

(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
14. Dezember 2017 (14.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/211530 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21S 8/10 (2006.01) *F21Y 107/50* (2016.01)
H01L 25/075 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)
F21Y 115/10 (2016.01) *H05K 3/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/061180

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2017 (10.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 210 048.3
08. Juni 2016 (08.06.2016) DE

(71) Anmelder: **OSRAM GMBH** [DE/DE]; Marcel-Breuer-Straße 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: **SCHWAIGER, Stephan**; Sonnenweg 10, 89081 Ulm (DE). **BRUECKEL, Martin**; Hofäckerstr. 47,

76139 Karlsruhe (DE). **KUDAEV, Sergey**; Franz-von-Taxis-Ring 8, 93049 Regensburg (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,

(54) Title: LIGHT SOURCE ARRANGEMENT FOR A VEHICLE AND LIGHTING DEVICE FOR A VEHICLE HAVING THE LIGHT SOURCE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: LICHTQUELLENANORDNUNG FÜR EIN FAHRZEUG UND BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN FAHRZEUG MIT DER LICHTQUELLENANORDNUNG

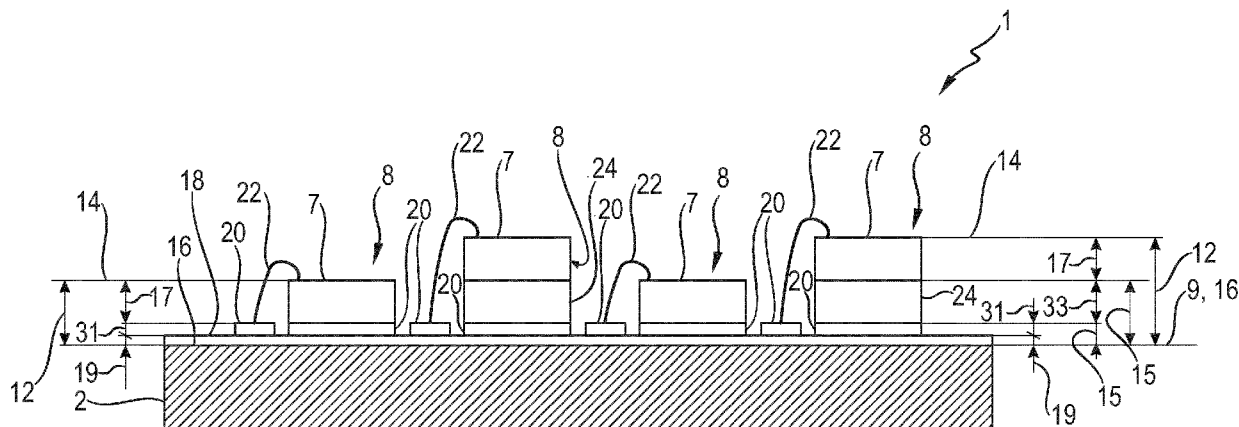


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a light source arrangement for a vehicle, wherein a plurality of light sources (8) are provided next to one another on a substrate (2). For spatial separation of a respective light-radiating surface (7) of the light sources (8), at least two of the light sources (8) are arranged at different heights (14) from one another with respect to a reference level (9) of the substrate (2). The invention further relates to a lighting device for a vehicle having a light source arrangement according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist eine Lichtquellenanordnung für ein Fahrzeug, wobei mehrere Lichtquellen (8) nebeneinander auf einem Substrat (2) vorgesehen sind. Zur räumlichen Trennung einer jeweiligen Lichtabstrahlfläche (7) der Lichtquellen (8) sind mindestens zwei der Lichtquellen (8) auf voneinander verschiedenen Höhenniveaus (14) bezüglich eines Bezugsniveaus (9) des Substrats (2) angeordnet. Weiter offenbart ist eine Beleuchtungseinrichtung für ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/211530 A1

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)*

- 1 -

**LICHTQUELLENANORDNUNG FÜR EIN FAHRZEUG UND
BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN FAHRZEUG MIT DER
LICHTQUELLENANORDNUNG**

BESCHREIBUNG

5 Die Erfindung geht aus von einer Beleuchtungseinrichtung,
insbesondere für ein Fahrzeug, mit einer üblichen Licht-
quellenanordnung, insbesondere einer
LED-Lichtquellenanordnung, bei der mehrere Lichtquellen
im Wesentlichen gleichmäßig nebeneinander angeordnet
10 sind.

Es besteht die Anforderung, die Lichtquellen der Beleuch-
tungseinrichtung direkt abzubilden und nicht mehr groß-
flächig zu mischen, um eine oder mehrere sogenannte "Mat-
rix"-Funktionen zu realisieren, die einen oder mehrere
15 klar abgegrenzte Bereiche in einer Lichtverteilung erfor-
dern.

Mit der üblichen Lichtquellenanordnung sind jedoch klar
abgegrenzte Bereiche in der Lichtverteilung schwierig zu
erreichen, da insbesondere nebeneinander angeordnete
20 Lichtquellen häufig ein sogenanntes "Übersprechen" auf-
weisen, insbesondere sich gegenseitig negativ beeinflus-
sen.

Weiter ist häufig eine gewisse Homogenität und/oder
Gleichförmigkeit der Lichtverteilung gewünscht, insbeson-
25 dere in einem Bereich der Lichtverteilung, in dem eine
hohe Auflösung und/oder Trennung nicht notwendig ist.

Um diese beiden Anforderungen zu erreichen, ist jedoch
bei der üblichen Anordnung der Lichtquellen ein Kompro-
miss erforderlich.

- 2 -

Weiter wird, insbesondere zur Realisierung immer komplexerer und anspruchsvolleren Lichtfunktionen, eine Anzahl der Lichtquellen immer größer, wobei trotzdem immer kleinere Optiken, insbesondere Linsen, erwünscht sind. Um
5 aber dabei Abbildungsfehler möglichst gering zu halten, ist eine immer aufwändigere und/oder komplexer ausgebildete Optik nötig.

Zudem ist bei der beschriebenen üblichen Lichtquellenanordnung nachteilig, dass ein zwischen den nebeneinander
10 angeordneten Lichtquellen vorhandener Zwischenraum, meist in einer Größenordnung von etwa 50 bis 200 µm, teilweise auch bis 400 µm oder darüber, insbesondere bei einer Verwendung einer Projektionsoptik, zu dunklen Strichen im Leuchtfeld, insbesondere im Fernfeld, führt.

15 Die oben genannte Homogenität und/oder Gleichförmigkeit der Lichtverteilung ist grundsätzlich in der gesamten Lichtverteilung gewünscht. Insbesondere in den Bereichen mit hoher Auflösungsanforderung wird - wie oben beschrieben - eine direkte Abbildung realisiert, womit eine
20 kleinste Abbildung realisiert ist, die zu der höchsten Auflösung führt. Dabei führt jegliches "Verschmieren" zu einer breiteren Abbildung, insbesondere bei der oben genannten "großflächigen Mischung".

Die direkte Abbildung bildet aber auch dunkle Bereiche
25 zwischen den Chips ab, die oben genannten Zwischenräume zwischen den Lichtquellen, was unerwünscht ist, weil dies zu Inhomogenität in der Lichtverteilung führt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Lichtquellenanordnung und eine Beleuchtungseinrichtung
30 mit der Lichtquellenanordnung zu schaffen, bei der ein

- 3 -

sogenanntes "Übersprechen" reduziert ist oder nicht mehr auftritt und/oder im Gegensatz zu einer direkten Abbildung die oben genannten dunklen Striche reduziert oder vermieden werden.

- 5 Diese Aufgabe wird bezüglich der Lichtquellenanordnung gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1, und bezüglich der Beleuchtungseinrichtung durch die Merkmale des entsprechenden nebengeordneten unabhängigen Patentanspruchs.
- 10 Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Bei einer erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung für ein Fahrzeug sind mehrere Lichtquellen nebeneinander auf einem Substrat vorgesehen. Mindestens zwei der Lichtquellen
15 sind zur räumlichen Trennung einer jeweiligen Lichtabstrahlfläche der Lichtquellen auf voneinander verschiedenen Höhenniveaus bezüglich eines Bezugsniveaus des Substrats angeordnet.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass mittels
20 der erfindungsgemäß auf voneinander verschiedenen Höhenniveaus bezüglich des Bezugsniveaus des Substrats angeordneten Lichtquellen deren Lichtabstrahlflächen, beispielsweise die lichtemittierende Fläche einer Leuchtdiode (LED) und/oder organischen Leuchtdiode (OLED) und/oder
25 ein Leuchtfleck auf einem Leuchtstoff z.B. bei einer Laser Activated Remote Phosphor-Technologie, räumlich voneinander getrennt sind und so ein "Übersprechen" der Lichtquellen, insbesondere deren Lichtabstrahlflächen, reduziert ist beziehungsweise verhindert ist.

- 4 -

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass mittels einer leichten Unschärfe, die mittels der voneinander verschiedenen erfindungsgemäßen Höhenniveaus bewirkbar ist, die Abbildung der Zwischenräume zwischen den
5 Lichtquellen als dunkle Bereiche und/oder dunkle Striche reduziert oder gar vermieden ist.

Insbesondere weist ein Bereich der Lichtverteilung mit einer, insbesondere geringen, Mischung und/oder bei unterschiedlichen Mischungsgraden eine hohe Auflösung auf.
10 Beispielsweise ist für eine Cutoff-Anwendung und/oder eine hohe Lichtintensität eine geringe Mischung vorgesehen, alternativ oder ergänzend dazu für übrige Bereiche der Lichtverteilung eine hohe Mischung.

Bei der Laser Activated Remote Phosphor (LARP)-
15 Technologie wird ein von einer Strahlungsquelle beabstandet angeordnetes Konversionselement, das einen Leuchtstoff aufweist oder daraus besteht, mit einer Anregungsstrahlung, insbesondere einem Anregungsstrahl (Pumpstrahl, Pumplaserstrahl) bestrahlt, insbesondere mit dem Anregungsstrahl einer Laserdiode. Die Anregungsstrahlung des Anregungsstrahls wird vom Leuchtstoff
20 zumindest teilweise absorbiert und zumindest teilweise in eine Konversionsstrahlung (Emissionsstrahlung) umgewandelt, deren Wellenlängen und somit spektralen Eigenschaften und/oder Farbe durch die Konversionseigenschaften des Leuchtstoffs bestimmt wird. Bei der Down-Konversion wird die Anregungsstrahlung der Strahlungsquelle durch den bestrahlten Leuchtstoff in Konversionsstrahlung mit längeren Wellenlängen als die Anregungsstrahlung konvertiert.
25 Beispielsweise kann so mit Hilfe des Konversionselements blaue Anregungsstrahlung (blaues Laserlicht) in rote oder

- 5 -

grüne oder gelbe Konversionsstrahlung (Konversionslicht, Beleuchtungslicht) konvertiert werden.

Die LED oder Leuchtdiode kann in Form mindestens einer
einzeln gehäusten LED oder in Form mindestens eines LED-
5 Chips, insbesondere in Form mindestens einer einzelnen
ungehäusten LED ("Die" = ein einzelnes ungehäustes Stück
eines Halbleiter-Wafers), der eine oder mehrere Leuchtdi-
oden aufweist, vorliegen. Es können mehrere LED-Chips auf
einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein und
10 eine LED bilden oder einzeln oder gemeinsam beispielswei-
se auf einer Leiterplatte (z.B. FR4, Metallkernplatine,
etc.) befestigt sein ("CoB" = Chip on Board). Die mindes-
tens eine LED kann mit mindestens einer eigenen und/oder
gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein,
15 beispielsweise mit mindestens einer Fresnel-Linse oder
einem Kollimator. Anstelle oder zusätzlich zu anorgani-
schen LEDs, beispielsweise auf Basis von AlInGaN oder InG-
aN oder AlInGaP, sind allgemein auch OLEDs, z.B. Polymer-
OLEDs, einsetzbar. Die LED-Chips können direkt emittie-
20 rend sein oder einen vorgelagerten Leuchtstoff aufweisen.
Alternativ kann die LED eine Laserdiode oder eine Laser-
diodenanordnung sein. Denkbar ist auch eine OLED-
Leuchtschicht oder mehrere OLED-Leuchtschichten oder ei-
nen OLED-Leuchtbereich vorzusehen. Die Emissionswellen-
25 längen der LED können im ultravioletten, sichtbaren oder
infraroten Spektralbereich liegen. Die LEDs können zu-
sätzlich mit einem eigenen Konverter ausgestattet sein.
Bevorzugt emittieren die LED-Chips weißes Licht im ge-
normten ECE-Weißfeld der Automobilindustrie, besonders
30 bevorzugt realisiert durch einen blauen Emitter und einen
gelb/grünen Konverter.

- 6 -

Höhe im Sinne der vorliegenden Erfindung ist gebraucht als eine im Wesentlichen senkrecht zu dem Substrat stehende Richtung.

- Das Fahrzeug kann ein Luftfahrzeug oder ein wassergebundenes Fahrzeug oder ein landgebundenes Fahrzeug sein. Das landgebundene Fahrzeug kann ein Kraftfahrzeug oder ein Schienenfahrzeug oder ein Fahrrad sein. Besonders bevorzugt ist die Verwendung des Fahrzeugscheinwerfers in einem Lastkraftwagen oder Personenkraftwagen oder Kraftrad.
- 10 Alternativ oder zusätzlich dazu ist die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung bei einem Effektlightscheinwerfer, und/oder bei einem Scheinwerfer für Beleuchtungszwecke, insbesondere einem Bühnenscheinwerfer, und/oder bei einem Suchscheinwerfer verwendbar.
- 15 Mindestens ein Teil der mehreren Lichtquellen der Beleuchtungseinrichtung kann als eine Licht emittierende Diode (LED), und/oder als eine organische LED (OLED), und/oder als eine Laserdiode und/oder als ein nach einem Laser Activated Remote Phosphor (LARP)-Prinzip arbeitendes Leuchtmittel, und/oder als eine Halogenlampe, und/oder als eine Gasentladungslampe (HID), und/oder in Verbindung mit einem nach einem Digital Light Processing (DLP)-Prinzip arbeitenden Projektor ausgebildet sein. Somit steht eine Vielzahl von Alternativen als
- 20 Lichtquellen zur Verfügung.
- 25

Insbesondere weisen die mehreren Lichtquellen ein Licht mit einer jeweils im Wesentlichen gleichen Wellenlänge und/oder Farbtemperatur auf. Alternativ dazu weist mindestens ein Teil der mehreren Lichtquellen ein Licht mit

- 7 -

einer voneinander verschiedenen Wellenlänge und/oder Farbtemperatur auf.

Die mehreren Lichtquellen können eine jeweils gleiche Bauart aufweisen. Alternativ dazu kann mindestens ein
5 Teil der mehreren Lichtquellen eine voneinander verschiedene Bauart aufweisen. Beispielsweise sind Lichtquellen einer ersten Bauart ohne einen Konverter ausgebildet, wobei Lichtquellen einer zweiten Bauart mit einem Konverter ausgebildet sind, wobei Lichtquellen einer weiteren Bau-
10 art mit einem von dem Konverter der zweiten Bauart unterschiedlichen Konverter ausgebildet sind.

Insbesondere ist mindestens eine der Lichtquellen auf einem jeweils von den anderen Lichtquellen verschiedenen Höhenniveau und/oder auf einem von dem Bezugsniveau des
15 Substrats verschiedenen Höhenniveau angeordnet.

Vorteilhafterweise ist mindestens eine Lichtquellengruppe von jeweils mehreren der Lichtquellen gebildet, deren Höhenniveau untereinander gleich ist. Somit sind nicht nur einzelne Lichtquellen sondern auch eine oder mehrere
20 Lichtquellengruppen, insbesondere mit gleichem Höhenniveau der darin enthaltenen Lichtquellen, ansteuerbar.

Insbesondere ist das Höhenniveau der Lichtquellen der mindestens einen Lichtquellengruppe gleich wie das Höhenniveau der Lichtquellen mindestens einer anderen Licht-
25 quellengruppe.

Alternativ kann sich das Höhenniveau der Lichtquellen der mindestens einen Lichtquellengruppe von dem Höhenniveau der Lichtquellen mindestens einer anderen Lichtquellen-
gruppe unterscheiden.

- 8 -

Eine Form mindestens eines Teiles der mehreren Höhenniveaus kann im Wesentlichen treppenartig oder im Wesentlichen schachbrettartig oder im Wesentlichen vieleckig - insbesondere dreieckförmig, rechteckförmig oder hexagonal - oder im Wesentlichen unregelmäßig ausgebildet sein, oder im Wesentlichen konzentrische Ringe oder im Wesentlichen einzelne Pfosten aufweisen.

Vorteilhafterweise haben bei der im Wesentlichen schachbrettartigen Form benachbarte Lichtquellen, insbesondere deren Lichtabstrahlflächen, ein jeweils voneinander unterschiedliches Höhenniveau. Somit ist ein "Übersprechen" von benachbarten Lichtabstrahlflächen und/oder Lichtquellen wegen der räumlichen Trennung ihrer Lichtabstrahlflächen reduziert wenn nicht gänzlich vermieden. Weiter sind somit klar abgegrenzte Bereiche in der Lichtverteilung realisiert, insbesondere scharf abgegrenzte Kanten der Lichtverteilung, beispielsweise im Fernfeld mittels Abbildung mit einer geeigneten nachgeschalteten Optik. Insbesondere der oben beschriebene Nachteil des Standes der Technik der dunklen Striche im Fernfeld ist durch die unterschiedlichen Höhenniveaus vermeidbar. Weiter ist dadurch ein hoher Kontrast zwischen von den Lichtquellen erzeugten Lichtpunkten, insbesondere Pixeln, erzielbar.

Beispielsweise sind mittels eines Höhenversatzes des Höhenniveaus, insbesondere eines Teiles, der Lichtquellen zu dem Bezugsniveau des Substrats und/oder zu einem anderen Höhenniveau anderer Lichtquellen die Lichtabstrahlflächen der Lichtquellen mit voneinander verschiedenem Höhenniveau voneinander räumlich getrennt, so dass ein "Übersprechen" reduziert ist oder verhindert ist; es können scharfe Kanten im Fernfeld realisiert werden.

- 9 -

Insbesondere bei geringem Höhenversatz des Höhenniveaus, insbesondere eines Teiles, der Lichtquellen zu dem Bezugsniveau des Substrats ist das Licht im Wesentlichen aller Lichtquellen scharf abbildbar, wobei ein Schärfen-
5 unterschied im Fernfeld wegen des geringen Höhenversatzes im allgemeinen nicht bemerkbar ist.

Insbesondere bei Verwendung einer Projektionsoptik ist mit der erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung anders als im Stand der Technik das Problem der dunklen Striche
10 im Fernfeld lösbar. Beispielsweise ist ein Brennpunkt der Projektionsoptik derart zwischen zwei Lichtquellen angeordnet, dass das Höhenniveau der einen Lichtquelle vor einem Fokus der Projektionsoptik liegt und das Höhenniveau der anderen Lichtquelle nach dem Fokus der Projektionsoptik liegt. Somit sind beide Lichtquellen etwa gleich
15 defokussiert abgebildet und ergeben eine im Wesentlichen klar abgegrenzte Hell-/Dunkelgrenze. Insbesondere ist der Brennpunkt der Projektionsoptik etwa genau zwischen den Höhenniveaus zweier Lichtquellen angeordnet.

20 Die Form kann je nach gewünschtem Effekt gewählt sein.

Insbesondere ist die Form frei wählbar.

Die Form mindestens eines Teils der mehreren Höhenniveaus kann mindestens einen im Wesentlichen linearen und/oder im Wesentlichen nicht-linearen Anstieg und/oder Abfall
25 der Höhenniveaus aufweisen.

Vorteilhafterweise sind eine oder mehrere der Lichtquellen auf einem derartigen Höhenniveau angeordnet, dass ein Licht dieser Lichtquellen, insbesondere mittels einer diesen Lichtquellen nachgeschalteten Optik, absichtlich

- 10 -

unscharf abgebildet ist. Somit ist ein scharfer klar ab-
gegrenzter Bereich in der Lichtverteilung mit einem, ins-
besondere im Vergleich zu einem unscharfen Bereich, höhe-
ren Kontrast und ein unscharfer, sozusagen "verschmier-
5 ter" Bereich in der Lichtverteilung mit einer, insbeson-
dere im Vergleich zu dem scharfen Bereich, höheren Homo-
genität realisierbar.

Insbesondere ist der scharfe, klar abgegrenzte Bereich in
der Lichtverteilung und der unscharfe Bereich in der
10 Lichtverteilung gleichzeitig und/oder abwechselnd
und/oder überschneidend realisierbar.

Der unscharfe Bereich in der Lichtverteilung kann den
scharfen klar abgegrenzten Bereich in der Lichtverteilung
zumindest teilweise überlagern.

15 Vorzugsweise ist bei der erfindungsgemäßen Lichtquellen-
anordnung ein Teil der Lichtquellen auf einem derartigen
Höheniveau angeordnet, dass Licht von diesem Teil der
Lichtquellen mittels einer den Lichtquellen der Licht-
quellenanordnung nachgeordneten Optik scharf abgebildet
20 ist und ein anderer Teil der Lichtquellen ist auf einem
anderen Höheniveau angeordnet, so dass Licht von dem an-
deren Teil der Lichtquellen mittels der vorgenannten Op-
tik unscharf abgebildet ist.

Alternativ oder zusätzlich dazu ist ein beispielsweise
25 wegen eines Abbildungsfehlers einer Optik, insbesondere
einer Bildfeldwölbung, unscharfer Bereich in der Licht-
verteilung mittels der erfindungsgemäßen Lichtquellenano-
rdnung, insbesondere mittels unterschiedlichen Höheni-
veaus der Lichtquellen, derart ausgleichbar, dass anstel-
30 le des unscharfen Bereichs trotz des Abbildungsfehlers

- 11 -

der Optik ein scharfer Bereich in der Lichtverteilung abgebildet ist. Mit anderen Worten sind vorteilhafterweise eine oder mehrere der Lichtquellen auf einem derartigen Höhenniveau angeordnet, dass ein Licht dieser Lichtquellen, insbesondere mittels einer dieser Lichtquellen nachgeschalteten Optik, absichtlich scharf abgebildet ist.

Insbesondere bei einer radialsymmetrischen Optik ist hierfür eine von mehreren Höhenniveaus gebildete Form geeignet, die im Wesentlichen als konzentrische Ringe ausgebildet ist. Somit kann die Optik mit dem Abbildungsfehler - ohne Einbußen bei der Lichtverteilung in Kauf nehmen zu müssen - belassen werden. Weiter kann somit auf eine Verwendung einer aufwändigeren und somit teureren Optik verzichtet werden, mittels der ein derartiger Abbildungsfehler ausgleichbar wäre.

Weiter alternativ oder zusätzlich dazu bietet dieser Effekt den Vorteil, dass in Verbindung mit der erfindungsgemäß Lichtquellenanordnung grundsätzlich eine einfachere und somit günstigere Optik, die beispielsweise einen derartigen Abbildungsfehler nicht auszugleichen vermag, verwendbar ist; beispielsweise eine sphärische Linse anstelle einer Asphäre oder eine einzelne Linse anstatt mehrerer Linsen.

Vorteilhafterweise sind benachbart zueinander angeordnete Lichtquellen aneinander angrenzend oder voneinander beabstandet angeordnet. Diese Wahlfreiheit ist ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung, da ein gegebenenfalls vorhandener Zwischenraum zwischen benachbarten Lichtquellen wie oben beschrieben nicht zu dem

- 12 -

aus dem Stand der Technik bekannten Nachteil der dunklen Striche im Fernfeld führt.

Mindestens ein Teil der mehreren Lichtquellen kann als im Wesentlichen rechteckiger oder im Wesentlichen quadratischer oder beliebig geformter Chip ausgebildet sein.

Insbesondere weisen die mehreren Lichtquellen eine jeweils gleiche Form und/oder Größe auf. Alternativ dazu kann mindestens ein Teil der mehreren Lichtquellen eine voneinander verschiedene Form und/oder Größe aufweisen.

Die jeweilige Form und/oder Größe der mehreren Lichtquellen kann je nach gewünschtem Effekt gewählt sein.

Insbesondere ist die jeweilige Form und/oder Größe der mehreren Lichtquellen frei wählbar.

Insbesondere liegt das Bezugsniveau des Substrats etwa auf Höhe einer oberen oder unteren Oberfläche des Substrats.

Vorteilhafterweise liegt das Höhenniveau der Lichtquelle auf Höhe der Lichtabstrahlfläche der Lichtquelle.

Insbesondere enthält ein Höhenversatz des Höhenniveaus zu dem Bezugsniveau eine Dicke der Lichtquelle. Somit ist der Höhenversatz in Abhängigkeit der Dicke der Lichtquelle bestimmbar.

Ein Höhenversatz des Höhenniveaus zu dem Bezugsniveau des Substrats kann umso kleiner gewählt sein, je schärfer ein Licht der Lichtquellen abgebildet werden soll.

Alternativ oder zusätzlich dazu kann ein Höhenversatz des Höhenniveaus zu dem Bezugsniveau des Substrats umso grö-

- 13 -

ßer gewählt sein, je unschärfer ein Licht der Lichtquellen abgebildet werden soll.

Insbesondere ist der Höhenversatz je nach einem gewünschten Effekt ausgewählt, beispielsweise ob ein Licht der
5 Lichtquellen scharf oder unscharf abgebildet werden soll.

Beispielsweise kann der Höhenversatz mehrere Millimeter oder weniger als 100µm betragen. Vorzugsweise besitzt der Höhenversatz einen Wert im Wertebereich von 10 µm bis 10 mm und besonders bevorzugt im Wertebereich von 0,1 mm
10 bis 1 mm.

Vorteilhafterweise ist zur Ausbildung des jeweiligen Höhenniveaus ein Distanzstück zwischen den jeweiligen Lichtquellen und dem Substrat vorgesehen, wobei das Distanzstück eine Höhendifferenz zum Bezugsniveau des Substrats aufweist. Somit ist das jeweilige Höhenniveau auf
15 einfache Art und Weise realisiert.

Insbesondere ist ein Material des Distanzstücks frei wählbar.

Vorteilhafterweise ist das Distanzstück als ein, insbesondere benachbartes, Elektronikbauelement ausgebildet, das beispielsweise Silizium enthält oder aus Silizium besteht, oder als ein sogenanntes "Submount" ausgebildet, das insbesondere aus AlN oder Ge oder Al₂O₃ oder GaN oder Cu oder Al oder dergleichen besteht oder die genannten
20 Stoffe und/oder die genannten Stoffverbindungen und/oder
25 weitere Verbindungen der genannten Stoffe enthält.

Insbesondere enthält das Distanzstück ein Material mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit oder besteht aus einem Material mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit.

- 14 -

Vorteilhafterweise ist bei einem nichtleitend ausgebildeten Distanzstück, wie einer Keramik, insbesondere einer AlN-Keramik, eine elektrische Verbindung mittels einer Metallisierung einer Oberseite und/oder einer Unterseite
5 des Distanzstücks und mit einer Durchkontaktierung und/oder mittels Drahtbonden realisiert. Alternativ dazu, wenn eine Durchkontaktierung nicht vorgesehen ist, ist die elektrische Verbindung mittels Drahtbonden realisiert. Somit ist ein Material, das zwar nichtleitend ist
10 aber eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, auf einfache Art und Weise zur Ausbildung eines gewünschten Höhenniveaus der Lichtquellen verwendbar.

Alternativ oder zusätzlich dazu ist das Distanzstück als ein Leiterplattenabschnitt mit im Vergleich zu der übrigen
15 Leiterplatte unterschiedlichem Querschnitt ausgebildet, insbesondere erzielt mittels einer Goldschicht und/oder isolierenden dielektrischen Schicht mit diesbezüglich abweichender Schichtdicke.

Insbesondere ist ein Substrat für die erfindungsgemäße
20 Lichtquellenanordnung als eine Leiterplatte und/oder als ein Kühlkörper, insbesondere mit mindestens einer Leiterbahn, und/oder als mehrere, insbesondere leitend, miteinander verbundenen Leiterplatten, ein sogenanntes "Sandwich", ausgebildet.

Beispielsweise ist eine Leiterplatte mit einem Basismaterial, insbesondere FR4, CEM1, Al und/oder Cu enthaltend,
25 ausgebildet, wobei in der Leiterplatte mindestens eine Aussparung vorgesehen ist, die mindestens ein Inlay aufweist, das insbesondere FR4, CEM1, Al und/oder Cu enthält.
30 Auf einer Oberfläche der Leiterbahn kann ein Isola-

- 15 -

tor, insbesondere ein Dielektrikum, vorgesehen sein, auf dem eine Leiterbahn, insbesondere eine Leiterbahnstruktur, vorgesehen sein kann. Das mindestens eine Inlay, insbesondere eine im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Leiterplatte ausgerichtete Oberfläche des Inlays, weist zur Realisierung des Höhenniveaus vorteilhafterweise eine positive oder negative Höhendifferenz zu dem Bezugsniveau der Leiterplatte auf. Eine elektrische Verbindung zwischen der Leiterbahn und der Oberfläche des mindestens einen Inlays, insbesondere bei einer nichtleitenden Ausbildung des Inlays, kann realisiert sein mittels eines Drahtbonds. Zur Ausbildung des Höhenniveaus kann eine Lichtquelle auf der Oberfläche des Inlays mit der positiven oder negativen Höhendifferenz zum Bezugsniveau der Leiterplatte angeordnet sein. Ein Höhenversatz des Höhenniveaus zu dem Bezugsniveau kann die Höhendifferenz des Inlays und eine Dicke der Lichtquelle enthalten.

Alternativ dazu kann die beschriebene Leiterplatte ohne eine Aussparung vorgesehen sein. Mindestens ein Teil der Lichtquellen kann direkt auf einer Leiterbahn angeordnet sein, die auf einer Oberfläche der Leiterplatte vorgesehen sein kann und eine Höhendifferenz zum Bezugsniveau der Leiterplatte aufweisen kann. Alternativ oder zusätzlich dazu können die Lichtquellen auf einem Distanzstück, insbesondere einem oben beschriebenen sogenannten "Submount", angeordnet sein, wobei das Distanzstück eine Höhendifferenz zum Bezugsniveau der Leiterplatte aufweisen kann. Eine elektrische Verbindung zwischen der Leiterbahn und den Lichtquellen kann mittels eines Drahtbonds realisiert sein.

- 16 -

Weiter beispielsweise ist der Kühlkörper im Wesentlichen treppenartig ausgebildet. Der Kühlkörper kann Al oder Cu oder Mg oder AlN oder einen gefüllten Kunststoff enthalten und/oder daraus bestehen. Ein gefüllter Kunststoff ist beispielsweise mit Glasfasern und/oder Mineralien und/oder Kohlefasern und/oder dergleichen gefüllt, um seine mechanischen und/oder elektrischen und/oder magnetischen Eigenschaften zu beeinflussen. Der Kühlkörper kann mit einer oder mehreren Leiterbahnen versehen sein, bei Bedarf mit einem darunter vorgesehenen Isolator und/oder einem Dielektrikum. Der im Wesentlichen treppenartig ausgebildete Kühlkörper kann eine oder mehrere Stufen mit jeweils einer Höhendifferenz zum Bezugsniveau des Kühlkörpers aufweisen. Die mittels der im Wesentlichen treppenartigen Ausbildung des Kühlkörpers realisierten Höhenniveaus und/oder Winkelunterschiede zwischen den Höhenniveaus können zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen den Lichtquellen und den Leiterbahnen beispielsweise mittels einer oder mehreren Leiterbahnen und/oder mittels Drahtbonden überwunden werden. Stufenhöhen des treppenförmig ausgebildeten Kühlkörpers können zueinander gleich sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann mindestens ein Teil der Stufenhöhen des treppenförmig ausgebildeten Kühlkörpers voneinander verschieden sein.

Weiter beispielsweise enthält das sogenannte "Sandwich" mehrere miteinander verbundene oben beschriebenen Leiterplatten, die eine oder mehrere Stufen mit einer jeweiligen Höhendifferenz zum Bezugsniveau einer der Leiterplatten aufweisen können. Die derart mittels des "Sandwichs" realisierten voneinander verschiedenen Höhenniveaus kön-

- 17 -

nen beispielsweise mittels Durchkontaktierung und/oder mittels Drahtbonden und/oder mittels einer oder mehreren Lötverbindungen überwunden werden, insbesondere zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen auf den
5 Leiterplatten vorgesehenen Leiterbahnen und den Lichtquellen. Stufenhöhen des "Sandwichs" können zueinander gleich sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann mindestens ein Teil der Stufenhöhen des "Sandwichs" voneinander verschieden sein.

10 Mit den oben beschriebenen Beispielen für das Substrat ist eine elektrische Kontaktierung und/oder eine Entwärmung der darauf angeordneten Lichtquellen auf einfache und effektive Art und Weise realisierbar.

Das Substrat, insbesondere die oben beschriebene Leiterplatte und/oder der oben beschriebene Kühlkörper, kann
15 eine plane Oberfläche oder eine zumindest teilweise gebogene Oberfläche aufweisen.

Die zumindest teilweise gebogene Oberfläche des Substrats kann voneinander verschiedene Biegeradien aufweisen.

20 Insbesondere bei der zumindest teilweise gebogenen Oberfläche des Substrats kann das Bezugsniveau durch einen höchsten oder tiefsten Punkt des Substrats definiert sein.

Vorteilhafterweise ist mindestens ein Teil der mehreren
25 Lichtquellen und/oder deren Lichtabstrahlflächen parallel zueinander und/oder parallel zu dem Substrat ausgerichtet. Alternativ oder zusätzlich dazu ist mindestens ein Teil der mehreren Lichtquellen und/oder deren Lichtabstrahlflächen schiefwinklig zueinander und/oder schief-

- 18 -

winklig zu dem Substrat ausgerichtet. Somit ist in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung eine Wahlfreiheit bei der Ausrichtung der Lichtquellen gegeben.

- 5 Bei einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung für ein Fahrzeug ist eine Lichtquellenanordnung nach einem der vorhergehenden Aspekte der Erfindung vorgesehen.

Die oben zu der Lichtquellenanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung genannten Vorteile treffen somit auch
10 auf die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung zu.

Alternativ oder zusätzlich kann die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung als ein Effektlightscheinwerfer, und/oder ein Scheinwerfer für Beleuchtungszwecke, insbesondere ein Bühnenscheinwerfer, und/oder ein Suchscheinwerfer ausgebildet sein.
15

Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung mit einem Substrat gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
20

Fig. 2 die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung mit einem Substrat gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel

Fig. 3 die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung mit einem Substrat gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,
25

- 19 -

Fig. 4 die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung mit einem Substrat gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel,

5 Fig. 5 die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung mit einem Substrat gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel,

Fig. 6 eine Lichtverteilung mit einer Hell-/Dunkelgrenze, bei der die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel angewendet ist,
10

Fig. 7 eine Lichtquellenanordnung für die in Fig. 6 dargestellte Lichtverteilung,

Fig. 8 eine vierreihige LED-Chipreihe, bei der die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung gemäß einem
15 siebten Ausführungsbeispiel angewendet ist, und

Fig. 9 eine LED-Anordnung mit einer LED-Gruppe für ein Fernlicht und einer LED-Gruppe für ein Abblendlicht, bei der die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung gemäß einem achten Ausführungsbeispiel
20 angewendet ist.

Bei der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel ist ein Substrat 2, hier ausgebildet als eine Leiterplatte, mit einer Aussparung 4 für ein Inlay 6 zur Anordnung
25 einer Lichtquelle 8 gezeigt. Die Lichtquelle 8 ist hier als eine LED in Form eines LED-Chips mit einer von der Leiterplatte 2 weg gerichteten Lichtabstrahlfläche 7 ausgebildet.

- 20 -

Die Leiterplatte 2 besteht aus einem Basismaterial, hier FR4; das in der Aussparung 4 vorgesehene Inlay 6 besteht aus einem thermisch gut leitenden Material, hier Kupfer.

Das Inlay 6, insbesondere eine zur Leiterplatte 2 im Wesentlichen parallele Oberfläche 10 des Inlays 6, weist zur Realisierung eines von einem Bezugsniveau 9 der Leiterplatte 2 verschiedenen Höhenniveaus 14 der Lichtquelle 8 eine Höhendifferenz 15 zur Leiterplatte 2 auf, wobei die Höhendifferenz 15 hier positiv ausgebildet ist.

Das Bezugsniveau 9 liegt hier etwa auf Höhe einer Oberfläche 16 der Leiterplatte 2. Das Höhenniveau 14 der Lichtquelle 8 liegt etwa auf Höhe der Lichtabstrahlfläche 7 der Lichtquelle 8.

Ein Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zu dem Bezugsniveau 9 wird weiter von einer Dicke 17 der Lichtquelle 8 bestimmt und setzt sich hier aus der Dicke 17 der Lichtquelle 8 und der Höhendifferenz 15 des Inlays 6 zur Leiterplatte 2, insbesondere zu deren Oberfläche 16, zusammen.

Auf der Oberfläche 16 der Leiterplatte 2 und auf der Oberfläche 10 des Inlays 6 ist ein Isolator 18, hier ein Dielektrikum, vorgesehen, auf dem Leiterbahnen 20 vorgesehen sind. Unabhängig von einer Dicke 19 des Isolators 18 und/oder einer Dicke 31 der darauf vorgesehenen Leiterbahn 20 liegt das Bezugsniveau 9 etwa auf Höhe der Oberfläche 16 der Leiterplatte 2. Eine elektrische Verbindung zwischen den Leiterbahnen 20 auf der Leiterplatte 2 und dem Inlay 6 ist hier mittels eines Drahtbonds 22 realisiert. Zur Ausbildung des Höhenniveaus 14 ist die Lichtquelle 8 auf dem Inlay 6, genauer auf der Oberflä-

- 21 -

che 10 des Inlays 6 mit der positiven Höhendifferenz 15 zur Leiterplatte 2, angeordnet.

Bei der in Fig. 2 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel ist im Unterschied zu dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ein Substrat 2 als eine Metallkernplatine ohne die in Fig. 1 dargestellte Aussparung 4 für das Inlay 6 zur Anordnung der Lichtquelle 8 gezeigt.

10 Ebenso wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist hier bei dem zweiten Ausführungsbeispiel auf der Oberfläche 16 der Leiterplatte 2 ein Isolator 18, hier ein Dielektrikum, ausgebildet. Auch finden sich hier auf dem Dielektrikum 18 angeordnete Leiterbahnen 20. Das Bezugsniveau 9
15 liegt hier wie im ersten Ausführungsbeispiel etwa auf Höhe der Oberfläche 16 der Leiterplatte 2. Das Höhenniveau 14 der Lichtquelle 8 liegt hier analog zu dem in Fig. 1 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel etwa auf Höhe der Lichtabstrahlfläche 7 der jeweiligen Lichtquelle
20 le 8.

Von den auf der Leiterplatte 2 angeordneten Lichtquellen 8, die hier als LED-Chip ausgebildet sind, ist ein Teil direkt auf den Leiterbahnen 20 angeordnet, die eine hier positive Höhendifferenz 15 zu dem Bezugsniveau 9
25 aufweisen.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht dabei der Dicke 19 des Isolators 18 plus einer Dicke 31 der Leiterbahnen 20 plus der Dicke 17 der Lichtquelle 8. Somit ist ein Höhenniveau 14 der auf

- 22 -

den Leiterbahnen 20 angeordneten Lichtquellen 8 realisiert.

Zur Ausbildung davon unterschiedlicher Höhenniveaus 14 sitzt ein anderer Teil der Lichtquellen 8 jeweils auf einem Distanzstück 24, einem sogenannten "Submount", hier aus AlN bestehend. Das Distanzstück 24 hat hier eine positive Höhendifferenz 15 zu dem Bezugsniveau 9.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht dabei der Dicke 19 des Isolators 18 plus einer Dicke 31 der Leiterbahnen 20 plus einer Dicke 33 des jeweiligen Distanzstücks 24 plus der Dicke 17 der Lichtquelle 8.

Eine elektrische Verbindung zwischen den Leiterbahnen 20 und den Lichtquellen 8 ist mittels Drahtbonden 22 realisiert.

Bei der in Fig. 3 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung 1 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel ist ein als ein Kühlkörper 2 ausgebildetes Substrat zur Anordnung der Lichtquellen 8 gezeigt.

Der Kühlkörper 2 ist treppenförmig ausgebildet und hat eine erste Stufe 21 mit einer ersten Stufenhöhe 23 und eine zweite Stufe 25 mit einer zweiten Stufenhöhe 27, die jeweils eine Höhendifferenz 15 zum Bezugsniveau 9 des Kühlkörpers 2 aufweisen. Die Lichtquellen 8 sind zur Ausbildung ihrer unterschiedlichen Höhenniveaus 14 auf den jeweiligen Stufen 21, 25 angeordnet. Das Bezugsniveau 9 liegt auf Höhe einer untersten Kante des Kühlkörpers 2. Das Höhenniveau 14 der Lichtquelle 8 liegt hier analog zu dem in Fig. 1 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel

- 23 -

etwa auf Höhe der Lichtabstrahlfläche 7 der jeweiligen Lichtquelle 8.

Auf einer Oberfläche 26 des Kühlkörpers 2 sind Leiterbahnen 20 vorgesehen, hier zwischen den Lichtquellen 8 und dem Kühlkörper 2. Bei Bedarf ist hier zwischen der Oberfläche 26 des Kühlkörpers 2 und den Leiterbahnen 20 ein (hier nicht dargestelltes) Dielektrikum vorgesehen. Die mittels der im Wesentlichen treppenartigen Ausbildung des Kühlkörpers 2 realisierten Höhenniveaus 14 und/oder Winkelunterschiede zwischen den Höhenniveaus 14 sind zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen den Lichtquellen 8 und den Leiterbahnen 20 mittels der Leiterbahnen 20 und mittels Drahtbonden 22 überwunden.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht bei der Lichtquelle 8 auf der ersten Stufe 21 der ersten Stufenhöhe 23 plus der Dicke 31 der Leiterbahnen 20 auf der ersten Stufe 21 plus der Dicke 17 der Lichtquelle 8. Gegebenenfalls ist die Dicke des (hier nicht dargestellten) Dielektrikums unter der Leiterbahn 20 der ersten Stufe 21 hinzuzuzählen.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht bei der Lichtquelle 8 auf der zweiten Stufe 25 der ersten Stufenhöhe 23 plus der zweiten Stufenhöhe 27 plus der Dicke 31 der Leiterbahnen 20 auf der zweiten Stufe 25 plus der Dicke 17 der Lichtquelle 8. Gegebenenfalls ist die Dicke des (hier nicht dargestellten) Dielektrikums unter der Leiterbahn 20 der zweiten Stufe 25 hinzuzuzählen.

Die Lichtquellen 8 sind angrenzend aneinander angeordnet, berühren sich aber nicht, weil die zweite Stufenhöhe 27

- 24 -

größer ist als die Dicke 17 der auf der ersten Stufe 21 angeordneten Lichtquelle 8. Insbesondere sind deswegen die Lichtabstrahlflächen 7 der Lichtquellen 8 räumlich voneinander getrennt. Die Stufenhöhen 23, 27 der Stufen 21, 25 sind hier gleich groß, können aber auch unterschiedlich groß sein.

Elektrische Verbindungen zwischen den Leiterbahnen 20 und den Lichtquellen 8 sind mittels Drahtbonden 22 realisiert (Lichtquelle auf Stufe 25) bzw. durch SMD-Bestückung / Lötverbindung (Lichtquelle auf Stufe 21).

Die in Fig. 4 dargestellte vierte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung unterscheidet sich von dem in Fig. 3 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Stufen 21, 25 des hier dargestellten Kühlkörpers 2 voneinander unterschiedliche Stufenhöhen 23, 27 haben, die jeweils eine Höhendifferenz 15 zum Bezugsniveau 9 des Kühlkörpers 2 aufweisen. Die auf den jeweiligen Stufen 21, 25 angeordneten Lichtquellen 8 sind angrenzend aneinander angeordnet und berühren sich, weil die zweite Stufenhöhe 27 kleiner ist als die Dicke 17 der auf der ersten Stufe 21 angeordneten Lichtquelle 8. Die Lichtabstrahlflächen 7 der Lichtquellen 8 sind trotzdem räumlich voneinander getrennt, um insbesondere das sogenannte "Übersprechen" zu reduzieren oder gar zu verhindern.

Das Bezugsniveau 9 liegt hier wie im dritten Ausführungsbeispiel etwa auf Höhe einer untersten Kante des Kühlkörpers 2. Das jeweilige Höhenniveau 14 der jeweiligen Lichtquelle 8 liegt hier analog zu dem in Fig. 1 be-

- 25 -

beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel etwa auf Höhe der Lichtabstrahlfläche 7 der jeweiligen Lichtquelle 8.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht bei der Lichtquelle 8 auf der ersten Stufe 21 der ersten Stufenhöhe 23 plus der Dicke 17 der Lichtquelle 8.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht bei der Lichtquelle 8 auf der zweiten Stufe 25 der ersten Stufenhöhe 23 plus der zweiten Stufenhöhe 27 plus der Dicke 17 der Lichtquelle 8.

Bei der in Fig. 5 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung 1 gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel ist ein Substrat 2 als mehrere verbundene Leiterplatten, ein sogenanntes "Sandwich", ausgebildet. Die Lichtquellen 8 sind voneinander beabstandet angeordnet.

Die mehreren miteinander verbundenen Leiterplatten 2 bilden eine oder mehrere Stufen 21, 25 mit einer jeweiligen Stufenhöhe 23, 25, die jeweils eine Höhendifferenz 15 zum Bezugsniveau 9 aufweisen. Das Bezugsniveau 9 liegt hier analog zu dem in Fig. 1 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel etwa auf Höhe der Oberfläche 16 der untersten Leiterplatte 2 des "Sandwichs". Das Höhenniveau 14 der Lichtquelle 8 liegt hier analog zu dem in Fig. 1 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel etwa auf Höhe der Lichtabstrahlfläche 7 der jeweiligen Lichtquelle 8.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht bei der Lichtquelle 8 auf der untersten Leiterplatte 2 der Dicke 17 der Lichtquelle 8, da diese

- 26 -

hier direkt auf der Oberfläche 16 der untersten Leiterplatte 2 angeordnet ist.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht bei der Lichtquelle 8 auf der mittleren Leiterplatte 2 der ersten Stufenhöhe 23 der ersten Stufe 21 plus der Dicke 17 der Lichtquelle 8, da diese direkt auf der Oberfläche 16 der mittleren Leiterplatte 2 angeordnet ist.

Der Höhenversatz 12 des Höhenniveaus 14 zum Bezugsniveau 9 entspricht bei der Lichtquelle 8 auf der obersten Leiterplatte 2 der ersten Stufenhöhe 23 plus der zweiten Stufenhöhe 27 plus der Dicke 17 der Lichtquelle 8, da diese direkt auf der Oberfläche 16 der obersten Leiterplatte 2 angeordnet ist.

Die mittels des "Sandwich" realisierten voneinander verschiedenen Höhenniveaus 14 werden hier jeweils mittels einer Durchkontaktierung 28, mittels Drahtbonden 22 und mittels einer oder mehreren Lötverbindungen 30 überwunden, beziehungsweise wird so eine elektrische Verbindung der einzelnen Leiterplatten 2 zueinander hergestellt.

Eine in Fig. 6 dargestellte Lichtverteilung mit einer Hell-/Dunkelgrenze zeigt einen ersten Lichtbereich 32 und einen daran angrenzenden zweiten Lichtbereich 34. Ein erster Bereich 36, in dem die Hell-/Dunkelgrenze realisiert ist, begrenzt den ersten Lichtbereich 32 und ein zweiter Bereich 38, in dem weiter die Hell-/Dunkelgrenze realisiert ist, begrenzt den zweiten Lichtbereich 34.

Eine in Fig. 7 dargestellte Lichtquellenanordnung zeigt zwei Beleuchtungseinrichtungen 40 mit als LEDs ausgebil-

- 27 -

deten Lichtquellen 8, die die in Fig. 6 dargestellte Lichtverteilung erzeugen.

Eine erste LED-Gruppe 42 enthält die LEDs 8 für den ersten Lichtbereich 32 und den zweiten Lichtbereich 34.

- 5 Eine zweite LED-Gruppe 44 enthält die LEDs 8 für den ersten Bereich 36 mit der Hell-/Dunkelgrenze und den zweiten Bereich 38 mit der Hell-/Dunkelgrenze.

Um ein diffuses Lichtbild zu erzeugen, bei dem keine dunklen Striche zu sehen sind, ist die erfindungsgemäße
10 Lichtquellenanordnung 1 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel derart angewendet, dass die erste LED-Gruppe 42 auf einem höheren Höhenniveau 14 angeordnet ist, als ein Bezugsniveau der beiden LED-Gruppen 42, 44 ohne die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung, wobei das Bezugsniveau
15 veau auf einem ursprünglich gemeinsamen Höhenniveau 14 der beiden LED-Gruppen 42, 44 liegt. Dies führt zur Darstellung eines unscharfen Bereichs in der Lichtverteilung und so zu dem diffusen Lichtbild ohne die ansonsten erzeugten dunklen Striche.

- 20 Die zweite LED-Gruppe 44 verbleibt hier auf dem ursprünglichen Höhenniveau 14, könnte aber alternativ dazu auf einem im Vergleich zu dem Bezugsniveau lediglich geringfügig höheren Höhenniveau 14 angeordnet sein. Dies führt in beiden Fällen zu einem scharfen Bereich in der Lichtverteilung.
25

Hier nicht erwähnte Elemente der Fig. 6 und Fig. 7 sind in der DE 10 2012 022282 A1 beschrieben.

Die in Fig. 8 dargestellten Lichtquellen 8, hier als eine vierreihige LED-Chipreihe 46 mit einer ersten Gruppe 48

- 28 -

LEDs mit zwei Chipreihen und einer zweiten Gruppe 50 LEDs mit zwei Chipreihen ausgebildet, realisieren je LED-Gruppe 48, 50 eine unterschiedliche Lichtverteilung.

Die LEDs 8 der beiden LED-Gruppen 48, 50 haben eine rechteckige Form, wobei eine jeweilige lange Seitenkante der LEDs 8 der ersten LED-Gruppe 48 länger ist als eine jeweilige lange Seitenkante der LEDs 8 der zweiten LED-Gruppe 50 und eine jeweilige kurze Seitenkante der LEDs 8 der ersten LED-Gruppe 48 kürzer ist als eine jeweilige kurze Seitenkante der LEDs 8 der zweiten LED-Gruppe 50.

Die erste LED-Gruppe 48 hat eine Nebellichtfunktion und eine Tagfahrlichtfunktion. Die zweite LED-Gruppe 50 hat eine Tagfahrlichtfunktion. Die Tagfahrlichtfunktion ist hier stets abwechselnd mit der Nebellichtfunktion aktiviert, somit ist entweder die erste LED-Gruppe 48 oder die zweite LED-Gruppe 50 betrieben.

Um mit der zweiten LED-Gruppe 50 ein diffuses Lichtbild für die Tagfahrlichtfunktion zu erzeugen, ist die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel derart angewendet, dass die zweite LED-Gruppe 50 auf einem höheren Höhenniveau 14 angeordnet ist, als ein Bezugsniveau 9 der vierreihigen LED-Chipreihe 46 ohne die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung, wobei das Bezugsniveau 9 auf einem ursprünglich gemeinsamen Höhenniveau 14 der ersten LED-Gruppe 48 und der zweiten LED-Gruppe 50 liegt. Mit anderen Worten hat das Höhenniveau 14 der zweiten LED-Gruppe 50 einen größeren Höhenversatz 12 zum Bezugsniveau 9 als das Höhenniveau 14 der ersten LED-Gruppe 48. Dies führt zur Darstel-

- 29 -

lung eines unscharfen Bereichs in der Lichtverteilung und so zu dem gewünschten diffusen Lichtbild für die Tagfahrlichtfunktion zum Unterschied einer für eine Nebellichtfunktion benötigte Hell-/Dunkelgrenze der ersten
5 LED-Gruppe 48 .

Eine (nicht dargestellte) zugehörige Optik hat eine Fokalebene auf Höhe des Höhenniveaus 14 der ersten LED-Gruppe 48, insbesondere auf Höhe der Lichtabstrahlflächen 7 der LEDs 8 der ersten LED-Gruppe 48.

10 Die in Fig. 9 dargestellten Lichtquellen 8 sind hier als eine LED-Gruppe für Abblendlicht 52 und eine LED-Gruppe für Fernlicht 54 ausgebildet.

Darauf ist die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung gemäß einem achten Ausführungsbeispiel derart angewendet,
15 dass eine oder mehrere der Lichtquellen 8, die zur LED-Gruppe für Abblendlicht 52 gehören, auf einem höheren Höhenniveau 14 angeordnet ist/sind, als ein Bezugsniveau der beiden LED-Gruppen 52, 54 ohne die erfindungsgemäße Lichtquellenanordnung, wobei das Bezugsniveau auf einem
20 ursprünglich gemeinsamen Höhenniveau 14 der LED-Gruppe für Abblendlicht 52 und der LED-Gruppe für Fernlicht 54 liegt. Mit anderen Worten hat das Höhenniveau 14 der LED-Gruppe für Abblendlicht 52 einen größeren Höhenversatz 12 zum Bezugsniveau 9 als das Höhenniveau 14 der
25 LED-Gruppe für Fernlicht 54.

Eine (nicht dargestellte) zugehörige Optik hat eine Fokalebene auf Höhe des Höhenniveaus 14 der LED-Gruppe für Abblendlicht 52, insbesondere auf Höhe der Lichtabstrahlflächen 7 der LEDs 8 der LED-Gruppe für Abblendlicht 52.

- 30 -

Mittels der auf die LED-Gruppen 52, 54 wie beschrieben angewendeten erfindungsgemäßen Lichtquellenanordnung sind mindestens ein diffuser Bereich für die LED-Gruppe für Fernlicht 54, insbesondere für eine Fernlichtfunktion, realisierbar. Weiter ist damit mindestens ein scharfer Bereich für die LED-Gruppe für Abblendlicht 52, insbesondere für eine Abblendlichtfunktion, realisierbar.

Die LED-Gruppe für Abblendlicht 52 kann hier gleichzeitig mit der LED-Gruppe für Fernlicht 54 betrieben sein, insbesondere bei aktivieren einer Fernlichtfunktion. Beispielsweise bei aktivierter Abblendlichtfunktion ist die LED-Gruppe für Abblendlicht 52 alleine betrieben.

Offenbart ist eine Lichtquellenanordnung mehrerer Lichtquellen, bei der mittels einer Anordnung von mindestens zwei der Lichtquellen auf voneinander unterschiedlichen Höhenniveaus jeweilige Lichtabstrahlflächen der Lichtquellen räumlich voneinander getrennt angeordnet sind um insbesondere ein sogenanntes "Übersprechen" von den, insbesondere benachbart zueinander angeordneten, Lichtquellen zu reduzieren oder zu verhindern.

BEZUGSZEICHENLISTE

	Lichtquellenanordnung	1
	Substrat / Leiterplatte / Kühlkörper	2
	Aussparung	4
5	Inlay	6
	Lichtabstrahlfläche	7
	Lichtquelle	8
	Bezugsniveau	9
	Oberfläche des Inlays	10
10	Höhenversatz des Höhenniveaus zum Bezugsniveau	12
	Höhenniveau der Lichtquelle	14
	Höhendifferenz zum Bezugsniveau	15
	Oberfläche der Leiterplatte	16
	Dicke der Lichtquelle	17
15	Isolator / Dielektrikum	18
	Dicke des Isolators / Dielektrikums	19
	Leiterbahn	20
	erste Stufe	21
	Drahtbond	22
20	erste Stufenhöhe	23

- 32 -

	Distanzstück / Submount	24
	zweite Stufe	25
	Oberfläche des Kühlkörpers	26
	zweite Stufenhöhe	27
5	Durchkontaktierung	28
	Lötverbindung	30
	Dicke der Leiterbahn	31
	erster Lichtbereich	32
	Dicke des Distanzstücks / Submounts	33
10	zweiter Lichtbereich	34
	erster Bereich mit Hell-/Dunkelgrenze	36
	zweiter Bereich mit Hell-/Dunkelgrenze	38
	Beleuchtungseinrichtung	40
	erste LED-Gruppe	42
15	zweite LED-Gruppe	44
	vierreihige LED-Chipreihe	46
	erste Gruppe LEDs	48
	zweite Gruppe LEDs	50
	LED-Gruppe für Abblendlicht	52
20	LED-Gruppe für Fernlicht	54

- 33 -

ANSPRÜCHE

1. Lichtquellenanordnung für ein Fahrzeug, wobei mehrere Lichtquellen (8) nebeneinander auf einem Substrat (2) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet,**
5 **dass** zur räumlichen Trennung einer jeweiligen Lichtabstrahlfläche (7) der Lichtquellen (8) mindestens zwei der Lichtquellen (8) auf voneinander verschiedenen Höhenniveaus (14) bezüglich eines Bezugsniveaus (9) des Substrats (2) angeordnet sind.
- 10 1. 2. Lichtquellenanordnung nach Anspruch 1, wobei ein Teil der Lichtquellen (8) auf einem derartigen Höhenniveau (14) angeordnet ist, dass Licht von diesem Teil der Lichtquellen (8) mittels einer den Lichtquellen (8) nachgeordneten Optik scharf abgebildet ist und ein anderer Teil der Lichtquellen (8)
15 auf einem anderen Höhenniveau (14) angeordnet ist, so dass Licht von dem anderen Teil der Lichtquellen (8) mittels der Optik unscharf abgebildet ist.
3. Lichtquellenanordnung nach Anspruch 1, wobei mindestens eine Lichtquellengruppe (42, 44, 52, 54) von jeweils mehreren der Lichtquellen (8) gebildet ist,
20 deren Höhenniveau (14) untereinander gleich ist.

- 34 -

4. Lichtquellenanordnung nach Anspruch 3, wobei das Hö-
henniveau (14) der Lichtquellen (8) der mindestens
einen Lichtquellengruppe (42, 44, 52, 54) gleich ist
wie das Höhenniveau (14) der Lichtquellen (8) min-
destens einer anderen Lichtquellengruppe (42, 44,
52, 54), oder wobei das Höhenniveau (14) der Licht-
quellen (8) der mindestens einen Lichtquellengrup-
pe (42, 44, 52, 54) von dem Höhenniveau (14) der
Lichtquellen (8) mindestens einer anderen Lichtquel-
lengruppe (42, 44, 52, 54) verschieden ist.
5. Lichtquellenanordnung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei eine Form mindestens eines Teils
der mehreren Höhenniveaus (14) als im Wesentlichen
treppenartig oder im Wesentlichen schachbrettartig
oder eine im Wesentlichen vieleckig oder im Wesent-
lichen unregelmäßig ausgebildet ist, oder im Wesent-
lichen konzentrische Ringe oder im Wesentlichen ein-
zelne Pfosten aufweist.
6. Lichtquellenanordnung nach Anspruch 5, wobei die
Form mindestens eines Teils der mehreren Höhenni-
veaus (14) mindestens einen im Wesentlichen linearen
und/oder im Wesentlichen nicht-linearen Anstieg
und/oder Abfall der Höhenniveaus (14) aufweist.
7. Lichtquellenanordnung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei benachbart zueinander angeordnete
Lichtquellen (8) aneinander angrenzend oder vonei-
nander beabstandet angeordnet sind.

- 35 -

8. Lichtquellenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem Substrat (2) mindestens eine Aussparung (4) vorgesehen ist, in der ein Inlay (6) zum darauf Anordnen mindestens einer der Lichtquellen (8) aufgenommen ist, und wobei das Inlay (6) zur Realisierung des jeweiligen Höhenniveaus (14) eine Höhendifferenz (15) zu dem Bezugsniveau (9) des Substrats (2) aufweist.
9. Lichtquellenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat als ein im Wesentlichen treppenartiger Kühlkörper (2) ausgebildet ist, der eine oder mehrere Stufen (21, 25) mit jeweils einer Höhendifferenz (15) zum Bezugsniveau (9) des Kühlkörpers (2) aufweist.
10. Lichtquellenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Höhenversatz (12) des Höhenniveaus (14) zu dem Bezugsniveau (9) des Substrats (2) umso kleiner gewählt ist, je schärfer ein Licht der Lichtquellen (8) abgebildet werden soll, und/oder wobei ein Höhenversatz (12) des Höhenniveaus (14) zu dem Bezugsniveau (9) des Substrats (2) umso größer gewählt ist, je unschärfer ein Licht der Lichtquellen (8) abgebildet werden soll.
11. Lichtquellenanordnung nach Anspruch 10, wobei der Höhenversatz (12) einen Wert im Wertebereich von 10 µm bis 10 mm besitzt.

- 36 -

12. Lichtquellenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Ausbildung des jeweiligen Hö-
henniveaus (14) ein Distanzstück (24) zwischen den
jeweiligen Lichtquellen (8) und dem Substrat (2)
5 vorgesehen ist.
13. Lichtquellenanordnung nach Anspruch 12, wobei das
Distanzstück (24) aus elektrisch nicht-leitendem Ma-
terial besteht und zur Realisierung einer elektri-
schen Verbindung eine Metallisierung einer Oberseite
10 und/oder einer Unterseite des Distanzstücks (24) und
eine Durchkontaktierung (28) vorgesehen ist, oder
eine elektrische Verbindung mittels Drahtbonden (22)
realisiert ist.
14. Lichtquellenanordnung nach einem der vorhergehenden
15 Ansprüche, wobei mindestens ein Teil der mehreren
Lichtquellen (8) und/oder deren Lichtabstrahlflä-
chen (7) parallel zueinander und/oder parallel zu
dem Substrat (2) ausgerichtet ist, oder wobei min-
destens ein Teil der mehreren Lichtquellen (8)
20 und/oder deren Lichtabstrahlflächen (7) schiefwink-
lig zueinander und/oder schiefwinklig zu dem Sub-
strat (2) ausgerichtet sind.
15. Beleuchtungseinrichtung für ein Fahrzeug, dadurch
gekennzeichnet, dass eine Lichtquellenanordnung nach
25 einem der vorhergehenden Ansprüche vorgesehen ist.

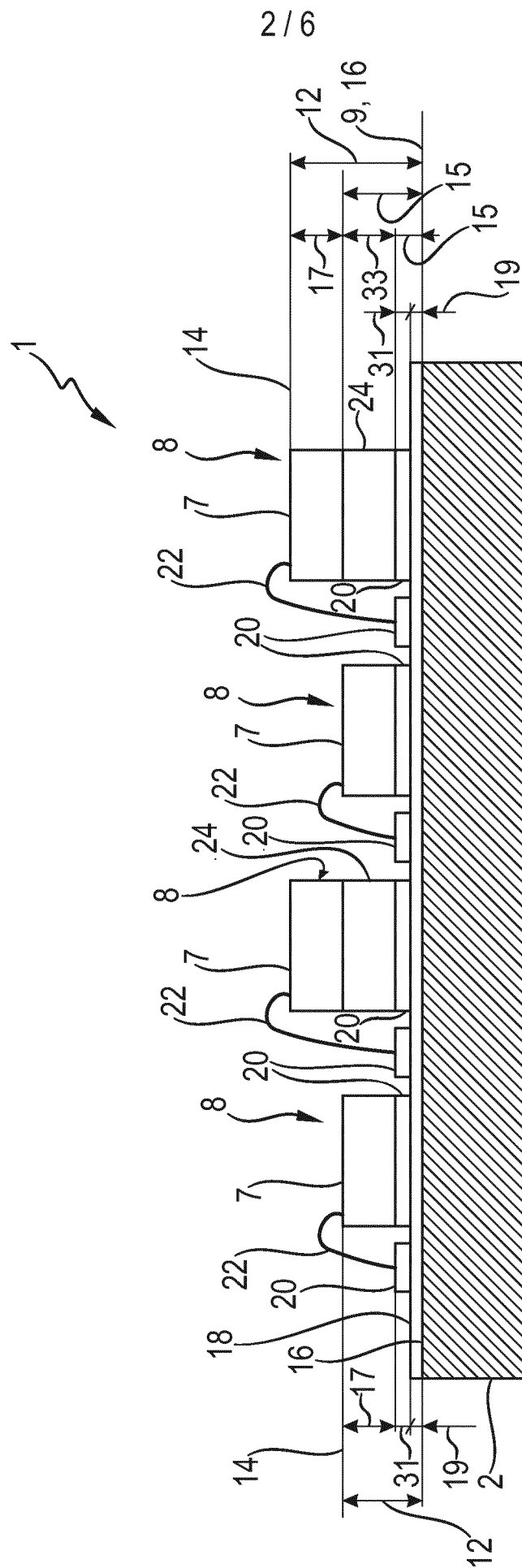


Fig. 2

Fig. 3

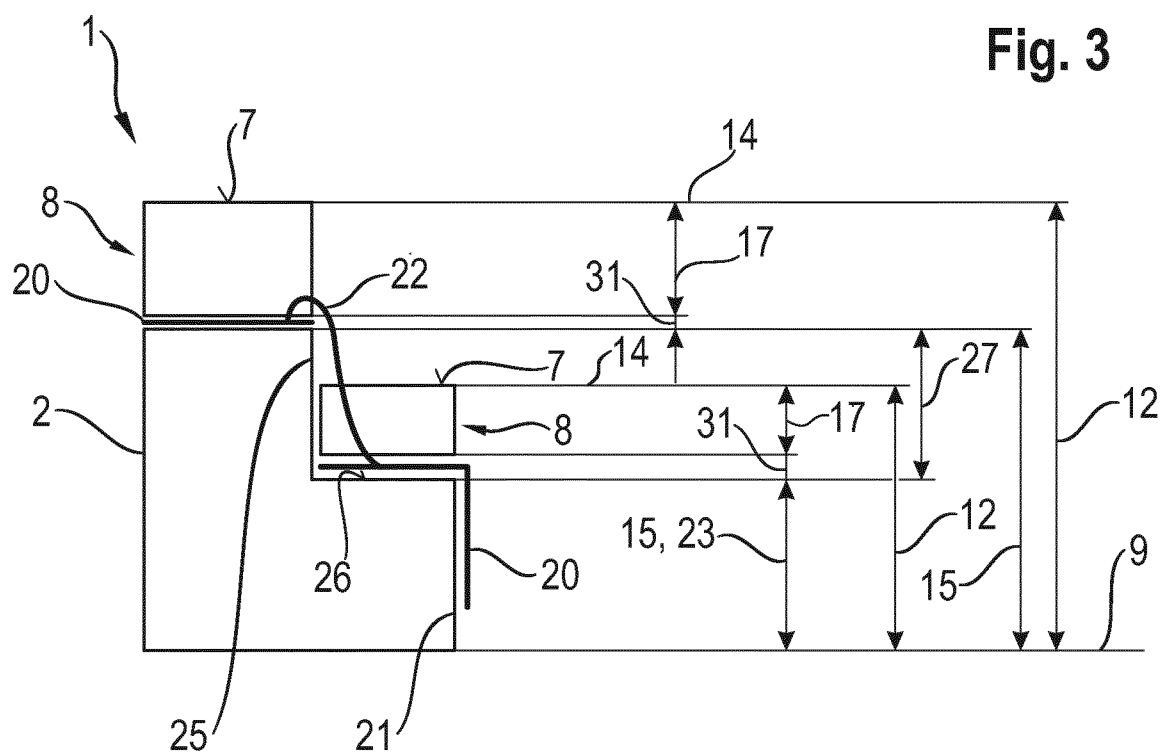


Fig. 4

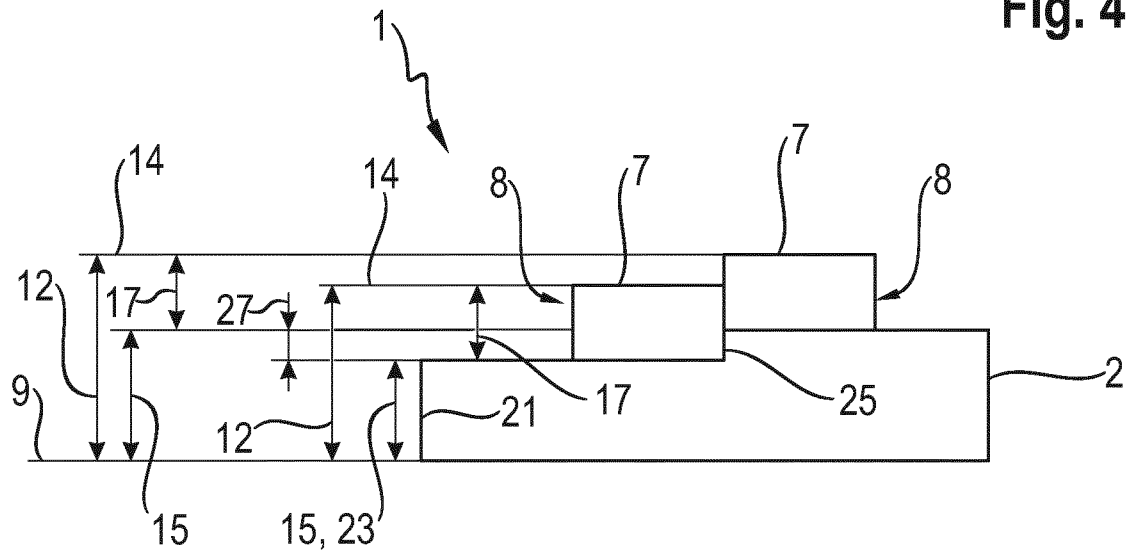
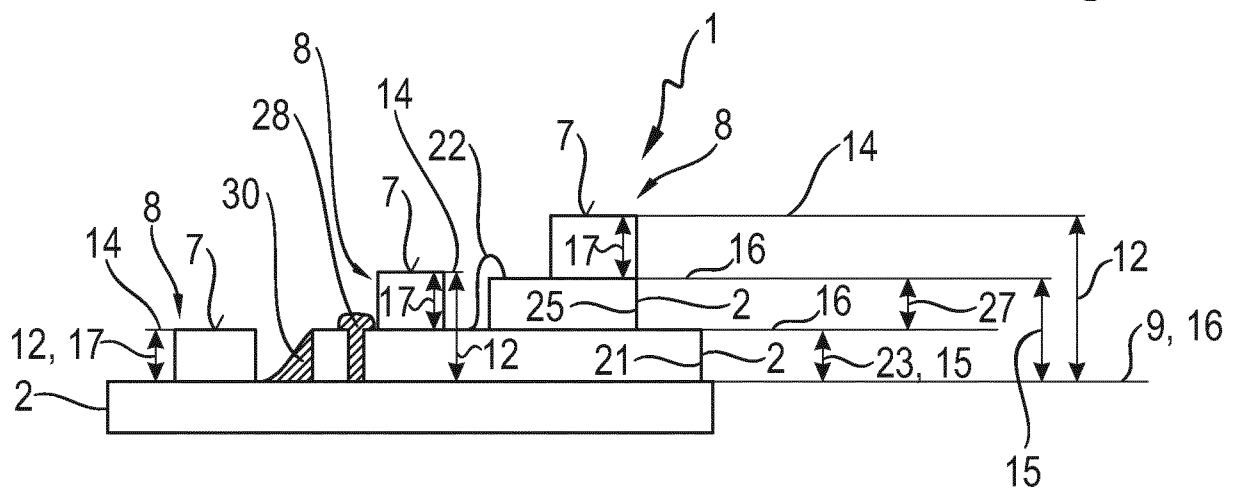


Fig. 5



5 / 6

Fig. 6

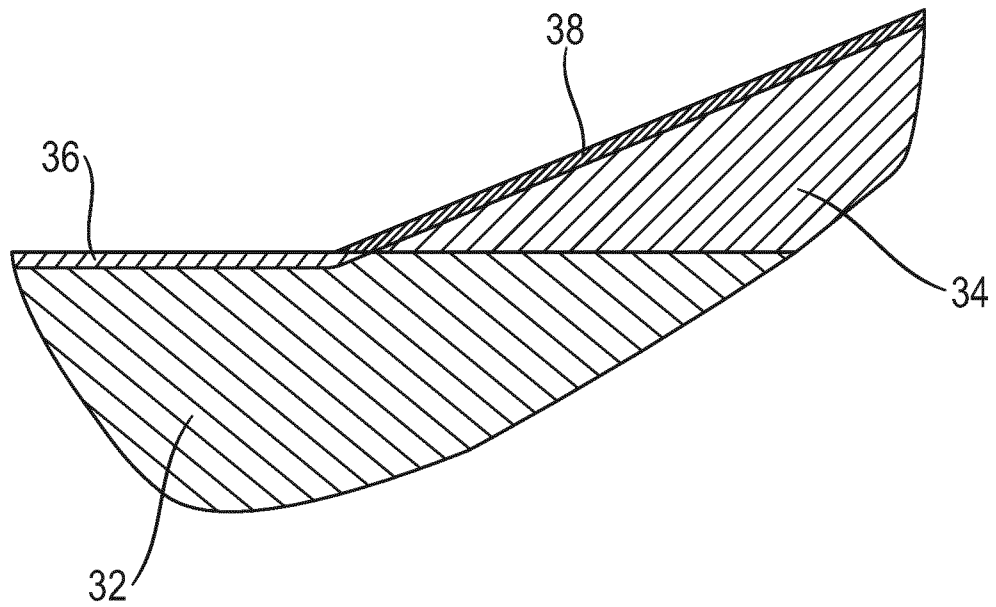


Fig. 7

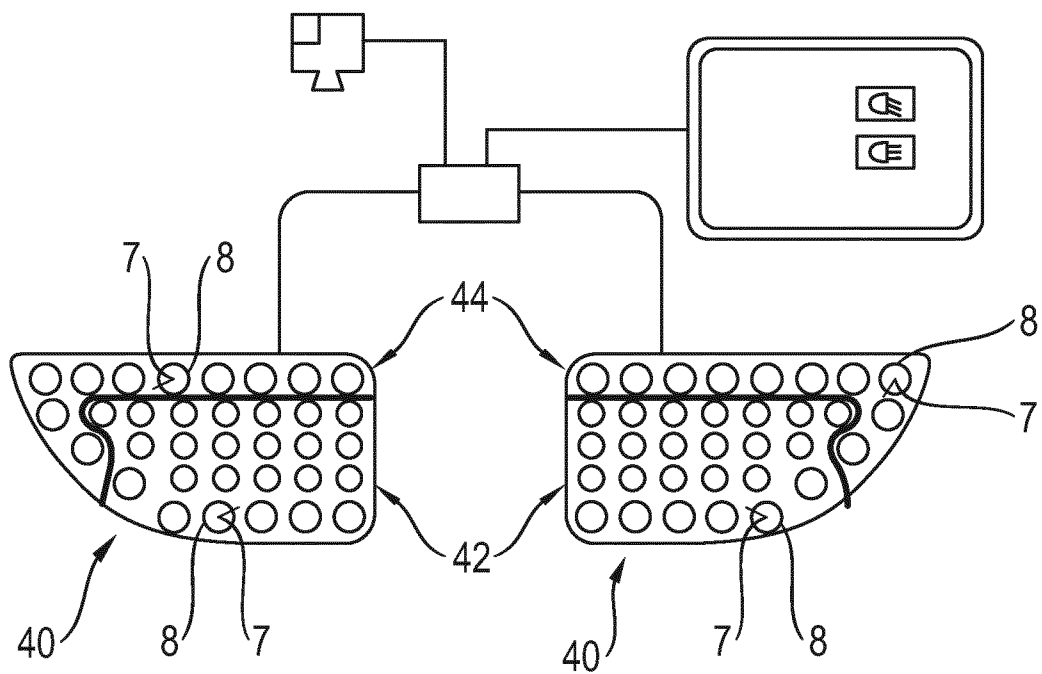


Fig. 8

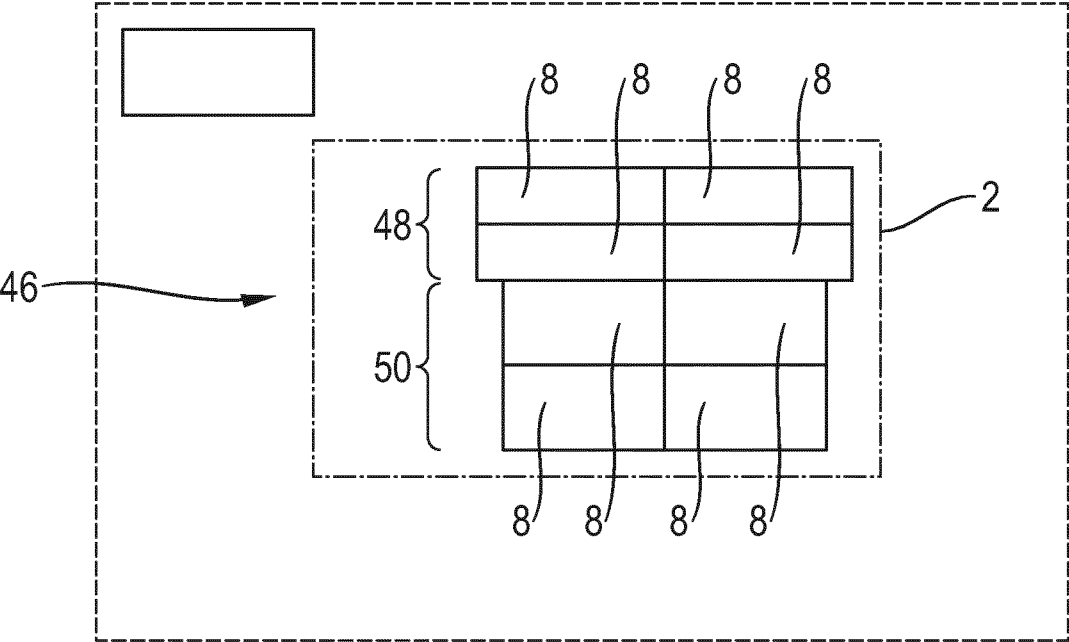
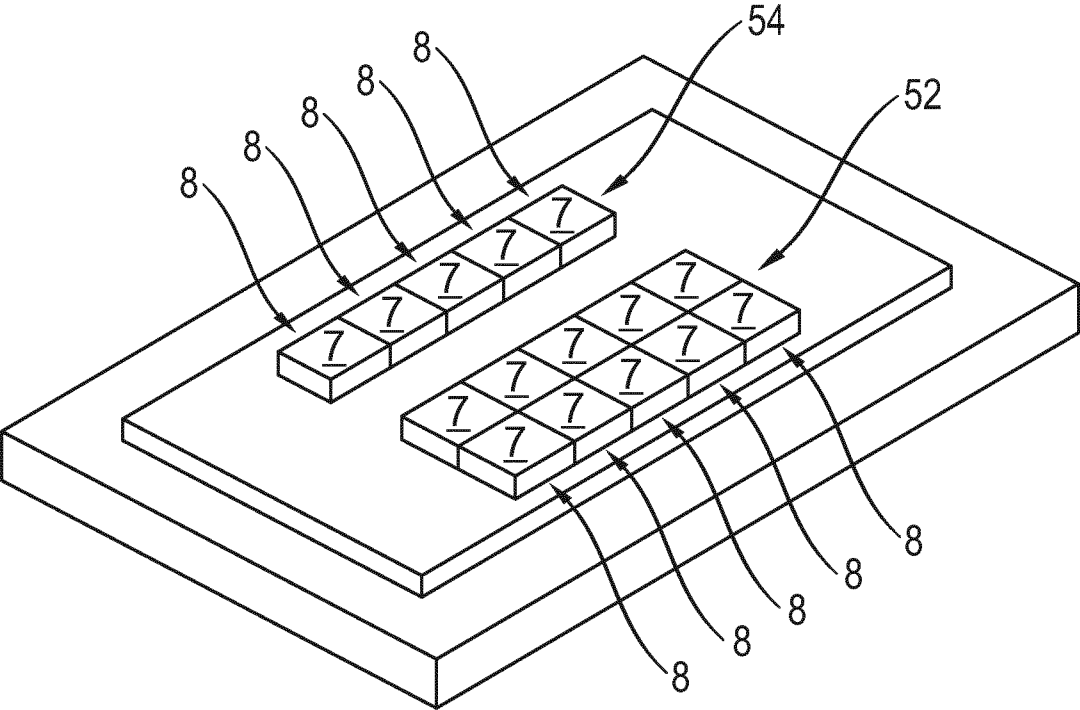


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/061180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21S8/10 H01L25/075 F21Y115/10 F21Y107/50 H05K1/02
H05K3/00

ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21Y F21S H01L H05K

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 2014/016340 A1 (CHO YUN MIN [KR] ET AL) 16 January 2014 (2014-01-16)	1,3-9, 12-15
Y	figures 1-39e paragraphs [0082], [0083], [0113], [0184], [0317] - [0326], [0560] - [0616]	2,10,11
Y	JP 2011 249183 A (KOITO MFG CO LTD) 8 December 2011 (2011-12-08) abstract; figures 1-5	2,10,11
A	US 2012/007076 A1 (CHO YUN MIN [KR]) 12 January 2012 (2012-01-12) paragraphs [0038] - [0041], [0075]; figures 1-20	8,12,13
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2017

Date of mailing of the international search report

28/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Giraud, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/061180

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 620 694 A2 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 31 July 2013 (2013-07-31) paragraphs [0065] - [0072]; figures 1, 10 -----	1,3-7, 9-11,14, 15
X	DE 10 2010 041114 A1 (OSRAM AG [DE]) 22 March 2012 (2012-03-22) the whole document -----	1,3-5,7, 9,12-15
X	JP 2011 090903 A (KOITO MFG CO LTD) 6 May 2011 (2011-05-06) abstract; figures 1-8 -----	1,5-8, 10-15
A	JP 2013 168434 A (KOITO MFG CO LTD) 29 August 2013 (2013-08-29) figures 1-8 -----	1-15
A	WO 2014/032071 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 6 March 2014 (2014-03-06) page 2; figures 1-5 -----	2,10,11
A	US 2007/164291 A1 (KIM GI-CHERL [KR] ET AL) 19 July 2007 (2007-07-19) abstract; figures 1-4 -----	8
A	US 2013/128579 A1 (CHANG CHIH-HAO [TW]) 23 May 2013 (2013-05-23) abstract; figures 1-6 -----	12,13
A	WO 2006/104325 A1 (SAILUX INC [KR]; PARK BYOUNG JAE [KR]) 5 October 2006 (2006-10-05) abstract; figures 1-5 -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/061180

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014016340	A1	16-01-2014	JP 2014019436 A KR 20140009923 A US 2014016340 A1	03-02-2014 23-01-2014 16-01-2014

JP 2011249183	A	08-12-2011	NONE	

US 2012007076	A1	12-01-2012	CN 102456681 A EP 2447595 A1 JP 2012094842 A US 2012007076 A1	16-05-2012 02-05-2012 17-05-2012 12-01-2012

EP 2620694	A2	31-07-2013	CN 103216777 A EP 2620694 A2 JP 5801731 B2 JP 2013152816 A	24-07-2013 31-07-2013 28-10-2015 08-08-2013

DE 102010041114	A1	22-03-2012	DE 102010041114 A1 WO 2012038172 A1	22-03-2012 29-03-2012

JP 2011090903	A	06-05-2011	NONE	

JP 2013168434	A	29-08-2013	JP 5940829 B2 JP 2013168434 A	29-06-2016 29-08-2013

WO 2014032071	A1	06-03-2014	AT 513341 A1 CN 104620044 A EP 2893249 A1 JP 2015526868 A MX 338250 B US 2015226395 A1 WO 2014032071 A1	15-03-2014 13-05-2015 15-07-2015 10-09-2015 07-04-2016 13-08-2015 06-03-2014

US 2007164291	A1	19-07-2007	KR 20070076220 A US 2007164291 A1	24-07-2007 19-07-2007

US 2013128579	A1	23-05-2013	NONE	

WO 2006104325	A1	05-10-2006	KR 20060105225 A WO 2006104325 A1	11-10-2006 05-10-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F21S8/10 H05K3/00	H01L25/075 F21Y115/10 F21Y107/50 H05K1/02
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F21Y F21S H01L H05K		
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 2014/016340 A1 (CHO YUN MIN [KR] ET AL) 16. Januar 2014 (2014-01-16)	1,3-9, 12-15
Y	Abbildungen 1-39e Absätze [0082], [0083], [0113], [0184], [0317] - [0326], [0560] - [0616]	2,10,11
Y	JP 2011 249183 A (KOITO MFG CO LTD) 8. Dezember 2011 (2011-12-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5	2,10,11
A	US 2012/007076 A1 (CHO YUN MIN [KR]) 12. Januar 2012 (2012-01-12) Absätze [0038] - [0041], [0075]; Abbildungen 1-20	8,12,13
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Juli 2017		28/07/2017
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 Giraud, Pierre

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 620 694 A2 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 31. Juli 2013 (2013-07-31) Absätze [0065] - [0072]; Abbildungen 1, 10 -----	1,3-7, 9-11,14, 15
X	DE 10 2010 041114 A1 (OSRAM AG [DE]) 22. März 2012 (2012-03-22) das ganze Dokument -----	1,3-5,7, 9,12-15
X	JP 2011 090903 A (KOITO MFG CO LTD) 6. Mai 2011 (2011-05-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 -----	1,5-8, 10-15
A	JP 2013 168434 A (KOITO MFG CO LTD) 29. August 2013 (2013-08-29) Abbildungen 1-8 -----	1-15
A	WO 2014/032071 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 6. März 2014 (2014-03-06) Seite 2; Abbildungen 1-5 -----	2,10,11
A	US 2007/164291 A1 (KIM GI-CHERL [KR] ET AL) 19. Juli 2007 (2007-07-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	8
A	US 2013/128579 A1 (CHANG CHIH-HAO [TW]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 -----	12,13
A	WO 2006/104325 A1 (SAILUX INC [KR]; PARK BYOUNG JAE [KR]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 -----	8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/061180

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2014016340	A1	16-01-2014	JP 2014019436	A	03-02-2014
			KR 20140009923	A	23-01-2014
			US 2014016340	A1	16-01-2014

JP 2011249183	A	08-12-2011	KEINE		

US 2012007076	A1	12-01-2012	CN 102456681	A	16-05-2012
			EP 2447595	A1	02-05-2012
			JP 2012094842	A	17-05-2012
			US 2012007076	A1	12-01-2012

EP 2620694	A2	31-07-2013	CN 103216777	A	24-07-2013
			EP 2620694	A2	31-07-2013
			JP 5801731	B2	28-10-2015
			JP 2013152816	A	08-08-2013

DE 102010041114	A1	22-03-2012	DE 102010041114	A1	22-03-2012
			WO 2012038172	A1	29-03-2012

JP 2011090903	A	06-05-2011	KEINE		

JP 2013168434	A	29-08-2013	JP 5940829	B2	29-06-2016
			JP 2013168434	A	29-08-2013

WO 2014032071	A1	06-03-2014	AT 513341	A1	15-03-2014
			CN 104620044	A	13-05-2015
			EP 2893249	A1	15-07-2015
			JP 2015526868	A	10-09-2015
			MX 338250	B	07-04-2016
			US 2015226395	A1	13-08-2015
			WO 2014032071	A1	06-03-2014

US 2007164291	A1	19-07-2007	KR 20070076220	A	24-07-2007
			US 2007164291	A1	19-07-2007

US 2013128579	A1	23-05-2013	KEINE		

WO 2006104325	A1	05-10-2006	KR 20060105225	A	11-10-2006
			WO 2006104325	A1	05-10-2006