtmittel zum Erzeugen des in die Lichtleiterplatte einzukoppelnden Lichts wenigstens eine Leuchtdiode oder eine Mehrzahl von Leuchtdioden umfassen.
- 10 Die Lichtaustrittsfläche der Lichtleiterplatte kann an einer beliebigen Teilfläche der Oberfläche der Lichtleiterplatte vorgesehen sein. Insbesondere kann die Lichtaustrittsfläche bei einer Lichtleiterplatte, welche zwei zueinander entgegengesetzte Deckflächen und die umlaufende Seitenfläche umfasst, z.B. an einer der beiden Deckflächen vorgesehen sein. Sofern zwei Lichtaustrittsflächen vorgesehen sind, kann an jeder der beiden Deckflächen eine
- 15 Lichtaustrittsfläche vorgesehen sein bzw. eine oder jede der Deckflächen kann eine Lichtaustrittsfläche bilden.

- Bei dem Mittel zum Auskoppeln bzw. zum Umlenken des von der Seitenfläche in die Lichtleiterplatte eingekoppelten Lichts durch die Lichtaustrittsfläche hindurch kann es sich um
- 20 ein beliebiges Mittel handeln, welches für diese Auskopplung bzw. Umlenkung des Leuchtdioden-Lichts eingerichtet ist. Bei diesem Mittel kann es sich z.B. um eine in oder an der Lichtleiterplatte aufgenommenes Reflexionsmittel handeln.

- Besonders bevorzugt kann der Effekt der Lichtlenkung und die Effizienz der Lichtauskopplung durch die Lichtaustrittsfläche z.B. durch zusätzliche Bestandteile in der Lichtleiterplatte
- 25 und/oder durch Streukörper auf der Oberfläche der Lichtleiterplatte erhöht werden.

- Bei der Lichtleiterplatte kann es sich um eine beliebige Lichtleiterplatte handeln, die wenigstens bereichsweise oder zur Gänze lichtdurchlässig ausgebildet ist. Insbesondere kann die
- 30 Lichtleiterplatte besonders bevorzugt einstückig und/oder mehrschichtig ausgebildet sein.

Die Dicke der Lichtleiterplatte bzw. die Dicke der wenigstens einstückigen Lichtleiterplatte beträgt mindestens 2 mm.

Insbesondere kann die Lichtleiterplatte wenigstens teilweise aus einem Matrixwerkstoff bestehen, der bevorzugt jene Werkstoffe umfasst, die im sichtbaren Bereich des Lichts transparent sind, wie beispielsweise Polycarbonat und/oder Polymethylmethacrylat und/oder Acrylatharze und/oder Methylmethacrylat-Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere, Acryl-
5 ter-Styrol-Acrylnitril-Copolymere und/oder Styrol-Acrylnitril-Copolymere und/oder Polystyrol und/oder und/oder Styrol-Methylmethacrylat-Copolymere und/oder Cycloolefin-Copolymere und/oder Polypropylen und/oder flüssigkristalline Polymere und/oder Polyamide und/oder Polyphenylensulfon und/oder Polysulfon und/oder Polyethersulfon und/oder
10 Polyethylenterephthalat und/oder Polybutylenterephthalat und/oder anorganische Gläser und/oder Mischungen und/oder schichtweise Kombinationen hieraus.

Das Lichtleitungselement ist wenigstens bereichsweise oder zur Gänze lichtdurchlässig ausgebildet. Insbesondere kann das Lichtleitungselement wenigstens teilweise aus einem Material bestehen, das als Matrixwerkstoff Polycarbonat und/oder Polymethylmethacrylat
15 und/oder Acrylatharze und/oder Polystyrol und/oder Styrol-Methylmethacrylat-Copolymere und/oder Cycloolefin-Copolymere und/oder Polyamide und/oder Polyphenylensulfon und/oder Polysulfon und/oder Polyethersulfon und/oder Polyethylenterephthalat und/oder Polybutylenterephthalat und/oder Silikone und/oder Polyurethan und/oder anorganische
20 Gläser und/oder Mischungen und/oder schichtweise Kombinationen hieraus umfasst.

Insbesondere kann auch das Lichtleitungselement besonders bevorzugt einstückig ausgebildet sein. Besonders praktisch kann es sich bei dem Lichtleitungselement um einen extrudierten Körper handeln, also um einen Körper, der durch Extrusion auf einfache und praktische Weise auch in großer Stückzahl herstellbar ist.

Das Lichtleitungselement kann darüber hinaus in wenigstens einer Ebene (orthogonaler und/oder horizontaler Richtung zur Längsausdehnung der Lichtleiterplatte) eine Teilung in wenigstens zwei gleich große Teilbereiche und/oder wenigstens zwei unterschiedlich große Teilbereiche aufweisen. Zur besseren Lichtlenkung und/oder Lichtverteilung können sich
30 diese Teilbereiche insbesondere durch den Brechungsindex und/oder die Transparenz und/oder die Zusammensetzung des Matrixwerkstoffs unterscheiden. Die Brechungsindizes der einzelnen Teilbereiche entsprechen dem der Lichtleiterplatte oder weichen um maximal 20% von diesem ab. Derartige in Teilbereiche unterteilte Lichtleitungselemente lassen sich vorteilhaft durch Extrusion und/oder Coextrusion und/oder Mehrschichtextrusion und/oder
35 Post-Co-Extrusion herstellen.

In horizontaler Richtung können die wenigstens zwei Teilbereiche durch eine beidseitig (vorzugsweise hochreflektierende) reflektierende Reflektoreinrichtung, vorzugsweise mit einem Reflexionsgrad $> 75\%$, idealerweise $> 85\%$, voneinander getrennt sein. Die

5 Reflektoreinrichtung kann bevorzugt eine Schicht umfassen, die besonders bevorzugt an einem Aluminiumträger vorgesehen sein kann, wobei die Schicht beidseitig in einem Vakuumprozess jeweils mit mindestens einer reflexionserhöhenden weiteren dünnen Schicht als Reflektor bedampft wurde und idealerweise noch eine äußere hochtransparente Klarlack- und/oder haftvermittelnde Schicht aufweisen kann, so dass ein stoffschlüssiger Verbund
10 zum Matrixmaterial des Lichtleitungselementes erzielt wird. Durch die Reflektoreinrichtung können die Strahlen insbesondere nach oben und/oder unten abgelenkt werden. Die Reflektoreinrichtung kann insbesondere in Form bzw. nach Art eines Spiegels bzw. spiegel- förmigen Elements ausgebildet sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Lichtleiterplatte eine Vielzahl von Mitteln
15 in Form von Streukörpern zum Auskoppeln bzw. Umlenken des von der Seitenfläche in die Lichtleiterplatte eingekoppelten Leuchtlichts durch die Lichtaustrittsfläche hindurch auf. Das Auskoppeln bzw. Umlenken erfolgt hier also durch Streuen des eingekoppelten Lichts an den Streukörpern. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform sind ferner also eine Vielzahl von Mitteln zum Auskoppeln bzw. Umlenken des von der Seitenfläche in die Lichtleiterplatte
20 eingekoppelten Lichts der Leuchte durch die Lichtaustrittsfläche hindurch vorgesehen, wobei die Lichtleiterplatte diese Mittel aufweist und jedes Mittel in Form eines Streukörpers ausgebildet ist. Die vorzugsweise in der Lichtleiterplatte bzw. in dem Material der Lichtleiterplatte aufgenommenen Streukörper ermöglichen ein wirksames Auskoppeln bzw. Umlenken des über die Seitenfläche in die Lichtleiterplatte eingekoppelten bzw. eingestrahlten
25 Lichts durch die Lichtaustrittsfläche hindurch, wobei insbesondere durch Vorsehen einer großen Vielzahl von gleichmäßig in der Lichtleiterplatte verteilten Streukörpern ein sich über die gesamte Lichtaustrittsfläche erstreckender gleichmäßiger Lichtaustritt realisiert werden kann, einhergehend mit der Schaffung eines als angenehm empfundenen Lichts. Insofern kann die erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung insbesondere z.B. als Deckenleuchte Ver-
30 wendung finden. Die Streukörper können alternativ bzw. kumulativ auch an der Oberfläche der Lichtleiterplatte vorgesehen sein.

Die Streukörper können vorteilhaft eine gerichtete und/oder diffuse Auskopplung durch die Lichtaustrittsfläche hindurch bewirken. Besonders bevorzugt bewirken die Streukörper eine
35 gerichtete Auskopplung.

Die Streukörper können z.B. durch Ätzen und/oder z.B. Prägen und/oder z.B. Ablatieren und/oder z.B. Laserstrukturieren und/oder z.B. Drucken und/oder z.B. Siebdruck und/oder z.B. Digitaldruck und/oder z.B. Transferdruck und/oder z.B. Lackprägeverfahren, insbesondere UV härtende Beschichtung, und/oder durch z.B. Aufbringen einer dünnen Schicht (< 500 µm), beispielsweise in Form einer Folie, welche bereits Streukörper aufweist, und/oder z.B. durch Kombinationen hieraus erzeugt werden.

Die Streukörper können insbesondere auch auf der Oberfläche der Lichtleiterplatte aufgebracht sein und/oder können als Vertiefungen in die Oberfläche ragen und/oder können Mischungen hieraus sein.

Die Streukörper sind z.B. punkt- und/oder rautenförmig und/oder z.B. elliptisch und/oder z.B. polygonal und/oder z.B. polyedrisch und/oder z.B. prismatisch und/oder z.B. kegelförmig und/oder z.B. partiell kugelförmig und/oder z.B. zylindrisch und/oder weisen z.B. Mischformen hieraus auf.

Die Streukörper können glatte und/oder mikrorauhe und/oder texturierte Oberflächen aufweisen.

Es ist von Vorteil, wenn die Streukörper bevorzugt Höhen von 10 µm - 3 mm aufweisen. Bei punktförmigen und / oder prismatischen Strukturen beträgt die laterale Ausdehnung besonders bevorzugt zwischen 10 µm und 6 mm.

Ausführungsformen von Streukörpern, welche als Druckfarbe und/oder als UV-härtende Beschichtung aufgebracht werden, weisen als Matrixwerkstoff Acrylatharze und/oder Urethanharze und/oder Urethanacrylatharze und/oder Polyesterharze und/oder Epoxidharze und/oder Epoxyacrylatharze und/oder Hybridharze, wie beispielsweise bekannt in sogenannten ORMOCER-Beschichtungssystemen, auf.

Die Streukörper können transparent sein und/oder Additive aufweisen, welche einen gegenüber dem Matrixwerkstoff der Lichtleiterplatte erhöhten Brechungsindex aufweisen. Die Auswahl der Additive umfasst Pigmente, beispielsweise wie Titandioxid, Zinksulfid, Zinkoxid, Bariumsulfat und Bariumtitanat, sowie Glas, Aluminiumoxid, Silikat, Mikroglasskugeln, Mikrohohlglaskugeln, vernetzte Polystyrolpartikel, Silbernanoteilchen und Kreide.

Bei den Streukörpern, welche alternativ bzw. kumulativ an der Oberfläche der Lichtleiterplatte vorgesehen sind, kann es sich um beliebige Streukörper handeln, die dazu eingerichtet sind, die Auskopplung bzw. Umlenkung durch Streuwirkung zu bewirken bzw. zu realisieren. Die Größe bzw. die Ausdehnung der Streukörper in Richtung ihrer größten Ausdehnung liegt vorzugsweise innerhalb eines Bereichs von 10 µm bis 6 mm, besonders bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 10µm bis 3 mm. Mit derartig dimensionierten Streukörpern kann bei möglichst gleichmäßiger Verteilung der Streukörper ein sehr gleichmäßiges Licht durch die Summe der Streuwirkungen aller Streukörper geschaffen werden.

Die Streukörper bzw. Streupartikel, welche in der Lichtleiterplatte verteilt sein können bzw. sind, sind vorzugsweise von sphärischer und/oder elliptischer und/oder polyederartiger Gestalt und weisen vorzugsweise glatte und/oder rauhe und/oder mikrorauhe und/oder mikrostrukturierte und/oder texturierte Oberflächen und/oder Kombinationen hiervon auf. Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Streupartikel im Matrixwerkstoff der Lichtleiterplatte in der Dimension < 20 µm, idealerweise < 10 µm, mit möglichst schmaler Partikelgrößenverteilung < ± 5% vorliegen.

Als besonders geeignete Streukörper bzw. Streupartikel erweisen sich Mikroglasskugeln, Mikrohohlglaskugeln mit einem Durchmesser kleiner als 10 µm, vernetzte Polymerpartikel mit einem Durchmesser kleiner als 10 µm, Polymethylmethacrylatpartikel, vernetzte Polybutylmethacrylatpartikel oder vernetzte Acrylsäureester vernetztes Polystyrol, Polymethylsilsesquioxan-Mikrosphären Composite-Mikrosphären aus Polymethylsilsesquioxan mit Aluminiumoxid- und/oder Titandioxid-Oberflächenmodifizierung (Konzentration: < 0,1%, idealerweise < 0,01%). Beispiele hierfür sind TECHPOLYMER MBX, TECHPOLYMER MBP, TECHPOLYMER MB-C, TECHPOLYMER ARX, TECHPOLYMER SBX, TECHPOLYMER BMX, DIASPHERE, TOSPEARL, Partikel von KOBO.

Bei einer praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung ist die Lichtauskoppelfläche an wenigstens einer Verbindungsschicht des Lichtleitungselements vorgesehen, über welche das Lichtleitungselement mit der Seitenfläche stoffschlüssig verbunden ist. Über eine derartige Verbindungsschicht kann eine wirksame Ankopplung der Lichtauskoppelfläche an die Seitenfläche geschaffen werden.

Die Verbindungsschicht kann bevorzugt wenigstens eine Polymerschicht und/oder eine Klebeschicht und/oder eine Sol-Gel-Schicht und/oder eine Lackschicht sein. Ebenso kann die Verbindungsschicht durch ein physikalisches Beschichtungsverfahren aufgebracht worden sein.

- 5 Die Verbindungsschicht kann aus einer Kombination aus Polymer- und/oder Klebeschicht und/oder Sol-Gel-Schicht und/oder Schichten, die mittels eines physikalischen Beschichtungsverfahrens erzeugt wurden, bestehen.

- 10 Die Verbindungsschicht ist vorzugsweise eine Klebstoffschicht. Durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere durch eine mittels einer Klebstoffschicht bzw. einen Klebstoff hergestellte stoffschlüssige Verbindung kann vorteilhaft eine sehr wirksame Ankopplung und mithin auch eine sehr verlustarme Einkopplung des Lichts realisiert werden.

- 15 Besonders bevorzugt besteht die Verbindungsschicht aus einem Material mit einem Brechungsindex, welcher dem Brechungsindex des Materials, aus dem die Lichtleiterplatte oder das Lichtleitungselement besteht, entspricht oder um maximal 20% von diesem abweicht. Es versteht sich, dass unter dieser Abweichung des Brechungsindex entweder eine Abweichung zu einem kleineren Brechungsindex (negative Abweichung) oder auch eine Abweichung zu einem höheren Brechungsindex (positive Abweichung) zu verstehen ist.

- 20 Insbesondere kann die Verbindungsschicht wenigstens bereichsweise oder zu Gänze aus einem Material mit einem Brechungsindex größer gleich dem des Lichtleitungselements jedoch kleiner gleich dem der Lichtleiterplatte bestehen.

- 25 Durch die auf diese Weise bereitgestellte Anpassung bzw. Übereinstimmung kann die Brechung bzw. Reflexion des Leuchten-Lichts an der Grenzfläche von Verbindungsschicht und Lichtleiterplatte bzw. Lichtleitungselement vorteilhaft vermieden bzw. wesentlich reduziert werden, einhergehend mit einer sehr verlustarmen Einkopplung des Lichts in die Lichtleiterplatte. Eine besonders gute Anpassung kann erzielt werden, wenn die Verbindungsschicht
- 30 wenigstens bereichsweise oder zu Gänze aus einem Material mit einem Brechungsindex größer gleich dem des Lichtleitungselements jedoch kleiner gleich dem der Lichtleiterplatte besteht, weil aus dieser Erhöhung des Brechungsindex von dem Lichtleitungselement zu der Lichtleiterplatte hin eine Bündelung des sich von dem Lichtleitungselement in die Lichtleiterplatte erstreckenden Lichts resultiert, was sowohl einen Vorteil bei der Minimierung der

Blendwirkung der Leuchte als auch zur Erzielung einer homogenen Lichtverteilung in der Lichtleiterplatte darstellt.

Besonders bevorzugt weist die Verbindungsschicht ein hohes Haftvermögen und/oder eine hohe Lichtdurchlässigkeit und/oder eine hohe Temperaturstabilität auf.

5

Die Transparenz bzw. Lichtdurchlässigkeit der Verbindungsschicht im sichtbaren Bereich ist vorzugsweise größer als 80%, besonders bevorzugt größer als 94%.

Die Haftfestigkeit der Verbindungsschicht ist vorzugsweise größer als 0,5 N/cm, besonders bevorzugt größer als 5 N/cm, jeweils gemessen bei Raumtemperatur und/oder bei 40°C, um ein Delaminieren/Ablösen vorteilhaft zu vermeiden.

10

Die Dicke der Verbindungsschicht kann vorzugsweise innerhalb eines Bereichs von 10 nm bis 500 µm liegen.

15

Die Verbindungsschicht kann aus einer Kombination aus Polymer- und/oder Klebeschicht und/oder Sol-Gel-Schicht und/oder Schichten, die mittels eines physikalischen Beschichtungsverfahrens erzeugt wurden, bestehen.

Ist die Verbindungsschicht eine Polymerschicht, so kann diese aus Polyurethan oder Polymethylmethacrylat-Poly-n-Butylacrylat-Blockcopolymer und/oder einem haftungsmodifiziertem Siliconelastomer und/oder Ethylenvinylacetat und/oder einem Copolyester bestehen.

Um eine ausreichende Haftung der vorzugsweise polymerbasierten Verbindungsschicht an der Seitenfläche und/oder dem Lichtleitungselement zu erreichen, kann wenigstens eine der an die polymerbasierte Verbindungsschicht anliegenden Seiten, d.h. die Seitenfläche und/oder die Oberfläche des Lichtleitungselements durch Corona-Entladung oder Beflammen oder Plasmabeschichtungsverfahren oder Aerolverfahren oder Excimer oder Mikrowellenanregung oder Laser oder UV-Strahlung oder ionisierende Strahlung oder aktive Strahlung oder durch Behandlung mit Schwefelsäure oder Natronlauge an der Oberfläche aktiviert werden.

Wenn die Verbindungsschicht eine Klebeschicht ist, so umfasst diese vorzugsweise wenigstens ein Bindemittel, ausgewählt aus bzw. aufweisend Polyvinylalkohol und/oder

35

Polyvinylbutyral und/oder Polyvinylpyrrolidon und/oder Polyethylenvinylacetat-copolymeren und/oder Polyvinylacetat und/oder Acrylaten und/oder Methacrylaten und/oder Urethanen und/oder Polyestern und/oder Polyethern und/oder Urethanacrylaten und/oder Cyanmethacrylaten und/oder Cyanoethylacrylaten und/oder Cyanomethylmethacrylaten und/oder Cyanoethylmethacrylaten und/oder (Meth)acrylsäurederivaten und/oder Polymethylmethacrylat und/oder Epoxyharzen und/oder Silikonen und/oder Silikoncopolymeren und/oder Fluorpolymeren und/oder lineare oder verzweigte Vinylhydrogenpolysiloxanen und/oder Mischungen hiervon.

- 5
10 Ist die Verbindungsschicht eine Sol-Gel-Schicht, so weist diese wenigstens eine Silanverbindung und/oder eine Fluorsilikatverbindung und/oder einen Kieselsäureester auf.

Die Silanverbindung kann ausgewählt sein aus bzw. die Silanverbindung kann umfassen Allyltrialkoxysilane und/oder Allyldialkoxysilane und/oder Allylmonoalkoxysilane und/oder

- 15 Undecenyltrialkoxysilane und/oder Vinyltrialkoxysilane und/oder Vinyldialkoxysilane und/oder Vinylmonoalkoxysilan und/oder Tetraalkoxysilan und/oder Trialkoxysilan und/oder Glcidyoxypropylalkoxysilan und/oder Carbamate und/oder Aminosilane und/oder 3-Mercaptopropyltrialkoxysilane und/oder Fluorsilane.

- 20 Beispiele hierfür sind Vinyltrimethoxysilan und/oder Vinyltriethoxysilan und/oder Vinyltriisopropoxysilan und/oder Vinyltributoxysilan und/oder Vinyl-tris(2-methoxyethoxy)silan und/oder Vinyl-tris(2-ethoxyethoxy)silan und/oder Vinyltrimethoxysilan und/oder Vinyltriethoxysilan und/oder Vinylphenyldimethoxysilan und/oder Vinylphenyldiethoxysilan und/oder Vinyltriethoxysilan und/oder Vinylphenylmethoxysilan und/oder Allyltrimethoxysilan und/oder Allyldimethoxysilan und/oder Allylmethyldimethoxysilan und/oder Allyltriethoxysilan und/oder Allyldimethoxysilan und/oder Allylmethyldimethoxysilan und/oder Allyldiethoxysilan und/oder Allylmethyldiethoxysilan und/oder Undecenyltrimethoxysilan und/oder Allyloxyundecyltrimethoxysilan und/oder 1,3-Diallyltetramethyldisiloxan und/oder Vinyltriacetoxysilan und/oder 1,3-Divinyltetramethyldisiloxan und/oder Vinyltetramethyldisiloxan und/oder 1,3-Divinyltetraphenyldisiloxan und/oder 3-Glycidyoxypropyltrimethoxysilan und/oder 3-Glycidyoxypropyltriethoxysilan und/oder N-Trimethoxysilylmethyl-O-methyl-carbammat und/oder N-Dimethoxy(methyl)silylmethyl-O-methylcarbammat und/oder N-Methyl[3-(trimethoxysilyl)-propyl]carbammat und/oder 3-Aminopropyltrimethoxysilan und/oder N-(2-
- 25
30
35

aminoethyl)-3-aminopropyltrimethoxysilan und/oder N-(n-Butyl)aminopropyltrimethoxysilan und/oder Bis(3-triethoxysilylpropyl)amin und/oder Bis(3-trimethoxysilylpropyl)amin und/oder oligomere Amino/Alkyl-Alkoxysilane und/oder Perfluorooctyltriethoxysilan und/oder Trifluorpropylsilane und/oder Polyfluoralkylsilane.

5

Die Fluorsilikatverbindung kann ausgewählt sein aus bzw. die Fluorsilikatverbindung kann umfassen Tris(pentafluorethyl)difluorsilikat und/oder Bis(pentafluorethyl)trifluorsilikat und/oder Tri(n-heptafluorpropyl)difluorsilikat und/oder Bis(n-heptafluorpropyl)trifluorsilikat und/oder Tris(n-nonafluorbutyl)difluorsilikat und/oder Bis(n-nonafluorbutyl)trifluorsilikat und/oder Tris(n-tridecafluorhexyl)difluorsilikat und/oder Bis(n-tridecafluorhexyl)trifluorsilikat.

10

Ist die Verbindungsschicht eine Lackschicht, so weist diese vorzugsweise wenigstens ein Acrylat und/oder ein Methacrylat und/oder eine polyfunktionelle Verbindung, wie beispielsweise ethoxyliertes Trimethylolpropantri(meth)acrylat und/oder Tripropylen-

15

glycoldi(meth)acrylat und/oder Trimethylolpropantri(meth)acrylat und/oder Diethylenglycoldi(meth)acrylat und/oder Pentaerythritoltetra(meth)acrylat und/oder Pentaerythritoltri(meth)acrylat und/oder Dipentaerythritolhexa(meth)acrylat und/oder 1,6-Hexandioldi(meth)acrylat und/oder Neopentylglycoldie(meth)acrylat und o/oder Polyester(meth)acrylate und/oder fettsäuremodifizierte Polyester(meht)acrylate und/oder

20

propoxyliertes Glyceryltri(meth)acrylat und/oder ethoxyliertes Bisphenol-A-di(meth)acrylat und/oder Isobornylacrylat und/oder aminomodifizierte Polyether(meth)acrylate und/oder aliphatische Urethan(meth)acrylate und/oder Silikon(meth)acrylate und/oder Epoxyacrylate und/oder fluorhaltige Verbindungen auf.

25

Wenn die Verbindungsschicht eine Schicht ist, die mittels eines physikalischen Beschichtungsverfahrens aufgebracht wird, so kann es sich hierbei um CVD (Chemical-Vapor-Deposition) und/oder PVD (Physical-Vapor-Deposition) und/oder PECVD (Plasma-Enhanced-Chemical-Vapor-Deposition) und/oder PICVD (Plasma-Impulse-Chemical-Vapor-Deposition) und/oder LPCVD (Low-Pressure-Chemical-Vapor-Deposition) und/oder TCVD (Thermal-Chemical-Vapor-Deposition) handeln.

30

Wenn die Verbindungsschicht in Form einer Schicht, umfassend eine Klebeschicht und/oder eine Sol-Gel-Schicht und/oder eine Lackschicht, ausgebildet ist, kann diese ein thermisch und/oder chemisch und/oder strahlenhärtendes System und/oder eine Kombination hieraus sein bzw. bilden.

35

Chemisch härtende Systeme umfassen Polymerisationen und/oder Polyadditionsreaktionen und/oder Polykondensationsreaktionen und/oder Hydrosilylierungsreaktionen und/oder Vernetzungsreaktionen. Strahlenhärtende Systeme sind insbesondere photochemisch härtende Systeme wie UV und/oder NIR und/oder Elektronenstrahlen und/oder Mikrowellen.

Die Verbindungsschicht kann zur Modifizierung des Brechungsindex, das heißt zur Erhöhung oder Reduzierung des Brechungsindex, mikro- und/oder nanoskalige Verbindungen und/oder Bestandteile, wie nanoskalige Partikel und/oder Kristalle und/oder nanoporöse Materialien enthalten, welche aus Solen und/oder Gelen und/oder Metallen und/oder Metalloxiden und/oder Metallsulfiden und/oder dotierten Metalloxiden und/oder Silikaten und/oder fluorhaltigen Verbindungen erhalten werden können und/oder Mischungen hiervon sind.

Insbesondere können mikro- und/oder nanoskalige Verbindungen und/oder Bestandteile verwendet werden, welche einen negativen Brechungsindex aufweisen.

Vorteilhaft werden die mikro- und/oder nanoskaligen Verbindungen und/oder Bestandteile zur Reduzierung des Brechungsindex der Verbindungsschicht in einer Konzentration von 0,001 – 5 Gew% und mit einer Partikelgröße kleiner als 30 µm verwendet, um den Gesamtbrechungsindex der Verbindungsschicht zu reduzieren.

Mikro- und/oder nanoskalige Verbindungen und/oder Bestandteile sind vorzugsweise ausgewählt aus bzw. umfassen vorzugsweise Magnesiumfluorid und/oder Calciumfluorid und/oder Natriumfluorid und/oder Zirkonfluorid und/oder Titanfluorid und/oder Aluminiumfluorid und/oder Zinnfluorid und/oder Aerogel und/oder pyrogener Kieselsäure und/oder polymere Hohlglaskugeln und/oder glasbasierte Hohlkugeln und/oder Zeolithe und/oder Graphen.

Die fluorhaltigen Verbindungen der Verbindungsschicht sind vorzugsweise ausgewählt aus bzw. umfassen vorzugsweise Fluoralkylacrylate und/oder Fluoralkylmethacrylate und/oder Fluoralkylalkohole und/oder Fluoralkylester und/oder Fluoralkylolefine und/oder Fluorsilane und/oder Fluorsilikone und/oder Fluorsilikate und/oder Mischungen hiervon.

Bei einer weiteren praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung weist die Leuchte wenigstens eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche für von der Leuchte ausge-

strahltes Licht auf, die über eine Flächenverbindungsschicht mit der Lichteinkoppelfläche stoffschlüssig verbunden ist. Über eine derartige Flächenverbindungsschicht kann eine wirksame Ankopplung der Leuchtenlicht-Austrittsfläche an die Lichteinkoppelfläche geschaffen werden. Sofern die Leuchte wenigstens eine Leuchtdiode umfasst, handelt es sich bei der Leuchtenlicht-Austrittsfläche um eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche für von der Leuchtdiode ausgestrahltes Licht.

Die Flächenverbindungsschicht stellt eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Lichtleitungselement und der Leuchte bzw. zwischen der Leuchtenlicht-Austrittsfläche und der Lichteinkoppelfläche her. Die Flächenverbindungsschicht kann bevorzugt wenigstens eine Polymerschicht und/oder eine Klebeschicht und/oder eine Sol-Gel-Schicht und/oder eine Lackschicht sein.

Durch eine stoffschlüssige bzw. eine stoffschlüssige und transparente Verbindung, insbesondere durch eine mittels einer Klebstoffschicht bzw. einen Klebstoff hergestellte stoffschlüssige Verbindung bzw. eine Polymerschicht kann vorteilhaft eine sehr wirksame Ankopplung und mithin auch eine sehr verlustarme Einkopplung des Lichts in das Lichtleitungselement realisiert werden.

Besonders bevorzugt besteht die Flächenverbindungsschicht aus einem Material mit einem Brechungsindex, welcher dem Brechungsindex des Materials, aus dem die Lichtleiterplatte oder das Lichtleitungselement besteht, entspricht oder um maximal 20% von diesem abweicht. Es versteht sich, dass unter dieser Abweichung des Brechungsindex entweder eine Abweichung zu einem kleineren Brechungsindex (negative Abweichung) oder auch eine Abweichung zu einem höheren Brechungsindex (positive Abweichung) zu verstehen ist. Durch die auf diese Weise bereitgestellte Anpassung bzw. Übereinstimmung kann die Brechung bzw. Reflexion des Leuchten-Lichts an der Grenzfläche von Flächenverbindungsschicht und Leuchte bzw. Lichtleitungselement vorteilhaft vermieden bzw. wesentlich reduziert werden, einhergehend mit einer sehr verlustarmen bzw. vollständig verlustfreien Einkopplung des Lichts der Leuchte in das Lichtleitungselement. Insbesondere kann die Flächenverbindungsschicht auch aus einem Material mit einem Brechungsindex bestehen, der zwischen dem Brechungsindex des Materials der Lichtleiterplatte und dem Brechungsindex des Materials des Lichtleitungselement liegt, was in bestimmten Anwendungsfällen von Vorteil sein kann.

Die Flächenverbindungsschicht kann insbesondere aus einer Kombination aus Polymer- und/oder Klebeschicht und/oder Sol-Gel-Schicht und/oder Schichten, die mittels eines physikalischen Beschichtungsverfahrens erzeugt wurden, bestehen.

- 5 Ist die Flächenverbindungsschicht eine Polymerschicht, so kann diese aus Polyurethan oder Polymethylmethacrylat-Poly-n-Butylacrylat-Blockcopolymer und/oder einem haftungsmodifiziertem Siliconelastomer und/oder Ethylvinylacetat und/oder einem Copolyester bestehen.
- 10 Um eine ausreichende Haftung der vorzugsweise polymerbasierten Flächenverbindungsschicht auf bzw. an der Lichteinkopelfläche und/oder der Leuchtenlicht-Austrittsfläche zu erreichen, kann wenigstens eine Seite der polymerbasierten Flächenverbindungsschicht und/oder die Lichteinkopelfläche des Lichteinkoppelements durch Corona-Entladung oder Beflammen oder Plasmabeschichtungsverfahren oder Aerolverfahren oder Excimer
- 15 oder Mikrowellenanregung oder Laser oder UV-Strahlung oder ionisierende Strahlung oder aktinische Strahlung oder durch Behandlung mit Schwefelsäure oder Natronlauge an der Oberfläche aktiviert werden.

- Wenn die Flächenverbindungsschicht eine Klebeschicht ist, so umfasst diese vorzugsweise
- 20 wenigstens ein Bindemittel, ausgewählt aus bzw. aufweisend Polyvinylalkohol und/oder Polyvinylbutyral und/oder Polyvinylpyrrolidon und/oder Polyethylvinylacetat-copolymeren und/oder Polyvinylacetat und/oder Acrylaten und/oder Methacrylaten und/oder Urethanen und/oder Polyestern und/oder Polyethern und/oder Urethanacrylaten und/oder Cyanmethylacrylaten und/oder Cyanoethylacrylaten und/oder Cyanomethylmethacrylaten
- 25 und/oder Cyanoethylmethacrylaten und/oder (Meth)acrylsäurederivaten und/oder Polymethylmethacrylat und/oder Epoxyharzen und/oder Silikonen und/oder Silikoncopolymeren und/oder Fluorpolymeren und/oder lineare oder verzweigte Vinylhydrogenpolysiloxanen und/oder Mischungen hiervon.

- 30 Ist die Flächenverbindungsschicht eine Sol-Gel-Schicht, so weist diese wenigstens eine Silanverbindung und/oder eine Fluorsilikatverbindung und/oder einen Kieselsäureester auf.

- Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung weist die Leuchte wenigstens eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche für von der Leuchte ausgestrahl-
- 35 tes Licht auf, wobei die Leuchtenlicht-Austrittsfläche von der Lichteinkopelfläche des Licht-

leitungselements beabstandet ist bzw. bei einer hierzu alternativen Ausführungsform ist die Leuchte von der Lichteinkoppelfläche beabstandet.

Diese bevorzugte Ausführungsform - bei der die Leuchtenlicht-Austrittsfläche von der

- 5 Lichteinkoppelfläche des Lichtleitungselements beabstandet ist - ist besonders vorteilhaft für eine gerichtete Einkoppelung. Durch die Einengung des Strahlbüschels im Material (also der gerichteten Einkoppelung) kann das Licht mehr in die Tiefe der Platte gelangen und legt weniger effektiven Weg zurück. Dadurch ist die Auskoppelung am Rand der Platte unwahrscheinlicher und die Leuchtdichtevertelung homogener.

10

Infolge der Beabstandung kann vorteilhaft das von der Leuchte in das Medium Luft ausgesendete Licht beim Übergang von dem Medium Luft in das optisch dichtere Medium des Lichtleitungselements gebündelt werden, wodurch eine verlustarme Einkopplung in die Lichtleiterplatte begünstigt wird. Bei der Leuchtenlicht-Austrittsfläche kann es sich um eine

15 beliebige dem Fachmann bekannte Leuchtenlicht-Austrittsfläche handeln, wobei die Leuchtenlicht-Austrittsfläche z.B. eine Fläche einer Lichtdurchgangsplatte oder eines beliebigen anderen optischen Elements sein kann, durch welche das Licht eines Leuchtmittels, wie insbesondere z.B. einer Leuchtdiode, hindurch gelenkt wird.

20

Besonders bevorzugt ist die Leuchtenlicht-Austrittsfläche der Leuchte in einer Aussparung des Lichtleitungselements angeordnet bzw. besonders bevorzugt ist die Leuchte wenigstens abschnittsweise bzw. bereichsweise oder zur Gänze in einer Aussparung des Lichtleitungselements angeordnet. Je nach Anwendungsfall kann durch Vorsehen einer Aussparung an dem Lichtleitungselement eine platzsparende Lösung realisiert werden, derart,

25 dass der für die Leuchte bzw. einen Abschnitt oder einen Bereich der Leuchte beanspruchte Raum vorteilhaft in die Aussparung verlagert ist.

Auch bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung weist die Leuchte wenigstens eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche für von der Leuchte

30 ausgestrahltes Licht auf, wobei die Leuchtvorrichtung ferner wenigstens zwei Lichtleitungselemente und wenigstens zwei Lichtleiterplatten umfasst, wobei jede Lichtleiterplatte zwei Deckflächen und die umlaufende Seitenfläche umfasst, wobei eine Deckfläche einer der beiden Lichtleiterplatten an einer Deckfläche der anderen der beiden Lichtleiterplatten flächig anliegt, wobei die Lichtleitungselemente flächig aneinander anliegen oder übereinander

35 der liegend angeordnet und über eine Reflexionseinrichtung aus einem flächigen reflektie-

renden Material zwischen den Lichtleitungselementen miteinander verbunden sind, wobei die Lichtleitungselemente ferner jeweils eine Aussparung aufweisen, die zusammen eine zusammenhängende Aussparung bilden, in welcher die Leuchtenlicht-Austrittsfläche der Leuchte mit Abstand zu der Lichteinkoppelfläche jeder der beiden Lichtleitungselemente angeordnet ist. Eine Ausbildung gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform eignet sich besonders vorteilhaft zur Realisierung einer Deckenleuchte zum Bereitstellen von sog. direkten und indirekten Licht, derart, dass im an die Decke angehängten Zustand eine Lichtleiterplatte zum Bestrahlen der Decke vorgesehen ist (indirektes Licht) und die andere Lichtleiterplatte zum direkten Beleuchten des jeweiligen Raums dient (direktes Licht). Die Lichtaustrittsflächen sind bei dieser weiteren bevorzugten Ausführungsform jeweils an der Deckfläche vorgesehen, die nicht flächig an einer Deckfläche der anderen Lichtleiterplatte anliegt. Durch die Reflexionseinrichtung aus dem flächigen reflektierenden Material, welches zwei voneinander abgewandte Licht reflektierende Seiten aufweist, von denen jeweils eine einem der beiden Lichtleitungselemente zugewandt ist, kann das in das jeweilige Lichtleitungselement eingekoppelte Licht nicht in das andere Lichtleitungselement übertreten. So wird wirksam eine optisch ansprechende Trennung von direktem und indirektem Licht begünstigt.

Bei einer z.B. rechteckförmigen bzw. quadratisch ausgebildeten Lichtleiterplatte wird die umlaufende Seitenfläche von zwei paarweise gegenüberliegenden bzw. einander zugewandten ebenen Teilflächen gebildet.

Bei einer praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung ist das Lichtleitungselement in seiner Form so ausgebildet und weist zudem einen Brechungsunterschied $>3\%$, jedoch kleiner 20% zum Brechungsindex der Lichtleiterplatte auf, dass der in die Lichtleiterplatte eintretende Lichtbüschel $< \pm 38^\circ$ in die Lichtleiterplatte einstrahlt, wodurch ein Einfallswinkel auf der Lichtaustrittsseite bzw. - Lichtaustrittsfläche von $>52^\circ$, idealerweise $> 60^\circ$ resultiert. Dies ist besonders vorteilhaft, um die Weglänge des Lichtstrahls in der Lichtleiterplatte zu verkürzen, wodurch die Wahrscheinlichkeit der diffusen Streuung an Streuzentren bzw. Verluste in der Lichtleiterplatte (Dämpfung) erniedrigt werden. Durch die gerichtete Einstrahlung kann eine deutlich homogenere Leuchtdichte verteilt werden, was insbesondere mit höheren Leuchtdichten im Zentrum der Lichtleiterplatte verbunden ist. Dies hat den Vorteil, dass größere Leuchtvorrichtungs-Abmessungen bzw. Leuchtvorrichtungs-Flächen realisierbar werden und dass die Anzahl der Mittel zum Aus-

koppeln bzw. die Anzahl der Streustrukturen, die ebenfalls Einfluss auf die Lichtlenkung und Lichtverteilung neben der Auskopplung haben, reduziert werden kann.

Die Dicke der Lichtleiterplatte kann bevorzugt 6 mm oder 10 mm betragen. Die Dicke der
5 Lichtleiterplatte kann insbesondere an jeweilige Anwendungsfälle angepasst sein.

Bei einer praktischen Ausführungsform der Leuchtvorrichtung weist diese einen sich umlaufend um die Lichtleiterplatte erstreckenden Rahmen mit einer sich umlaufend um die Seitenfläche erstreckenden Innenfläche auf. An dem Rahmen bzw. der Innenfläche kann
10 die Leuchte bzw. können die Leuchten auf einfache und praktische Weise sehr betriebssicher gehalten bzw. angebracht werden. Insbesondere können mittels des Rahmens eine Vielzahl von Leuchten bzw. Leuchtdioden vorgesehen werden, die durch Anbringen an dem Rahmen bzw. der Innenfläche z.B. besonders bevorzugt entlang der sich umlaufenden erstreckenden Seitenfläche der Lichtleiterplatte aufeinanderfolgend bzw. reihenförmig ange-
15 ordnet werden können. Insbesondere kann bevorzugt eine wenigstens einreihige Anordnung der Leuchtdioden vorliegen.

Besonders praktisch kann der Rahmen mehrere miteinander verbundene Polymerprofile umfassen. Sehr stabile und auch leichtgewichtige Polymerprofile lassen sich kostengünstig
20 durch Extrusion herstellen. Insbesondere kann durch Verbinden mehrerer Polymerprofile z.B. ein quadratischer bzw. rechteckiger Rahmen geschaffen werden, dessen Abmessungen durch entsprechende Längenwahl der Polymerprofile sehr gut an die Abmessungen der jeweiligen Lichtleiterplatte angepasst werden können.

Der Rahmen kann insbesondere durch wenigstens ein Verstärkungselement verstärkt bzw.
25 mechanisch verstärkt sein, welches insbesondere ein bandförmiges Verstärkungselement sein kann, welches bevorzugt in wenigstens eines der Polymerprofile einextrudiert sein kann, einhergehend mit einer wesentlichen Erhöhung der Stabilität des Rahmens bzw. der Leuchtvorrichtung. Insbesondere kann durch Vorsehen der Polymerprofile zusammen mit dem Verstärkungselement im Vergleich zu bekannten Leuchtvorrichtungen mit Lichtleiter-
30 platten eine wesentlich leichtere und kompaktere Leuchtvorrichtung geschaffen werden.

Das Verstärkungselement kann besonders vorteilhaft wenigstens teilweise aus einem metallischen Material bestehen, einhergehend mit einer sehr wirksamen Verstärkung. Ferner kann durch Vorsehen eines metallischen Materials eine sehr wirksame Wärmeabfuhr und Wärmeverteilung der beim Betrieb der Leuchten entstehenden Wärme realisiert werden,
35 was sich besonders vorteilhaft auf die Lebensdauer der Leuchte bzw. der Leuchten aus-

wirkt. Ein Polymerprofil mit einem einextrudierten metallischen Verstärkungselement kann besonders vorteilhaft mit in der Möbelindustrie üblichen Verarbeitungsprozessen - z.B. bekannt vom Heranfahren an Möbelkanten - zwecks Bearbeitung bzw. Formgebung befräst bzw. angefräst werden.

5

Besonders bevorzugt umfasst der Rahmen ein sich umlaufend um die Lichtleiterplatte erstreckendes Band, wobei eine der beiden einander entgegengesetzten Seiten des Bands eine sichtbare und umlaufende Außenfläche der Leuchtvorrichtung bildet. Auf diese Weise kann eine optisch sehr anspruchsvolle Leuchtvorrichtung geschaffen werden, bei welcher die umlaufende Außenfläche in Form einer Bandseite ein optisch sehr ansprechendes Erscheinungsbild bewirken kann. Besonders vorteilhaft können die Leuchten und/oder weitere Einrichtungen der Leuchtvorrichtung zwischen der anderen der beiden einander entgegengesetzten Seiten des Bands und dem Lichtleitungselement angeordnet sein, wodurch die Leuchten und/oder die weiteren Einrichtungen bei opaker oder nahezu opaker Ausbildung des Bands außerhalb der Leuchtvorrichtung nicht sichtbar sind, einhergehend mit der Schaffung einer optisch sehr ansprechenden Leuchtvorrichtung, bei welcher das Licht nur durch bzw. über die vorgesehene Lichtaustrittsfläche bzw. die vorgesehenen Lichtaustrittsflächen austreten kann. Bei dem Band kann es sich besonders bevorzugt um ein Kantenband handeln. Ferner kann das Band wenigstens teilweise aus einem Polymermaterial bestehen. Besonders bevorzugt besteht das Band aus einem Laminatmaterial.

Das Laminatmaterial kann ein Metallband sein bzw. in Form eines Metallbands ausgebildet sein. Mit einem Metallband kann vorteilhaft ein optimales Wärmemanagement, eine optimale Wärmeabfuhr, eine optimale Verteilung der Wärme auf der Außenfläche, auch in Verbindung mit einer Vergrößerung der Kontaktfläche zur Luft realisiert werden. Ferner kann durch ein Metallband für die gesamte Leuchtvorrichtung eine Steifigkeit realisiert werden, mit welcher ein Durchbiegen der Lichtleiterplatten wirksam vermieden bzw. deutlich minimiert werden kann.

Besonders vorteilhaft ist, dass auf der Grundlage des Rahmens mit dem sich umlaufend um die Lichtleiterplatte erstreckenden Band in Verbindung mit automatisierten Prozessen, die im Bereich der Möbelindustrie gängig sind, Radien und Ecken darstellbar sind. Der vorzugsweise einen mehrschichtigen Aufbau aufweisende Rahmen kann durch Kerben und/oder Fräsungen im Profil bzw. Polymerprofil im Winkel kleiner gleich 90° um Ecken gelegt werden. Zusätzlich können Lippen zum Abdecken der Randbereiche bzw. zur Ver-

besserung der hermetischen Verkapselung an den Rahmen anextrudiert werden bzw. sein. Insbesondere kann der Rahmen in Form eines Polymerprofils ausgebildet sein. Ein derartiges Polymerprofil zeichnet sich durch einfache Verschweißbarkeit aus, die genutzt werden kann, um zusätzliche Halter anzubringen.

5

Das obige Band bzw. Kantenband kann insbesondere durch ein Verstärkungselement verstärkt bzw. mechanisch verstärkt sein, welches insbesondere ein bandförmiges Verstärkungselement sein kann, welches bevorzugt an der anderen der beiden einander entgegengesetzten Seiten des Bands angebracht bzw. mit dieser Seite flächig verbunden ist, einhergehend mit einer wesentlichen Erhöhung der Stabilität des Rahmens bzw. der Leuchtvorrichtung. Insbesondere kann durch Vorsehen des Bands zusammen mit dem Verstärkungselement im Vergleich zu bekannten Leuchtvorrichtungen mit Lichtleiterplatten eine wesentlich leichtere und kompaktere Leuchtvorrichtung geschaffen werden. Das Verstärkungselement kann besonders vorteilhaft wenigstens teilweise aus einem metallischen Material bestehen, einhergehend mit einer sehr wirksamen Verstärkung. Ferner kann durch Vorsehen eines metallischen Materials eine sehr wirksame Wärmeabfuhr und Wärmeverteilung der beim Betrieb der Leuchten entstehenden Wärme realisiert werden, was sich besonders vorteilhaft auf die Lebensdauer der Leuchte bzw. der Leuchten auswirkt.

10

15

Das Verstärkungselement kann darüber hinaus auch ein faserförmiges und/oder faserhaltiges Material aufweisen. Beispiele hierfür sind Gewebe und/oder Geflechte und/oder Langfasern und/oder Kurzfasern und/oder Gelege und/oder Gewirke in Form von Glasfasern, Kohlefasern und/oder Polymerfasern und/oder keramischen Fasern und/oder Kombinationen hiervon.

20

25

Das bandförmige Verstärkungselement kann zur vorteilhaften Gewichtsreduzierung der Leuchtvorrichtung vorzugsweise eine Dicke aufweisen, die kleiner ist als 5 mm.

Aus dem bandförmigen Verstärkungselement kann vorteilhaft durch Umformen auf einfache Weise ein Halteprofil gefertigt werden.

30

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Leuchtvorrichtung sind wenigstens eine Leuchte mit einer Mehrzahl von Leuchtdioden und wenigstens ein Halteband mit einer ersten Seite und einer dieser entgegengesetzten zweiten Seite vorgesehen sind, wobei die Leuchte mit der Mehrzahl von Leuchtdioden an der ersten Seite des Haltebands angebracht ist bzw. wobei die Leuchte mit der Mehrzahl von Leuchtdioden nur bzw. ausschließlich an

35

der ersten Seite des Haltebands angebracht ist. Insbesondere können hierbei auch eine Mehrzahl von Leuchten vorgesehen sein, wobei jede einzelne Leuchte eine Mehrzahl von Leuchtdioden aufweist, und wobei alle insgesamt vorgesehen Leuchten bzw. Leuchtdioden an der ersten Seite bzw. nur an der ersten Seite des Haltebands angebracht sind.

5

Durch Vorsehen des Haltebands kann auf baulich einfache Weise eine Leuchtvorrichtung bereitgestellt bzw. geschaffen werden, bei welcher die Leuchten bzw. Leuchtdioden entlang der sich umlaufenden erstreckenden Seitenfläche der Lichtleiterplatte aufeinanderfolgend angeordnet werden können, und zwar derart, dass die Leuchten bzw. Leuchtdioden vorzugsweise in Längsrichtung des Haltebands aufeinanderfolgend angeordnet sind. Zum aufeinanderfolgenden Anordnen der Leuchten bzw. Leuchtdioden entlang der sich umlaufend erstreckenden Seitenfläche der Lichtleiterplatte ist das Halteband lediglich auf einfach vornehmbare Weise entlang der umlaufenden Seitenfläche bzw. um die umlaufende Seitenfläche herum anzuordnen bzw. zu führen.

15

Vorzugsweise ist - insbesondere zur Realisierung des obigen aufeinanderfolgenden Anordnens der Leuchten bzw. Leuchtdioden entlang der Seitenfläche - die zweite Seite des Haltebands an der sich umlaufend erstreckenden Innenfläche des obigen Rahmens angebracht oder an diese angeklebt.

20

Das Halteband kann vorzugsweise aus einem Polymermaterial, insbesondere einem thermoplastischem Material bestehen, um z.B. vorteilhaft eine stabile Klebverbindung bzw. eine stoffschlüssige Verbindung an der Innenfläche des obigen Rahmens ausbilden zu können.

25

Besonders vorteilhaft weist das Halteband Leiterbahnen zum Bestromen und/oder Ansteuern der Leuchte und elektronische Einrichtungen zum Bestromen und/oder Ansteuern der Leuchte über die Leiterbahnen auf, wobei die Leiterbahnen und die elektronischen Einrichtungen nur auf der ersten Seite des Haltebands vorgesehen sind, und wobei die elektronischen Einrichtungen von der Leuchte beabstandet angeordnet sind. Dadurch, dass die Leiterbahnen und die elektronischen Einrichtungen - wie auch die wenigstens eine Leuchte mit der Mehrzahl von Leuchtdioden - nur auf der ersten Seite bzw. nur auf einer Seite des Haltebands angeordnet sind, kann vorteilhaft von einer aufwendigen bzw. komplizierten Verbindung bzw. Verschaltung mit vielen separaten Kontaktierungen, wie sie von bekannten Leuchtvorrichtungen mit Lichtleiterplatten bekannt ist, abgesehen werden. Das Halteband

35

kann auf einfache und praktische Weise entlang der umlaufenden Seitenfläche angeordnet bzw. entlang der umlaufenden Seitenfläche um die Lichtleiterplatte herumgeführt werden, so dass für die Kontaktierung vorteilhaft lediglich zwei Anschlüsse ausreichend sein können, einhergehend mit einer vorteilhaften Reduzierung des Herstellungsaufwands. Dass die elektronischen Einrichtungen von der Leuchte beabstandet angeordnet sind bringt den Vorteil mit sich, dass diese Einrichtungen die Anordnung bzw. Funktionsweise der jeweiligen Leuchte vorteilhaft nicht behindern bzw. stören.

Bei der obigen weiteren praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung, bei welcher die Leuchte wenigstens eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche für von der Leuchte ausgestrahltes Licht aufweist, die über eine Flächenverbindungsschicht mit der Lichteinkoppelfläche stoffschlüssig verbunden ist, besteht, sofern die Leuchte zudem wenigstens eine Leuchtdiode oder eine Mehrzahl von Leuchtdioden aufweist, vorzugsweise ein flächiger und formschlüssiger Verbund zwischen jeder Leuchtdiode und dem Lichtleitungselement. Besonders bevorzugt sind hierbei die Leuchtdioden und/oder weitere Bauteile bzw. elektronische Bauteile der Leuchte wenigstens im Bereich der gesamten Breite der Leuchtdioden bzw. der wenigstens einen Leuchtdiode vollflächig mit dem Werkstoff der Flächenverbindungsschicht umschlossen und weisen eine stoffschlüssige Verbindung zu dem Lichtleitungselement auf. Die Flächenverbindungsschicht kann bevorzugt wenigstens abschnittsweise auf einem Träger der Leuchtvorrichtung aufgebracht sein und eine stoffschlüssige Verbindung zum Lichtleitungselement bzw. der Lichteinkoppelfläche ausbilden. Besonders bevorzugt ist die Breite des Lichtleitungselements größer als die der Leuchtdiode bzw. der Leuchtdioden.

Eine weitere flächige Verbindungsschicht kann auch die gesamte Leuchte bzw. Leuchtenanordnung umhüllen und somit neben einem Haftverbund zur Leuchte auch einen Haftverbund zum Haltemittel mit Leiterbahnen herstellen.

Wenn in den obigen und den nachfolgenden Ausführungen von der „Lichtdurchlässigkeit“ die Rede ist, so ist damit gemeint, dass diese Lichtdurchlässigkeit zumindest für einen Teil des Spektrums des sichtbaren Lichts, vorzugsweise für das gesamte Spektrum des sichtbaren Lichts vorliegt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

5

Fig. 1A eine sehr schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Leuchtvorrichtung mit einer Schnittebene rechtwinkelig zu einer Deckfläche und parallel zu zwei entgegengesetzten Teilflächen der umlaufenden Seitenfläche einer quaderförmigen Lichtleiterplatte der Leuchtvorrichtung;

10

Fig. 1B eine sehr schematische dreidimensionale Darstellung einer Lichtleiterplatte zur Veranschaulichung der Schnittebene der Fig. 1A;

15

Fig. 2 eine sehr schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Leuchtvorrichtung mit einer Schnittebene wie bei Fig. 1A und

Fig. 3 eine sehr schematische Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Leuchtvorrichtung mit einer Schnittebene wie bei Fig. 1A.

20

Die Leuchtvorrichtung 10 nach Fig. 1 umfasst eine Lichtleiterplatte 12, eine Leuchte 14 mit einer Mehrzahl von Leuchtdioden 20 als Leuchtmittel und ein Lichtleitungselement 15, wobei in der Schnittdarstellung nach Fig. 1A nur eine Leuchtdiode 20 und ein Lichtleitungselement 15 gezeigt ist.

25

Die Fig. 1B veranschaulicht die Lage bzw. Orientierung der Schnittebene nach Figur 1A. Die Schnittebene 58 ist rechtwinkelig zu einer Deckfläche 42 von zwei zueinander entgegengesetzten Deckflächen 42, 43 und parallel zu zwei entgegengesetzten ebenen Teilflächen 60 der umlaufenden Seitenfläche 16 (vgl. auch Figur 1A) der quaderförmigen Lichtleiterplatte 12 der Leuchtvorrichtung 10 orientiert.

30

Die Leuchtdioden 20 der Leuchte 14 sind entlang einer der vier Teilflächen 60 der umlaufenden Seitenfläche aufeinanderfolgend angeordnet, um über die gesamte Erstreckung dieser Teilfläche 60 eine Lichteinkopplung in die Lichtleiterplatte 12 zu realisieren.

Die Lichtleiterplatte 12 weist die umlaufende Seitenfläche 16 und eine an der Deckfläche 42 der Lichtleiterplatte 12 vorgesehene Lichtaustrittsfläche 18 auf, die rechtwinkelig zu der umlaufenden Seitenfläche 16 orientiert bzw. ausgerichtet ist.

- 5 Die Leuchte 14 weist für jede Leuchtdiode 20 jeweils eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche 22 für von das von der jeweiligen Leuchtdiode 20 ausgestrahlte Licht 24 auf.

- Das Lichtleitungselement 15 weist eine Lichteinkoppelfläche 17 zum Einkoppeln des von der Leuchte 14 abgestrahlten Lichts 24 in das Lichtleitungselement 15 und eine parallel zur
10 Seitenfläche 16 orientierte Lichtauskoppelfläche 19 zum Auskoppeln des eingekoppelten Lichts aus dem Lichtleitungselement 15 auf. Das Lichtleitungselement 15 ist zwischen der Seitenfläche 16 und jeder der Leuchtenlicht-Austrittsflächen 22 angeordnet.

- Die Lichtauskoppelfläche 19 liegt zum Einkoppeln des aus dem Lichtleitungselement 15
15 ausgekoppelten Lichts in die Lichtleiterplatte 12 an der Seitenfläche 16 anliegt.

- Das in Form eines länglichen Extrusionskörpers ausgebildete Lichtleitungselement 15 weist zwei die Lichteinkoppelfläche 17 und Lichtauskoppelfläche 19 verbindende Grenzflächen 21
20 jeweils in Form einer Außenfläche auf.

- Jede der Grenzflächen 21 weist eine Ausbildung bzw. eine Form bzw. einen Verlauf auf, bei der bzw. dem Lichtstrahlen 23 des eingekoppelten Lichts 24 der Leuchte 14 bzw. der Leuchtdioden 20, die unmittelbar nach dem Einkoppeln in das Lichtleitungselement 15 auf die Grenzfläche 21 treffen, an der Grenzfläche 21 total reflektierbar und durch die Totalre-
25 flexion durch die Lichtauskoppelfläche 19 hindurch aus dem Lichtleitungselement 15 heraus lenkbar sind, wenn die in Form der Außenfläche ausgebildete Grenzfläche 21 des Lichtleitungselements 15 an Luft 31 als vorgegebenes Medium angrenzt.

- Die Lichtleiterplatte 12 besteht aus einem Material mit einem Brechungsindex, welcher dem
30 Brechungsindex des Materials, aus dem das Lichtleitungselement 15 besteht, entspricht oder um maximal 20% von diesem abweicht.

- Die Lichtleiterplatte 12 weist eine Vielzahl von Mitteln 26 in Form von Streukörpern 54 zum Auskoppeln des von der Seitenfläche 16 in die Lichtleiterplatte 12 eingekoppelten Leuchtdi-
35 oden-Lichts 24 durch die Lichtaustrittsfläche 18 hindurch auf, wobei das Auskoppeln bzw.

Umlenken des Leuchtdioden-Lichts 24 durch Streuen des eingekoppelten Lichts 24 an den Streukörpern 54 erfolgt (in den Figuren nur sehr schematisch anhand einiger weniger Streukörper veranschaulicht).

- 5 Die Lichtauskoppelfläche 19 ist an einer Verbindungsschicht 30 des Lichtleitungselements 15 vorgesehen, über welche das Lichtleitungselement 15 mit der Seitenfläche 16 stoffschlüssig verbunden ist.

- 10 Der Grenzwinkel α der Totalreflexion an jeder Grenzfläche 21 des Lichtleitungselements 15 ist entsprechend dem Brechungsindex für jedes Material definiert, wenn die jeweilige Grenzfläche 21 an das Medium 31, also die Luft angrenzt.

Jeder der Leuchtenlicht-Austrittsflächen 22 ist über eine Flächenverbindungsschicht 28 mit der Lichteinkoppelfläche 17 stoffschlüssig verbunden ist.

15

Sowohl die Flächenverbindungsschicht 28 als auch die Verbindungsschicht 30 besteht aus einem Material mit einem Brechungsindex, welcher dem Brechungsindex des Materials, aus dem die Lichtleiterplatte 12 oder das Lichtleitungselement 15 besteht, entspricht oder um maximal 20% von diesem abweicht.

20

Die Leuchtvorrichtung 10 nach Fig. 2 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig.1 im wesentlichen dadurch, dass jede Leuchtenlicht-Austrittsfläche 22 der Leuchte 14 bzw. der Leuchtdioden 20 (bzw. die Leuchte 14) von der Lichteinkoppelfläche 17 beabstandet und in einer Aussparung 25 des Lichtleitungselements 15 angeordnet ist.

- 25 Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Lichtauskoppelfläche 19 an einer Verbindungsschicht 30 des Lichtleitungselements 15 vorgesehen, über welche das Lichtleitungselement 15 mit der Seitenfläche 16 stoffschlüssig verbunden ist. Die Lichteinkoppelfläche 17 umfasst drei winkelig zueinander angeordnete Teilflächen 29.

- 30 Die Leuchtdioden 20 der Leuchten 14 sind an einer Leiterbahn 34 eines Haltemittels 35 angebracht. Eine weitere flächige Verbindungsschicht 33 stellt einen stoffschlüssigen Verbund zwischen dem Haltemittel 35 und dem Lichtleitungselement 15 her, wodurch vorteilhaft eine Kapselung bereitgestellt und mithin blendendes Licht vermieden wird. Diese weitere flächige Verbindungsschicht 33 muss nicht transparent sein.

Infolge der Ausbildung bzw. Form der innenliegenden Teilflächen 29 kann vorteilhaft das von der Leuchte 14 in das Medium 31 Luft ausgesendete Licht beim Übergang von dem Medium 31 Luft in das optisch dichtere Medium des Lichtleitungselements 15 gebündelt werden, wodurch eine verlustarme Einkopplung in die Lichtleiterplatte 12 begünstigt wird.

5 Bei der Leuchtenlicht-Austrittsfläche 22 kann es sich um eine beliebige dem Fachmann bekannte Leuchtenlicht-Austrittsfläche 22 handeln, wobei die Leuchtenlicht-Austrittsfläche 22 z.B. eine Fläche einer Lichtdurchgangsplatte oder eines beliebigen anderen optischen Elements sein kann, durch welche das Licht eines Leuchtmittels, wie insbesondere z.B. einer Leuchtdiode 20, hindurch gelenkt wird.

10

Die Leuchtvorrichtung 10 nach Fig. 3 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 im Wesentlichen dadurch, dass die Leuchtvorrichtung 10 zwei Lichtleitungselemente 15 aufweist, die über eine Reflektoreinrichtung 36 aus einem flächigen reflektierenden Material miteinander verbunden sind, und ferner zwei Lichtleiterplatten 12 und zwei Leuchten

15 14 mit jeweils einer Mehrzahl von Leuchtdioden 20 umfasst, wobei eine Deckfläche 42 einer der beiden Lichtleiterplatten 12 an einer Deckfläche 43 der anderen der beiden Lichtleiterplatten 12 flächig anliegt. Ferner weisen die Lichtleitungselemente 15 jeweils eine Aussparung 25 auf, die zusammen eine zusammenhängende Aussparung 27 bilden, in welcher die Leuchtenlicht-Austrittsflächen 22 der Leuchten 14 mit Abstand zu jeder Lichteinkoppelfläche

20 17 der beiden Lichtleitungselemente 15 bzw. Lichtübertragungselemente 15 angeordnet sind. Jede Lichteinkoppelfläche 17 umfasst bei diesem Ausführungsbeispiel zwei winkelig zueinander angeordnete Teilflächen 29. Die Leuchtdioden 20 der Leuchten 14 sind - wie auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 - an einer Leiterbahn 34 eines Haltemittels 35 angebracht. Alternativ kann bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 anstelle der beiden

25 Leuchten 14 eine einzige Leuchte mit jeweils größeren Leuchtenlicht-Austrittsflächen für die Leuchtdioden vorgesehen sein.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist die Lichtauskoppelfläche 19 jedes Lichtleitungselements 15 an einer Verbindungsschicht 30 des jeweiligen Lichtleitungselements 15 vorgesehen, über welche das jeweilige Lichtleitungselement 15 mit der jeweiligen Seitenfläche 16 stoffschlüssig verbunden ist.

30

Bezugszeichenliste

	10	Leuchtvorrichtung
	12	Lichtleiterplatte
5	14	Leuchte
	15	Lichtleitungselement
	16	umlaufende Seitenfläche
	17	Lichteinkoppelfläche
	18	Lichtaustrittsfläche
10	19	Lichtauskoppelfläche
	20	Leuchtdiode
	21	Grenzfläche
	22	Leuchtenlicht-Austrittsfläche
	23	Lichtstrahl
15	24	Licht
	25	Aussparung
	26	Mittel zum Auskoppeln
	27	zusammenhängende Aussparung
	28	Flächenverbindungsschicht
20	29	Teilfläche
	30	Verbindungsschicht
	31	Medium
	33	weitere flächige Verbindungsschicht
	34	Leiterbahn
25	35	Haltemittel
	36	Reflektoreinrichtung
	42	Deckfläche
	43	Deckfläche
	54	Streukörper
30	58	Schnittebene
	60	Teilfläche

Patentansprüche

1. Leuchtvorrichtung (10) mit wenigstens einer Lichtleiterplatte (12), wenigstens einer Leuchte (14) und wenigstens einem Lichtleitungselement (15),

- wobei die Lichtleiterplatte (12) eine umlaufende Seitenfläche (16) und wenigstens eine rechtwinkelig zu der Seitenfläche orientierte Lichtaustrittsfläche (18) aufweist,

- wobei das Lichtleitungselement (15) eine Lichteinkoppelfläche (17) zum Einkoppeln des von der Leuchte (14) abgestrahlten Lichts (24) in das Lichtleitungselement (15) und eine parallel zur Seitenfläche (16) orientierte Lichtauskoppelfläche (19) zum Auskoppeln des eingekoppelten Lichts aus dem Lichtleitungselement (15) aufweist,

- wobei die Lichtauskoppelfläche (19) zum Einkoppeln des aus dem Lichtleitungselement (15) ausgekoppelten Lichts in die Lichtleiterplatte (12) an der Seitenfläche (16) anliegt, wobei wenigstens ein Mittel (26) zum Auskoppeln des in die Lichtleiterplatte (12) eingekoppelten Leuchten-Lichts (24) durch die Lichtaustrittsfläche (18) hindurch vorgesehen ist,

- wobei das Lichtleitungselement (15) wenigstens eine die Lichteinkoppelfläche (17) und Lichtauskoppelfläche (19) verbindende Grenzfläche (21) aufweist, wobei die Grenzfläche (21) eine Ausbildung aufweist, bei der Lichtstrahlen (23) des eingekoppelten Lichts (24) der Leuchte (14), die unmittelbar nach dem Einkoppeln in das Lichtleitungselement (15) auf die Grenzfläche (21) treffen, an der Grenzfläche (21) total reflektierbar und durch die Totalreflexion durch die Lichtauskoppelfläche (19) hindurch aus dem Lichtleitungselement (15) heraus lenkbar sind, wenn die Grenzfläche (21) des Lichtleitungselements (15) an ein vor-gegebenes Medium (31) angrenzt, und

- wobei die Lichtleiterplatte (12) aus einem Material mit einem Brechungsindex besteht, welcher dem Brechungsindex des Materials, aus dem das Lichtleitungselement (15) besteht, entspricht oder um maximal 20% von diesem abweicht.

2. Leuchtvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtauskoppelfläche (19) an wenigstens einer Verbindungsschicht (30) des Lichtleitungselements (15) vorgesehen ist, über welche das Lichtleitungselement (15) mit der Seitenfläche (16) verbunden ist.

5

3. Leuchtvorrichtung (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsschicht (30) aus einem Material mit einem Brechungsindex besteht, welcher dem Brechungsindex des Materials, aus dem die Lichtleiterplatte (12) oder das Lichtleitungselement (15) besteht, entspricht oder um maximal 20% von diesem abweicht.

10

4. Leuchtvorrichtung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchte (14) wenigstens eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche (22) für von der Leuchte (14) ausgestrahltes Licht (24) aufweist, die über eine Flächenverbindungsschicht (28) mit der Lichteinkoppelfläche (17) stoffschlüssig verbunden ist.

15

5. Leuchtvorrichtung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächenverbindungsschicht (28) aus einem Material mit einem Brechungsindex besteht, welcher dem Brechungsindex des Materials, aus dem die Lichtleiterplatte (12) oder das Lichtleitungselement (15) besteht, entspricht oder um maximal 20% von diesem abweicht.

20

6. Leuchtvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchte (14) wenigstens eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche (22) für von der Leuchte (14) ausgestrahltes Licht (24) aufweist, wobei die Leuchtenlicht-Austrittsfläche (22) von der Lichteinkoppelfläche beabstandet ist.

25

7. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtenlicht-Austrittsfläche (22) der Leuchte (14) in einer Aussparung (25) des Lichtleitungselements (15) angeordnet ist.

30

8. Leuchtvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchte (14) wenigstens eine Leuchtenlicht-Austrittsfläche (22) für von der Leuchte (14) ausgestrahltes Licht (24) aufweist, wobei die Leuchtvorrichtung (10) wenigstens zwei Lichtleitungselemente (15) und wenigstens zwei Lichtleiterplatten (12) umfasst, wobei jede Lichtleiterplatte (12) zwei Deckflächen (42, 43) und die umlaufende Seitenfläche (16) umfasst, wobei eine Deckfläche (42) einer der beiden Lichtleiterplat-

35

ten (12) an einer Deck-fläche (43) der anderen der beiden Lichtleiterplatten (12) flächig anliegt, wobei die Lichtleitungselemente (15) flächig aneinander anliegen oder übereinander liegend angeordnet und über eine Reflexionseinrichtung (36) aus einem flächigen reflektierenden Material zwischen den Lichtleitungselementen (15) miteinander verbunden sind, wobei die Lichtleitungselemente (15) ferner jeweils eine Aussparung (25) aufweisen, die zusammen eine zusammenhängende Aussparung (27) bilden, in welcher die Leuchtenlicht-Austrittsfläche (22) der Leuchte (14) mit Abstand zu der Lichteinkoppelfläche (17) jeder der beiden Lichtleitungselemente (15) angeordnet ist.

9. Leuchtvorrichtung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtleiterplatte (12) eine Vielzahl von Mitteln (26) in Form von Streukörpern (54) zum Auskoppeln des von der Seitenfläche (16) in die Lichtleiterplatte (12) eingekoppelten Leuchtenlichts (24) durch die Lichtaustrittsfläche (18) hindurch aufweist.

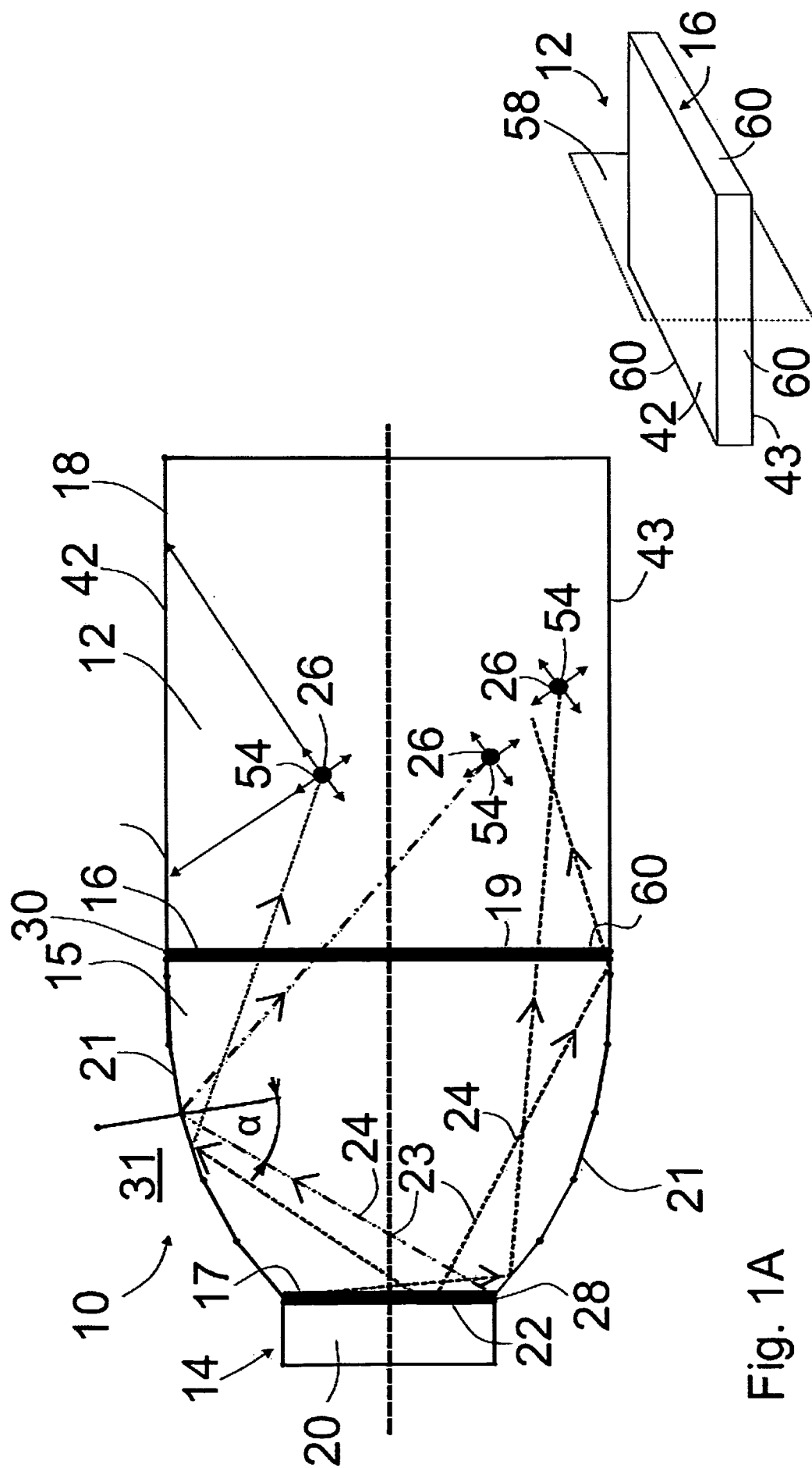


Fig. 1A

Fig. 1B

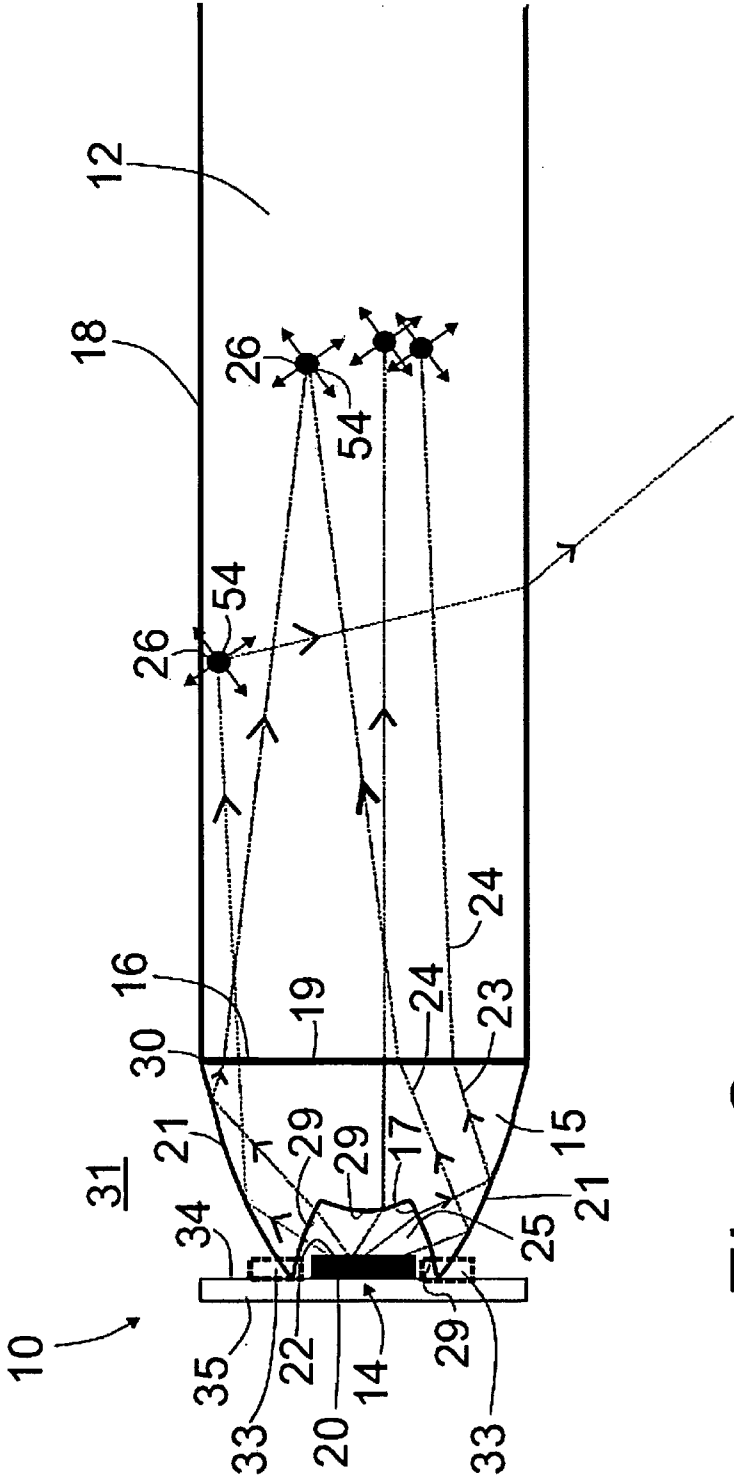


Fig. 2

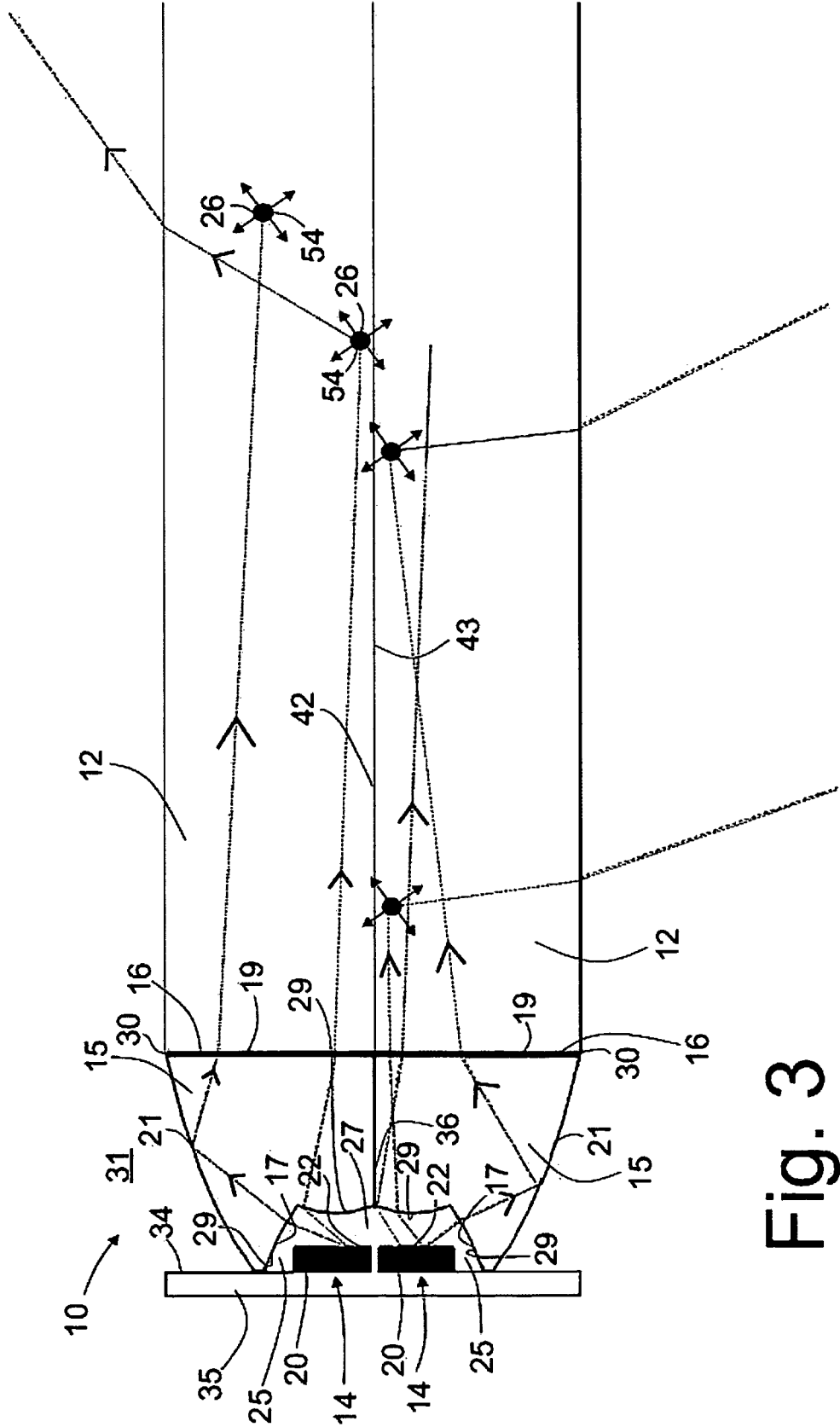


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/000426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21V8/00

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B F21S F21V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 478 986 A (ITI SCOTLAND LTD [GB]) 28 September 2011 (2011-09-28)	1-7,9
A	page 6, lines 11-35 page 13, line 26 - page 15, line 7 figures	8
X	US 2008/260329 A1 (EPSTEIN KENNETH A [US]) 23 October 2008 (2008-10-23)	1-7,9
A	paragraphs [0045] - [0058] figures 1,2A-2C	8
A	EP 2 469 313 A1 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 27 June 2012 (2012-06-27)	8
	paragraphs [0062] - [0079] figure 4	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2016

Date of mailing of the international search report

30/05/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kloppenburger, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/000426

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2478986	A	28-09-2011	EP 2553506 A2 06-02-2013
		GB 2478986 A	28-09-2011
		TW 201202764 A	16-01-2012
		US 2013077027 A1	28-03-2013
		WO 2011117647 A2	29-09-2011

US 2008260329	A1	23-10-2008	TW 200900770 A 01-01-2009
		US 2008260329 A1	23-10-2008
		WO 2008130780 A1	30-10-2008

EP 2469313	A1	27-06-2012	CN 102537732 A 04-07-2012
		EP 2469313 A1	27-06-2012
		US 2012155114 A1	21-06-2012
		US 2014078777 A1	20-03-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F21V8/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02B F21S F21V

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 478 986 A (ITI SCOTLAND LTD [GB]) 28. September 2011 (2011-09-28)	1-7,9
A	Seite 6, Zeilen 11-35 Seite 13, Zeile 26 - Seite 15, Zeile 7 Abbildungen	8
X	US 2008/260329 A1 (EPSTEIN KENNETH A [US]) 23. Oktober 2008 (2008-10-23)	1-7,9
A	Absätze [0045] - [0058] Abbildungen 1,2A-2C	8
A	EP 2 469 313 A1 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 27. Juni 2012 (2012-06-27) Absätze [0062] - [0079] Abbildung 4	8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Mai 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/05/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kloppenburger, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000426

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2478986	A	28-09-2011	EP 2553506 A2 06-02-2013
		GB 2478986 A	28-09-2011
		TW 201202764 A	16-01-2012
		US 2013077027 A1	28-03-2013
		WO 2011117647 A2	29-09-2011

US 2008260329	A1	23-10-2008	TW 200900770 A 01-01-2009
		US 2008260329 A1	23-10-2008
		WO 2008130780 A1	30-10-2008

EP 2469313	A1	27-06-2012	CN 102537732 A 04-07-2012
		EP 2469313 A1	27-06-2012
		US 2012155114 A1	21-06-2012
		US 2014078777 A1	20-03-2014
