

(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
26. März 2020 (26.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/057765 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21K 9/90 (2016.01) *F21Y 105/12* (2016.01)
F21V 5/00 (2018.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
F21V 23/04 (2006.01) *F21Y 113/20* (2016.01)
F21S 41/00 (2018.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/083935

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Dezember 2018 (07.12.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 215 951.3
19. September 2018 (19.09.2018) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OLED GMBH** [DE/DE]; Wernerwerkstraße 2, 93049 Regensburg (DE).

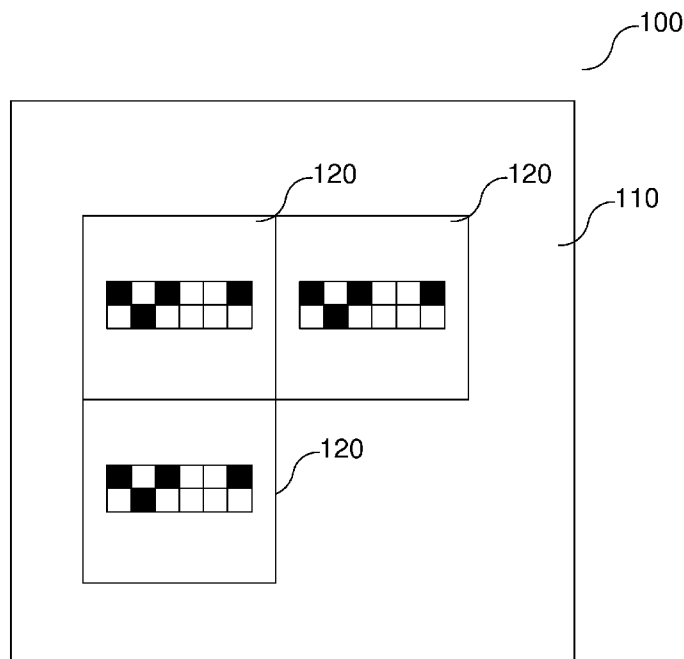
(72) Erfinder: **WECKBECKER, Meik**; Schloßstr. 41, 93107 Thalmassing (DE). **GROLIER, Vincent**; Margit-Schramm-Strasse 3, 80639 München (DE). **KREUTER, Philipp**; Roter-Brach-Weg 173, 93049 Regensburg (DE). **BOESL, Florian**; Roter-Brach-Weg 163, 93049 Regensburg (DE). **JOBST, Michael**; Straubinger Str. 15, 94344 Wiesenfelden (DE).

(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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE, AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) Bezeichnung: LICHEMITTIERENDE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DERSELBEN

FIG 1



(57) Abstract: In various embodiments, a light-emitting device is provided, comprising a multiplicity of light-emitting modules arranged on a first substrate. Each light-emitting module of the multiplicity of light-emitting modules comprises a multiplicity of light-emitting components arranged on a second substrate, wherein the second substrate is electrically connected to the first substrate; and comprises a common primary lens for the multiplicity of light-emitting components.

(57) Zusammenfassung: In verschiedenen Ausführungsformen wird eine lichtemittierende Vorrichtung bereitgestellt, die eine Vielzahl von lichtemittierenden Modulen aufweist, die auf einem ersten Substrat angeordnet sind. Jedes lichtemittierende Modul der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen weist eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen auf, die auf einem zweiten Substrat angeordnet



WO 2020/057765 A1

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, LT, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung**LICHTEMITTIERENDE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN
DERSELBEN**

5

Die Erfindung betrifft eine lichtemittierende Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellen derselben.

10 Eine herkömmliche lichtemittierende Vorrichtung weist eine Vielzahl von lichtemittierenden Dioden (LEDs) auf, die in einem Matrixmuster oder ungeordnet direkt auf einer Leiterplatte angeordnet sind. Die Leiterplatte enthält üblicherweise zumindest einige der elektronischen Komponenten des Treibers zum Ansteuern der LEDs. Eine herkömmliche
15 lichtemittierende Vorrichtung zeichnet sich durch wenige große LEDs aus, die in einer hohen Packungsdichte angeordnet sind und über eine Primäroptik und eine geteilte Sekundäroptik im Fernfeld abgebildet werden. Die konventionelle lichtemittierende Vorrichtung hat eine hohe Bautiefe und
20 Einrückbarkeit, was eine eingeschränkte Gestaltungsfreiheit bewirkt. Ferner bewirkt die hohe Packungsdichte eine Verringerung der Größe der Primär- und Sekundäroptik, verursacht jedoch ein Problem bei der Wärmeableitung. Ferner erfordert ein Anpassen der lichtemittierenden Vorrichtung für
25 unterschiedliche Anwendungen wesentliche Änderungen, die mit großem Aufwand verbunden sind und Synergieeffekte sind dabei relativ gering.

Zur Erhöhung der Gestaltungsfreiheit können anstelle von
30 herkömmlichen LEDs sehr kleine LEDs mit einer geringen Kantenlänge, beispielsweise von 5 - 100 µm, verwendet werden. Bei Verwendung sehr kleiner LEDs werden jedoch spezielle Materialien für die Leiterplatte benötigt. Als Beispiel wird ein vierschichtiges Platinen-Layout benötigt, um eine Vielzahl
35 von kleinen LEDs auf einer gemeinsamen Platine miteinander zu verbinden. Diese speziellen Materialien sind jedoch im Herstellungsprozess teuer und aufwendiger. Als Beispiel werden

etwa 1000 LEDs für einen Scheinwerfer in einer
Automobilanwendung mit Fern- und Abblendlicht benötigt. Wenn
alle LEDs auf einer gemeinsamen Platine montiert sind, kann
dies zu einer starken Verringerung der Produktionsausbeute
5 aufgrund eines Ausfalls einiger weniger LEDs auf der Platine
führen.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die Layout- bzw.
Designfreiheit einer lichtemittierenden Vorrichtung zu
10 erhöhen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung kann darin
bestehen, die Wartungsfreundlichkeit der lichtemittierenden
Vorrichtung zu erhöhen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung
kann darin bestehen, den Herstellungsaufwand für eine
lichtemittierende Vorrichtung zu reduzieren, z.B. durch
15 Erhöhen der Produktionsausbeute der lichtemittierenden
Vorrichtung. Eine weitere Aufgabe der Erfindung kann darin
bestehen, die Gesamteinbautiefe von Scheinwerfern zu
verringern. Darüber hinaus kann eine Aufgabe sein, zu
verhindern, dass thermische Probleme und Blendungsprobleme
20 auftreten. Alternativ oder zusätzlich können
Fahrzeugscheinwerfer in der Scheinwerfergestaltung einfacher
und/oder mit mehr Gestaltungs-Freiheitsgraden, die mehrere
Beleuchtungsfunktionen zulassen, bereitgestellt werden.

25 Die Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung durch eine
lichtemittierende Vorrichtung gelöst, die eine Vielzahl von
lichtemittierenden Modulen aufweist, die auf einem ersten
Substrat angeordnet sind. Jedes lichtemittierende Modul der
Vielzahl von lichtemittierenden Modulen weist eine Vielzahl
30 von lichtemittierenden Bauelementen auf, die auf einem zweiten
Substrat angeordnet sind, wobei das zweite Substrat elektrisch
mit dem ersten Substrat verbunden ist; und jedes
lichtemittierende Moduls weist eine gemeinsame primäre Linse
für die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen auf.

35

Die lichtemittierenden Bauelemente sind mit dem zweiten
Substrat elektrisch leitend verbunden, das mit dem ersten

Substrat elektrisch leitend verbunden ist, z.B. über eine elektrisch leitende Verbindungsstruktur auf oder innerhalb des zweiten Substrats, z.B. durch leitfähige Leitungen, Kontaktlöcher (VIAs) und/oder Stecker, Stifte, Löt pads usw.

5 Das heißt, die lichtemittierenden Bauelemente sind nicht direkt mit dem Substrat verbunden, z.B. über geklebte Drähte (engl. bonded wires).

10 Die gemeinsame primäre Linse ist eine gemeinsame Linse (auch als geteilte primäre Linse bezeichnet) für die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen. Die gemeinsame primäre Linse ist eingerichtet, um die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen optisch abzubilden. Mit anderen Worten, die gemeinsame primäre Linse ist so eingerichtet, dass sie das von
15 der Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen emittierte Licht bricht. Die gemeinsame primäre Linse ist das erste optische Element (bis auf eine optionale reflektierende Schichtenstruktur), das an die lichtemittierenden Bauelemente optisch angrenzt und eingerichtet ist, den von einem
20 lichtemittierenden Bauelement emittierten Lichtstrahl zu formen, beispielsweise auf einen gemeinsamen Brennpunkt für die lichtemittierenden Bauelemente des lichtemittierenden Moduls umzulenken.

25 In verschiedenen Ausführungsformen ist die lichtemittierende Vorrichtung frei von sekundären Optiken für die Vielzahl von lichtemittierenden Modulen. Mit anderen Worten: die lichtemittierende Vorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen ist eine lichtemittierende Vorrichtung ohne
30 sekundäre Optik für die die Vielzahl von lichtemittierenden Modulen und jeweils mit gemeinsamen primären Linse für die Vielzahl lichtemittierender Bauelemente eines lichtemittierenden Moduls. Die lichtemittierende Vorrichtung kann jedoch für die Vielzahl von lichtemittierenden
35 Bauelementen ein gemeinsames, sekundäres, optisches Bauelement aufweisen, beispielsweise in Form einer lichtdurchlässigen Abdeckung im Strahlengang der lichtemittierenden Bauelemente

der Vielzahl lichtemittierender Module und/oder eines Reflektors, der beispielsweise peripher zu der Vielzahl lichtemittierender Module eingerichtet ist.

5 In verschiedenen Ausführungsformen sind die lichtemittierenden Module nur bzw. spezifische für eine einzige vorgegebene Scheinwerferfunktionalität eingerichtet, zum Beispiel Abblendlicht, Fernlicht, usw.. Durch Kombination verschiedener, vorgefertigter Module wird somit die
10 Flexibilität des Designs der lichtemittierenden Vorrichtung erhöht.

In der lichtemittierenden Vorrichtung können die lichtemittierenden Module in Clustern für die jeweilige
15 anwendungsspezifische Anforderung angeordnet sein oder können über das gesamte erste Substrat verteilt sein. Dies ermöglicht eine flexible Gestaltung der lichtemittierenden Vorrichtung mit „funktionellen Bereichen“ und einer hohen Gestaltungsfreiheit, z.B. für das Design eines
20 Automobilscheinwerfers.

Das erste Substrat kann ein kostengünstiger Träger sein, z.B. eine metallbeschichtete Folie oder eine zweischichtige Leiterplatte und somit werden die Kosten reduziert und die
25 Ausbeute des Herstellungsverfahrens erhöht. Insbesondere sind die Kosten eines fehlerhaften lichtemittierenden Moduls im Vergleich zu einer fehlerhaften lichtemittierenden Vorrichtung relativ niedrig.

30 Die lichtemittierende Vorrichtung ermöglicht, dass eine Treiber-Schaltung, die auch als Steuerelektronik bezeichnet wird, zum Ansteuern der lichtemittierenden Bauelemente, unabhängig von den lichtemittierenden Bauelementen angeordnet werden kann, indem die lichtemittierenden Module verwendet
35 werden. Als Beispiel kann die Steuerelektronik auf dem ersten Substrat, auf dem die zweiten Substrate angeordnet sind, angeordnet sein. Alternativ kann die Steuerelektronik auf dem

ersten und/oder zweiten Substrat integriert sein oder extern von dem ersten und zweiten Substrat ausgelagert sein.

In verschiedenen Ausführungsformen kann das erste Substrat die
5 Steuerelektronik (Treiber-Schaltung) aufweisen und andere elektronische Komponenten aufweisen. Das erste Substrat kann für die spezifische Anwendung, z.B. für das jeweilige Scheinwerferdesign individualisiert sein. Somit können verschiedene erste Substrate bereitgestellt werden, die
10 vordefinierte standardisierte Bereiche (z. B. Löt pads) aufweisen, auf denen die zweiten Substrate montiert werden können. Ferner kann die lichtemittierende Vorrichtung zwei oder mehr erste Substrate aufweisen. Beispielsweise kann eine lichtemittierende Vorrichtung, beispielsweise ein Flutlicht,
15 ein oder mehrere erste Substrate aufweisen, auf denen zweite Substrate angeordnet sind. Die lichtemittierende Vorrichtung kann auch zu einer reduzierten Kostenrechnung für das Material (z. B. 2-schichtiges zweites Substrat anstelle einer großen gemeinsamen 4-schichtigen Platine aus Standardmaterial)
20 führen. Ferner können die Herstellungskosten aufgrund einer hohen Ausbeute (weniger Komponenten pro Modul) und einer großen Anzahl von Modulen (Wiederverwendbarkeit in anderen Scheinwerferdesigns) niedrig sein.

25 Die spezifische Anordnung der zweiten Substrate auf dem ersten Substrat ist frei wählbar und ermöglicht eine hohe Gestaltungsfreiheit, z.B. für das Design von kompakten Frontscheinwerfern in Automobilanwendungen.

30 Ferner kann eine Vielzahl von unterschiedlichen Anordnungsmustern für die lichtemittierenden Bauelemente auf den zweiten Substraten realisiert werden. Anordnungsmuster können sich beispielsweise in der Anzahl an lichtemittierenden Bauelementen je lichtemittierendem Modul, der Verschaltung der
35 lichtemittierenden Bauelemente und/oder der Anordnung, beispielsweise der Anzahldichte, der lichtemittierenden Bauelemente auf dem zweiten Substrat unterscheiden.

Beispielsweise ist ein anderes Anordnungsmuster erforderlich, um bei einem Autoscheinwerfer eine Abblendlichtfunktion zu realisieren als um eine Fernlichtfunktion zu realisieren.

- 5 Die lichtemittierenden Bauelemente können regelmäßig oder unregelmäßig auf dem zweiten Substrat in einem lichtemittierenden Modul angeordnet sein.

Ferner kann die lichtemittierende Vorrichtung ermöglichen,
10 dass die Steuerelektronik (Treiber-Schaltung) auf dem ersten Substrat montiert werden kann oder auf einer separaten Platine untergebracht werden kann. Ferner kann eine geringe Tiefe realisiert werden, z.B. für lichtemittierende Vorrichtungen als Scheinwerfer. Ferner weist die lichtemittierende
15 Vorrichtung durch den modularen Ansatz (unter Verwendung der lichtemittierenden Module) eine gute Skalierbarkeit auf. Ferner ermöglicht die lichtemittierende Vorrichtung eine hohe Gestaltungsfreiheit, z.B. ermöglicht dies ein einfaches
Austauschen des ersten Substrates und hohe Synergien über den
20 Produktbereich.

In verschiedenen Ausführungsformen wird ein Teil der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen, zum Beispiel eine oder mehrere
Gruppen von lichtemittierenden Modulen, wobei jede Gruppe die
25 gleiche Art und Menge von lichtemittierenden Bauelementen aufweist, verwendet, um eine der individuellen Beleuchtungsfunktionen zu realisieren.

In verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen weist die
30 lichtemittierende Vorrichtung 100-1000 kleine lichtemittierende Bauelemente, die z.B. in einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen verteilt sind, die jeweils zum Beispiel etwa 2 bis 20 lichtemittierende Bauelemente in einer dünnbesetzten Array-Anordnung (engl. sparse array arrangement)
35 aufweisen, auf. In einer dünnbesetzten Array-Anordnung weisen die lichtemittierenden Bauelemente bezogen auf das erste Substrat und/oder das jeweils zweite Substrat eine

Flächendeckung auf dem zweiten Substrat von weniger als etwa 5% auf, beispielsweise weniger als etwa 2,5%, beispielsweise weniger als etwa 1%. Die Flächendeckung kann so verstanden werden, dass jede Leuchtdiode eine Grundfläche aufweist, 5 beispielsweise basierend auf der Form eines Leuchtdiodenchips in der Draufsicht (Emissionsrichtung) und dem Verhältnis der Summe der Flächenbeträge der einzelnen Grundflächen der lichtemittierenden Bauelementen eines einzelnen lichtemittierenden Moduls zu dem Flächenbetrag der Oberfläche 10 des zweiten Substrates des lichtemittierenden Moduls, auf der die lichtemittierenden Bauelemente angeordnet sind.

Die lichtemittierenden Bauelemente können auf dem zweiten Substrat jeweils räumlich in einem Bereich sehr konzentriert 15 angeordnet sein, so dass das lichtemittierende Modul außerhalb dieses Bereiches im Wesentlichen frei von lichtemittierenden Bauelementen ist. Mit anderen Worten: ein lichtemittierendes Modul kann einen ersten Bereich aufweisen, beispielsweise aufgespannt durch mögliche Matrixposition für 20 lichtemittierende Bauelemente, mit einer Flächendeckung lichtemittierender Bauelemente im Bereich von beispielsweise ungefähr 10% bis ungefähr 50%, oder sogar mehr. Das lichtemittierende Modul kann zudem einen zweiten Bereich aufweisen, der neben dem ersten Bereich angeordnet ist oder 25 diesen umgibt, mit einer Flächendeckung lichtemittierender Bauelemente kleiner gleich 10%, beispielsweise kleiner gleich 5%, beispielsweise kleiner gleich 1%. Somit können im Mittel sowohl das zweite Substrat als auch das erste Substrat dünn mit lichtemittierenden Bauelementen besetzt sein.

30

Da die Wärme nicht an einer Stelle erzeugt wird, sondern gleichmäßig über eine große Fläche verteilt ist, kann die lichtemittierende Vorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen die Größe (das Volumen) der Wärmesenke, 35 beispielsweise Kühlkörpers) reduzieren. Somit hat eine lichtemittierende Vorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen eine signifikant reduzierte Bautiefe.

Zusätzlich kann die gemeinsame primäre Linse der Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen für jede Beleuchtungsfunktion oder sogar innerhalb einer Beleuchtungsfunktion unterschiedlich sein. Mit anderen Worten: es können mehrere
5 Gruppen von lichtemittierenden Bauelementen in dem Scheinwerfer vorgesehen sein, um eine oder unterschiedliche Beleuchtungsfunktionen zu realisieren. Die verschiedenen Beleuchtungsfunktionen sind beispielsweise in einem
Fahrzeugscheinwerfer Fernlicht und Abblendlicht, adaptives
10 Fernlicht (engl. adaptive driving beam, ADB), Tagfahrlicht, Kurvenlicht, wie Kurvenfahrlicht und/oder Blinker, Positionslicht und/oder Nebellicht.

Darüber hinaus kann zu den oben genannten
15 Beleuchtungsfunktionen auch eine Bremslichtfunktion in dem Scheinwerfer integriert sein. Diese zusätzliche Beleuchtungsfunktion hat den besonderen Vorteil, dass Fußgänger oder andere Verkehrsteilnehmer bei Betrachtung des Scheinwerfers erkennen, ob sich das Fahrzeug in einem
20 Bremsvorgang befindet.

Ferner können mehrere Beleuchtungsfunktionen in einem einzigen Scheinwerfer realisiert werden, und somit kann eine einzige Stromversorgungs- und Steuereinheit (Treiber-Schaltung) für
25 den Scheinwerfer ausreichend sein. Auf diese Weise wird beispielsweise die notwendige Verdrahtung der lichtemittierenden Vorrichtung vereinfacht.

Die Aufgabe wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung
30 gelöst, indem ein Verfahren zum Herstellen einer lichtemittierenden Vorrichtung bereitgestellt wird. Das Verfahren weist ein Bereitstellen eines ersten Substrats und ein Anordnen einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen auf dem ersten Substrat auf. Jedes lichtemittierende Modul der
35 Vielzahl von lichtemittierenden Modulen weist eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen auf, die auf einem zweiten Substrat angeordnet sind, wobei das zweite Substrat elektrisch

mit dem ersten Substrat verbunden ist; und weist eine gemeinsame primäre Linse für die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen auf.

5 Dies ermöglicht ein Erhöhen der Ausbeute der Herstellung der lichtemittierenden Vorrichtung bewirken.

Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

10

Ausführungsformen der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen ist:

15 Figur 1 eine Draufsicht auf eine schematische lichtemittierende Vorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen;

20 Figur 2 eine Draufsicht auf ein schematisches lichtemittierendes Modul einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen einer lichtemittierenden Vorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen;

25 Figur 3 eine Querschnittsansicht eines schematischen lichtemittierenden Moduls einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen einer lichtemittierenden Vorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen;

30 Figur 4 eine Draufsicht einer schematischen lichtemittierenden Vorrichtung mit einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen gemäß verschiedenen Ausführungsformen; und

35 Figur 5 eine Unteransicht einer schematischen lichtemittierenden Vorrichtung mit einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen gemäß verschiedenen Ausführungsformen.

In der folgenden detaillierten Beschreibung wird auf die begleitenden Zeichnungen Bezug genommen, die einen Teil dieser Beschreibung bilden und in denen spezifische Ausführungsformen zur Veranschaulichung gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeführt werden kann. In dieser Hinsicht wird eine Richtungsterminologie wie „oben“, „unten“, „drauf-“, „drunter“, „vorne“, „hinten“ usw. in Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figur(en) verwendet.

10

Da Komponenten von Ausführungsformen in einer Anzahl von verschiedenen Orientierungen positioniert sein können, ist die Richtungsterminologie veranschaulichend und in keiner Weise einschränkend. Es sollte verstanden werden, dass andere Ausführungsformen verwendet werden können und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es sollte verstanden werden, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern nicht speziell anders angegeben. Die folgende detaillierte Beschreibung ist daher nicht in einem einschränkenden Sinne zu betrachten, und der Umfang der vorliegenden Erfindung ist durch die beigefügten Ansprüche definiert.

25

Die Begriffe „verbunden“ und „gekoppelt“ werden hier sowohl als direkte oder indirekte Verbindung und direkte oder indirekte Kopplung verwendet. In den Figuren sind identische oder ähnliche Elemente mit entsprechend gleichen Bezugszeichen versehen. Sofern nichts anderes angegeben ist, die Verwendung des Wortes „im Wesentlichen“ so ausgelegt werden, dass es eine genaue Beziehung, einen präzisen Zustand, eine genaue Vorrichtung, genaue Orientierung und/oder andere Merkmale enthält und Abweichungen davon, wie sie von einem Durchschnittsfachmann auf dem Gebiet verstanden werden, in dem Ausmaß, dass solche Abweichungen die offenbarten Verfahren und Systeme nicht wesentlich beeinflussen. In der Gesamtheit der

35

vorliegenden Offenbarung kann die Verwendung der Artikel „ein/einer/eines/eine“ und/oder „der/die/das“, um ein Substantiv zu modifizieren, so verstanden werden, dass es der Einfachheit halber verwendet wird und eines oder mehr als
5 eines des modifizierten Substantivs enthält, sofern nicht anders angegeben. Die Begriffe „aufweisen“, „einschließen“ und „haben“ sollen einschließen und bedeuten, dass es andere Elemente als die aufgelisteten Elemente geben kann.

10 **FIG.1** veranschaulicht eine Draufsicht einer schematischen lichtemittierenden Vorrichtung 100 gemäß verschiedenen Ausführungsformen. Die lichtemittierende Vorrichtung 100 weist eine Vielzahl von lichtemittierenden Modulen 120 auf einem ersten Substrat 110 auf.

15

Die lichtemittierenden Module 120 weisen jeweils eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen auf, die in einem dünnbesetzten Array-Muster (engl. sparse array pattern) auf einem zweiten Substrat angeordnet sind, und weisen jeweils für
20 die Vielzahl an lichtemittierenden Bauelementen eine gemeinsame primäre Linse auf, wie nachstehend ausführlicher beschrieben wird.

Auf diese Weise ist die lichtemittierende Vorrichtung 100 für
25 eine Vielzahl von Anwendungen anpassbar. Zusätzlich können defekte lichtemittierende Module 120 im Vergleich zu lichtemittierenden Bauelementen, die direkt auf dem ersten Substrat 110 gebildet sind, leichter ausgetauscht werden, und somit wird die Wartung der lichtemittierenden Vorrichtung 100
30 vereinfacht.

In FIG.1 ist eine lichtemittierende Vorrichtung mit drei lichtemittierenden Modulen 120 dargestellt. Die lichtemittierende Vorrichtung 100 kann jedoch weniger
35 lichtemittierende Module 120, z.B. zwei lichtemittierende Module 120 aufweisen. Ferner kann die lichtemittierende Vorrichtung 100 auch mehr als drei lichtemittierende Module

120 aufweisen. Insbesondere kann die Menge an lichtemittierenden Modulen 120 von der beabsichtigten Anwendung der lichtemittierenden Vorrichtung 100 abhängen. Als Beispiel weist die lichtemittierende Vorrichtung 100, z.B. als
5 ein Scheinwerfer in einem Kraftfahrzeug, etwa 2 bis etwa 100 lichtemittierende Module 120 auf.

Mit anderen Worten: Die lichtemittierende Vorrichtung 100, z.B. ein Scheinwerfer, weist lichtemittierende Modulen 120 mit lichtemittierenden Bauelemente auf, die in einer dünnbesetzten
10 Array-Anordnung (auch bezeichnet als Matrix-Anordnung) angeordnet sind.

Dies hat beispielsweise den Vorteil, dass die dünnbesetzten lichtemittierenden Module 120 die Wärmeausbreitung in der
15 lichtemittierenden Vorrichtung 100 auf die zweiten Substrate aufteilen. Dies kann zu drastisch reduzierten thermischen Widerständen in der lichtemittierenden Vorrichtung 100 führen. Dadurch kann das Wärmemanagement verbessert werden.

20 Ferner wird die Herstellungsausbeute der lichtemittierenden Vorrichtung 100 durch die modulare Anordnung erhöht.

Ferner wird der Oberflächen-„Footprint“ im Vergleich zu Standard-LED-Modulen beibehalten, aber die Verwendung einer
25 großen Anzahl von kleinen lichtemittierenden Bauelementen in den lichtemittierenden Modulen reduziert drastisch die Bautiefe des Moduls und der Vorrichtung.

In der lichtemittierenden Vorrichtung 100 können mehrere
30 Beleuchtungsfunktionen kombiniert oder integriert werden, indem unterschiedliche Gruppen von lichtemittierenden Modulen 120 verwendet werden, wobei jede Gruppe die gleiche Art von lichtemittierenden Modulen aufweisen kann. Dadurch kann die Komplexität des Beleuchtungssystems, beispielsweise
35 hinsichtlich der Verkabelung, eines Fahrzeugs verringert werden. Eine sekundäre Optik, die nicht mit den lichtemittierenden Modulen 120 verbunden ist, ist nicht

unbedingt erforderlich. Darüber hinaus wird durch den Einsatz unterschiedlicher Modul-Gruppen eine beispiellose Gestaltungsfreiheit erreicht.

5 Aufgrund der verringerten Bautiefe der lichtemittierenden Vorrichtung 100 ist in einer Automobilanwendung als ein Scheinwerfer 100, eine Öffnung der Fahrzeugkarosserie nicht notwendigerweise erforderlich, um den Scheinwerfer 100 an der Fahrzeugkarosserie zu befestigen, wodurch die Stabilität der
10 Fahrzeugkarosserie erhöht wird.

In verschiedenen Ausführungsformen kann die lichtemittierende Vorrichtung zwei oder mehr Substrate aufweisen, die derart eingerichtet sein können, dass deren lichtemittierende Module
15 gleich oder unabhängig voneinander angesteuert werden können.

Anschaulich kann die lichtemittierende Vorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen beispielsweise ein vollständiger Scheinwerfer sein oder ein Teil davon sein,
20 beispielsweise bis auf ein Gehäuse, Kabel und/oder lichtdurchlässige Abdeckung.

Die lichtemittierenden Module 120 können in direktem Kontakt miteinander stehen (in FIG. 1 dargestellt). Alternativ oder
25 zusätzlich ist bei einem Teil der lichtemittierenden Module 120 der mehreren lichtemittierenden Module 120 ein Spalt bzw. Abstand zwischen den nächsten Nachbar-lichtemittierenden Modulen 120 gebildet.

30 Die lichtemittierenden Module 120 können elektrisch miteinander verbunden sein, z.B. in Reihen- und/oder Parallelschaltung, z.B. um eine gemeinsame Beleuchtungsfunktion, z.B. Abblendlicht oder Fernlicht in Automobilanwendungen, zu realisieren. Auf diese Weise kann die
35 elektrische Schaltung des ersten Substrats vereinfacht werden.

Alternativ oder zusätzlich sind lichtemittierende Module 120 elektrisch voneinander isoliert. Auf diese Weise wird ein unabhängiges Ansteuern der isolierten, lichtemittierenden Module 120 ermöglicht. Die unabhängige Ansteuerung der
5 einzelnen lichtemittierenden Bauelemente ermöglicht bei einem lichtemittierenden Modul 120, das für Fernlicht eingerichtet ist, ein adaptives Fernlicht.

In verschiedenen Ausführungsformen können die
10 lichtemittierenden Module 120 in der Draufsicht eine dreieckige, viereckige (in FIG. 1 veranschaulichte) oder polygonale Form aufweisen, z.B. eine sechseckige Form (dargestellt in FIG. 4 und FIG. 5)

15 Das erste Substrat 110 dient als Trägerelement für elektronische Elemente oder Schichten, beispielsweise die Vielzahl von lichtemittierenden Modulen.

Das erste Substrat 110 kann auch als eine Hauptplatine (engl. 20 main board oder mother board) bezeichnet werden. Das erste Substrat 110 kann eine Leiterplatte, beispielsweise eine zweischichtige (beispielsweise flexible) oder mehrschichtige Leiterplatte, oder eine metallbeschichtete Folie sein.

25 In verschiedenen Ausführungsformen ist das erste Substrat 110 eine FR1-, FR2-, FR3-, FR4-, FR5-, CEM1-, CEM2-, CEM3-, CEM4- oder CEM5-Leiterplatte. Das erste Substrat 110 kann transluzent oder transparent sein.

30 Das erste Substrat 110 kann beispielsweise Glas, Quarz und/oder ein Halbleitermaterial oder ein anderes geeignetes Material aufweisen oder daraus gebildet sein. Ferner kann das erste Substrat 110 eine Kunststofffolie oder ein Laminat mit einer oder mehreren Kunststofffolien aufweisen oder daraus
35 gebildet sein.

Das erste Substrat 110 weist beispielsweise einen Kapton-Film (Polyimid, PI), eine Metallfolie oder einen PET-Film auf.

5 Zum Beispiel kann das erste Substrat 110 eine Stahlfolie, eine Kunststofffolie oder ein Laminat mit einer oder mehreren Kunststofffolien aufweisen oder daraus gebildet sein. Der Kunststoff kann ein oder mehrere Polyolefine einschließen oder daraus gebildet sein (z. B. Polyethylen hoher oder niedriger Dichte (PE) oder Polypropylen (PP)). Ferner kann der
10 Kunststoff Polyvinylchlorid (PVC), Polystyrol (PS), Polyester und/oder Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethersulfon (PES), PEEK, PTFE und/oder Polyethylennaphthalat (PEN).

15 Das erste Substrat 110 kann ein Metall, beispielsweise Kupfer, Silber, Gold, Platin, Eisen, zum Beispiel eine Metallverbindung, zum Beispiel Stahl, aufweisen oder daraus gebildet sein.

20 Das erste Substrat 110 kann als Metallfolie oder metallbeschichtete Folie ausgebildet sein. Das erste Substrat 110 kann eines oder mehrere der oben genannten Materialien aufweisen.

25 Das erste Substrat 110 kann Teil einer Spiegelstruktur sein oder einen Teil davon bilden. Das erste Substrat 110 kann einen mechanisch steifen Bereich und/oder einen mechanisch flexiblen Bereich aufweisen oder auf diese Weise ausgebildet sein.

30

In verschiedenen Ausführungsformen kann das erste Substrat 110 eine metallbeschichtete Folie sein. Die metallbeschichtete Folie weist beispielsweise eine Metallschicht auf einer oben beschriebenen Kunststofffolie auf. Die Metallschicht kann als
35 eine elektrische Leiterstruktur zum Verbinden der lichtemittierenden Module 120 mit einer elektrischen Energiequelle, einer Wärmesenke (Kühlkörper) oder einer

wärmeleitenden Struktur und/oder einer hermetisch abgedichteten Schicht in Bezug auf Wasser und Sauerstoff in Bezug auf die Kunststofffolie und/oder die lichtemittierenden Module. Die Wärmesenke, die Wärmeleitstruktur oder die
5 Metallschicht können so ausgebildet sein, dass sie Wärme der lichtemittierenden Module abführen, beispielsweise indem die Wärmesenke eine größere Oberfläche, Emissivität, einen größeren Konvektionskoeffizienten und/oder eine größere Wärmeleitfähigkeit aufweist als mindestens ein
10 lichtemittierendes Modul 120, das mit dem Kühlkörper in thermischem Kontakt steht.

In verschiedenen Ausführungsformen ist die Vielzahl von lichtemittierenden Modulen 120 elektrisch mit dem ersten
15 Substrat 110 verbunden, z.B. mit einer oder mehreren elektrisch leitfähigen Leitungen des ersten Substrates 110. Beispielsweise wird die Vielzahl der lichtemittierenden Module 120 durch das erste Substrat 110 von einer lichtemittierenden Vorrichtung-externen Stromquelle mit Energie versorgt und/oder
20 betrieben.

In verschiedenen Ausführungsformen können die lichtemittierenden Module 120 mit dem ersten Substrat 110 durch ein stoffschlüssiges Verbindungsmittel verbunden oder
25 befestigt sein, beispielsweise ein Klebstoff, z.B. ein elektrisch leitfähiger Klebstoff und/oder eine Lötverbindung, z.B. Lötperlen eines Reflow-Prozesses; oder durch eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung, beispielsweise eine Rast- oder Klemmverbindung, beispielsweise eine Snap-Lock-, Snap-On-
30 oder Click-On-Verbindung.

In verschiedenen Ausführungsformen weist die lichtemittierende Vorrichtung 100 eine Treiber-Schaltung (auch als Treiber, Steuerelektronik oder Controller bezeichnet; siehe auch FIG.5)
35 auf, die zum Ansteuern von zumindest einigen oder allen der lichtemittierenden Module 120 der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen 120 eingerichtet ist. Die Treiber-

Schaltung kann als eine integrierte Schaltung (engl. integrated circuit, IC) ausgebildet sein, z.B. als eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (engl. application specific integrated circuit, ASIC). Die Treiber-Schaltung kann
5 teilweise oder vollständig auf dem ersten Substrat 110, in einem oder der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen 120 und/oder außerhalb des ersten Substrats 110 angeordnet sein, wie unten ausführlicher beschrieben wird.

10 In verschiedenen Ausführungsformen ist die Treiber-Schaltung zum Ansteuern der lichtemittierenden Bauelemente eines lichtemittierenden Moduls Teil des jeweiligen lichtemittierenden Moduls oder an diesem angebracht.

15 In verschiedenen Ausführungsformen enthält das erste Substrat 110 eine Vielzahl von elektrisch leitenden Leiterbahnen bzw. Leitungen, z.B. Metallbahnen. Die Leiterbahnen sind elektrisch leitend mit den lichtemittierenden Modulen 120 verbunden. Das Substrat 110 kann ferner Kontaktflächen, z.B. an einem Rand
20 oder einer nicht-lichtemittierenden Stelle des ersten Substrats 110, beispielsweise der Rückseite aufweisen. Die Kontaktflächen sind mit Leiterbahnen verbunden. Die Kontaktflächen können zum Verbinden mit einer externen Stromquelle frei liegen. Auf diese Weise können
25 lichtemittierende Bauelemente der lichtemittierenden Module mit der Stromquelle verbunden werden.

Die Kontaktflächen können z.B. als Stecker, Stifte und/oder Buchse eingerichtet sein.

30

Das erste Substrat 110 kann eine Kontaktfläche aufweisen, die als ein Anodenkontakt für die lichtemittierenden Module 120 ausgebildet ist, und eine Kontaktfläche aufweisen, die als ein Kathodenkontakt für die lichtemittierenden Module 120

35 ausgebildet ist.

In verschiedenen Ausführungsformen weist mindestens ein lichtemittierendes Modul 120 der Vielzahl an lichtemittierenden Modulen 120 eine erste Gruppe von lichtemittierenden Bauelementen auf. Die lichtemittierenden Bauelemente der ersten Gruppe sind eingerichtet, um eine Beleuchtungsfunktion zu realisieren. Das mindestens eine lichtemittierende Modul weist weiterhin eine zweite Gruppe von lichtemittierenden Bauelementen auf, die eingerichtet sind, um eine Display-Funktion zu realisieren. Die Beleuchtungsfunktion bzw. Display-Funktion wird jeweils mittels des Lichts realisiert, das von den lichtemittierenden Bauelementen der ersten bzw. zweiten Gruppe emittiert wird.

In verschiedenen Ausführungsformen weist die lichtemittierende Vorrichtung 100 eine erste Gruppe von lichtemittierenden Modulen 120 der Vielzahl an lichtemittierenden Modulen 120 auf. Die lichtemittierenden Module der ersten Gruppe sind eingerichtet, um eine Beleuchtungsfunktion zu realisieren. Die lichtemittierende Vorrichtung 100 weist ferner eine zweite Gruppe von lichtemittierenden Modulen der Vielzahl an lichtemittierenden Modulen auf. Die lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe sind eingerichtet, um eine Display-Funktion zu realisieren. Die Beleuchtungsfunktion bzw. Display-Funktion wird jeweils mittels des Lichts, das von den lichtemittierenden Modulen der ersten bzw. zweiten Gruppe emittiert wird, realisiert.

Die lichtemittierenden Module bzw. lichtemittierenden Bauelemente der ersten und zweiten Gruppe können wahlweise in einem ersten Betriebsmodus (Beleuchtungsfunktion) oder einem zweiten Betriebsmodus (Display-Funktion) betrieben werden. Im ersten Betriebsmodus werden die lichtemittierenden Module der ersten Gruppe derart angesteuert, dass mittels des emittierten Lichts der lichtemittierenden Module der ersten Gruppe mindestens eine Beleuchtungsfunktion realisiert wird. Im zweiten Betriebsmodus werden die lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe derart angesteuert, dass mittels des

emittierten Lichts der lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe mindestens eine vorgegebene Information dargestellt wird. Die vorgegebene Information ist beispielsweise ein Logo, ein Bild, eine Zustandsinformation und/oder ein Symbol.

5

Anschaulich kann die Anzahldichte an lichtemittierenden Modulen bzw. lichtemittierenden Bauelemente der Beleuchtungsfunktion in der lichtemittierenden Vorrichtung zu gering sein, um eine Display-Funktion zu realisieren. In Ausführungsformen mit Display-Funktionen kann die lichtemittierende Vorrichtung ferner daher eine Vielzahl von lichtemittierenden Module bzw. lichtemittierenden Bauelemente aufweisen, die zwischen den lichtemittierenden Module bzw. lichtemittierenden Bauelementen für die Beleuchtungsfunktion angeordnet sind. Dadurch kann eine lichtemittierende Vorrichtung mit einer Display-Funktion mit einer verbesserten Auflösung realisiert werden. Die lichtemittierenden Module der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen können eine Beleuchtungsfunktion oder eine Display-Funktion realisieren bzw. für deren Realisierung spezifisch vorgesehen sein.

10
15
20

Im ersten und zweiten Betriebsmodus können die gleichen oder unterschiedliche lichtemittierende Module bzw. lichtemittierende Bauelemente von lichtemittierenden Modulen angesteuert werden. Mit anderen Worten: in der lichtemittierenden Vorrichtung können lichtemittierende Module bzw. lichtemittierende Bauelemente vorgesehen sein, die nur im ersten Betriebsmodus angesteuert werden oder die nur im zweiten Betriebsmodus angesteuert werden.

25
30

Damit ein Betrachter nicht geblendet wird und/oder damit ein ausgegebenes Bild erkennbar ist, kann die Intensität des Lichts der Display-Funktion sehr viel geringer sein als die Intensität des Lichts der Beleuchtungsfunktion. Die lichtemittierenden Bauelemente bzw. lichtemittierenden Module der Display-Funktion tragen daher nicht oder nicht-Wesentlich zur Beleuchtungsfunktion bei. Beispielsweise sind die

35

lichtemittierende Bauelemente im ersten Betriebsmodus während des zweiten Betriebsmodus ausgeschaltet oder emittieren bezogen auf das für die Beleuchtungsfunktion emittierte Licht nur eine geringe Menge an Licht, beispielsweise aus
5 ästhetischen Gründen.

Zudem können lichtemittierende Module bzw. lichtemittierende Bauelemente vorgesehen sein, die im ersten Betriebsmodus und im zweiten Betriebsmodus angesteuert werden und jeweils Licht
10 emittieren. Die Ansteuerung, beispielsweise der Betriebsstrom oder die Betriebsspannung, kann im ersten und zweiten Betriebsmodus zueinander unterschiedlich sein. In dem zweiten Betriebsmodus (Display-Funktion) können diese
lichtemittierende Bauelemente beispielsweise gedimmt
15 angesteuert werden, beispielsweise pulsmoduliert (bspw. Pulsamplitudenmodulation (PAM), Pulsweitenmodulation (PWM), Pulsfrequenzmodulation (PFM), mit einem geringeren Betriebsstrom und/oder mit einer geringeren Betriebsspannung.

20 Dies ermöglicht, dass eine lichtemittierende Vorrichtung, beispielsweise ein Fahrzeug-Scheinwerfer, wahlweise zum Darstellen von Informationen oder zum Beleuchten verwendet werden kann. Die lichtemittierende Vorrichtung kann jedoch auch so eingerichtet sein, dass sie gleichzeitig oder exklusiv
25 im ersten und zweiten Betriebsmodus betrieben werden kann. Beispielsweise können lichtemittierende Module, die im zweiten Betriebsmodus betrieben werden, eine Art leuchtendes Passepartout oder leuchtende Einfassung für lichtemittierende
Module, die im ersten Betriebsmodus betrieben werden,
30 betrieben werden. Dies bewirkt, dass ein optischer Kontrast zwischen leuchtendem Bereich und nicht-leuchtendem Bereich (der lichtemittierenden Vorrichtung) reduziert werden kann.

Mit anderen Worten: In verschiedenen Ausführungsformen weist
35 die lichtemittierende Vorrichtung 100 eine erste Gruppe von lichtemittierenden Module der Vielzahl an lichtemittierende Module auf. Die lichtemittierenden Module der ersten Gruppe

sind eingerichtet, um mindestens eine erste Beleuchtungsfunktion und/oder eine zweite Beleuchtungsfunktion zu realisieren. Die zweite Beleuchtungsfunktion ist dabei unterschiedlich zu der ersten Beleuchtungsfunktion. Mindestens ein lichtemittierendes Modul der ersten Gruppe ist Teil einer zweiten Gruppe von lichtemittierenden Modulen. Die lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe sind eingerichtet, um eine Display-Funktion zu realisieren. Die Beleuchtungsfunktion bzw. Display-Funktion wird jeweils mittels des Lichts, das von den lichtemittierenden Modulen der ersten bzw. zweiten Gruppe emittiert wird, realisiert. In verschiedenen Ausführungsformen ist die lichtemittierende Vorrichtung 100 somit ein Display, beispielsweise zum Anzeigen einer Information, und/oder eine Beleuchtung, beispielsweise zum Realisieren einer Beleuchtungsfunktion. Im ersten Betriebsmodus wird die lichtemittierende Vorrichtung mittels entsprechender Ansteuerung im Wesentlichen als Beleuchtung betrieben, beispielsweise als lichtemittierende Vorrichtung, Spotlight, o.ä. (Beleuchtungsfunktion). Beleuchtungsfunktionen bei einem Fahrzeugscheinwerfer sind beispielsweise ein Abblendlicht, Tagfahrlicht, Abbiegelicht, Kurvenfahrlicht, Nebelscheinwerfer, Adaptives Fahrlicht, Bremslicht, Fernlicht etc..

Im zweiten Betriebsmodus wird der lichtemittierende Vorrichtung mittels entsprechender Ansteuerung im Wesentlichen als Anzeige (Display)-Vorrichtung zum Anzeigen von Bilddaten, Videodaten oder optischen Design-Elementen betrieben (Display-Funktion), beispielsweise als Display zum Darstellen von Logos, Symbolen, Piktogrammen, Schrift, Videodaten und/oder als eine beleuchtete Einfassung der Beleuchtungsfunktion.

In verschiedenen Ausführungsformen sind mindestens einige der lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe (der Display-Funktion) zwischen lichtemittierenden Modulen der ersten Gruppe angeordnet. Mit anderen Worten, die lichtemittierenden Module und die lichtemittierenden Module des zweiten

Betriebsmodus können räumlich zwischengeschaltet oder zueinander verschachtelt, beispielsweise ähnlich einem Schachbrettmuster, angeordnet sein, wobei eine regelmäßige Anordnung optional ist.

5

In verschiedenen Ausführungsformen unterscheiden sich mindestens einige der lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe (der Display-Funktion) von den lichtemittierenden Modulen der ersten Gruppe (Beleuchtungsfunktion) in mindestens einer der folgenden Eigenschaft: eine größere Anzahl an lichtemittierenden Bauelementen, eine größere Anzahldichte an lichtemittierenden Bauelementen und/oder ein einfacheres Linsensystem, vorzugsweise keine oder nur eine Linse.

10

15

FIG. 2 veranschaulicht eine Draufsicht eines schematischen lichtemittierenden Moduls 120 einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen einer lichtemittierenden Vorrichtung 100 gemäß verschiedenen Ausführungsformen. Die lichtemittierende Vorrichtung 100 kann gemäß einer oben beschriebenen Ausführungsform ausgebildet sein. Jedes der lichtemittierenden Module 120 der lichtemittierenden Vorrichtung (siehe FIG. 1) weist eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 auf einem zweiten Substrat 200 auf.

20

25

Die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 eines lichtemittierenden Moduls 120 sind in einer dünnbesetzten Array- Anordnung (auch bezeichnet als Matrix-Anordnung) auf dem zweiten Substrat 200 angeordnet. Eine gemeinsame (auch als bezeichnet als geteilte) primäre Linse für (alle) lichtemittierenden Bauelementen 210 eines lichtemittierenden Moduls ist über den lichtemittierenden Bauelementen 210 des jeweiligen lichtemittierenden Moduls 120 angeordnet, wie nachstehend noch ausführlicher beschrieben wird.

30

35

In verschiedenen Ausführungsformen kann ein lichtemittierendes Bauelement 210 ein lichtemittierendes Halbleiterbauelement

sein, das elektromagnetische Strahlung emittiert, z.B. eine elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, eine elektromagnetische Strahlung emittierende organische Diode, ein elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor oder
5 ein elektromagnetischer Strahlung emittierender organischer Transistor. Mit anderen Worten, das lichtemittierende Bauelement 210 kann beispielsweise als eine lichtemittierende Diode (LED) als eine organische lichtemittierende Diode (OLED), als ein lichtemittierender Transistor oder als ein
10 organischer lichtemittierender Transistor ausgebildet sein. Das lichtemittierende Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsformen Teil einer integrierten Schaltung sein. Ferner kann die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein.

15

In verschiedenen Ausführungsformen sind lichtemittierende Bauelemente 210 bereitgestellt, die als eine verdrahtete Leuchtdiode, eine oberflächenmontiertes Bauelement (engl. surface mounted device, SMD) oder eine Chip-on-Board-
20 Leuchtdiode (LED) auf dem zweiten Substrat 200 ausgebildet sind.

Eine drahtgebundene Leuchtdiode kann einen Halbleiterchip aufweisen, der elektromagnetische Strahlung bereitstellen kann, wie z.B. LED-Chip. Im Rahmen dieser Beschreibung kann
25 somit ein Halbleiterchip, der elektromagnetische Strahlung bereitstellen kann, als ein LED-Chip verstanden werden. Eine SMD-Leuchtdiode kann einen LED-Chip in einem Gehäuse aufweisen. Das Gehäuse kann mit dem zweiten Substrat 200 stoffschlüssig verbunden sein. Eine Chip-on-Board-Leuchtdiode
30 kann einen LED-Chip aufweisen, der auf dem zweiten Substrat 200 fixiert ist, wobei der LED-Chip weder ein Gehäuse noch einen Kontakt aufweisen kann.

Die lichtemittierenden Bauelemente emittieren eine
35 elektromagnetische Strahlung, die Licht im sichtbaren Bereich, ultraviolettes (UV) Licht und/oder infrarotes (IR) Licht sein, aufweisen oder umfassen kann.

Eine Leuchtdiode als lichtemittierendes Bauelement kann Teil einer integrierten Schaltung sein. Ein lichtemittierendes Bauelement kann gemäß verschiedenen Ausführungsformen einen
5 Halbleiterchip (verdrahtete LED, SMD) aufweisen, der elektromagnetische Strahlung bereitstellt, oder kann als ein Halbleiterchip eingerichtet sein, der elektromagnetische Strahlung (Chip-on-Board) bereitstellt. Alternativ oder
10 zusätzlich können die lichtemittierenden Bauelemente 210 direkt auf dem zweiten Substrat 200 ausgebildet sein.

Auf oder über den lichtemittierenden Bauelementen 210 eines lichtemittierenden Moduls 120 kann ferner ein Gehäuse (engl. package) ausgebildet sein. Das Gehäuse kann beispielsweise als
15 Verkapselung, reflektierende Schichtstruktur, gemeinsame primäre Linse, Sekundärlinse und/oder als Konverterelement ausgebildet sein oder diese aufweisen.

In FIG. 2 ist ein lichtemittierendes Modul 120 mit vier
20 lichtemittierenden Bauelementen 210 dargestellt. Jedoch kann jedes lichtemittierende Modul 120 weniger lichtemittierende Bauelemente 210, z.B. zwei oder drei lichtemittierende Bauelemente 210 aufweisen. Ferner kann jedes lichtemittierende Modul 120 auch mehr als vier lichtemittierende Bauelemente 210
25 aufweisen. Insbesondere kann die Menge an lichtemittierenden Bauelementen 210 von der beabsichtigten Anwendung der lichtemittierenden Vorrichtung 100 abhängen, z.B. eine gewünschte Luminanz, Wärmeableitung innerhalb eines lichtemittierenden Moduls, etc..

30
Als Beispiel kann die lichtemittierende Vorrichtung 100, die als Scheinwerfer in einem Automobil oder als Scheinwerfer verwendet wird, etwa 50 bis etwa 200 lichtemittierende Module aufweisen, die jeweils etwa 2 bis 20 Licht haben
35 Abstrahlvorrichtungen 210 pro lichtemittierendem Modul 120.

In verschiedenen Ausführungsformen weisen die lichtemittierenden Module 120 eine Matrix (auch als Array-Anordnung bezeichnet) mit Positionen (Einträge oder Elemente der Matrix) auf, in denen jeweils ein lichtemittierendes Bauelement 210 angeordnet werden kann.

In verschiedenen Ausführungsformen kann eine Position der Matrix durch Kontakte gebildet bzw. definiert sein. Beispielsweise sind Positionen durch Kontaktstellen oder (Enden von) Leiterbahnen auf dem zweiten Substrat 200, auf denen lichtemittierende Bauelemente angeordnet werden können, um eine Position der Matrix zu besetzen, definiert.

Jedoch sind nur einige von allen möglichen Positionen der Matrix durch lichtemittierende Bauelement 210 besetzt. Das heißt, einige Positionen 220 der Matrix sind frei von lichtemittierenden Bauelementen 210. Die Matrix bzw. Array-Anordnung ist somit nur teilweise mit lichtemittierenden Bauelementen 210 besetzt.

Die Matrix-Anordnung definiert durch sämtliche möglichen Positionen nimmt nur einen geringen Anteil an einer Oberfläche des zweiten Substrates, beispielsweise weniger als 5 % Flächenanteil aller lichtemittierender Bauelemente an der Oberfläche des lichtemittierenden Moduls, beispielsweise weniger als, 2,5 %, beispielsweise weniger als 1 %. Mit anderen Worten: das zweite Substrat 200 ist dünnbesetzt mit lichtemittierenden Bauelementen 210.

Als Beispiel können die Anoden- und Kathoden-Leiterbahnen der Positionen 220, die frei von lichtemittierenden Einrichtungen 210 sind, freie Enden sein, beispielsweise als Stichleitungen (engl. stubs oder tap lines) - jedoch ohne den Zweck, einen Resonanzkreis wie in HF-Schaltungen zu bilden. Im Gegensatz dazu ist an Positionen der Matrix, die von einer lichtemittierenden Vorrichtung 210 besetzt sind, eine Anoden-Leiterbahn auf oder in dem zweiten Substrat 200 ist mit dem

Anodenkontakt eines lichtemittierenden Bauelementes 210 verbunden, und eine Kathoden-Leiterbahn auf oder in dem zweiten Substrat 200 ist mit dem Kathodenkontakt des lichtemittierenden Bauelementes 210 verbunden.

5

Auf diese Weise wird eine dünnbesetzt Array-Anordnung von lichtemittierenden Bauelementen 210 realisiert und die lichtemittierenden Bauelemente 210 sind in einem dünnbesetzten Anordnungsmuster oder einer dünnbesetzten Anordnungsanordnung angeordnet.

10

Mit anderen Worten: Jedes lichtemittierende Modul 120 hat vorbestimmte Positionen (Elemente oder Einträge einer Matrix), auf denen lichtemittierende Vorrichtungen 210 angeordnet sein können, z.B. eine $M \times N$ -Matrix, wobei N größer oder gleich M ist. In verschiedenen Ausführungsformen kann N eine Zahl zwischen 1 und 20 sein, z.B. zwischen 5 und 10, und M eine Zahl zwischen 1 und 10, beispielsweise zwischen 2 und 4.

15

Soll mittels der lichtemittierenden Vorrichtung beispielsweise ein Fernfeld mit einer LED-Matrix abgebildet werden, sollte dieses Fernfeld keine Ausleuchtungslücken aufweisen. Dieses ist aber nur realisierbar, wenn auch die lichtemittierenden Bauelemente ein lückenloses Feld bilden. Eine lückenlose Anordnung von lichtemittierenden Bauelementen ist physisch (bestückungstechnisch) häufig nicht möglich ist. Die Anordnung der lichtemittierenden Bauelemente in der $M \times N$ Matrix ermöglicht, dass Positionen frei gelassen werden können und dennoch anwendungsspezifisch unterschiedliche Anordnungen von lichtemittierenden Bauelementen möglich sind.

20

25

30

Bestückungstechnisch kann beispielsweise jeweils mindestens eine Matrixposition zwischen am nächsten benachbarten lichtemittierenden Bauelementen angeordnet sein, die frei von lichtemittierenden Bauelementen ist. In der Summe der Ausleuchtung ermöglicht dies ein Bild, als würde eine einzige, große Fläche leuchten.

35

In verschiedenen Ausführungsformen weist jedes lichtemittierende Modul 120 eine $1 \times N$ - oder $2 \times N$ -Matrix, wobei N größer oder gleich 2 ist. In verschiedenen Ausführungsformen kann N eine Zahl zwischen 2 und 20 sein, z.B. zwischen 5 und 10.

Mittels einer $M \times N$ -Matrix kann die Abbildung des emittierten Lichts, das von der Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 eines lichtemittierenden Moduls durch die gemeinsame primäre Linse emittiert wird, vereinfacht werden.

In verschiedenen Ausführungsformen können die lichtemittierenden Bauelemente von lichtemittierenden Modulen einen gemeinsamen elektrischen Kontakt haben, z.B. eine gemeinsame Anode-Leiterbahn.

Die lichtemittierenden Bauelemente 210 können in physisch direktem Kontakt miteinander sein.

In verschiedenen Ausführungsformen ist jedoch zumindest die nächste Nachbarposition der Matrix von möglichen Positionen frei von lichtemittierenden Bauelementen 210. Mit anderen Worten: In verschiedenen Ausführungsformen ist maximal jede zweite Position von einem lichtemittierenden Bauelement 210 besetzt. Die Positionen der Matrix können somit maximal zur Hälfte von lichtemittierenden Bauelementen 210 besetzt sein. Auf diese Weise wird die Positionierung der lichtemittierenden Bauelementen 210 auf dem zweiten Substrat 200 vereinfacht. Mit anderen Worten: Zwischen den lichtemittierenden Bauelementen 120 der Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen kann eine Lücke (Abstand) gebildet sein.

Die lichtemittierenden Bauelemente 210 können elektrisch miteinander verbunden sein, z.B. in Reihen- und/oder Parallelschaltung, z.B. um eine gemeinsame Beleuchtungsfunktion, z.B. Abblendlicht, Nahfeldbeleuchtungen; oder Fern- oder Fernfeldbeleuchtungen in Automobilanwendungen,

zu realisieren. Alternativ dazu sind die lichtemittierenden Bauelemente 210 elektrisch voneinander isoliert. Auf diese Weise wird ein unabhängiges Ansteuern der lichtemittierenden Bauelemente 210 ermöglicht.

5

In verschiedenen Ausführungsformen können die lichtemittierenden Bauelemente 210 in Draufsicht eine kreisförmige (oder punktförmigen), dreieckige, viereckige oder polygonale Form aufweisen.

10

Die lichtemittierenden Bauelemente 210 können beispielsweise eine Kantenlänge im Bereich von etwa 5 μm bis etwa 300 μm aufweisen.

15

Das zweite Substrat 200 kann auch als Tochterplatine (engl. daughter board) bezeichnet werden. Mit anderen Worten: die lichtemittierende Vorrichtung kann eine Vielzahl von Tochterplatinen 200 aufweisen, die auf einer einzelnen/gemeinsamen Mutter- oder Hauptplatine 100 angeordnet sind. Das zweite Substrat 200 kann eine Leiterplatte sein, z.B. gemäß einer oben beschriebenen Ausführungsform des ersten Substrats 100, sein.

20

In verschiedenen Ausführungsformen ist die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 elektrisch mit dem zweiten Substrat 200 verbunden, beispielsweise mit einer oder mehreren Leiterbahnen oder Leiterstrukturen des zweiten Substrates 200. Die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 kann durch die elektrisch leitfähigen Strukturen, Leiterbahnen und Verbindung des ersten und zweiten Substrats 110, 200 mit einer lichtemittierende Vorrichtung-externen Stromquelle verbunden sein und mit Energie versorgt bzw. betrieben werden.

25

30

35

In verschiedenen Ausführungsformen können die lichtemittierenden Bauelemente 210 mit dem zweiten Substrat 200 durch ein stoffschlüssiges Verbindungsmittel, beispielsweise einen Klebstoff, z.B. ein elektrisch leitfähiger Klebstoff und/oder eine Lötverbindung, z.B.

Lötperlen eines Reflow-Prozesses, verbunden sein. Alternativ oder zusätzlich sind die lichtemittierenden Bauelemente 210 direkt auf dem zweiten Substrat 200 ausgebildet.

5 In verschiedenen Ausführungsformen sind auf der Oberseite des zweiten Substrates, auf der die lichtemittierenden Bauelemente angeordnet sind, die Leiterbahnen zum Kontaktieren der lichtemittierenden Bauelemente angeordnet. Die Leiterbahnen können als Fläche ausgeführt sein und können zur Entwärmung,
10 beispielsweise Kühlung, der lichtemittierenden Bauelemente eingerichtet sein. Auf der Unterseite des zweiten Substrate, die der Oberseite gegenüberliegt, können Kontakt-Pads für die die elektrische Verbindung zwischen erstem Substrat und lichtemittierenden Modul, beispielsweise zu Ansteuerung der
15 lichtemittierenden Bauelemente, angeordnet sein. Im zweiten Substrate, beispielsweise eingebettet im zweiten Substrat, kann eine weitere große bzw. flächige Kühlfläche, beispielsweise eingebettete metallische Beschichtung, vorgesehen sein.

20 In verschiedenen Ausführungsformen ist die Treiber-Schaltung oder ein Teil davon, z.B. ein IC oder ASIC, der lichtemittierenden Bauelementen von mindestens einem lichtemittierenden Modul auf dem zweiten Substrat 200 eines
25 lichtemittierenden Moduls 120 angeordnet.

In verschiedenen Ausführungsformen weist das zweite Substrat 200 eine Vielzahl von Leiterbahnen als Teil einer Leiterplatte, z.B. Metallbahnen, auf. Die leitfähigen
30 Leitungen sind elektrisch leitend mit den lichtemittierenden Bauelementen 210 verbunden. Das zweite Substrat 200 kann ferner Kontaktflächen, z.B. an einer nicht lichtemittierenden Rückseite des zweiten Substrats 200, aufweisen. Die Kontaktflächen können mit den Leitungen bzw. Leiterbahnen des
35 ersten und zweiten Substrats verbunden sein bzw. werden. Die Leiterbahnen der lichtemittierenden Module 120 können auf der gleichen Seite (Oberseite) und/oder der gegenüberliegenden

Seite (Rückseite) des zweiten Substrats 200 ausgebildet sein, auf dem die lichtemittierenden Bauelemente 210 angeordnet sind. Die Leiterbahnen der lichtemittierenden Module 120 können in einer flächenhaften Weise ausgebildet sein. Das

5 heißt, die Leiterbahnen können im Wesentlichen die Oberfläche des zweiten Substrats 200 bedecken oder einen wesentlichen Teil der oberen Oberfläche des zweiten Substrats (z. B. mehr als etwa 50%) der oberen Oberfläche bedecken. Auf diese Weise können die leitfähigen Leitungen als effiziente Wärmesenken

10 verwendet werden. Mit anderen Worten: Leiterbahnen zum Kontaktieren der lichtemittierenden Bauelemente 210 können flächiger ausgebildet werden als das dies für den reinen Stromtransport erforderlich wäre und können dadurch als Kühlkörper für die lichtemittierenden Bauelemente 210 wirken.

15 **FIG. 3** veranschaulicht eine Querschnittsansicht eines schematischen lichtemittierenden Moduls 120 einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen einer lichtemittierenden Vorrichtung 100 gemäß verschiedenen Ausführungsformen.

20 Die lichtemittierende Vorrichtung 100 und das lichtemittierende Modul (die lichtemittierenden Module) 120 können gemäß einer oben beschriebenen Ausführungsform ausgebildet sein.

25 In FIG. 3 sind ferner eine reflektierende Schichtstruktur 320 und eine gemeinsame primäre Linse 300 für die lichtemittierenden Bauelemente 210 eines (einzigen) lichtemittierenden Moduls 120, wie oben beschrieben, veranschaulicht.

30 Die reflektierende Schichtstruktur 320 hat eine Öffnung (in FIG. 3 als weißer Bereich dargestellt), in dem die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 wie oben beschrieben in der dünnbesetzten Array-Anordnung eingebettet oder umgeben

35 angeordnet sind.

Mit anderen Worten, die reflektierende Schichtstruktur 320 ist in Bezug auf die lichtemittierenden Bauelemente 210 (genau bzw. präzise ausgerichtet) auf dem zweiten Substrat 200 ausgerichtet angeordnet.

5

Die lichtemittierenden Bauelemente 210 können Licht in einer Richtung seitlich und zur Oberfläche des zweiten Substrats 200, auf dem die lichtemittierenden Bauelemente 210 angeordnet sind, emittieren. Die reflektierende Schichtstruktur 320 ist
10 eingerichtet, um dieses emittierte Licht zu reflektieren. Als Beispiel kann die reflektierende Schichtstruktur 320 aus einem spiegelnden oder diffus reflektierenden Material, z.B. eine Keramik, ein TiO₂ oder Al₂O₃, oder ein weißer Kunststoff oder ein weißes Vergussmaterial (z.B. TiO₂-gefülltes Silikon); oder
15 ein Metall, z.B. Al, Ag oder Au gebildet sein.

Die reflektierende Schichtstruktur 320 kann elektrisch isolierend sein, z.B. eine Keramik oder elektrisch leitend, z.B. Al, Ag, Au. Im Fall einer elektrisch leitenden
20 reflektierenden Schichtstruktur 320 kann die reflektierende Schichtstruktur 320 von den leitfähigen Leitungen auf dem zweiten Substrat 200 elektrisch isoliert sein.

Die gemeinsame primäre Linse 300 für (alle) lichtemittierenden Bauelementen 210 eines lichtemittierenden Moduls ist über den
25 lichtemittierenden Bauelementen 210 des jeweiligen lichtemittierenden Moduls 120 gebildet. In verschiedenen Ausführungsformen werden unterschiedliche strahlformende, optische Komponenten wie beispielsweise Linsen oder Reflektoren am Beispiel der gemeinsamen primären Linse 300
30 dargestellt. Mit anderen Worten, anstelle einer gemeinsamen primären Linse 300 könnte alternativ auch ein entsprechender gemeinsamer Reflektor zur Strahlformung verwendet werden.

Die gemeinsame primäre Linse 300 ist eingerichtet, um das von
35 der Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 emittierte Licht abzubilden, beispielsweise auf einen gemeinsamen realen oder virtuellen Brennpunkt. Weitere

optische Elemente können nach der gemeinsamen primären Linse 300 angeordnet sein. Ein lichtemittierendes Modul kann eine einzelne Linse (gemeinsame primäre Linse 300) oder ein Linsensystem (primäre gemeinsame Linse 300 + sekundäre Linse) aufweisen. Mit anderen Worten: In verschiedenen Ausführungsformen weisen die lichtemittierenden Module 120 nur eine (primäre Linse 300) oder mehrere (primäre Linse 300 + zusätzliche, Linse(n), beispielsweise sekundäre Linse) Linsen als strahlformende optische Elemente auf. In anderen Ausführungsformen können die lichtemittierenden Module 120 jedoch auch mindestens eine strahlformende Vorrichtung anstelle der oder zusätzlich zu der gemeinsamen primären Linse 300, wie z.B. einen Reflektor, eine streuende Schicht oder eine lichtdurchlässige Abdeckung aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsformen kann die gemeinsame primäre Linse 300 für die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 eines lichtemittierenden Moduls 120 aus einem Kunststoff, zum Beispiel einem Polycarbonat (PC), einem Polysiloxan (Silikon, zum Beispiel PMMS oder PDMS), ein Polyacrylat (beispielsweise PMMA) gebildet sein.

Es versteht sich, dass der Typ der primären Linse 300 anwendungsspezifisch sein kann, z.B. eine Kondensorlinse, eine Zerstreulinse, eine Fresnel-Linse, eine Zylinderlinse, eine astigmatische Linse oder eine andere herkömmliche Linse, beispielsweise um einen einzelnen Lichtstrahl zu bilden, der von der Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen 210 eines lichtemittierenden Moduls 120 emittiert bzw. gebildet wird.

Mit anderen Worten, die Konfiguration der gemeinsamen primären Linse 300, z.B. die Krümmung, z.B. die Abbildung der gemeinsamen primären Linse 300 kann von der gewünschten Anwendung der lichtemittierenden Vorrichtung abhängen.

Als Beispiel kann eine erste Gruppe von lichtemittierenden Modulen verwendet werden, um ein Nahfeldlicht oder

Abblendlicht eines Fahrzeugscheinwerfers zu realisieren, und eine zweite Gruppe von lichtemittierenden Modulen kann verwendet werden, um eine andere optische Funktion dieses Fahrzeugscheinwerfers zu realisieren, z.B. Fernfeld, Fernlicht, Richtungsanzeiger usw. Die gemeinsame primäre Linse des Moduls/der Module in der ersten Gruppe der lichtemittierenden Module kann unterschiedlich von der gemeinsamen primären Linse des Moduls/der Module in der zweiten Gruppe eingerichtet sein, z.B. in Bezug auf Krümmung, Brennweite usw. der jeweiligen gemeinsamen primäre Linse. Zusätzlich können die lichtemittierenden Module der ersten und zweiten Gruppe unterschiedliche Mengen von lichtemittierenden Bauelementen 210 aufweisen. Als Beispiel kann eine größere Menge an lichtemittierenden Bauelementen zum Realisieren von Fernlicht oder Fernfeld erforderlich sein, als zum Realisieren eines Richtungsanzeigers oder Abblendlicht. Somit kann die gemeinsame primäre Linse der lichtemittierenden Module der ersten und zweiten Gruppe angepasst sein, um das Licht der verschiedenen Größen und Anordnungen von lichtemittierenden Bauelementen 210 abzubilden.

In verschiedenen Ausführungsformen kann die reflektierende Schichtstruktur 320 eine Verbindungsstruktur aufweisen 330, z.B. eine Vielzahl von Öffnungen 330 (z. B. zwei, drei oder mehr Öffnungen), die eingerichtet sind, um eine Verbindung mit der primäre Linse 300 zu bilden. Alternativ oder zusätzlich kann die primäre Linse 300 eine Verbindungsstruktur 310 aufweisen, z.B. eine Vielzahl von Pfosten oder vorstehenden Abschnitten 310 (z. B. zwei, drei oder mehr Pfosten), die eingerichtet sind, um eine Verbindung mit der reflektierenden Schichtstruktur 320 und/oder dem zweiten Substrat 200 zu bilden.

In verschiedenen Ausführungsformen können die Verbindungsstruktur 310 der primären Linse 300 und die Verbindungsstruktur 330 der reflektierenden Schichtstruktur 320 eingerichtet sein, um eine formschlüssige oder

kraftschlüssige Verbindung zwischen der primären Linse 300 und der reflektierenden Schichtstruktur 320 zu bilden, z.B. können die Verbindungsstruktur 310, 330 komplementär eingerichtet sein (veranschaulicht durch die Pfeile in FIG.3). Auf diese

5 Weise kann die Ausrichtung der primären Linse 300 vereinfacht werden, da die reflektierende Schichtstruktur 320 bereits hinsichtlich der lichtemittierenden Bauelementen 210 ausgerichtet wurde.

10 Alternativ kann das zweite Substrat 200 eine Verbindungsstruktur aufweisen, die zum Bilden einer Verbindung, z.B. eine formschlüssige Verbindung oder kraftschlüssige Verbindung, z.B. Löcher, mit der Verbindungsstruktur 310 der primären Linse 300 eingerichtet

15 sind.

Das lichtemittierende Modul 120 kann ferner ein Gehäuse, z.B. in der Form eines hohlen Zylinders oder einer Pokalabdeckung, aufweisen, die eingerichtet ist, um die gemeinsame primäre

20 Linse 300 und gegebenenfalls andere optische Elemente aufzunehmen oder seitlich zu umschließen.

Zusätzlich kann das Gehäuse auch als eine Apertur oder ein Kollimator für das Licht wirken, das von den lichtemittierenden Bauelementen 210 emittiert wird.

25 Die primäre Linse 300 kann an dem zweiten Substrat 200 oder der reflektierenden Schichtstruktur 320 durch eine Haftschrift befestigt sein. Alternativ oder zusätzlich kann die gemeinsame primäre Linse an dem zweiten Substrat 200 oder der

30 reflektierenden Schichtstruktur 320 durch eine formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindung mit dem Gehäuse befestigt sein, das an dem zweiten Substrat 200 oder der reflektierenden Schichtstruktur 320 durch einen Klebstoff befestigt ist.

35 In verschiedenen Ausführungsformen weist das lichtemittierende Modul 120 ferner eine Blenden (engl. shutter) -Struktur 340 auf. Die Blenden-Struktur 340 ist zwischen dem zweiten

Substrat 200 und der gemeinsamen primären Linse 300 angeordnet. Die Blenden-Struktur 340 ist beispielsweise zwischen den lichtemittierenden Bauelementen 210 angeordnet und wird zumindest teilweise von der reflektierenden Schichtstruktur 320 umgeben. Die Blenden-Struktur 340 ist beispielsweise aus einem Material gebildet, das für die elektromagnetische Strahlung, die von den lichtemittierenden Bauelementen emittierbar ist, einen hohen Absorptionsgrad (beispielsweise größer als 90 %) und einen geringen Reflexionsgrad (beispielsweise kleiner als 10%) aufweist. Dies bewirkt, dass die Blenden-Struktur 340 Abbildungsfehler aufgrund von Streulicht von den lichtemittierenden Bauelementen 210 und/oder der gemeinsamen primären Linse 300. Dies ermöglicht ferner eine scharfe (stufen-förmige) Kontrastkante bei den lichtemittierenden Bauelementen 210.

In verschiedenen Ausführungsformen ist die Blenden-Struktur 340 nicht beweglich, beispielsweise als eine Beschichtung, ausgebildet.

Das Material der Blenden-Struktur 340 ist derart eingerichtet, dass es stabil ist gegenüber blauem Licht und stabil ist gegenüber der thermisch Belastung durch die Absorption der elektromagnetischen Strahlung.

Die Blenden-Struktur 340 ist beispielsweise aus einem Blech oder einem Silikon gebildet. Die Blenden-Struktur 340 kann auf dem zweiten Substrat 200 mittels eines Haftmittels aufgeklebt sein. Alternativ oder zusätzlich ist die Blenden-Struktur 140 zwischen dem zweiten Substrat 200 und der gemeinsamen primären Linse 300 formschlüssig und/oder kraftschlüssig fixiert. Alternativ oder zusätzlich ist die Blenden-Struktur 340 direkt auf dem zweiten Substrat 200 ausgebildet, beispielsweise nasschemisch, beispielsweise mittels eines Sprüh-Verfahrens.

Die Blenden-Struktur 340 ist beispielsweise Kamm-förmig ausgebildet, wobei die lichtemittierenden Bauelemente 210

zwischen den Zinken der Kamm-förmigen Blenden-Struktur 340 angeordnet sind.

In verschiedenen Ausführungsformen ist die Blenden-Struktur
5 340 als Abstandshalter für das Anordnen der gemeinsamen
primären Linse 300 über dem zweiten Substrat 200 eingerichtet,
beispielsweise hinsichtlich der Höhe und der Härte der
Blendenstruktur. Dies ermöglicht, dass eine unerwünscht
geneigte Anordnung der gemeinsamen primären Linse 300 über dem
10 zweiten Substrat 200 verhindert werden kann. Die Blenden-
Struktur 340 weist beispielsweise eine Höhe in einem Bereich
von ungefähr 5 μm bis ungefähr 250 μm auf, beispielsweise in
einem Bereich von ungefähr 10 μm bis ungefähr 100 μm ,
beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 20 μm bis
15 ungefähr 50 μm , beispielsweise ungefähr 40 μm .

FIG. 4 zeigt eine Draufsicht und **FIG. 5** zeigt eine
Unteransicht einer schematischen lichtemittierenden
Vorrichtung 100 mit mehreren lichtemittierenden Modulen 120
20 gemäß verschiedenen Ausführungsformen.

Die lichtemittierende Vorrichtung 100 kann gemäß einer oben
beschriebenen Ausführungsform ausgebildet sein. In der
dargestellten Ausführungsform haben die lichtemittierenden
Module 120 eine hexagonale Form und ermöglichen somit eine
25 dichte Packung von lichtemittierenden Modulen 120.

Die lichtemittierenden Module 120 können in einem Cluster
(kompakte Anordnung) auf dem ersten Substrat 110 angeordnet
sein. Die Position jedes lichtemittierenden Moduls kann von
30 der beabsichtigten Anwendung der lichtemittierenden
Vorrichtung 100 und der spezifischen Konfiguration des
einzelnen lichtemittierenden Moduls 120 abhängen, z.B. der
Anzahl an lichtemittierenden Bauelementen. Auf diese Weise
können unterschiedliche Beleuchtungsmuster, -funktionen oder -
35 szenarien realisiert werden.

In verschiedenen Ausführungsformen, wie in FIG. 5 dargestellt ist, ist eine Treiber-Schaltung 500, z.B. ein oder mehrere ICs, die zum Ansteuern eines, mehrerer oder aller lichtemittierender Module 120 der Vielzahl von
5 lichtemittierenden Modulen 120 eingerichtet ist, auf einer unteren oder hinteren Seite des ersten Substrats 110 angeordnet sein und ist mit einem oder mehreren lichtemittierenden Modul direkt oder indirekt (z.B. im Falle einer Reihenschaltung von Modulen) verbunden sein.

10

Die hierin beschriebene Treiber-Schaltung 500 ist nicht auf eine bestimmte Hardware- oder Software-Konfiguration beschränkt und kann in vielen Computer- oder Verarbeitungsumgebungen Anwendung finden. Die Treiber-
15 Schaltung 500 kann in Hardware oder Software oder einer Kombination von Hardware und Software implementiert sein. Die Treiber-Schaltung 500 kann in einem oder mehreren Computerprogrammen implementiert sein, wobei ein Computerprogramm so verstanden werden kann, dass es eine oder
20 mehrere prozessorausführbare Anweisungen enthält. Das Computerprogramm/die Computerprogramme können auf einem oder mehreren programmierbaren Prozessoren ausgeführt werden und können auf einem oder mehreren vom Prozessor lesbaren Speichermedien (einschließlich flüchtiger und nichtflüchtiger
25 Speicher und/oder Speicherelemente), einem oder mehreren Eingabegeräten gespeichert sein. und/oder ein oder mehrere Ausgabegeräte. Der Prozessor kann somit auf eine oder mehrere Eingabevorrichtungen zugreifen, um Eingabedaten zu erhalten, und kann auf eine oder mehrere Ausgabevorrichtungen zugreifen,
30 um Ausgabedaten zu kommunizieren.

In verschiedenen Ausführungsformen können die lichtemittierenden Module 120 in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sein, z.B. auf einer ebenen Oberfläche des ersten
35 Substrats 100. Alternativ oder zusätzlich sind die lichtemittierenden Module 120 in verschiedenen Richtungen oder in koplanaren Ebenen angeordnet oder können in diesen

angeordnet werden. Zum Beispiel können das erste Substrat und/oder das zweite Substrat (teilweise) verformbar oder beweglich sein, z.B. durch einen oder mehrere Piezoantrieb(e). Somit kann eine Krümmung oder quasi-dreidimensionale Oberfläche des ersten Substrats realisiert werden und eine quasi-dreidimensionale Ausrichtung der lichtemittierenden Module kann realisiert werden.

Obwohl die lichtemittierende Vorrichtung, die lichtemittierenden Module und lichtemittierenden Bauelemente in Bezug auf Ausführungsformen beschrieben wurden, sind sie nicht darauf beschränkt. Offensichtlich werden im Lichte der obigen Lehren viele Modifikationen und Variationen ersichtlich. Viele zusätzliche Änderungen in den Einzelheiten, Materialien und der Anordnung von Teilen, die hierin beschrieben und veranschaulicht sind, können von Fachleuten auf diesem Gebiet vorgenommen werden. Die Erfindung ist nicht auf die spezifizierten Ausführungsformen beschränkt.

Ausführungsform 1 ist eine lichtemittierende Vorrichtung, die eine Vielzahl von lichtemittierenden Modulen aufweist, die auf einem ersten Substrat angeordnet sind. Jedes lichtemittierende Modul der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen weist eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen, die auf einem zweiten Substrat angeordnet sind auf, wobei das zweite Substrat elektrisch mit dem ersten Substrat verbunden ist; und weist eine gemeinsame primäre Linse für die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen auf.

In Ausführungsform 2 weist die lichtemittierende Vorrichtung von Ausführungsform 1 ferner auf, dass das erste Substrat eine Leiterplatte mit elektrisch leitenden Leitungen ist, wobei die zweiten Substrate mit den elektrisch leitenden Leitungen des ersten Substrates verbunden sind.

In Ausführungsform 3 weist die lichtemittierende Vorrichtung der Ausführungsform 1 oder 2 ferner auf, dass das erste

Substrat so eingerichtet ist, dass es eine variable bzw. veränderbare Form aufweist, so dass die Ausrichtung der zweiten Substrate einstellbar ist.

- 5 In Ausführungsform 4 weist die lichtemittierende Vorrichtung einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass das zweite Substrat eine gedruckte Leiterplatte ist.

10 In Ausführungsform 5 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass die lichtemittierenden Bauelemente in einer dünnbesetzten Array-Anordnung auf dem zweiten Substrat angeordnet sind.

15 In Ausführungsform 6 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen auf, dass in zumindest einigen der lichtemittierenden Module der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen jeweils die lichtemittierenden Bauelemente in einer einzelnen Reihe angeordnet sind.

20 In Ausführungsform 7 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einer der Ausführungsformen 1 bis 6 weiter auf, dass in wenigstens einigen der lichtemittierende Module der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen jeweils die lichtemittierenden Bauelemente in zwei benachbarten Reihen angeordnet sind.

25 In Ausführungsform 8 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass die Vielzahl an lichtemittierenden Module mindestens eine erste Gruppe von Modulen aufweist, die eingerichtet sind, um
30 eine erste Beleuchtungsfunktion bereitzustellen, und eine zweite Gruppe von Modulen aufweist, die eingerichtet sind, eine zweite Beleuchtungsfunktion, die sich von der ersten Beleuchtungsfunktion unterscheidet, bereitzustellen.

35 In Ausführungsform 9 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß Ausführungsform 8 ferner auf, dass sich die erste Gruppe von Modulen von der zweiten Gruppe von Modulen unterscheidet

in mindestens einem von der Art von lichtemittierenden Bauelementen, der Anzahl von lichtemittierenden Bauelementen und der gemeinsamen primären Linse.

5 In Ausführungsform 10 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß Ausführungsform 8 oder 9 ferner auf, dass die lichtemittierende Vorrichtung ein Fahrzeugscheinwerfer ist und die erste und zweite Beleuchtungsfunktion mindestens eines von Fernlicht, Abblendlicht, Blinker, Kurvenfahrlicht und
10 adaptives Fahrlicht, Nebellicht, Bremslicht, Positionslicht ist.

In Ausführungsform 11 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf,
15 dass die lichtemittierenden Bauelemente des lichtemittierenden Moduls jeweils vom gleichen Typ sind.

In Ausführungsform 12 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf,
20 dass die gemeinsame primäre Linse einen gemeinsamen oder ungefähr gemeinsamen Brennpunkt für die lichtemittierenden Bauelemente aufweist.

In Ausführungsform 13 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner eine
25 sekundäre Linse auf, die zum Korrigieren von Aberrationen eingerichtet ist, und die gemeinsame primäre Linse ist zwischen der sekundären Linse und den lichtemittierenden Bauelementen angeordnet.

30 In Ausführungsform 14 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass jedes der lichtemittierenden Module eine reflektierende Schichtstruktur aufweist, die so eingerichtet ist, dass sie die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen umgibt oder
35 einbettet und so eingerichtet ist, dass sie ein Reflexionsvermögen von mindestens 80% in Bezug auf

einfallendes Licht, das von lichtemittierenden Bauelementen emittiert wird, aufweist.

In Ausführungsform 15 weist die lichtemittierende Vorrichtung
5 gemäß Ausführungsform 14 ferner auf, dass die reflektierende
Schichtstruktur und/oder die gemeinsame primäre Linse eine
Verbindungsstruktur aufweisen, die eingerichtet ist, um die
gemeinsame primäre Linse an der reflektierenden
10 Schichtstruktur formschlüssig und/oder kraftschlüssig zu
befestigen.

In Ausführungsform 16 weist die Vorrichtung gemäß einer der
vorhergehenden Ausführungsformen des Weiteren auf, dass jedes
lichtemittierende Modul ferner ein Gehäuse aufweist, das an
15 dem zweiten Substrat angebracht und eingerichtet ist, die
gemeinsame primäre Linse aufzunehmen bzw. (lateral) zu
umschließen.

In Ausführungsform 17 weist die lichtemittierende Vorrichtung
20 gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner eine
Treiber-Schaltung auf, die eingerichtet ist, mindestens ein
lichtemittierendes Modul der Vielzahl von lichtemittierenden
Modulen anzusteuern. Die Treiber-Schaltung kann auf dem ersten
Substrat oder dem zweiten Substrat des angesteuerten
25 lichtemittierenden Moduls angeordnet sein.

In Ausführungsform 18 weist die lichtemittierende Vorrichtung
gemäß der Ausführungsform 17 ferner auf, dass die Treiber-
Schaltung in einer integrierten Schaltung verkörpert ist.
30

In Ausführungsform 19 weist die lichtemittierende Vorrichtung
gemäß Ausführungsform 17 oder 18 ferner auf, dass die
lichtemittierenden Module mit ihrer Rückseite auf einer
Vorderseite des ersten Substrates angeordnet sind und die
35 Treiber-Schaltung auf einer Rückseite des ersten Substrats
oder einer Rückseite eines zweiten Substrats angeordnet ist.

In Ausführungsform 20 weist die lichtemittierende Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass das erste Substrat eine zusammenhängende elektrische Verbindungsstruktur aufweist, die eingerichtet ist, um die
5 Vielzahl von lichtemittierenden Modulen über die zusammenhängende elektrische Verbindungsstruktur mit einer lichtemittierenden Vorrichtung-externen Energiequelle über einen einzelnen Verbinder, beispielsweise Stecker, zu verbinden.

10

Ausführungsform 21 ist ein Verfahren zum Herstellen einer lichtemittierenden Vorrichtung, wobei das Verfahren das Bereitstellen eines ersten Substrats und das Anordnen einer
15 Vielzahl von lichtemittierenden Modulen auf dem ersten Substrat aufweist. Jedes lichtemittierende Modul der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen weist eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen auf, die auf einem zweiten Substrat angeordnet sind, wobei das zweite Substrat elektrisch mit dem ersten Substrat verbunden ist; und weist eine
20 gemeinsame primäre Linse für die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen auf.

20

In Ausführungsform 22 weist das Verfahren von Ausführungsform 21 ferner auf, dass das erste Substrat eine Leiterplatte mit
25 elektrisch leitenden Leitungen ist, wobei die zweiten Substrate mit elektrisch leitenden Leitungen des ersten Substrates verbunden sind.

25

In Ausführungsform 23 weist das Verfahren der Ausführungsform
30 21 oder 22 ferner auf, dass das erste Substrat so eingerichtet ist, dass es eine veränderbare Form aufweist, so dass die Ausrichtung der zweiten Substrate einstellbar ist.

30

In Ausführungsform 24 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass das zweite
35 Substrat eine Leiterplatte ist.

35

In Ausführungsform 25 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass die lichtemittierenden Bauelemente jeweils in eine dünnbesetzten Array-Anordnung auf dem zweiten Substrat angeordnet sind.

5

In Ausführungsform 26 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen des Weiteren auf, dass in wenigstens einigen der lichtemittierenden Module der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen jeweils die lichtemittierenden Bauelemente in einer einzelnen Reihe angeordnet sind.

10

In Ausführungsform 27 weist das Verfahren gemäß einer der Ausführungsformen 21 bis 26 ferner auf, dass in mindestens einigen der lichtemittierenden Module der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen jeweils die lichtemittierenden Bauelemente in zwei Reihen angeordnet.

15

In Ausführungsform 28 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass die Vielzahl an lichtemittierenden Modulen mindestens eine erste Gruppe von Modulen aufweist, die eingerichtet sind, um eine erste Beleuchtungsfunktion bereitzustellen, und eine zweite Gruppe von Modulen aufweist, die eingerichtet sind, eine zweite Beleuchtungsfunktion, die sich von der ersten Beleuchtungsfunktion unterscheidet, bereitzustellen.

20

25

In Ausführungsform 29 weist das Verfahren gemäß Ausführungsform 28 ferner auf, dass sich die erste Gruppe von Modulen von der zweiten Gruppe von Modulen unterscheidet in mindestens einem von der Art von lichtemittierenden Bauelementen, der Anzahl von lichtemittierenden Bauelementen und der gemeinsamen primären Linse.

30

In Ausführungsform 30 weist das Verfahren gemäß der Ausführungsform 28 oder 29 ferner auf, dass die lichtemittierende Vorrichtung ein Fahrzeugscheinwerfer ist und die erste und zweite Beleuchtungsfunktion mindestens eines von

35

Fernlicht, Abblendlicht, Blinker, Kurvenfahrlicht und adaptives Fahrlicht, Nebellicht, Bremslicht, Positionslicht ist.

- 5 In Ausführungsform 31 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass die lichtemittierenden Bauelemente des lichtemittierenden Moduls jeweils vom gleichen Typ sind.
- 10 In Ausführungsform 32 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass die gemeinsame primäre Linse einen gemeinsamen oder ungefähr gemeinsamen Brennpunkt für die lichtemittierenden Bauelemente aufweist.
- 15 In Ausführungsform 33 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner eine sekundäre Linse auf, die zum Korrigieren von Aberrationen eingerichtet ist, und die gemeinsame primäre Linse ist zwischen der sekundären
- 20 Linse und den lichtemittierenden Bauelementen angeordnet.
- In Ausführungsform 34 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner auf, dass jedes der lichtemittierenden Module eine reflektierende Schichtstruktur
- 25 aufweist, die so eingerichtet ist, dass sie die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen umgibt oder einbettet und so eingerichtet ist, dass sie ein Reflexionsvermögen von mindestens 80% in Bezug auf einfallendes Licht, das von lichtemittierenden Bauelementen emittiert wird, aufweist.
- 30 In Ausführungsform 35 weist das Verfahren gemäß der Ausführungsform 34 ferner auf, dass die reflektierende Schichtstruktur und/oder die gemeinsame primäre Linse eine Verbindungsstruktur aufweisen, die eingerichtet ist, um die
- 35 gemeinsame primäre Linse an der reflektierenden Schichtstruktur formschlüssig und/oder kraftschlüssig zu befestigen.

In Ausführungsform 36 weist das Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen des Weiteren auf, dass jedes lichtemittierende Modul ferner ein Gehäuse aufweist, das an dem zweiten Substrat angebracht und eingerichtet ist, die gemeinsame primäre Linse aufzunehmen bzw. (lateral) zu umschließen.

In Ausführungsform 37 weist das Verfahren nach einem der folgenden Vorhergehende ferner ein Ausbilden einer Treiber-Schaltung auf, die eingerichtet wird, mindestens ein lichtemittierendes Modul der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen anzusteuern. Die Treiber-Schaltung kann auf dem ersten Substrat oder dem zweiten Substrat des angesteuerten lichtemittierenden Moduls ausgebildet werden.

In Ausführungsform 38 weist das Verfahren gemäß der Ausführungsform 37 ferner auf, dass die Treiber-Schaltung in einer integrierten Schaltung verkörpert wird.

In Ausführungsform 39 weist das Verfahren gemäß Ausführungsform 37 oder 38 ferner auf, dass die lichtemittierenden Module mit ihrer Rückseite auf einer Vorderseite des ersten Substrates angeordnet werden und die Treiber-Schaltung auf einer Rückseite des ersten Substrats oder einer Rückseite eines zweiten Substrats angeordnet wird.

In Ausführungsform 40 weist das Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ausführungsformen können ferner auf, dass das erste Substrat eine zusammenhängende elektrische Verbindungsstruktur aufweist, die eingerichtet ist, um die Vielzahl von lichtemittierenden Modulen über die zusammenhängende elektrische Verbindungsstruktur mit einer lichtemittierenden Vorrichtung-externen Energiequelle über einen einzelnen Verbinder, beispielsweise Stecker, zu verbinden.

In Ausführungsform 41 weist mindestens ein lichtemittierendes Modul der Vielzahl an lichtemittierenden Modulen nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen eine erste Gruppe von lichtemittierenden Bauelementen auf, die eingerichtet sind, um
5 eine Beleuchtungsfunktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Bauelementen der ersten Gruppe emittiert wird und eine zweite Gruppe von lichtemittierenden Bauelementen auf, die eingerichtet sind, um eine Display-Funktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den
10 lichtemittierenden Bauelementen der zweiten Gruppe emittiert wird.

In Ausführungsform 42 weist die lichtemittierende Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ferner eine
15 erste Gruppe von lichtemittierenden Modulen der Vielzahl an lichtemittierende Module auf, die eingerichtet sind, um eine Beleuchtungsfunktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Modulen der ersten Gruppe emittiert wird und eine zweite Gruppe von lichtemittierenden Modulen der
20 Vielzahl an lichtemittierende Module auf, die eingerichtet sind, um eine Display-Funktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Modulen der zweiten Gruppe emittiert wird.

25 In Ausführungsform 43 weist der lichtemittierende Vorrichtung nach Ausführungsform 42 auf, dass mindestens einige der lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe zwischen lichtemittierende Module der ersten Gruppe angeordnet sind, und wobei mindestens einige der lichtemittierenden Module der
30 zweiten Gruppe sich von den lichtemittierenden Modulen der ersten Gruppe in mindestens einer Eigenschaft unterscheiden aus der Gruppe: eine größere Anzahl an lichtemittierende Bauelemente, eine größere Anzahl dichte an lichtemittierende Bauelemente und/oder ein einfacheres Linsensystem,
35 vorzugsweise keine oder nur eine Linse.

In Ausführungsform 44 weist der lichtemittierende Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen eine erste Gruppe von lichtemittierenden Modulen der Vielzahl an lichtemittierenden Modulen auf, die eingerichtet sind, um
5 mindestens eine erste Beleuchtungsfunktion und/oder eine zweite Beleuchtungsfunktion, die unterschiedlich zu der ersten Beleuchtungsfunktion ist, mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Modulen der ersten Gruppe emittiert wird, und weist auf, dass mindestens ein
10 lichtemittierendes Modul der ersten Gruppe Teil einer zweiten Gruppe von lichtemittierenden Module ist, die eingerichtet sind, um eine Display-Funktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Modulen der zweiten Gruppe emittiert wird.

15

Ausführungsform 45 ist ein Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden Vorrichtung 100 mit einer Beleuchtungsfunktion und einer Display-Funktion gemäß einer der Ausführungsformen 41 bis 44, wobei in einem ersten
20 Betriebsmodus die lichtemittierenden Module bzw. lichtemittierenden Bauelemente der ersten Gruppe derart angesteuert werden, dass mittels des emittierten Lichts der lichtemittierende Module bzw. der lichtemittierenden Bauelemente der ersten Gruppe mindestens eine
25 Beleuchtungsfunktion realisiert wird, und in einem zweiten Betriebsmodus die lichtemittierende Module bzw. lichtemittierenden Bauelemente der zweiten Gruppe derart angesteuert werden, dass mittels des emittierten Lichts der lichtemittierende Module bzw. lichtemittierenden Bauelemente
30 der zweiten Gruppe mindestens eine vorgegebene Information dargestellt wird, vorzugsweise ein Logo, ein Bild, eine Zustandsinformation und/oder ein Symbol.

Obwohl die beispielhaften Aspekte der vorliegenden Offenbarung
35 im Detail unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben worden sind, ist die vorliegende Offenbarung nicht darauf beschränkt und kann in vielen verschiedenen Formen

ausgeführt werden, ohne von dem technischen Konzept der vorliegenden Offenbarung abzuweichen. Daher sind die beispielhaften Aspekte der vorliegenden Offenbarung nur zu Veranschaulichungszwecken vorgesehen, sollen jedoch den Umfang des technischen Konzepts der vorliegenden Offenbarung nicht beschränken. Daher sollte verstanden werden, dass die oben beschriebenen beispielhaften Aspekte in allen Aspekten veranschaulichend sind und die vorliegende Offenbarung nicht beschränken. Der Schutzzumfang der vorliegenden Offenbarung sollte basierend auf den folgenden Ansprüchen ausgelegt werden.

Bezugszeichenliste

	100	lichtemittierende Vorrichtung
	110	erstes Substrat
5	120	lichtemittierendes Modul
	200	zweites Substrat
	210	lichtemittierendes Bauelement
	220	Position frei von lichtemittierenden Bauelement
	300	gemeinsame primäre Linse
10	310, 330	Verbindungsstruktur
	320	reflektierende Schichtstruktur
	340	Blenden-Struktur
	500	Treiber-Schaltung

PATENTANSPRÜCHE

1. Lichtemittierende Vorrichtung (100), aufweisend:
 - eine Vielzahl von lichtemittierenden Modulen (120), die
5 auf einem ersten Substrat (110) angeordnet sind, wobei
jedes lichtemittierendes Modul (120) der Vielzahl von
lichtemittierenden Modulen (120) aufweist:
 - eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen (210),
die auf einem zweiten Substrat (220) angeordnet sind,
10 wobei das zweite Substrat (220) elektrisch mit dem ersten
Substrat (110) verbunden ist; und
 - eine gemeinsame primäre Linse (300) für die Vielzahl von
lichtemittierenden Bauelementen (210).

- 15 2. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach Anspruch 1,
wobei das erste Substrat (110) eine Leiterplatte mit
elektrisch leitenden Leitungen ist, wobei die zweiten
Substrate (220) mit den leitfähigen Leitungen des ersten
Substrats (110) elektrisch leitend verbunden sind.
20

3. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach Anspruch 1
oder 2,
wobei das erste Substrat (110) so eingerichtet ist, dass
es eine variable Form aufweist, so dass die Orientierung
25 der zweiten Substrate (220) einstellbar ist.

4. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
wobei das zweite Substrat (220) eine gedruckte
30 Leiterplatte ist.

5. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
wobei die lichtemittierenden Bauelemente (210) jeweils in
35 einem dünnbesetzten Array-Muster auf dem zweiten Substrat
(220) angeordnet sind.

6. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei in mindestens einigen der lichtemittierenden Module (120) der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen (120) die lichtemittierenden Bauelemente (210) in jeweils zwei direkt benachbarten Reihen auf dem zweiten Substrat (200) angeordnet sind.
7. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Vielzahl von lichtemittierenden Modulen (120) mindestens eine erste Gruppe von Modulen aufweist, die eingerichtet sind, eine erste Beleuchtungsfunktion mittels des Lichts, das von den lichtemittierenden Modulen der ersten Gruppe emittiert wird, bereitzustellen, und eine zweite Gruppe von Modulen aufweist, die eingerichtet sind, eine zweite Beleuchtungsfunktion, die sich von der ersten Beleuchtungsfunktion unterscheidet, mittels des Lichts, das von den lichtemittierenden Modulen der zweiten Gruppe emittiert wird, bereitzustellen.
8. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei mindestens ein lichtemittierendes Modul (120) der Vielzahl an lichtemittierenden Modulen eine erste Gruppe von lichtemittierenden Bauelementen aufweist, die eingerichtet sind, um eine Beleuchtungsfunktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Bauelementen der ersten Gruppe emittiert wird und eine zweite Gruppe von lichtemittierenden Bauelementen, die eingerichtet sind, um eine Display-Funktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Bauelementen der zweiten Gruppe emittiert wird.
9. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend:

eine erste Gruppe von lichtemittierenden Modulen (120) der Vielzahl an lichtemittierenden Modulen (120), die eingerichtet sind, um eine Beleuchtungsfunktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Modulen der ersten Gruppe (120) emittiert wird und eine zweite Gruppe von lichtemittierenden Modulen der Vielzahl an lichtemittierende Module (120), die eingerichtet sind, um eine Display-Funktion mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierenden Modulen der zweiten Gruppe emittiert wird.

10. Lichtemittierende Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 9, wobei mindestens einige der lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe zwischen lichtemittierenden Modulen der ersten Gruppe angeordnet sind, und wobei mindestens einige der lichtemittierenden Module der zweiten Gruppe sich von den lichtemittierende Modulen der ersten Gruppe in mindestens einer Eigenschaft unterscheiden aus der Gruppe: eine größere Anzahl an lichtemittierenden Bauelementen, eine größere Anzahldichte an lichtemittierenden Bauelemente und/oder ein einfacheres Linsensystem, vorzugsweise keine oder nur eine Linse.

11. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend:, eine erste Gruppe (520) von lichtemittierenden Module (104, 106) der Vielzahl an lichtemittierende Module (104, 106), die eingerichtet sind, um mindestens eine erste Beleuchtungsfunktion und/oder eine zweite Beleuchtungsfunktion, die unterschiedlich zu der ersten Beleuchtungsfunktionen ist, mittels des Lichts zu realisieren, das von den lichtemittierende Module der ersten Gruppe emittiert wird, und wobei mindestens ein lichtemittierendes Modul (104, 106) der ersten Gruppe Teil einer zweiten Gruppe von lichtemittierenden Modulen ist, die eingerichtet sind, um eine Display-Funktion mittels des Lichts zu realisieren,

das von den lichtemittierenden Modulen der zweiten Gruppe emittiert wird.

- 5 12. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die lichtemittierenden Bauelemente (210) des lichtemittierenden Moduls (120) vom gleichen Typ sind.
- 10 13. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die gemeinsame primäre Linse (300) einen gemeinsamen oder ungefähr gemeinsamen Brennpunkt für die lichtemittierenden Bauelemente (210) aufweist.
- 15 14. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei jedes der lichtemittierenden Module (120) eine reflektierende Schichtstruktur (320) aufweist, die eingerichtet ist, die Vielzahl von lichtemittierenden
20 Bauelementen (210) zu umgeben oder einzubetten und eingerichtet ist, so dass es eine Reflektivität von mindestens 80% hinsichtlich des von den lichtemittierenden Bauelementen (210) emittierten, einfallenden Lichts aufweist; und
25 wobei die reflektierende Schichtstruktur (320) und/oder die gemeinsame primäre Linse (300) eine Verbindungsstruktur (310, 330) aufweisen, die eingerichtet ist, um die gemeinsame primäre Linse (300) an der reflektierenden Schichtstruktur (320) zu befestigen.
30
- 35 15. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend: eine Treiber-Schaltung (500), die eingerichtet ist, um mindestens ein lichtemittierendes Modul (120) der Vielzahl von lichtemittierenden Modulen (120) anzusteuern, wobei die Treiber-Schaltung (500) auf dem ersten Substrat (110) oder

dem zweiten Substrat (220) des angesteuerten lichtemittierenden Moduls (120) angeordnet ist.

16. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der
5 vorhergehenden Ansprüche, wobei die Treiber-Schaltung (500) in einer integrierten Schaltung ausgeführt ist.
17. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der
10 vorhergehenden Ansprüche, wobei lichtemittierenden Module mit ihrer Rückseite auf einer Vorderseite des ersten Substrates (110) angeordnet sind und die Treiber-Schaltung (500) auf einer Rückseite des ersten Substrats (110) oder einer Rückseite eines zweiten Substrats (220) angeordnet ist.
- 15 18. Lichtemittierende Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Substrat (110) eine zusammenhängende elektrische Verbindungsstruktur aufweist, die eingerichtet ist, die Vielzahl von
20 lichtemittierenden Modulen (120) über die zusammenhängende elektrische Verbindungsstruktur mit einer lichtemittierenden Vorrichtung-externen Stromquelle über einen einzigen Stecker zu verbinden.
- 25 19. Verfahren zum Herstellen einer lichtemittierenden Vorrichtung (100), wobei das Verfahren aufweist:
Bereitstellen eines ersten Substrats (110) und Anordnen einer Vielzahl von lichtemittierenden Modulen (120) auf dem ersten Substrat (110), wobei jedes lichtemittierende
30 Modul (120) der Vielzahl von lichtemittierenden Module (120) aufweist:
- eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen (210), die auf einem zweiten Substrat (220) angeordnet sind, wobei das zweite Substrat (220) elektrisch mit dem ersten
35 Substrat (110) verbunden ist; und
 - eine gemeinsame primäre Linse (300) für die Vielzahl von lichtemittierenden Bauelementen (210).

20. Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden
Vorrichtung (100) mit einer Beleuchtungsfunktion und einer
Display-Funktion gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11,
5 wobei in einem ersten Betriebsmodus die lichtemittierenden
Module bzw. lichtemittierenden Bauelemente der ersten
Gruppe derart angesteuert werden, dass mittels des
emittierten Lichts der lichtemittierende Module bzw. der
der lichtemittierenden Bauelemente der ersten Gruppe
10 mindestens eine Beleuchtungsfunktion realisiert wird, und
in einem zweiten Betriebsmodus die lichtemittierende
Module bzw. lichtemittierenden Bauelemente der zweiten
Gruppe derart angesteuert werden, dass mittels des
emittierten Lichts der lichtemittierende Module bzw. der
15 lichtemittierenden Bauelemente der zweiten Gruppe
mindestens eine vorgegebene Information dargestellt wird,
vorzugsweise ein Logo, ein Bild, eine Zustandsinformation
und/oder ein Symbol.

20

FIG 1

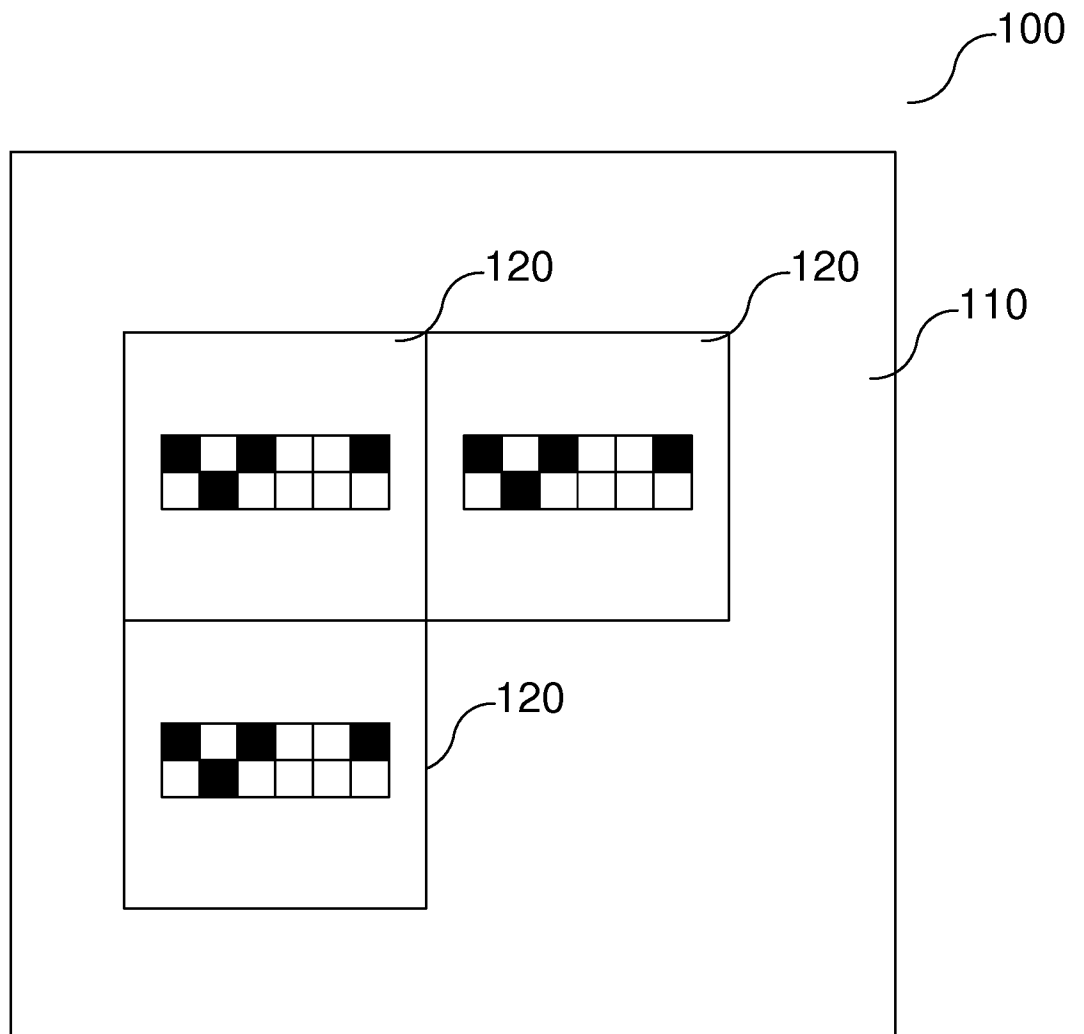


FIG 2

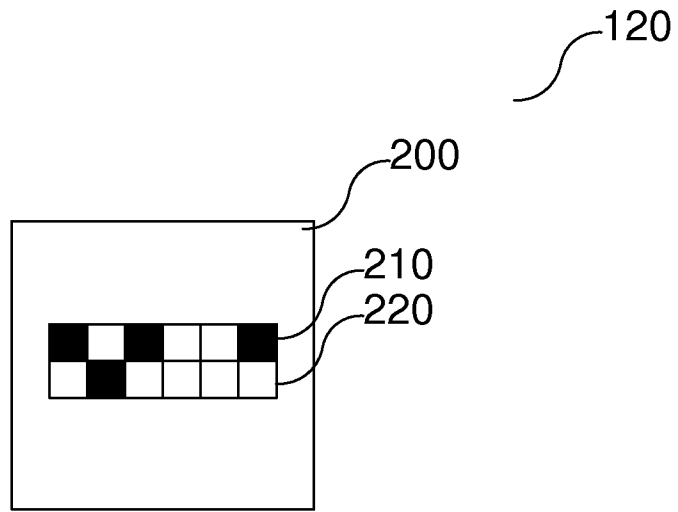


FIG 3

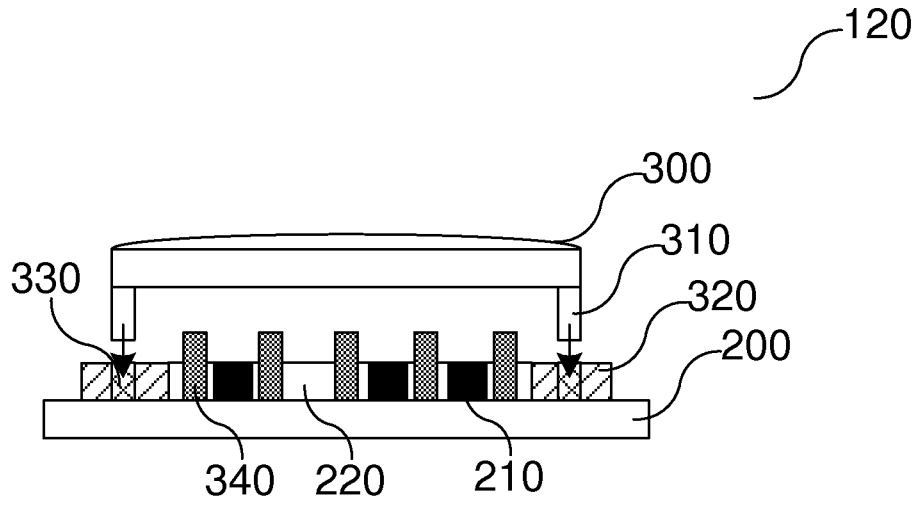


FIG 4

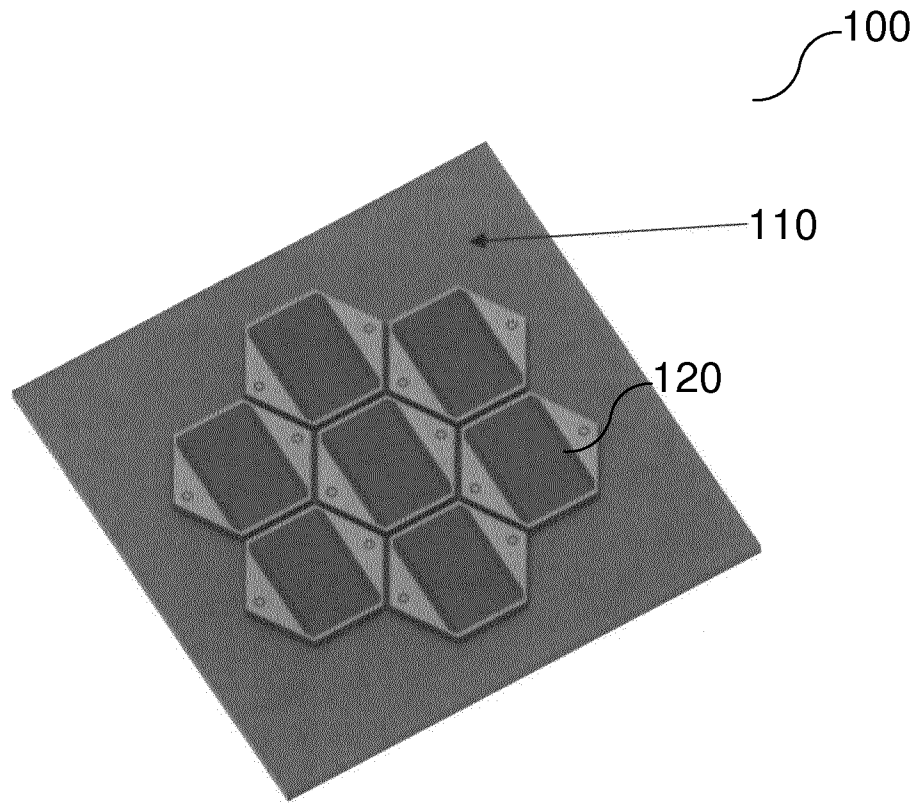
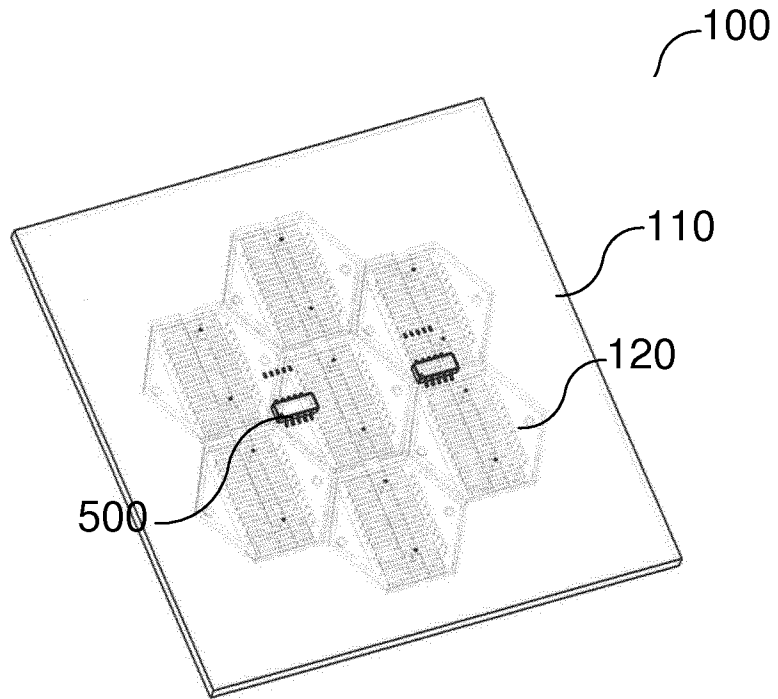


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/083935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F21K 9/90</i> (2016.01)i; <i>F21V 5/00</i> (2018.01)i; <i>F21V 23/04</i> (2006.01)i; <i>F21S 41/00</i> (2018.01)i; <i>F21Y 105/12</i> (2016.01)n; <i>F21Y 115/10</i> (2016.01)n; <i>F21Y 113/20</i> (2016.01)n		
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) F21S; F21V; F21Y; H05K; B60Q		
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	US 2012307503 A1 (WILCOX KURT S [US] ET AL) 06 December 2012 (2012-12-06) paragraph [0080] figures 1,3,7,8,12,27	1,2,4-7,10,12-19
X	US 2017155891 A1 (HU CHI-CHUNG [CN] ET AL) 01 June 2017 (2017-06-01) paragraphs [0003], [0040], [0062], [0063], [0064] figures 1,6,18	1-20
X	US 2008123057 A1 (WILLIAMSON RYAN C [US]) 29 May 2008 (2008-05-29) paragraphs [0025], [0035], [0037], [0044] figures 2,5	1,2,4-7,12-19
X	EP 3293557 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 14 March 2018 (2018-03-14) paragraph [0008]	1,2,4-6,12-19
X	US 2004233678 A1 (ISHIDA HIROYUKI [JP] ET AL) 25 November 2004 (2004-11-25) figure 8	1,2,4-7,10,12-19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 12 June 2019		Date of mailing of the international search report 25 June 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Dinkla, Remko Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/083935

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2012307503	A1	06 December 2012	US	2012307503	A1	06 December 2012
				US	2016116135	A1	28 April 2016
US	2017155891	A1	01 June 2017	CN	103995361	A	20 August 2014
				US	2017155891	A1	01 June 2017
				WO	2015192646	A1	23 December 2015
US	2008123057	A1	29 May 2008	AT	500469	T	15 March 2011
				BR	PI0719124	A2	17 December 2013
				CN	101627253	A	13 January 2010
				DK	2089656	T3	20 June 2011
				EP	2089656	A2	19 August 2009
				ES	2362411	T3	05 July 2011
				JP	5396278	B2	22 January 2014
				JP	5974242	B2	23 August 2016
				JP	2010511269	A	08 April 2010
				JP	2014067716	A	17 April 2014
				KR	20090094007	A	02 September 2009
				RU	2009124435	A	10 January 2011
				US	2008123057	A1	29 May 2008
				WO	2008066785	A2	05 June 2008
EP	3293557	A1	14 March 2018	DE	102016217130	A1	08 March 2018
				EP	3293557	A1	14 March 2018
US	2004233678	A1	25 November 2004	CN	1573206	A	02 February 2005
				DE	102004025153	A1	30 December 2004
				FR	2855246	A1	26 November 2004
				GB	2401928	A	24 November 2004
				JP	2004349130	A	09 December 2004
				KR	20040100966	A	02 December 2004
				US	2004233678	A1	25 November 2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F21K9/90 F21V5/00 F21V23/04 F21S41/00 ADD. F21Y105/12 F21Y115/10 F21Y113/20		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F21S F21V F21Y H05K B60Q		
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	US 2012/307503 A1 (WILCOX KURT S [US] ET AL) 6. Dezember 2012 (2012-12-06) Absatz [0080] Abbildungen 1,3,7,8,12,27 -----	1,2,4-7, 10,12-19
X	US 2017/155891 A1 (HU CHI-CHUNG [CN] ET AL) 1. Juni 2017 (2017-06-01) Absätze [0003], [0040], [0062], [0063], [0064] Abbildungen 1,6,18 -----	1-20
X	US 2008/123057 A1 (WILLIAMSON RYAN C [US]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) Absätze [0025], [0035], [0037], [0044] Abbildungen 2,5 ----- -/--	1,2,4-7, 12-19
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. Juni 2019		25/06/2019
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 Dinkla, Remko

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 293 557 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 14. März 2018 (2018-03-14) Absatz [0008] -----	1,2,4-6, 12-19
X	US 2004/233678 A1 (ISHIDA HIROYUKI [JP] ET AL) 25. November 2004 (2004-11-25) Abbildung 8 -----	1,2,4-7, 10,12-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/083935

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012307503 A1	06-12-2012	US 2012307503 A1 US 2016116135 A1	06-12-2012 28-04-2016
US 2017155891 A1	01-06-2017	CN 103995361 A US 2017155891 A1 WO 2015192646 A1	20-08-2014 01-06-2017 23-12-2015
US 2008123057 A1	29-05-2008	AT 500469 T BR PI0719124 A2 CN 101627253 A DK 2089656 T3 EP 2089656 A2 ES 2362411 T3 JP 5396278 B2 JP 5974242 B2 JP 2010511269 A JP 2014067716 A KR 20090094007 A RU 2009124435 A US 2008123057 A1 WO 2008066785 A2	15-03-2011 17-12-2013 13-01-2010 20-06-2011 19-08-2009 05-07-2011 22-01-2014 23-08-2016 08-04-2010 17-04-2014 02-09-2009 10-01-2011 29-05-2008 05-06-2008
EP 3293557 A1	14-03-2018	DE 102016217130 A1 EP 3293557 A1	08-03-2018 14-03-2018
US 2004233678 A1	25-11-2004	CN 1573206 A DE 102004025153 A1 FR 2855246 A1 GB 2401928 A JP 2004349130 A KR 20040100966 A US 2004233678 A1	02-02-2005 30-12-2004 26-11-2004 24-11-2004 09-12-2004 02-12-2004 25-11-2004