(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
23. Juli 2020 (23.07.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/147998 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 25/075 (2006.01) *F21Y 115/10* (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/081359

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. November 2019 (14.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 100 802.6
14. Januar 2019 (14.01.2019) DE

(71) Anmelder: **TDK ELECTRONICS AG** [DE/DE]; Rosenheimer Str. 141 e, 81671 München (DE).

(72) Erfinder: **SCHRANK, Franz**; Hilmar Sturm Weg 7, 8074 Raaba (AT). **FEICHTINGER, Thomas**; Tummelplatz 5, 8010 Graz (AT).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Schloßschmidstr. 5, 80639 München (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, 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.

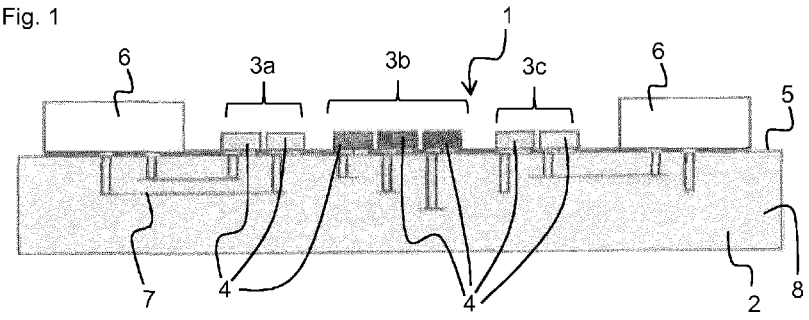
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,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

(54) **Title:** LED MODULE AND USE OF SAID LED MODULE

(54) **Bezeichnung:** LED MODUL UND VERWENDUNG DES LED MODULS

Fig. 1



(57) **Abstract:** The present invention relates to an LED module (1) having a support (2) comprising at least two segments (3a-3d), wherein: each segment (3a-3d) is designed to emit light; each of the segments (3a-3d) has at least two light-emitting diodes (4) of differing colours; and the LED module (1) is designed to set a luminance and a colour of the emitted light separately for each of the segments (3a-3d). According to another aspect, the invention relates to the use of the LED module for lighting a spatial area.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft ein LED Modul (1) aufweisend einen Träger (2) mit zumindest zwei Segmenten (3a-3d), wobei jedes Segment (3a-3d) dazu ausgestaltet ist, Licht zu emittieren und wobei jedes der Segmente (3a-3d) zumindest zwei Leuchtdioden (4) aufweist, die sich in ihrer Farbe unterscheiden, wobei das LED Modul (1) dazu ausgestaltet ist, für jedes der Segmente (3a-3d) eine Helligkeit und eine Farbe des emittierten Lichts separat einzustellen. Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung die Verwendung des LED Moduls zur Beleuchtung eines Raumbereichs.

WO 2020/147998 A1

Beschreibung

LED Modul und Verwendung des LED Moduls

Die vorliegende Erfindung betrifft ein LED Modul sowie die Verwendung des LED Moduls zur Beleuchtung eines Raumbereichs. Bei der Beleuchtung eines Raumbereichs kann es wünschenswert sein, bestimmte Teilbereiche in ihrer Beleuchtung hervorzuheben und gleichzeitig eine Grundausleuchtung des gesamten Raumbereichs zu ermöglichen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes LED Modul anzugeben, dass beispielsweise eine derartige Beleuchtung eines Raumbereichs ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein LED Modul gemäß Anspruch 1 gelöst.

Es wird ein LED Modul vorgeschlagen, dass einen Träger mit zumindest zwei Segmenten aufweist, wobei jedes Segment dazu ausgestaltet ist, Licht zu emittieren, und wobei jedes der Segmente zumindest zwei Leuchtdioden aufweist, die sich in ihrer Farbe unterscheiden, wobei das LED Modul dazu ausgestaltet ist, für jedes der Segmente eine Helligkeit und eine Farbe des emittierten Lichts separat einzustellen.

Als Segment kann dabei ein Bereich bezeichnet werden, in dem benachbarte Leuchtdioden einen geringen Abstand zueinander aufweisen. Beispielsweise kann der Abstand benachbarter Leuchtdioden eines Segments kleiner als 200 µm sein. Das Licht der Leuchtdioden eines Segmentes kann sich optisch zu einem einzigen Pixel überlagern. Als Pixel kann dabei eine definierte Fläche bezeichnet werden, die eine definierte Farbe aufweist.

Ein Segment kann beispielswiese zwei Leuchtdioden, drei Leuchtdioden, vier Leuchtdioden oder eine beliebige andere Zahl von Leuchtdioden aufweisen. Weist das Segment zwei Leuchtdioden auf, kann beispielsweise eine der Leuchtdioden dazu ausgestaltet sein, warmweißes Licht zu emittieren, und die andere Leuchtdiode kann dazu ausgestaltet sein, kaltweißes Licht zu emittieren. Weist das Segment drei Leuchtdioden auf, können diese beispielsweise dazu ausgestaltet sein, rotes, grünes und blaues Licht oder rotes, blaues und mintfarbenes Licht zu emittieren, wobei das mintfarbene Licht durch eine phosphoraufweisende Farbkonversionsschicht aus blauem Licht erzeugt wird. Weist das Segment vier Leuchtdioden auf, können diese beispielsweise dazu ausgestaltet sein, rotes, grünes, blaues und amberfarbenes Licht zu emittieren.

Jedem Segment kann mit einer Sekundäroptik ein Raumwinkelbereich zugeordnet sein, der von dem Segment beleuchtet wird. Dabei kann von der Sekundäroptik das von dem jeweiligen Segment emittierte Licht in den Raumwinkelbereich abgelenkt werden. Die Sekundäroptik kann unmittelbar auf den Leuchtdioden angeordnet sein. Die Sekundäroptik kann dazu ausgestaltet sein, keine Diffusion des Lichts zu bewirken.

Dadurch, dass für jedes Segment eine Helligkeit und eine Farbe des emittierten Lichts eingestellt werden kann, kann für jeden Raumwinkelbereich eine separate Einstellung der Beleuchtung vorgenommen werden. Das LED Modul kann es somit ermöglichen, für die Beleuchtung in den Raumwinkelbereichen separat zu adaptieren. Dadurch können beispielsweise einige Raumwinkelbereiche in ihrer Beleuchtung hervorgehoben werden.

Das LED Modul kann insbesondere dazu ausgestaltet sein, die Helligkeit einer jeden einzelnen Leuchtdiode separat einzustellen. Dadurch kann die Helligkeit und die Farbe jedes einzelnen Pixels separat verändert werden. Auf diese Weise

können beispielsweise Pixel erzeugt werden, die eine hervorgehobene Beleuchtung aufweisen und beispielsweise in ihrer Farbe und/oder ihrer Helligkeit gegenüber den übrigen Pixeln anders ausgestaltet sind. Andere Pixel können eine Grundausleuchtung mit geringerer Helligkeit oder einer weniger auffälligen Farbe generieren.

Die Leuchtdioden eines Segmentes können derart dicht aneinander angeordnet sein, dass ein von den Leuchtdioden eines Segmentes abgestrahltes Licht sich zu einem einzigen Pixel überlagert.

Ein Abstand benachbarter Leuchtdioden eines Segments kann weniger als 200 µm betragen. Vorzugsweise beträgt der Abstand der Leuchtdioden eines Segments weniger als 100 µm. Derartig geringe Abstände reichen aus, um zu erreichen, dass sich das Licht der Leuchtdioden in einer Abbildungsebene zu einem einzigen Pixel überlagert. In diesem Fall kann auf eine Primäroptik, die eine Diffusion oder Mischung des von den Leuchtdioden emittierten Lichts bewirkt, verzichtet werden, da aufgrund der dichten Packung der Leuchtdioden die Überlagerung des Lichts zu einem einzigen Pixel ermöglicht werden kann.

Je näher die Leuchtdioden eines Segmentes aneinander angeordnet werden können, desto kleiner sind die erzeugten Pixel, wodurch eine noch bessere Auflösung erreicht werden kann.

Die Leuchtdioden eines Segments sollten einen Abstand von mindestens 5 µm zueinander aufweisen. Durch diesen Mindestabstand kann sichergestellt werden, dass jede Leuchtdiode separat mit einer Leiterbahn kontaktiert werden kann und somit separat angesteuert werden kann.

Ein Abstand benachbarter Leuchtdioden eines Segmentes kann kleiner sein als der kürzeste Abstand einer Leuchtdiode eines Segmentes und einer Leuchtdiode eines anderen Segmentes. Dementsprechend können die Segmente auf dem Träger räumlich voneinander getrennt sein. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die von verschiedenen Segmenten erzeugten Pixel einander nicht oder zumindest nicht zu sehr überlagern.

Das LED Modul kann dazu ausgestaltet sein, Licht mit einer Lichtleistung von mehr als 20 Lumen pro mm^2 abzustrahlen. Eine derartig hohe Beleuchtungsstärke kann insbesondere durch die Verwendung von Leistungs-LEDs erreicht werden. Vorzugsweise ist das LED Modul dazu ausgestaltet, Licht mit einer Beleuchtungsstärke von mehr als 30 Lumen pro mm^2 oder von mehr als 40 Lumen pro mm^2 abzustrahlen. Eine derart hohe Beleuchtungsstärke kann zur Hervorhebung von Raumwinkelbereichen in ihrer Beleuchtung verwendet werden. Andere Raumwinkelbereiche können gleichzeitig von dem LED Modul mit einer geringeren Beleuchtungsstärke beleuchtet werden.

Der Träger kann einen Mehrschichtaufbau aufweisen. Der Träger kann ein Substrat aufweisen, das eine Keramik aufweist, wobei die Keramik zumindest eines aus Aluminiumnitrid, Aluminiumoxid oder einer Varistorkeramik aufweist oder aus einem dieser Materialien besteht. Diese keramischen Materialien weisen eine hohe thermische Leitfähigkeit auf. Dadurch kann die hohe Packungsdichte der Leuchtdioden ermöglicht werden, da die Materialien gut dazu geeignet sind, die von den Leuchtdioden in Folge von Verlustleistungen erzeugte Wärmeabzuleiten. Auf diese Weise kann eine Überhitzung des LED Moduls verhindert werden.

Bei der Varistorkeramik kann es sich beispielsweise um dotiertes Zinkoxid handeln.

Das LED Modul kann eine Sekundäroptik aufweisen, die dazu ausgestaltet ist, ein von den Segmenten abgestrahltes Licht in verschiedene Raumwinkel abzulenken.

Das LED Modul kann frei von einer Primäroptik sein. Als Primäroptik werden optische Elemente bezeichnet, die unmittelbar auf den Leuchtdioden angeordnet sind und zur Diffusion oder Mischung des von den Leuchtdioden abgestrahlten Lichtes dienen. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann auf einigen Segmenten oder auf allen Segmenten eine Primäroptik angeordnet sein, die für eine Diffusion und/oder Mischung des von den Leuchtdioden emittierten Lichts sorgt.

Das LED Modul kann einen oder mehrere Treiberchips aufweisen, die dazu ausgestaltet sein können, die Leuchtdioden anzusteuern. Dabei kann der oder die Treiberchips jede Leuchtdiode separat ansteuern. Der Treiberchip kann über in den Träger integrierte Leiterbahnen mit den Leuchtdioden verbunden sein.

Zumindest ein Segment kann Leuchtdioden aufweisen, die in Flip-Chip-Bauweise auf dem Träger befestigt sind. Alternativ können alle Segmente Leuchtdioden aufweisen, die in Flip-Chip-Bauweise auf dem Träger befestigt sind.

Zumindest ein Segment kann Leuchtdioden aufweisen, die als Chip Scale Package (CSP) ausgebildet sind. Alternativ können alle Segmente Leuchtdioden aufweisen, die als Chip Scale P9ackage ausgebildet sind.

Zumindest ein Segment kann Multi-LED-Chips aufweisen, auf denen mehrere Leuchtdioden angeordnet sind. Alternativ können alle Segmente Multi-LED-Chips aufweisen. Der Multi-LED-Chip kann einen Ansteuerchip aufweisen, der dazu ausgestaltet ist,

die Leuchtdioden des Chips anzusteuern. Bei dem Ansteuerchip kann es sich um einen TFT-Chip handeln. Durch die Verwendung von Multi-LED Chips kann die Verdrahtungsdichte im Träger gegenüber anderen Ausführungsbeispielen reduziert werden, da statt einer separaten Kontaktierung eines Treiberchips mit jeder einzelnen Leuchtdiode des Segments nur eine einzige Kontaktierung des Treiberchips mit dem Ansteuerchip erforderlich ist. Der Ansteuerchip kann ferner dazu ausgestaltet sein, die auf ihm angeordneten Leuchtdioden separat anzusteuern. Außerdem kann durch die Verwendung eines Multi-LED Chips die Packungsdichte gegenüber Leuchtdioden in Flip-Chip Bauweise und gegenüber CSP erhöht werden.

Über den Leuchtdioden kann eine Farbkonversionsschicht angeordnet sein. Alternativ kann das LED Modul Leuchtdioden aufweisen, die keine Farbkonversionsschicht aufweisen.

Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung des LED Moduls zur Beleuchtung eines Raumbereichs. Dabei werden die Helligkeit und die Farbe der Segmente derart eingestellt, dass ein Raumwinkelbereich des Raumbereichs durch eine Helligkeit und/oder eine Farbe des abgestrahlten Lichts hervorgehoben wird. Das LED Modul kann dabei insbesondere ein Spotlight ausbilden, das einen einstellbaren Raumwinkelbereich gegenüber dem restlichen Raumbereich hervorhebt. Der restliche Raumbereich kann mit einer Grundausleuchtung, die gegenüber dem hervorgehobenen Raumwinkelbereich eine weniger auffällige Farbe oder eine geringere Helligkeit aufweist. Der Raumwinkelbereich kann als einstellbar bezeichnet werden, da das LED Modul dazu ausgestaltet sein kann, verschiedene Raumwinkelbereiche hervorzuheben.

Durch eine Anpassung der Helligkeit und/oder der Farbeinstellung der Segmente kann der hervorgehobene

Raumwinkelbereich verändert werden. Dementsprechend muss nicht stets der gleiche Raumwinkelbereich des Raumbereichs hervorgehoben werden. Vielmehr kann das LED Modul ein schwenkbares Spotlight bilden.

Das LED Modul ermöglicht es somit eine einzelne, kompakte Leuchte ohne veränderliche Optik zu konstruieren, die ein schwenkbares Spotlight sowie eine Grundausleuchtung bereitstellt. Das Schwenken des Spotlights kann dabei durch die Anpassung der Helligkeit und/oder der Farbe der Segmente erfolgen.

Mittels einer Kamera können Augenbewegungen eines Menschen erfasst werden, wobei die Helligkeit und die Farbeinstellung der Segmente derart angepasst wird, dass der in seiner Beleuchtung hervorgehobene Raumwinkelbereich einen anhand der erfassten Augenbewegung errechneten Sichtbereich des Menschen folgt.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt eines LED Moduls gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in schematischer Ansicht.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt eines LED Moduls gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in schematischer Ansicht.

Figur 3a zeigt ein Segment eines LED Moduls.

Figur 3b zeigt ein Segment eines LED Moduls.

Figur 4 zeigt ein weiteres Segment eines LED Moduls.

Figur 5 zeigt die Verwendung des LED Moduls in einer Lichtquelle.

Figur 6 zeigt eine Tabelle, in der die optischen Anforderungen, die an eine Lichtquelle in verschiedenen Anwendungen gestellt werden könnten, aufgeführt sind.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt eines LED Moduls 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in schematischer Ansicht. Das LED Modul 1 weist einen Träger 2 auf. Auf dem Träger 2 sind mehrere Segmente 3a, 3b, 3c ausgebildete, wobei jedes der Segmente 3a, 3b, 3c zumindest zwei Leuchtdioden 4 aufweist. Die Leuchtdioden 4 sind auf einer Oberfläche 5 des Trägers 2 angeordnet.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des LED Moduls 1, bei dem die Leuchtdioden 4 aller Segmente 3a-3c als CSP (engl.: chip scale package; zu deutsch: Gehäuse in der Größenordnung des Die) ausgebildet sind. In einer alternativen Ausgestaltung des ersten Ausführungsbeispiels können einige oder alle der Leuchtdioden 4 in Flip-Chip Bauweise auf dem Träger 2 befestigt sein.

In dem in Figur 1 gezeigten Querschnitt sind drei Segmente 3a-3c dargestellt. In weiteren Ausführungsbeispielen des LED Moduls 1 kann der Träger 2 eine andere, insbesondere deutlich größere Anzahl an Segmenten 3a-3c aufweisen. Die Segmente 3a-3c können eine n×m Matrix auf dem Träger 2 ausbilden. Dabei kann der Träger 2 eine Matrix von Segmenten 3a-3c mit n Reihen und m Spalten aufweisen. n und m können dabei natürliche Zahlen größer oder gleich 2 sein.

Jedes der Segmente 3a-3c weist zumindest zwei Leuchtdioden 4 auf, die sich in ihrer Farbe voneinander unterscheiden. Die Leuchtdioden 4 eines Segments 3a-3c sind nah aneinander

angeordnet. Beispielsweise kann der Abstand zweier benachbarter Leuchtdioden 4 eines Segmentes 3a-3c weniger als 200 µm, vorzugsweise weniger als 100 µm, betragen. Durch einen derart geringen Abstand der Leuchtdioden 4 eines Segments 3a-3c zueinander wird es ermöglicht, dass optisch eine Überlagerung des von den Leuchtdioden 4 emittierten Lichtes zu einem Pixel mit einer definierten Lichtfarbe in einer definierten Fläche in der jeweiligen Abbildungsebene entsteht.

Die Segmente sind auf dem Träger 2 räumlich voneinander getrennt. Dementsprechend ist der Abstand zwischen Leuchtdioden 4 aus unterschiedlichen Segmenten 3a-3c stets größer als der Abstand zweier benachbarter Leuchtdioden 4 eines Segments.

Ein erstes Segment 3a des LED Moduls 1 weist zwei Leuchtdioden 4 auf, wobei eine der Leuchtdioden 4 dazu ausgebildet ist, warmweißes Licht zu emittieren, und die andere der Leuchtdioden dazu ausgebildet ist, kaltweißes licht zu emittieren.

Ein zweites Segment 4b des LED Moduls 1 weist drei Leuchtdioden 4 auf. Jede der drei Leuchtdioden 4 ist dazu ausgebildet, ein Licht einer jeweils anderen Farbe zu emittieren. Das von den drei Leuchtdioden 4 emittierte Licht wird zu einem Weißlicht überlagert, wenn alle Leuchtdioden 4 betrieben werden. Beispielsweise könnten die drei Leuchtdioden 4 dazu ausgestaltet sein, rotes, grünes und blaues Licht (RGB) zu emittieren. Alternativ könnten die drei Leuchtdioden 4 dazu ausgestaltet sein, mint-farbiges, rotes und blaues Licht zu emittieren. Das mint-farbige Licht kann dabei mittels einer blauen Leuchtdiode 4, auf der eine Phosphor-aufweisende Farbkonversionsschicht angeordnet ist, erzeugt werden.

Ein weiteres in Figur 1 nicht gezeigtes Segment kann vier Leuchtdioden 4 aufweisen, wobei jede der Leuchtdioden 4 Licht einer unterschiedlichen Farbe emittiert und sich das von den vier Leuchtdioden 4 emittierte Licht zu einem Pixel überlagert. Dabei können die Leuchtdioden 4 beispielsweise dazu ausgestaltet sein, rotes, grünes, blaues und amber-farbiges Licht (RGBA) zu emittieren.

Bei den Leuchtdioden 4 kann es sich um Leistungs-LEDs handeln. Das LED Modul 1 kann Licht mit einer Lichtleistung von mehr als 20 Lumen pro mm^2, vorzugsweise von mehr als 30 Lumen pro mm^2, emittieren. Bei als CSP ausgebildeten Leuchtdioden 4 kann der Abstand zweier benachbarter Leuchtdioden 4 weniger als 100 µm betragen. Dabei kann eine Lichtleistung von 20 Lumen pro mm2 erreicht werden. Bei Leuchtdioden 4, die in Flip-Chip Bauweise montiert sind, kann eine Beleuchtung von bis zu 40 Lumen pro mm^2 erreicht werden. Diese Angaben gelten für Leuchtdioden 4 mit Farbwertwiedergabeindex RA90 (höchste Lichtqualität) und Betrieb bei einer unteren Grenze des Pegelbereichs von 2700 K korrelierte Farbtemperatur.

Das LED Modul 1 weist ferner Treiberchips 6 auf. Die Treiberchips 6 sind auf der Oberfläche 5 des Trägers 2 angeordnet. Die Treiberchips 5 sind über Leiterbahnen 7, die in dem Träger 2 ausgebildet sind, mit den Leuchtdioden 4 der Segmente 3a-3c verbunden.

Der Träger 2 weist einen Mehrschichtaufbau auf. Der Träger 2 weist Schichten eines keramischen Materials 8 auf. Bei dem keramischen Material 8 kann es sich beispielsweise um Aluminiumnitrid, Zinkoxid oder Aluminiumoxid handeln. Zwischen den Schichten des keramischen Materials 8 verlaufen die in den Träger 2 integrierten Leiterbahnen 7.

Die oben genannten Materialien weisen eine hohe thermische Leitfähigkeit auf und ermöglichen es dadurch, Wärme, die infolge der Verlustleistung der Leuchtdioden 4 entsteht, von den Leuchtdioden 4 wegzuführen. Dadurch kann eine Überhitzung des LED Moduls 1 verhindert werden. Erst durch die Verwendung eines geeigneten keramischen Materials für den Träger 2 kann somit die hohe Packungsdichte der Leuchtdioden 4 ermöglicht werden. Werden die Leuchtdioden 4 in einem Dauerbetrieb betrieben, kommt es zu einer ständigen Wärmeentwicklung. Der Träger 2 ist so ausgestaltet, dass auch bei Dauerbetrieb der Leuchtdioden 4 die Wärme von den Leuchtdioden 4 abgeführt werden kann und eine Überhitzung des LED Moduls 1 verhindert wird.

Der Träger 2 ist derart ausgestaltet, dass jede der Leuchtdioden 4 jedes Segments 3a-3c separat angesteuert werden kann. Es ist dabei möglich, eine Helligkeit und eine Farbe für jedes der Segmente 3a-3c separat einzustellen. Dadurch kann für jedes Pixel des LED Moduls 1 eine Helligkeit und/oder eine Farbe des abgestrahlten Lichts verändert werden.

Werden beispielsweise in dem zweiten Segment 3b die grüne und die blaue Leuchtdiode 4 ausgeschaltet und wird die rote Leuchtdiode 4 in dem zweiten Segment mit einer hohen Lichtleistung betrieben, wird durch das zweite Segment ein rotes Pixel erzeugt. Durch eine entsprechende Wahl der Leistung jeder der Leuchtdioden 4 kann die Farbe und die Helligkeit des vom zweiten Segment erzeugten Pixels in gewünschter Weise eingestellt werden. In gleicher Weise ist dieses auch für jedes der anderen Segmente möglich.

Das LED Modul 1 ermöglicht es somit, für jedes Pixel durch Mischung des Lichts der Leuchtdioden 4 des jeweiligen Segments 3a-3c die Helligkeit und die Farbe einzustellen. Da die Leuchtdioden 4 eines Segments 3a-3c dicht aneinander gepackt

sind, ist eine Primäroptik, die eine Diffusion oder Mischung des von den Leuchtdioden 4 emittierten Lichts bewirkt, nicht erforderlich. Dementsprechend kann auf eine derartige Primäroptik verzichtet werden.

Das LED Modul 1 kann ferner eine in Figur 1 nicht gezeigte Sekundäroptik aufweisen. Die Sekundäroptik kann das Licht jedes Segments 3a-3c in einen definierten Raumwinkelbereich ablenken. Dabei kann jedem Segment 3a-3c ein Raumwinkelbereich zugeordnet werden. Durch die Einstellung der Helligkeit und der Farbe des Lichts des jeweiligen Segments kann die Beleuchtung des Raumwinkelbereichs in Helligkeit und Farbe eingestellt werden. Dadurch kann es ermöglicht werden, einige Raumwinkelbereiche in ihrer Beleuchtung hervorzuheben.

Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht eines Querschnitts durch ein LED Modul 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Figur 2 zeigt beispielhaft vier Segmente 3a, 3b, 3c, 3d des LED Moduls 1.

Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel weisen einige der Segmente 3a-3c Multi-LED Chips 9 auf. Bei einem Multi-LED Chip 9 werden mehrere Leuchtdioden 4 auf einem einzigen Submount 10 angeordnet.

Bei den Leuchtdioden 4 kann es sich um Mini-Leuchtdioden oder Mikro-Leuchtdioden (µLEDs) handeln. Unter Mikro-LEDs versteht man Dioden mit einer Grundfläche, deren Seitenlängen kleiner als 100 µm sind. Es sind µLEDs mit Seitenlängen von 3 µm bis 5 µm bekannt. Mini-LEDs weisen eine Grundfläche mit einer Seitenlänge von mindestens 100 µm auf. Die Verwendung von Multi-LED Chips 9 ermöglicht es, die Leuchtdioden 4 eines Segmentes 3a-3d noch dichter zueinander zu packen, d.h. die Abstände benachbarter Leuchtdioden eines Segmentes gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel weiter zu verringern. Ferner

kann durch die Verwendung der Multi-LED Chips die Verdrahtungsdichte des Trägers reduziert werden.

Sub-mount 9

Figur 2 zeigt Segmente 3a, 3b, 3c, bei denen auf dem Multi-LED Chip 9 jeweils drei Leuchtdioden 4 unterschiedlicher Farbe angeordnet sind. Auf dem Multi-LED Chip 9 können auch eine beliebige andere Anzahl von Leuchtdioden 4 angeordnet werden. Beispielsweise können auf dem Multi-LED Chip 9 n×m Leuchtdioden 4 zu einer n×m Matrix angeordnet sein, wobei n und m größer gleich 2 sind.

Ein Segment 3d des LED Moduls 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel weist zwei als CSP ausgebildete Leuchtdioden 4 auf.

Die in der schematischen Ansicht gezeigten Segmente 3a-3d sind lediglich beispielhaft zu sehen. Das LED Modul 1 kann eine beliebige Zahl von Segmenten 3a-3c mit Multi-LED Chips 9 und eine beliebige Zahl von Segmenten 3d mit als CSP ausgebildeten Leuchtdioden 4 aufweisen.

Auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel kann die Helligkeit jeder einzelnen Leuchtdiode 4 separat eingestellt werden. Dadurch können die Farbe und die Helligkeit jedes Pixels verändert werden. Jedem Segment 3a-3d kann genau ein Raumwinkelbereich zugeordnet sein. Das LED Modul 1 ermöglicht es, die Beleuchtung jedes Raumwinkelbereichs in ihrer Farbe und ihrer Helligkeit separat von den übrigen Raumwinkelbereichen zu verändern. Auf Grund der dichten Packung der Leuchtdioden 4 kann auf eine Primäroptik verzichtet werden.

Figur 3a zeigt ein Segments des LED Moduls 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Leuchtdioden 4 des Segments sind auf einem Multi-LED Chip angeordnet. Der Multi-LED Chip weist

einen Ansteuerchip 11 auf. Bei dem Ansteuerchip 11 kann es sich um einen Silizium aufweisend Dünnfilmtransistorchip (TFT; engl.: Thin Film Transistor) handeln. Der Ansteuerchip 11 ist dabei dazu ausgestaltet, die Leuchtdioden 4, die auf seiner Oberseite angeordnet sind, anzusteuern.

In Figur 3a sind der Ansteuerchip 11 und die darauf angeordnete Leuchtdioden 4 dargestellt. Die Leuchtdioden 4 weisen eine Farbkonversionsschicht 12 auf. Jede der Leuchtdioden 4 kann einzeln in ihrer Helligkeit eingestellt werden. Dadurch kann für jedes Pixel die Helligkeit und die Farbe verändert werden.

Figur 3b zeigt ein Segment eines LED Moduls 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel, bei dem die Leuchtdioden 4 eines Segments auf einem Multi-LED Chip 9 angeordnet sind. Der Multi-LED Chip weist den Submount 10 auf. Der Submount 10 ist zwischen dem Ansteuerchip 11 und den Leuchtdioden 4 angeordnet. Der Submount 10 ist auf einer vom Träger 2 wegweisenden Seite des Ansteuerchips 11 angeordnet. Die Leuchtdioden 4 sind auf einer vom Ansteuerchip 11 wegweisenden Seite des Submounts 10 angeordnet.

Jedes Segment 3a-3d, das einen Multi-LED Chip 9 aufweist, kann genau einen Ansteuerchip 11 aufweisen, der die Leuchtdioden 4 des Multi-LED Chips 9 ansteuert. Der Ansteuerchip 11 kann dabei dazu ausgestaltet sein, jede der Leuchtdioden 4 separat anzusteuern.

Figur 4 zeigt ein weiteres Segment des LED Moduls 1. Das in Figur 4 gezeigte Segment weist einen Multi-LED Chip 9, auf dem fünf Leuchtdioden 4 angeordnet sind. Die Leuchtdioden 4 weisen keine Farbkonversionsschicht auf. Jede der Leuchtdioden 4 ist dazu ausgestaltet, Licht einer anderen Farbe zu emittieren.

Figur 5 zeigt die Verwendung des LED Moduls 1 in einer Lichtquelle 13. In Figur 5 ist dabei schematisch die Ausleuchtung gezeigt, die durch ein einzelnes Segment 3a des LED Moduls 1 bewirkt wird. Die Lichtquelle 13 beleuchtet eine Abbildungsebene, die in einem Abstand d zu der Lichtquelle angeordnet ist, wobei ein Öffnungswinkel des von einem Segment abgestrahlten Lichts mit α bezeichnet ist. In Figur 5 ist ferner die Pixelgröße des von dem einen Segment erzeugten Pixels dargestellt.

In Figur 6 sind die optischen Anforderungen, die an eine derartige Lichtquelle 13 in verschiedenen Anwendungen gestellt werden könnten, tabellarisch aufgeführt. Als Anwendungen werden dabei ein Büro, insbesondere ein Schreibtisch, ein Restaurant, ein Museum, ein Leselicht und ein Geschäft betrachtet.

Das LED Modul 1 ermöglicht es, einen Raumbereich zu beleuchten und dabei einen bestimmten Raumwinkelbereich des Raumbereichs hervorzuheben, indem in dem Raumwinkelbereich eine größere Helligkeit und/oder eine andere Farbe als bei der Beleuchtung des übrigen Raumbereichs verwendet werden. Da für jedes Pixel des LED Moduls 1 Farbe und Helligkeit einstellbar sind, kann der hervorzuhebende Raumwinkelbereich verändert und angepasst werden. Auf diese Weise wird ein LED Modul geschaffen, das ein schwenkbares Spotlight aufweist. Als Spotlight kann dabei der in seiner Beleuchtung hervorgehobene Raumwinkelbereich bezeichnet werden.

Das LED Modul 1 ist dazu ausgestaltet, eine Beleuchtung zu erzeugen, bei der im gesamten Abstrahlbereich der Lichtquelle eine Grundausleuchtung bereitgestellt wird und ferner gezielt einzelne Raumwinkelbereiche mit einer höheren Lichtintensität und/oder verschiedenen korrelierten Farbtemperaturen hervorgehoben werden. Dazu kann das LED Modul 1 mit einer

Sekundäroptik kombiniert werden, die das von den Leuchtdioden 4 emittierte Licht in verschiedene Raumwinkelbereiche lenkt.

Die Möglichkeit, einzelne Raumwinkel durch die Beleuchtung hervorzuheben, kann in einer Beleuchtung eingesetzt werden, die beispielsweise in einem Geschäft verwendet wird. Dabei können die Augenbewegungen eines Betrachters mittels einer Kamera ermittelt werden. Aus den ermittelten Augenbewegungen kann ein Sichtbereich des Betrachters errechnet werden. Das LED Modul 1 kann nunmehr derart angesteuert werden, dass die Helligkeit und/oder die Farbe der Leuchtdioden 4 der einzelnen Segmente 3a-3d derart eingestellt werden, dass ein Spotlight mit einer hervorgehobenen Beleuchtung entsteht und dieses stets dem Sichtbereich des Betrachters folgt. Dadurch können bestimmte Bereiche gezielt in ihrer Beleuchtung akzentuiert werden. Es wird eine adaptive Steuerung in der Ausleuchtung eines Regals oder eines Verkaufsbereichs bereitgestellt.

Bezugszeichenliste

1	LED Modul
2	Träger
3a, 3b, 3c, 3d	Segment
4	Leuchtdiode
5	Oberfläche des Trägers
6	Treiberchip
7	Leiterbahn
8	keramisches Material
9	Multi-LED Chips
10	Submount
11	Ansteuerchip
12	Farbkonversionsschicht
13	Lichtquelle

Patentansprüche

1. LED Modul (1) aufweisend
einen Träger (2) mit zumindest zwei Segmenten (3a-3d),
wobei jedes Segment (3a-3d) dazu ausgestaltet ist, Licht zu emittieren und wobei jedes der Segmente (3a-3d) zumindest zwei Leuchtdioden (4) aufweist, die sich in ihrer Farbe unterscheiden,
wobei das LED Modul (1) dazu ausgestaltet ist, für jedes der Segmente (3a-3d) eine Helligkeit und eine Farbe des emittierten Lichts separat einzustellen.

2. LED Modul (1) gemäß dem vorherigen Anspruch,
wobei das LED Modul (1) dazu ausgestaltet ist, die Helligkeit für jede Leuchtdiode (4) separat einzustellen.

3. LED Modul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Leuchtdioden (4) eines Segments (3a-3d) derart dicht aneinander angeordnet sind, dass ein von den Leuchtdioden (4) eines Segments (3a-3d) abgestrahltes Licht sich zu einem einzigen Pixel überlagert.

4. LED Modul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei ein Abstand benachbarter Leuchtdioden (4) eines Segments weniger als 200 µm beträgt.

5. LED Modul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei ein Abstand benachbarter Leuchtdioden (4) eines Segments (3a-3d) kleiner ist als der kürzeste Abstand zwischen einer Leuchtdiode (4) eines Segments (3a) und einer Leuchtdiode (4) eines anderen Segments (3b).

6. LED Modul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei der Träger (2) einen Mehrschichtaufbau aufweist,
und/oder

wobei der Träger (2) ein Substrat aufweisend eine keramisches Material (8) aufweist, und das keramische Material (8) zumindest eines aus Aluminiumnitrid, Aluminiumoxid oder einer Varistorkeramik aufweist.

7. LED Modul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das LED Modul (1) eine Sekundäroptik aufweist, die die dazu ausgestaltet, ein von den Segmenten (3a-3d) abgestrahltes Licht in verschiedene Raumwinkel abzulenken.

8. LED Modul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das LED Modul (1) frei von einer Primäroptik ist.

9. LED Modul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Segment (3a-3d) Leuchtdioden (4) aufweist, die in Flip-Chip Bauweise auf dem Träger (2) befestigt sind,
und/oder
wobei zumindest ein Segment (3a-3d) Leuchtdioden (4) aufweist, die als Chip Scale Package ausgebildet sind.

10. LED Modul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Segment (3a-3d) einen Multi-LED Chip (9) aufweist, auf dem mehrere Leuchtdioden (4) angeordnet sind.

11. LED Modul (1) gemäß dem vorherigen Anspruch, wobei der Multi-LED Chip (9) einen Ansteuerchip (11) aufweist, der dazu ausgestaltet ist, die Leuchtdioden (4) des Multi-LED Chips (9) anzusteuern, und auf dem die Leuchtdioden (4) des Multi-LED Chips (9) angeordnet sind.

12. Verwendung des LED Moduls (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche zur Beleuchtung eines Raumbereichs, wobei

die Helligkeit und die Farbe der Segmente (3a-3d) derart eingestellt sind, dass ein Raumwinkelbereich des Raumbereichs durch eine Helligkeit und/oder eine Farbe des abgestrahlten Lichts hervorgehoben wird.

13. Verwendung des LED Moduls (1) gemäß dem vorherigen Anspruch,
wobei durch eine Einstellung der Helligkeit und/oder der Farbe der Segmente (3a-3d) der hervorgehobene Raumwinkelbereich verändert wird.

14. Verwendung des LED Moduls (1) gemäß Anspruch 12 oder 13, wobei mittels einer Kamera eine Augenbewegung eines Menschen erfasst wird und
wobei die Helligkeit und die Farbe der Segmente (3a-3d) derart eingestellt werden, dass der in seiner Beleuchtung hervorgehobene Raumwinkelbereich einem anhand der erfassten Augenbewegung errechneten Sichtbereich des Menschen folgt.

Fig. 1

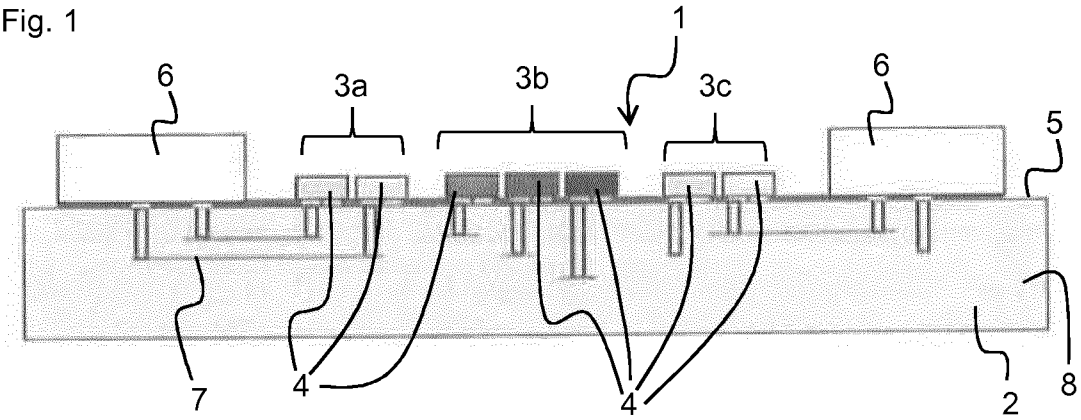


Fig. 2

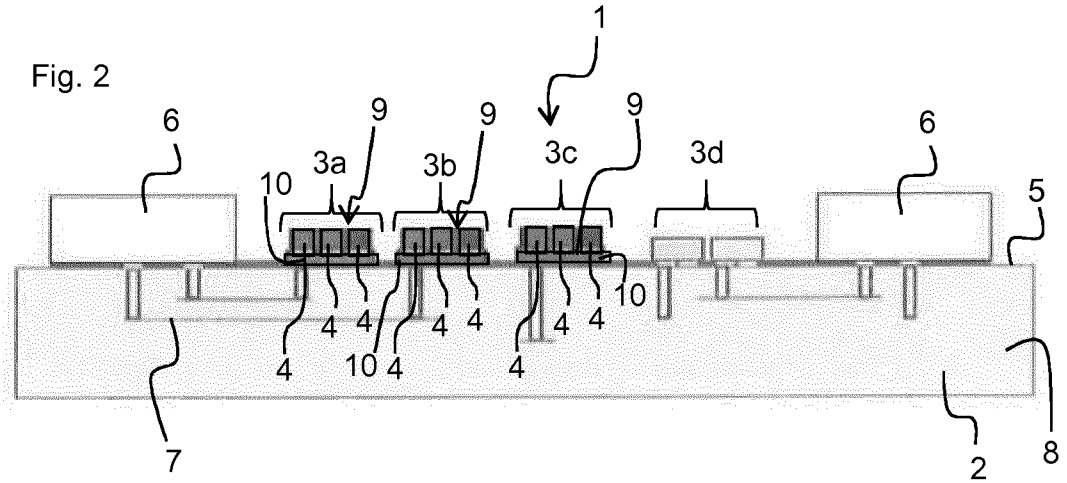


Fig. 3a

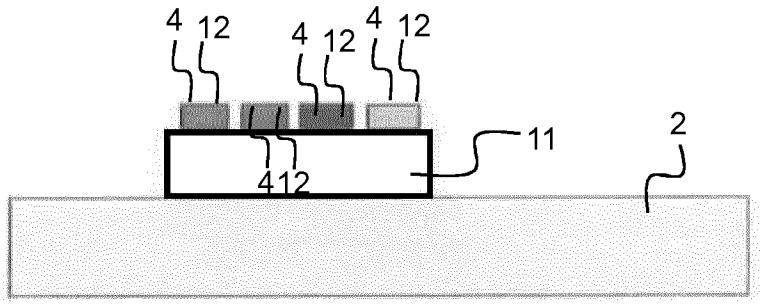


Fig. 3b

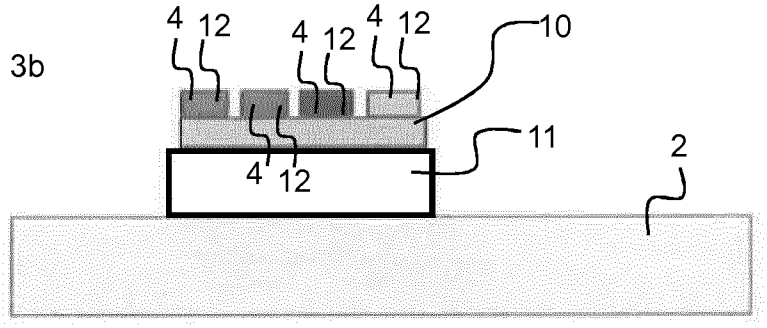


Fig. 4

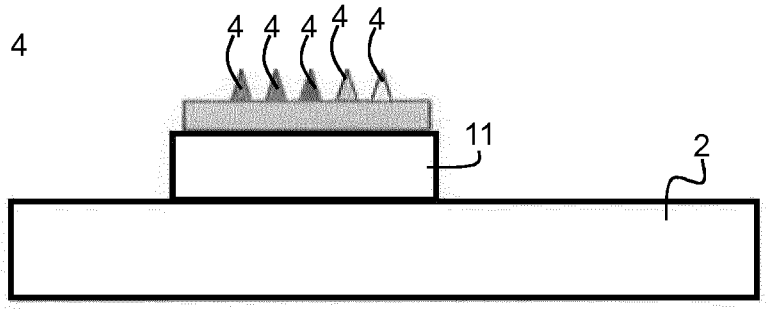


Fig. 5

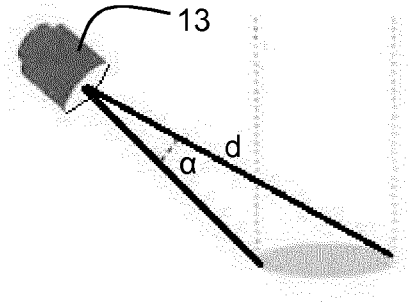


Fig. 6

	Büro (Schreib-tisch)	Restaurant	Museum	Leselicht	Geschäft
Granularität auf Objekt	1m	2 – 100 cm	5 – 100 cm	5 cm	5 – 20 cm
Abstand d	2 – 5 m	2 – 5 m	2 – 5 m	1 – 1,5 m	1 – 3 m
Erforderliches Licht	500 lx	20 – 200 lx	300 – 1000 lx	100 – 300 lx	500 – 5000 lx
Licht pro Pixel	500 lm	10 – 200 lm	100 – 250 lm	0,3 – 1 lm	1 – 100 lm
FWHM eines einzelnen Pxels (α)	30°	2°	5 – 10°	2°	1 – 5°

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2019/081359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L25/075
ADD. F21Y115/10

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)
H01L F21V F21Y F21S

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	NGUYEN ET AL: "Challenges in the design of a RGB LED display for indoor applications", SYNTHETIC METALS, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, vol. 122, no. 1, 1 May 2001 (2001-05-01), pages 215-219, XP027380468, ISSN: 0379-6779 [retrieved on 2001-05-01] Abschnitt 2.1; figures 2,3,6 -----	1-11
X	EP 1 889 112 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 20 February 2008 (2008-02-20) abstract paragraphs [0025] - [0027], [0037] - [0039], [0060] - [0068]; figures 1,3 ----- -/--	1-8,12, 13

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
23 January 2020	30/01/2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dehestru, Bastien

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2007/223219 A1 (MEDENDORP NICHOLAS W JR [US] ET AL) 27 September 2007 (2007-09-27) abstract paragraphs [0048] - [0049], [0054]; figure 1A paragraph [0084] paragraph [0056]; figure 2	1-3,5,7, 8,10 11
X	US 2018/038581 A1 (NOLAN CHRISTOPHER D [US] ET AL) 8 February 2018 (2018-02-08) paragraphs [0058] - [0071]; figures 5-6	1-3,5,9, 12,13
X Y	WO 2017/050727 A1 (VALEO VISION) 30 March 2017 (2017-03-30) abstract page 28, line 30 - page 30, line 28; figures 5-8	1-4,7,8, 12,13 14
Y	US 2018/175266 A1 (ENGLAND LUKE [US] ET AL) 21 June 2018 (2018-06-21) paragraphs [0016], [0026]; figures 1,4	11
Y	US 2017/088036 A1 (ROECKL PHILIPP [DE] ET AL) 30 March 2017 (2017-03-30) paragraph [0022]	14

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2019/081359

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1889112 A2	20-02-2008	AT 437381 T	15-08-2009
		CN 101180563 A	14-05-2008
		EP 1889112 A2	20-02-2008
		JP 4808250 B2	02-11-2011
		JP 2008542989 A	27-11-2008
		KR 20080022118 A	10-03-2008
		TW I406009 B	21-08-2013
		US 2008192209 A1	14-08-2008
		WO 2006126122 A2	30-11-2006
US 2007223219 A1	27-09-2007	DE 102008021572 A1	11-12-2008
		JP 5091000 B2	05-12-2012
		JP 5539163 B2	02-07-2014
		JP 2008300350 A	11-12-2008
		JP 2011035420 A	17-02-2011
		JP 2011035421 A	17-02-2011
		US 2007223219 A1	27-09-2007
		US 2011050125 A1	03-03-2011
		US 2013249434 A1	26-09-2013
US 2018038581 A1	08-02-2018	AU 2017306706 A1	28-02-2019
		CA 3032836 A1	08-02-2018
		CN 109790962 A	21-05-2019
		EP 3494342 A1	12-06-2019
		US 2018038581 A1	08-02-2018
		US 2018042076 A1	08-02-2018
		US 2019090320 A1	21-03-2019
		WO 2018027121 A1	08-02-2018
WO 2017050727 A1	30-03-2017	FR 3041576 A1	31-03-2017
		WO 2017050727 A1	30-03-2017
US 2018175266 A1	21-06-2018	CN 108231792 A	29-06-2018
		TW 201840020 A	01-11-2018
		US 2018175266 A1	21-06-2018
US 2017088036 A1	30-03-2017	DE 102015012568 A1	30-03-2017
		US 2017088036 A1	30-03-2017

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/081359

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L25/075
ADD. F21Y115/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L F21V F21Y F21S

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	NGUYEN ET AL: "Challenges in the design of a RGB LED display for indoor applications", SYNTHETIC METALS, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, Bd. 122, Nr. 1, 1. Mai 2001 (2001-05-01), Seiten 215-219, XP027380468, ISSN: 0379-6779 [gefunden am 2001-05-01] Abschnitt 2.1; Abbildungen 2,3,6 -----	1-11
X	EP 1 889 112 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 20. Februar 2008 (2008-02-20) Zusammenfassung Absätze [0025] - [0027], [0037] - [0039], [0060] - [0068]; Abbildungen 1,3 ----- -/--	1-8,12, 13

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
23. Januar 2020	30/01/2020

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/081359

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/223219 A1 (MEDENDORP NICHOLAS W JR [US] ET AL) 27. September 2007 (2007-09-27)	1-3,5,7, 8,10
Y	Zusammenfassung Absätze [0048] - [0049], [0054]; Abbildung 1A Absatz [0084] Absatz [0056]; Abbildung 2	11

X	US 2018/038581 A1 (NOLAN CHRISTOPHER D [US] ET AL) 8. Februar 2018 (2018-02-08) Absätze [0058] - [0071]; Abbildungen 5-6	1-3,5,9, 12,13

X	WO 2017/050727 A1 (VALEO VISION) 30. März 2017 (2017-03-30)	1-4,7,8, 12,13
Y	Zusammenfassung Seite 28, Zeile 30 - Seite 30, Zeile 28; Abbildungen 5-8	14

Y	US 2018/175266 A1 (ENGLAND LUKE [US] ET AL) 21. Juni 2018 (2018-06-21) Absätze [0016], [0026]; Abbildungen 1,4	11

Y	US 2017/088036 A1 (ROECKL PHILIPP [DE] ET AL) 30. März 2017 (2017-03-30) Absatz [0022]	14

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/081359

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1889112 A2	20-02-2008	AT 437381 T	15-08-2009
		CN 101180563 A	14-05-2008
		EP 1889112 A2	20-02-2008
		JP 4808250 B2	02-11-2011
		JP 2008542989 A	27-11-2008
		KR 20080022118 A	10-03-2008
		TW I406009 B	21-08-2013
		US 2008192209 A1	14-08-2008
		WO 2006126122 A2	30-11-2006
US 2007223219 A1	27-09-2007	DE 102008021572 A1	11-12-2008
		JP 5091000 B2	05-12-2012
		JP 5539163 B2	02-07-2014
		JP 2008300350 A	11-12-2008
		JP 2011035420 A	17-02-2011
		JP 2011035421 A	17-02-2011
		US 2007223219 A1	27-09-2007
		US 2011050125 A1	03-03-2011
		US 2013249434 A1	26-09-2013
US 2018038581 A1	08-02-2018	AU 2017306706 A1	28-02-2019
		CA 3032836 A1	08-02-2018
		CN 109790962 A	21-05-2019
		EP 3494342 A1	12-06-2019
		US 2018038581 A1	08-02-2018
		US 2018042076 A1	08-02-2018
		US 2019090320 A1	21-03-2019
		WO 2018027121 A1	08-02-2018
WO 2017050727 A1	30-03-2017	FR 3041576 A1	31-03-2017
		WO 2017050727 A1	30-03-2017
US 2018175266 A1	21-06-2018	CN 108231792 A	29-06-2018
		TW 201840020 A	01-11-2018
		US 2018175266 A1	21-06-2018
US 2017088036 A1	30-03-2017	DE 102015012568 A1	30-03-2017
		US 2017088036 A1	30-03-2017