

(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. Februar 2019 (14.02.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/029937 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 33/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/068819

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2018 (11.07.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 118 339.6
11. August 2017 (11.08.2017) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **STIGLER, Sebastian**; Hofmarkstr. 7, 93083
Obertraubling (DE). **HILLER, Uli**; Am Schwimmbad 5,

93077 Bad Abbach (DE). **MORITZ, Martin**; Paarstr. 65,
93059 Regensburg (DE).

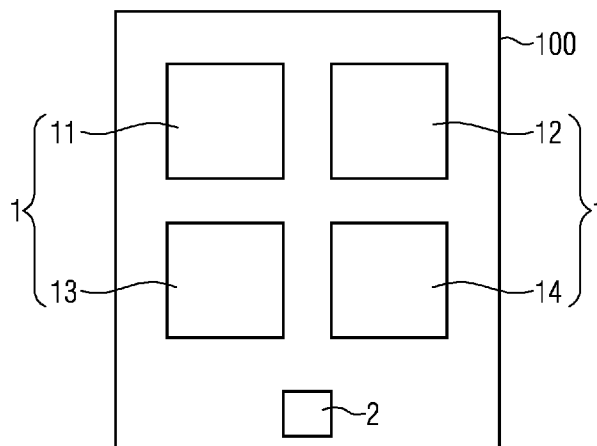
(74) **Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH**; Schloßschmidstr. 5,
80639 München (DE).

(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.

(54) **Title:** LIGHT-EMITTING COMPONENT, LAMP, AND USE OF A LAMP AND A LIGHT-EMITTING COMPONENT

(54) **Bezeichnung:** LICHEMITTIERENDES BAUTEIL, LAMPE SOWIE VERWENDUNG EINER LAMPE UND EINES
LICHEMITTIERENDEN BAUTEILS

FIG 1A



(57) **Abstract:** The invention relates to a light-emitting component comprising - at least four light sources (1) which are designed to emit light in pairs of different wavelength ranges and - an actuation device (2) for operating the light sources, wherein - the actuation device (2) is designed to operate the light sources (1) independently of one another such that the light of at least two of the light sources (1) are mixed in order to form a mixed light, and - the actuation device is designed to set the m_v , mel, D65 value of the mixed light.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein lichtemittierendes Bauteil angegeben, mit - zumindest vier Lichtquellen (1), die dazu eingerichtet sind, paarweise Licht unterschiedlicher Wellenlängenbereiche zu emittieren, und - einer Ansteuervorrichtung (2) zum Betreiben der Lichtquellen, wobei - die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, die Lichtquellen (1) unabhängig voneinander zu betreiben, derart, dass sich das Licht von zumindest zwei der Lichtquellen (1) zu einem Mischlicht mischt, und - die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet ist, den m_v , mel, D65 Wert des Mischlichts einzustellen.





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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

LICHEMITTIERENDES BAUTEIL, LAMPE SOWIE VERWENDUNG EINER
LAMPE UND EINES LICHEMITTIERENDEN BAUTEILS

5

Es wird ein lichtemittierendes Bauteil angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein lichtemittierendes Bauteil anzugeben, das sich besonders gut für das sogenannte
10 "Human Centric Lighting" eignet, bei dem der Mensch im Mittelpunkt der Lichtplanung steht.

Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Lampe mit einem solchen Bauteil anzugeben sowie die Verwendung einer
15 solchen Lampe beziehungsweise eines solchen Bauteils anzugeben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das lichtemittierende Bauteil zumindest vier Lichtquellen, die
20 dazu eingerichtet sind, paarweise Licht unterschiedlicher Wellenlängenbereiche zu emittieren. Das heißt, im Betrieb der Lichtquellen strahlen die Lichtquellen elektromagnetische Strahlung, insbesondere sichtbares Licht, ab. Das abgestrahlte Licht der unterschiedlichen Lichtquellen
25 unterscheidet sich dabei hinsichtlich der Wellenlängenbereiche, in welche Licht abgestrahlt wird, paarweise voneinander. Beispielsweise erzeugen die Lichtquellen jeweils Licht mit einer bestimmten dominanten Wellenlänge.

In der Farblehre stellt die dominante Wellenlänge eine Möglichkeit dar, nicht spektrale (polychromatische) Lichtmischungen durch spektrales (monochromatisches) Licht, welches eine ähnliche Farbtonwahrnehmung erzeugt, zu
5 beschreiben.

Im CIE Farbraum, kann die Linie die einen Punkt für ein bestimmte Farbe und den Punkt für die Farbe der Lichtquelle verbindet, so extrapoliert werden, dass sie den Umriss des
10 Raums in zwei Punkten trifft. Der Schnittpunkt der näher an der besagten Farbe liegt, repräsentiert die dominante Wellenlänge der Farbe als Wellenlänge der reinen spektralen Farbe an diesem Schnittpunkt. Die dominanten Wellenlängen der unterschiedlichen Lichtquellen sind paarweise
15 unterschiedlich. Beispielsweise beträgt der Unterschied der dominanten Wellenlänge für das Licht von zwei der Lichtquellen wenigstens 15 nm. Insbesondere ist es möglich, dass wenigstens drei der Lichtquellen paarweise Licht unterschiedlicher Farbe emittieren.

20 Bei den Lichtquellen kann es sich beispielsweise um optoelektronische Bauelemente, wie beispielsweise Leuchtdioden, organische Leuchtdioden und/oder Laserdioden, handeln. Insbesondere kann es sich bei den Lichtquellen auch
25 um Leuchtdiodenchips handeln, die frei von einem Konverter sind oder die einen Konverter umfassen, der zumindest einen Teil der in einem Halbleiterkörper des Leuchtdiodenchips erzeugten Primärstrahlung in eine Sekundärstrahlung umwandelt, die niederenergetischer ist als die
30 Primärstrahlung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils umfasst das lichtemittierende Bauteil eine Ansteuervorrichtung zum Betreiben der Lichtquellen. Bei der Ansteuervorrichtung kann es sich beispielsweise um wenigstens
5 einen Schalter handeln, mit dem der Betrieb der Lichtquellen gesteuert werden kann. Darüber hinaus kann es sich bei der Ansteuervorrichtung um einen Mikrocontroller oder um einen integrierten Schaltkreis handeln. Die Ansteuervorrichtung ist dabei dazu eingerichtet, die Lichtquellen unabhängig
10 voneinander zu betreiben, derart, dass sich das Licht von zumindest zwei der Lichtquellen zu einem Mischlicht mischt. Das heißt, die Lichtquellen können durch die Ansteuervorrichtung beispielsweise zu unterschiedlichen Zeiten, für unterschiedliche Zeiträume und/oder mit
15 unterschiedlichen Stromstärken betrieben werden. Dabei ist es möglich, dass zumindest zwei der Lichtquellen derart betrieben werden, dass vom lichtemittierenden Bauteil ein Mischlicht des Lichts dieser Lichtquellen emittiert wird. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die
20 zumindest zwei Lichtquellen gleichzeitig betrieben werden oder dass die zumindest zwei Lichtquellen in schneller Abfolge betrieben werden, sodass sich das von den Lichtquellen abgestrahlte Licht für den menschlichen Betrachter ebenfalls zu einem Mischlicht mischt. Dazu kann
25 die Ansteuervorrichtung beispielsweise wenigstens eine Pulsweitenmodulationsschaltung umfassen oder mit einer solchen verbunden sein.

Bei dem Mischlicht kann es sich insbesondere um weißes Licht
30 handeln.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, den $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts einzustellen. Bei dem $m_{v, mel, D65}$ -Wert handelt es sich um den melanopischen Tageslichtäquivalenteffizienzfaktor. Für das Mischlicht wird er bestimmt aus dem Quotienten aus dem melanopischen Tageslicht-äquivalenten Lichtstrom von Normlicht D65 (natürliches Tageslicht) und dem fotooptischen Lichtstrom gemäß der Augenempfindlichkeitskurve $V(\lambda)$ des Mischlichts.

5 Tageslichtäquivalenteffizienzfaktor. Für das Mischlicht wird er bestimmt aus dem Quotienten aus dem melanopischen Tageslicht-äquivalenten Lichtstrom von Normlicht D65 (natürliches Tageslicht) und dem fotooptischen Lichtstrom gemäß der Augenempfindlichkeitskurve $V(\lambda)$ des Mischlichts.

10 Mit dem Faktor lässt sich für eine Lichtquelle mit einem fotooptischen Lichtstrom der entsprechende melanopische Tageslicht-äquivalente Lichtstrom berechnen. Je höher der $m_{v, mel, D65}$ -Wert ist, desto höher ist die Stimulation durch das Licht und desto geringer ist die Melanopsinerzeugung bei

15 einem Menschen, der durch das Licht bestrahlt wird.

Mit der Ansteuervorrichtung ist es möglich, den $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts einzustellen. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass mittels der Ansteuervorrichtung der

20 $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts aus zumindest zwei vorgebbaren Werten ausgewählt werden kann. Ferner ist es möglich, dass der $m_{v, mel, D65}$ -Wert mittels der Ansteuervorrichtung aus mehr als zwei, beispielsweise aus zehn vorgegebenen Werten ausgewählt werden kann. Darüber

25 hinaus ist es möglich, dass die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet ist, den $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts quasi-kontinuierlich durch Ansteuerung der Lichtquellen zu verändern.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils wird ein Bauteil angegeben mit

- zumindest vier Lichtquellen, die dazu eingerichtet sind, paarweise Licht unterschiedlicher Wellenlängenbereiche zu

5 emittieren, und

- einer Ansteuervorrichtung zum Betreiben der Lichtquellen, wobei

- die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet ist, die Lichtquellen unabhängig voneinander zu betreiben, derart,

10 dass sich das Licht von zumindest zwei der Lichtquellen zu einem Mischlicht mischt, und

- die Ansteuerungsvorrichtung dazu eingerichtet ist, den $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts einzustellen.

15 Mit einem hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteil ist es möglich, den $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts einzustellen.

Dadurch ist es möglich, die Melanopsinausschüttung durch Stimulation des menschlichen Auges über das Mischlicht des lichtemittierenden Bauteils gezielt zu beeinflussen, sodass

20 beispielsweise eine Beleuchtung zur Verfügung gestellt werden kann, bei der möglichst wenig Melanopsin erzeugt ist, wenn eine erhöhte geistige Konzentration gewünscht ist. Ferner ist es möglich, mit dem gleichen lichtemittierenden Bauteil

Mischlicht zu erzeugen, das eine hohe Melanopsinproduktion

25 anregt und damit für eine verringerte Stimulation, zum Beispiel in Entspannungs- und Ruhephasen, sorgt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils umfassen die zumindest vier Lichtquellen eine erste

30 Lichtquelle, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische

Strahlung mit einer Dominantendominanten Wellenlänge von wenigstens 420 nm und höchstens 450 nm zu emittieren.

Beispielsweise emittiert die erste Lichtquelle im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einer Dominantendominanten

5 Wellenlänge von 445 nm. Mit anderen Worten, erzeugt die erste Lichtquelle Licht im tiefblauen Bereich des Spektrums.

Dabei liegt dem lichtemittierenden Bauteil unter anderem die Erkenntnis zugrunde, dass ein Maximum der melanopischen

10 Empfindlichkeitskurven $S_{\text{mel}}(\lambda)$, vergleiche DIN SPEC 5031-100, bei einer Wellenlänge von 490 nm liegt und damit durch dieses tiefblaue Licht eine geringe Anregung der

Melanopsinproduktion erfolgt. Die erste Lichtquelle eignet sich daher besonders gut, um Mischlicht zu erzeugen, das

15 einen kleinen $m_{\text{v,mel,D65}}$ -Wert aufweist, und daher aufgrund der verringerten Melanopsinproduktion stimulierend wirkt.

Bei der ersten Lichtquelle kann es sich insbesondere um eine Leuchtdiode oder einen Leuchtdiodenchip handeln, der frei von

20 einem Konverter ist. Das heißt, das Licht der ersten

Lichtquelle wird beispielsweise direkt in einem

Halbleiterkörper erzeugt, ohne dass eine weitere Konversion durch einen dem Halbleiterkörper nachgelagerten Konverter erfolgt.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils umfasst das lichtemittierende Bauteil eine zweite

Lichtquelle als eine der zumindest vier Lichtquellen, die

dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Strahlung mit einer

30 dominanten Wellenlänge zu emittieren, die größer ist als die

dominante Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung der ersten Lichtquelle. Beispielsweise weist die zweite Lichtquelle eine Dominantendominante Wellenlänge von wenigstens 480 nm und von höchstens 520 nm oder von
5 wenigstens 455 nm und von höchstens 480 nm auf. Das heißt, die zweite Lichtquelle emittiert im Betrieb Licht im blaugrünen (auch verde) oder blauen Spektralbereich.

Bei der zweiten Lichtquelle kann es sich insbesondere um eine
10 Leuchtdiode oder einen Leuchtdiodenchip handeln, der frei von einem Konverter ist. Das heißt, das Licht der zweiten Lichtquelle wird beispielsweise direkt in einem Halbleiterkörper erzeugt, ohne dass eine weitere Konversion durch einen dem Halbleiterkörper nachgelagerten Konverter
15 erfolgt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils umfasst das lichtemittierende Bauteil eine dritte Lichtquelle, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische
20 Strahlung im Spektralbereich von grünem Licht zu emittieren.

Bei der dritten Lichtquelle handelt es sich beispielsweise um eine Lichtquelle, die zumindest einen Leuchtdiodenchip umfasst. Beispielsweise umfasst der Leuchtdiodenchip einen
25 Halbleiterkörper, dem ein Konverter nachgeordnet ist. Beispielsweise wird ein Großteil der vom Leuchtdiodenchip im Betrieb erzeugten elektromagnetischen Strahlung, bei der es sich beispielsweise um UV-Strahlung und/oder blaues Licht handeln kann, vom Konverter zum grünen Licht der dritten
30 Lichtquelle konvertiert. Im Konverter kann zum Beispiel ein

Leuchtstoff mit der Bezeichnung (Phosphorcode) GI2 zum Einsatz kommen. Alternativ ist es möglich, das grüne Licht direkt ohne den Einsatz eines Konverters zu erzeugen.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils umfassen die zumindest vier Lichtquellen eine vierte Lichtquelle, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Strahlung im Spektralbereich von gelbem Licht zu emittieren und/oder die zumindest vier Lichtquellen umfassen eine vierte
10 Lichtquelle, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Strahlung im Spektralbereich von bernsteinfarbigem Licht (auch amber) zu emittieren. Dabei ist es insbesondere auch möglich, dass das lichtemittierende Bauteil zwei vierte Lichtquellen umfasst, wobei die eine Lichtquelle gelbes Licht
15 und die andere Lichtquelle bernsteinfarbiges Licht emittiert. Auch die vierte Lichtquelle kann einen Konverter umfassen, der zur Erzeugung des entsprechenden farbigen Lichts eingerichtet ist.

20 Zur Erzeugung von Bernstein-farbigem Licht kann im Konverter zum Beispiel ein Leuchtstoff mit der Bezeichnung (Phosphorcode) Amber RE314 und/oder Rot RE4 zum Einsatz kommen. Zur Erzeugung von gelbem Licht kann im Konverter zum Beispiel ein Leuchtstoff mit der Bezeichnung (Phosphorcode)
25 Gelb YI12RI5 zum Einsatz kommen. Alternativ ist es möglich, das gelbe und/oder Bernstein-farbige Licht direkt ohne den Einsatz eines Konverters zu erzeugen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, den
30 $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts in einem vorgebbaren Bereich

zu variieren, wobei die Farbtemperatur des Mischlichts bei unterschiedlichen $m_{v, mel, D65}$ -Werten aus dem vorgebbaren Bereich um höchstens 20 % um einen Mittelwert schwankt. Insbesondere ist es möglich, dass die Farbtemperatur des Mischlichts bei unterschiedlichen $m_{v, mel, D65}$ -Werten aus dem vorgebbaren Bereich um höchstens 15 % beziehungsweise um höchstens 5 % um einen Mittelwert schwankt. Dabei kann die Farbtemperatur für die unterschiedlichen $m_{v, mel, D65}$ -Werte auch gleich bleiben. Insbesondere ist die Änderung der Farbtemperatur bei der Einstellung unterschiedlicher $m_{v, mel, D65}$ -Werte aus dem vorgebbaren Bereich für den menschlichen Betrachter nicht wahrnehmbar.

Der vorgebbare Bereich des $m_{v, mel, D65}$ -Werts kann beispielsweise wenigstens 0,1, insbesondere wenigstens 0,12 oder mehr betragen.

Einem hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteil liegt dabei unter anderem die Erkenntnis zugrunde, dass zum Beispiel durch die Verwendung der ersten Lichtquelle und der zweiten Lichtquelle, die voneinander unterschiedliches blaues Licht emittieren, der $m_{v, mel, D65}$ -Wert des erzeugten Lichts besonders gut beeinflusst werden kann. Dabei ist es möglich, die Änderung in der Farbtemperatur aufgrund der Verwendung der ersten und der zweiten Lichtquelle mit unterschiedlichem Lichtstrom für unterschiedliche $m_{v, mel, D65}$ -Werte durch den Betrieb der dritten und der vierten Lichtquelle auszugleichen. Auf diese Weise ist es möglich, die Farbtemperatur bei Änderung des $m_{v, mel, D65}$ -Werts konstant oder nahezu konstant zu halten.

Beispielsweise ist es möglich, bei einer Farbtemperatur des erzeugten Mischlichts von 4000 K einen niedrigsten $m_{v, mel, D65}$ -Wert von 0,54 und einen höchsten $m_{v, mel, D65}$ -Wert von 0,68 zu realisieren, was einem dynamischen Faktor von 5 aktivierendem Licht zu entspannendem Licht bei der gleichen Farbtemperatur des weißen Lichts von 1,25 entspricht.

Das heißt, ohne dass der menschliche Betrachter einen Unterschied in der Farbtemperatur des erzeugten weißen 10 Mischlichts feststellen kann, ist es mit einem hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteil überraschenderweise möglich, stark unterschiedliche $m_{v, mel, D65}$ -Werte des Mischlichts einzustellen. Ein hoher $m_{v, mel, D65}$ -Wert geht daher nicht zwangsläufig mit der Erzeugung von kaltweißem 15 Licht und ein niedriger $m_{v, mel, D65}$ -Wert geht nicht zwangsläufig mit der Erzeugung von warmweißem Licht einher, sondern es ist möglich, unterschiedliche $m_{v, mel, D65}$ -Werte bei einer konstanten Farbtemperatur, beispielsweise für neutralweißes Licht, zu realisieren.

20 Insbesondere erlaubt es ein hier beschriebenes lichtemittierendes Bauteil, Mischlicht unterschiedlicher $m_{v, mel, D65}$ -Werte zu erzeugen, wobei die Farbtemperatur des erzeugten Mischlichts sich für unterschiedliche $m_{v, mel, D65}$ - 25 Werte möglichst wenig ändert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils wird zur Erzeugung von Mischlicht mit einem größeren $m_{v, mel, D65}$ -Wert die erste Lichtquelle mit einer geringeren 30 Leistung im Vergleich zur zweiten Lichtquelle betrieben, als

für einen kleineren $m_{v, mel, D65}$ -Wert. Dabei ist es insbesondere möglich, dass zur Erzeugung des Mischlichts mit dem größeren $m_{v, mel, D65}$ -Wert die erste Lichtquelle nicht betrieben wird und die zweite Lichtquelle betrieben wird und zur Erzeugung von Mischlicht mit einem kleinen $m_{v, mel, D65}$ -Wert die zweite Lichtquelle nicht betrieben wird und die erste Lichtquelle betrieben wird. Auf diese Weise ist die Einstellung beispielsweise von zwei extremen $m_{v, mel, D65}$ -Werten, einem kleinsten $m_{v, mel, D65}$ -Wert und einem größten $m_{v, mel, D65}$ -Wert, auf besonders einfache Weise möglich, indem die erste oder die zweite Lichtquelle betrieben wird. Die Änderung in der Farbtemperatur des Mischlichts kann dann durch Nachregelung der dritten und/oder der vierten Lichtquelle erfolgen. Dabei kommt insbesondere eine zweite Lichtquelle zum Einsatz, die blaues Licht, insbesondere in einem Wellenlängenbereich von wenigstens 455 nm und höchstens 480 nm emittiert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils wird zur Erzeugung von Mischlicht mit einem größeren $m_{v, mel, D65}$ -Wert die dritte Lichtquelle mit einer geringeren Leistung im Vergleich zur zweiten Lichtquelle betrieben, als für einen kleineren $m_{v, mel, D65}$ -Wert. Dabei ist es insbesondere möglich, dass zur Erzeugung des Mischlichts mit dem größeren $m_{v, mel, D65}$ -Wert die dritte Lichtquelle nicht betrieben wird und die zweite Lichtquelle betrieben wird und zur Erzeugung von Mischlicht mit einem kleinen $m_{v, mel, D65}$ -Wert die zweite Lichtquelle nicht betrieben wird und die dritte Lichtquelle betrieben wird. Auf diese Weise ist die Einstellung beispielsweise von zwei extremen $m_{v, mel, D65}$ -

Werten, einem kleinsten $m_{v, mel, D65}$ -Wert und einem größten $m_{v, mel, D65}$ -Wert, auf besonders einfache Weise möglich, indem die dritte oder die zweite Lichtquelle betrieben wird. Die Änderung in der Farbtemperatur des Mischlichts kann dann

5 durch Nachregelung der ersten und/oder der vierten Lichtquelle erfolgen. Dabei kommt insbesondere eine zweite Lichtquelle zum Einsatz, die blau-grünes Licht, insbesondere in einem Wellenlängenbereich von wenigstens 480 nm und höchstens 505 nm emittiert.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des lichtemittierenden Bauteils beträgt der Lichtstrom des Mischlichts wenigstens 500 lm, insbesondere wenigstens 750 lm oder wenigstens 1000 lm. Das heißt, im Betrieb kann vom lichtemittierenden Bauteil

15 Mischlicht mit einem Lichtstrom von wenigstens 500 lm erzeugt werden. Dabei hat sich herausgestellt, dass Licht mit einem so hohen Lichtstrom besonders gut zur melanopischen Beeinflussung geeignet ist.

20

Es wird ferner eine Lampe angegeben. Die Lampe umfasst zumindest ein hier beschriebenes lichtemittierendes Bauteil, sodass sämtliche für das lichtemittierende Bauteil beschriebenen Merkmale auch für die Lampe beschrieben sind und umgekehrt. Die Lampe ist insbesondere dazu eingerichtet,

25 Licht mit einem Lichtstrom von wenigstens 500 lm insbesondere wenigstens 750 lm oder wenigstens 1000 lm zu emittieren. Das Licht kann sich dabei aus dem Mischlicht von zwei oder mehr der lichtemittierenden Bauteile der Lampe zusammensetzen, sodass die einzelnen Bauteile nicht dazu eingerichtet sein

müssen, Mischlicht mit einem Lichtstrom von wenigstens 500 lm zu erzeugen.

Es wird ferner die Verwendung einer hier beschriebenen Lampe
5 und eines hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteils angegeben. Das heißt, sämtliche für die Lampe und das lichtemittierende Bauteil offenbarten Merkmale sind auch für die Verwendung offenbart und umgekehrt. Eine hier beschriebene Lampe oder ein hier beschriebenes Bauteil kann
10 insbesondere zur Allgemeinbeleuchtung oder zur Beleuchtung des Innenraums eines Transportmittels eingesetzt werden. Bei dem Transportmittel kann es sich beispielsweise um ein Kraftfahrzeug, einen Bus, einen Eisenbahnwaggon, ein Flugzeug, ein Boot, ein U-Boot, einen Hubschrauber oder
15 ähnliches handeln.

Die Lampe eignet sich beispielsweise zum Einsatz in einer Arbeitsumgebung, bei der die Lampe mit hohem $m_{v, mel, D65}$ -Wert betrieben werden kann, falls besondere Konzentration
20 gefordert ist. In Ruhepausen oder Entspannungsphasen ist es möglich, die Lampe mit einem möglichst niedrigen $m_{v, mel, D65}$ -Wert zu betreiben. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Lampe in einem Transportmittel. So ist es beispielsweise möglich, bei einem Einsatz der Lampe in einem Flugzeug die negativen
25 Folgen einer Zeitverschiebung (Jet-Lag) durch entsprechenden Betrieb der Lampe abzumildern. So kann beispielsweise der $m_{v, mel, D65}$ -Wert des von der Lampe erzeugten Lichts über die Flugzeit schrittweise an den $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Tageslichts am Zielort herangeführt werden. Als Allgemeinbeleuchtung
30 lässt sich der Tageslichtverlauf nachempfinden. Dies kann das

Wohlbefinden steigern, den Schlaf in der Nacht verbessern sowie die Leistungsfähigkeit am Tage verbessern.

Im Folgenden werden das hier beschriebene lichtemittierende Bauteil sowie die hier beschriebene Lampe und die Verwendung des lichtemittierenden Bauteils und der Lampe anhand von Ausführungsbeispielen und den zugehörigen Figuren näher erläutert.

10 Die Figuren 1A und 1B zeigen Ausführungsbeispiele von hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteilen in schematischen Darstellungen.

Die Figuren 2A und 2B zeigen Ausführungsbeispiele von hier beschriebenen Lampen in schematischer Darstellung.

Anhand der Figuren 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B sind Ausführungsbeispiele von hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteilen und hier beschriebenen Lampen näher erläutert.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

Die Figur 1A zeigt eine schematische Draufsicht eines Ausführungsbeispiels eines hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteils 100. Das lichtemittierende Bauteil 100 umfasst vier Lichtquellen 1 mit einer ersten
5 Lichtquelle 11, einer zweiten Lichtquelle 12, einer dritten Lichtquelle 13 und einer vierten Lichtquelle 14.

Die erste Lichtquelle 11 erzeugt dabei im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einer Dominantendominanten
10 Wellenlänge von höchstens 450 nm, zum Beispiel 445 nm.

Die zweite Lichtquelle 12 erzeugt im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einer dominanten Wellenlänge, die größer ist als die dominante Wellenlänge der
15 elektromagnetischen Strahlung der ersten Lichtquelle 11. Beispielsweise erzeugt die zweite Lichtquelle elektromagnetische Strahlung mit einer dominanten Wellenlänge von wenigstens 480 nm und höchstens 505 nm oder elektromagnetische Strahlung mit einer dominanten Wellenlänge
20 von wenigstens 455 nm und höchstens 470 nm.

Die dritte Lichtquelle 13 erzeugt im Betrieb grünes Licht. Die vierte Lichtquelle 14 erzeugt im Betrieb gelbes und/oder bernsteinfarbiges Licht.

25

Das lichtemittierende Bauteil 100 des Ausführungsbeispiels der Figur 1A umfasst weiter eine Ansteuervorrichtung 2, die dazu eingerichtet ist, die Lichtquellen 1 unabhängig voneinander zu betreiben, derart, dass sich das Licht von

zumindest zwei der Lichtquellen 1 zu einem Mischlicht mischt.
Das Mischlicht wird durch additive Lichtmischung erzeugt.

Durch die Verwendung von mindestens vier Lichtquellen, die im
5 Betrieb Licht mit aus paarweise unterschiedlichen
Wellenlängenbereichen emittieren, wird eine besonders große
Dynamik ermöglicht, das heißt, es kann insbesondere weißes
Mischlicht aus einem großen Farbtemperaturbereich erzeugt
werden. Dabei hat sich gezeigt, dass durch die Verwendung von
10 zwei verschiedenen Lichtquellen, die jeweils blaues Licht
erzeugen, der ersten Lichtquelle und der zweiten Lichtquelle,
die Anregung der Melanopsinproduktion variiert werden kann.

Dies ist dadurch möglich, dass die Ansteuervorrichtung 2 dazu
15 eingerichtet ist, die Lichtquellen 1 unabhängig voneinander
zu betreiben, derart, dass sich das Licht von mindestens zwei
der Lichtquellen zu einem Mischlicht mischt, dessen
 $m_{v, mel, D65}$ -Wert mittels der Ansteuervorrichtung einstellbar
ist.

20 Die Ansteuervorrichtung 2 kann sich dabei innerhalb des
lichtemittierenden Bauteils beispielsweise auf einem Träger
oder in einem Gehäuse befinden. Darüber hinaus ist es
möglich, dass die Ansteuervorrichtung 2 entfernt von den
Lichtquellen angeordnet ist.

25 Anhand der Schnittdarstellung der Figur 1B ist ein weiteres
Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen
lichtemittierenden Bauteils 100 näher erläutert. In diesem
Ausführungsbeispiel ist dargestellt, dass es sich bei den
30 Lichtquellen 1 jeweils um Leuchtdioden handeln kann. Dabei

umfasst die dritte Lichtquelle 13 einen Halbleiterkörper, dem ein erster Konverter 13a nachgeordnet ist. Im Halbleiterkörper erzeugte elektromagnetische Strahlung wird vom Konverter 13a beispielsweise in grünes Licht konvertiert.

5

Die vierte Lichtquelle 14 umfasst einen Halbleiterkörper mit einem zweiten Konverter 14a, wodurch von der vierten Lichtquelle 14 gelbes oder bernsteinfarbiges Licht abgestrahlt wird.

10

Die Ansteuervorrichtung 2 kann beispielsweise in ein Gehäuse 3 des lichtemittierenden Bauteils integriert sein.

Beispielsweise handelt es sich bei der Ansteuervorrichtung dann um einen integrierten Schaltkreis oder um einen

15 Mikroprozessor. Bei dem Gehäuse 3 kann es sich beispielsweise um einen Anschlussträger, eine Leiterplatte und/oder ein Bauteilgehäuse handeln, das beispielsweise mit einem Keramik- oder einem Kunststoffmaterial gebildet sein kann.

20 Die Figur 2A zeigt in einer schematischen Darstellung eine hier beschriebene Lampe mit zwei der hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteile 100. Die Lampe kann beispielsweise zur Allgemeinbeleuchtung oder zur Innenbeleuchtung in einem Transportmittel, wie beispielsweise
25 einem Kraftfahrzeug, Verwendung finden. Dies ist schematisch in der Figur 2B dargestellt.

Die grafische Auftragung der Figur 3A zeigt das Spektrum der Lichtquellen 1 für ein Ausführungsbeispiel eines hier

30 beschriebenen lichtemittierenden Bauteils. Dabei ist die

normierte Intensität des von jeder Lichtquelle erzeugten Lichts gegen die Wellenlänge λ in nm aufgetragen. Die Kurve λ_{11} zeigt das von der ersten Lichtquelle mit einer dominanten Wellenlänge P_{11} erzeugte Licht. Die dominante Wellenlänge P_{11} liegt beispielsweise im kurzwellig blauen Bereich bei zirka 445 nm.

Die Kurve λ_{12} mit einer dominanten Wellenlänge P_{12} zeigt das von der zweiten Lichtquelle, bei dem die dominante Wellenlänge P_{12} beispielsweise bei 465 nm liegt.

Ferner umfasst das lichtemittierende Bauteil eine dritte Lichtquelle, die grünes Licht mit der Wellenlänge λ_{13} emittiert, und eine vierte Lichtquelle, die Licht mit der Wellenlänge λ_{14} emittiert.

Ferner sind in der Figur 3A die $S_{mel}(\lambda)$ -Kurve sowie die Augenempfindlichkeitskurve $V(\lambda)$ dargestellt. Dabei ist ersichtlich, dass das kurzwellig blaue Licht der Kurve λ_{11} außerhalb der Stimulationskurve $S_{mel}(\lambda)$ liegt. Das langwellige blaue Licht der Kurve λ_{12} liegt nahe dem Maximum der Stimulationskurve $S_{mel}(\lambda)$. Dies ermöglicht, durch unterschiedliche Ansteuerung der ersten und der zweiten Lichtquellen 11, 12, die Erzeugung von Mischlicht mit einem unterschiedlichen $m_{v, mel, D65}$ -Wert. Dies ermöglicht wiederum eine unterschiedlich hohe Melanopsinstimulierung ohne Änderung der Helligkeit und des Weißpunkts des durch additive Mischung erzeugten Mischlichts des lichtemittierenden Bauteils.

Anhand der Figur 3B ist ein lichtemittierendes Bauteil erläutert, bei dem im Unterschied zum lichtemittierenden Bauteil der Figur 3A die vierte Lichtquelle, gekennzeichnet durch die Kurve λ_{14} , eine Lichtquelle ist, die bernsteinfarbiges Licht emittiert.

Im Unterschied zur Lichtquelle der Figur 3A beschreibt die Figur 3C ein lichtemittierendes Bauteil, bei dem die zweite Lichtquelle, gekennzeichnet durch die Kurve λ_{12} , blau-grünes Licht (auch verde) emittiert, das eine dominante Wellenlänge P_{12} von 505 nm aufweist. Dabei ist ersichtlich, dass das langwellige grüne Licht der Kurve λ_{13} außerhalb der Stimulationskurve $S_{mel}(\lambda)$ liegt. Das kurzwelligere blau-grüne Licht der Kurve λ_{12} liegt nahe dem Maximum der Stimulationskurve $S_{mel}(\lambda)$. Dies ermöglicht, durch unterschiedliche Ansteuerung der dritten und der zweiten Lichtquellen 13, 12, die Erzeugung von Mischlicht mit einem unterschiedlichen $m_{v, mel, D65}$ -Wert. Dies ermöglicht wiederum eine unterschiedlich hohe Melanopsinstimulierung ohne Änderung der Helligkeit und des Weißpunkts des durch additive Mischung erzeugten Mischlichts des lichtemittierenden Bauteils.

Im Unterschied zu Figur 3C beschreibt die Figur 3D ein lichtemittierendes Bauteil, bei dem die vierte Lichtquelle, gekennzeichnet durch die Kurve λ_{14} , bernsteinfarbiges Licht emittiert.

Die Kurve 4A zeigt das Spektrum eines Mischlichts, beispielsweise eines lichtemittierenden Bauteils, gemäß dem Spektrum der Figur 3A als Kurve "Mix". Ferner ist die mit der

Augenempfindlichkeitskurve $V(\lambda)$ gewichtete Kurve des Spektrums des Mischlichts p dargestellt, schließlich ist die mit der Stimulationskurve $S_{\text{mel}}(\lambda)$ gewichtete Kurve des Mischlichts m dargestellt.

5

Die in der Figur 4A dargestellte Kurve Mix repräsentiert dabei weißes Mischlicht mit einer Farbtemperatur von 4000 K und einem Farbwiedergabeindex von 82 bei einem $m_{\text{v,mel,D65}}$ -Wert von 0,54. Dies wird dadurch erreicht, dass die erste
10 Lichtquelle 11 betrieben wird und die zweite Lichtquelle 12 nicht betrieben wird.

Beispielsweise weist der DTC-Wert der PWM-Schaltung, mit der die Lichtquellen 1 betrieben werden, für die Lichtquellen 1
15 folgende Werte auf:

Lichtquelle	11	12	13	14
PWM DTC (%)	26	0	68	100

Dabei erzeugt die dritte Lichtquelle 13 grünes Licht und die vierte Lichtquelle 14 erzeugt gelbes Licht.

20

Im Unterschied dazu zeigt die Figur 4B die der Figur 4A entsprechenden Spektren für weißes Mischlicht bei einer Farbtemperatur von 4000 K und einem Farbwiedergabeindex von 89 bei einem $m_{\text{v,mel,D65}}$ -Wert von 0,68. Hier wird die erste
25 Lichtquelle 11 nicht betrieben und die zweite Lichtquelle 12 wird betrieben.

Beispielsweise weist der DTC-Wert der PWM-Schaltung, mit der die Lichtquellen 1 betrieben werden, für die Lichtquellen 1 folgende Werte auf:

Lichtquelle	11	12	13	14
PWM DTC (%)	0	22	67	100

5

Mit dem hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteil ist daher eine maximale Änderung bei der Melanopsinstimulation möglich. Die Stimulationseffizienz bei gleicher Helligkeit wird gesteigert und es ist eine individuelle

10 Weißpunkteinstellung möglich, sodass der $m_{v,mel,D65}$ -Wert änderbar ist, ohne dass sich der Weißpunkt für den menschlichen Betrachter merklich verschiebt. Es resultiert eine unterschiedlich hohe Melanopsinstimulation bei gleicher Farbtemperatur des weißen Mischlichts. Insbesondere bei einer
 15 engen Packungsdichte der Lichtquellen, zum Beispiel der Leuchtdiodenchips des Bauteils, wird eine gute Lichtmischung erreicht.

Die Figur 5A zeigt ein Spektrum des Mischlichts für weißes
 20 Licht bei einer Farbtemperatur von 2700 K und einem Farbwiedergabeindex von 81 gemäß dem Spektrum der Figur 3A als Kurve "Mix". Hier ist ein $m_{v,mel,D65}$ -Wert von 0,35 eingestellt.

25 Beispielsweise weist der DTC-Wert der PWM-Schaltung, mit der die Lichtquellen 1 betrieben werden, für die Lichtquellen 1 folgende Werte auf:

Lichtquelle	11	12	13	14
PWM DTC (%)	15	0	39	100

Das Spektrum der Figur 5B zeigt weißes Licht bei einer Farbtemperatur von 6400 K und einem Farbwiedergabeindex von 72. Hier ist ein $m_{v, mel, D65}$ -Wert von 0,99 eingestellt.

5

Beispielsweise weist der DTC-Wert der PWM-Schaltung, mit der die Lichtquellen 1 betrieben werden, für die Lichtquellen 1 folgende Werte auf:

Lichtquelle	11	12	13	14
PWM DTC (%)	0	100	100	78

10

Das heißt, für den Fall, dass die Farbtemperatur nicht konstant gehalten wird, ist es mit einem hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteil möglich, den $m_{v, mel, D65}$ -Wert über einen sehr großen Bereich zu variieren, wobei im vorliegenden Beispiel ein dynamischer Faktor von dem kaltweißen Licht zu dem warmweißen Licht von 2,8 möglich ist.

15

Die Kurve 6A zeigt das Spektrum eines Mischlichts, beispielsweise eines lichtemittierenden Bauteils, gemäß dem Spektrum der Figur 3C als Kurve "Mix". Ferner ist die mit der Augenempfindlichkeitskurve $V(\lambda)$ gewichtete Kurve des Spektrums des Mischlichts p dargestellt, schließlich ist die mit der Stimulationskurve $S_{mel}(\lambda)$ gewichtete Kurve des Mischlichts m dargestellt.

20

25

Die in der Figur 6A dargestellte Kurve Mix repräsentiert dabei weißes Mischlicht mit einer Farbtemperatur von 2700 K

und einem Farbwiedergabeindex von 81 bei einem $m_{v, mel, D65}$ -Wert von 0,35.

Dies wird dadurch erreicht, dass die zweite Lichtquelle 12 nicht betrieben wird und die dritte Lichtquelle 13 betrieben wird.

Beispielsweise weist der DTC-Wert der PWM-Schaltung, mit der die Lichtquellen 1 betrieben werden, für die Lichtquellen 1 folgende Werte auf:

Lichtquelle	11	12	13	14
PWM DTC (%)	8	0	35	100

Dabei erzeugt die dritte Lichtquelle 13 grünes Licht und die vierte Lichtquelle 14 erzeugt gelbes Licht.

15

Im Unterschied dazu zeigt die Figur 6B die der Figur 6A entsprechenden Spektren für weißes Mischlicht bei einer Farbtemperatur von 6400 K und einem Farbwiedergabeindex von 72 bei einem $m_{v, mel, D65}$ -Wert von 1,17. Hier wird die dritte Lichtquelle 13 nicht betrieben und die zweite Lichtquelle 12 wird betrieben.

Beispielsweise weist der DTC-Wert der PWM-Schaltung, mit der die Lichtquellen 1 betrieben werden, für die Lichtquellen 1 folgende Werte auf:

Lichtquelle	11	12	13	14
PWM DTC (%)	35	100	0	100

Das heißt, für den Fall, dass die Farbtemperatur nicht konstant gehalten wird, ist es mit einem hier beschriebenen lichtemittierenden Bauteil möglich, den $m_{v, mel, D65}$ -Wert über einen sehr großen Bereich zu variieren, wobei im vorliegenden
5 Beispiel ein dynamischer Faktor von dem kaltweißen Licht zu dem warmweißen Licht von 3,3 möglich ist. Dabei kommt als zweite Lichtquelle eine blau-grüne Lichtquelle zum Einsatz.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der
10 Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den
15 Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102017118339.6, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bezugszeichenliste

	1	Lichtquellen
	11	erste Lichtquelle
5	12	zweite Lichtquelle
	13	dritte Lichtquelle
	14	vierte Lichtquelle
	13a	erster Konverter
	14a	zweiter Konverter
10	2	Ansteuervorrichtung
	3	Gehäuse
	4	Lampe

Patentansprüche

1. Lichtemittierendes Bauteil (100) mit

- zumindest vier Lichtquellen (1), die dazu eingerichtet

5 sind, paarweise Licht unterschiedlicher Wellenlängenbereiche zu emittieren, und

- einer Ansteuervorrichtung (2) zum Betreiben der Lichtquellen, wobei

10 - die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, die Lichtquellen (1) unabhängig voneinander zu betreiben, derart, dass sich das Licht von zumindest zwei der Lichtquellen (1) zu einem Mischlicht mischt, und

- die Ansteuerungsvorrichtung dazu eingerichtet ist, den $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts einzustellen.

15

2. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach dem vorherigen Anspruch,

bei dem die zumindest vier Lichtquellen (1) eine erste Lichtquelle (11) umfassen, die dazu eingerichtet ist,

20 elektromagnetische Strahlung mit einer dominanten Wellenlänge von höchstens 450 nm zu emittieren.

3. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach dem vorherigen Anspruch,

25 bei dem die zumindest vier Lichtquellen (1) eine zweite Lichtquelle (12) umfassen, die dazu eingerichtet ist,

elektromagnetische Strahlung mit einer dominanten Wellenlänge zu emittieren, die größer ist als die dominante Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung der ersten Lichtquelle

30 (11).

4. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche,
bei dem die zumindest vier Lichtquellen (1) eine zweite Lichtquelle (12) umfassen, die dazu eingerichtet ist,
5 elektromagnetische Strahlung mit einer dominanten Wellenlänge von wenigstens 480 nm und höchstens 520 nm zu emittieren.
5. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche,
10 bei dem die zumindest vier Lichtquellen (1) eine zweite Lichtquelle (12) umfassen, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Strahlung mit einer dominanten Wellenlänge von wenigstens 455 nm und höchstens 470 nm zu emittieren.
- 15 6. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche,
bei dem die zumindest vier Lichtquellen (1) eine dritte Lichtquelle (13) umfassen, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Strahlung im Spektralbereich von grünem
20 Licht zu emittieren.
7. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
- die zumindest vier Lichtquellen (1) eine vierte Lichtquelle
25 (14) umfassen, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Strahlung im Spektralbereich von gelbem Licht zu emittieren, und/oder
- die zumindest vier Lichtquellen (1) eine vierte Lichtquelle (14) umfassen, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische

Strahlung im Spektralbereich von Bernstein-farbigem Licht zu emittieren.

8. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach einem der
5 vorherigen Ansprüche,
bei dem die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist,
den $m_{v, mel, D65}$ -Wert des Mischlichts in einem vorgebbaren
Bereich zur variieren, wobei die Farbtemperatur des
Mischlichts bei unterschiedlichen $m_{v, mel, D65}$ -Werten aus dem
10 vorgebbaren Bereich um höchstens 20 % um einem Mittelwert
schwankt.

9. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach Anspruch 5,
bei dem zur Erzeugung von Mischlicht mit einem größeren
15 $m_{v, mel, D65}$ -Wert die erste Lichtquelle (11) mit einer
geringeren Leistung im Vergleich zur zweiten Lichtquelle
betrieben wird als für einen kleineren $m_{v, mel, D65}$ -Wert.

10. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach dem vorherigen
20 Anspruch,
bei dem zur Erzeugung von Mischlicht mit dem größeren
 $m_{v, mel, D65}$ -Wert die erste Lichtquelle (11) nicht betrieben
wird und die zweite Lichtquelle (12) betrieben wird und zur
Erzeugung von Mischlicht mit dem kleineren $m_{v, mel, D65}$ -Wert
25 die zweite Lichtquelle (12) nicht betrieben wird und die
erste Lichtquelle (11) betrieben wird.

11. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach Anspruch 4,
bei dem zur Erzeugung von Mischlicht mit einem größeren
30 $m_{v, mel, D65}$ -Wert die dritte Lichtquelle (11) mit einer

geringeren Leistung im Vergleich zur zweiten Lichtquelle betrieben wird als für einen kleineren $m_{v, mel, D65}$ -Wert.

12. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach dem vorherigen
5 Anspruch,
bei dem zur Erzeugung von Mischlicht mit dem größeren $m_{v, mel, D65}$ -Wert die dritte Lichtquelle (11) nicht betrieben wird und die zweite Lichtquelle (12) betrieben wird und zur Erzeugung von Mischlicht mit dem kleineren $m_{v, mel, D65}$ -Wert
10 die zweite Lichtquelle (12) nicht betrieben wird und die dritte Lichtquelle (11) betrieben wird.

13. Lichtemittierendes Bauteil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche,
15 bei dem der Lichtstrom des Mischlichts wenigstens 500 lm beträgt.

14. Lampe (4) mit zumindest einem lichtemittierenden Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
20 wobei die Lampe (4) dazu eingerichtet ist, Licht mit einem Lichtstrom von wenigstens 500 lm zu emittieren.

15. Verwendung einer Lampe (4) gemäß dem vorherigen Anspruch oder eines lichtemittierenden Bauteils nach einem der
25 vorherigen Ansprüche zur Allgemeinbeleuchtung oder zur Beleuchtung des Innenraums eines Transportmittels.

16. Verwendung nach dem vorherigen Anspruch, wobei das Transportmittel eines der folgenden Transportmittel ist: Kraftfahrzeug, Bus, Eisenbahnwaggon, Flugzeug, Boot, U-Boot, Hubschrauber.

FIG 1A

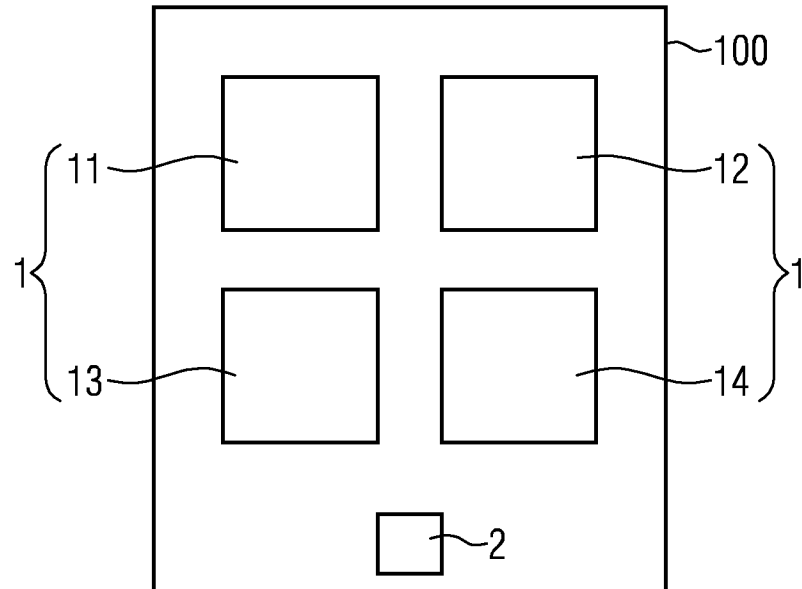


FIG 1B

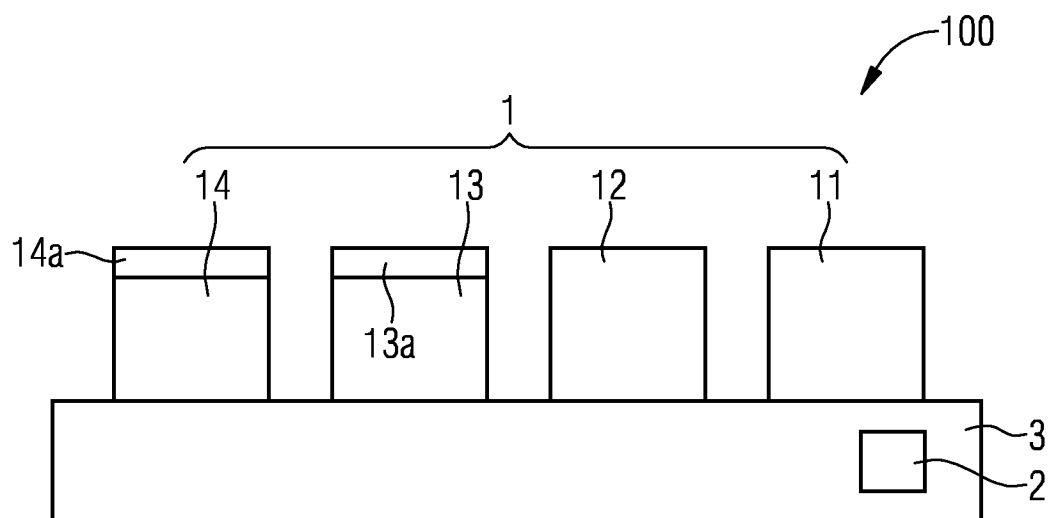


FIG 2A

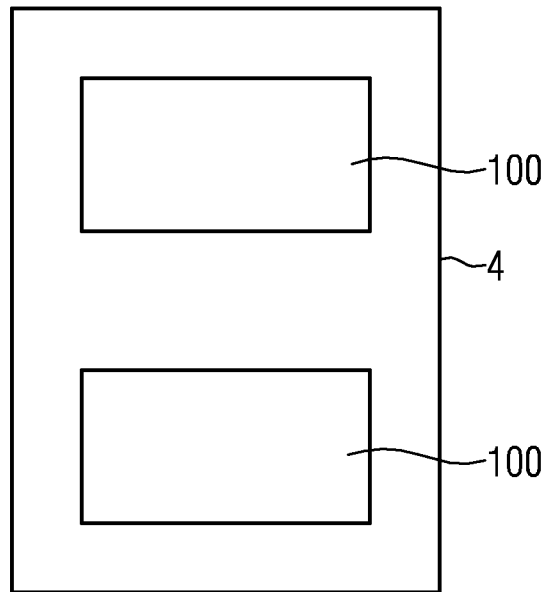


FIG 2B

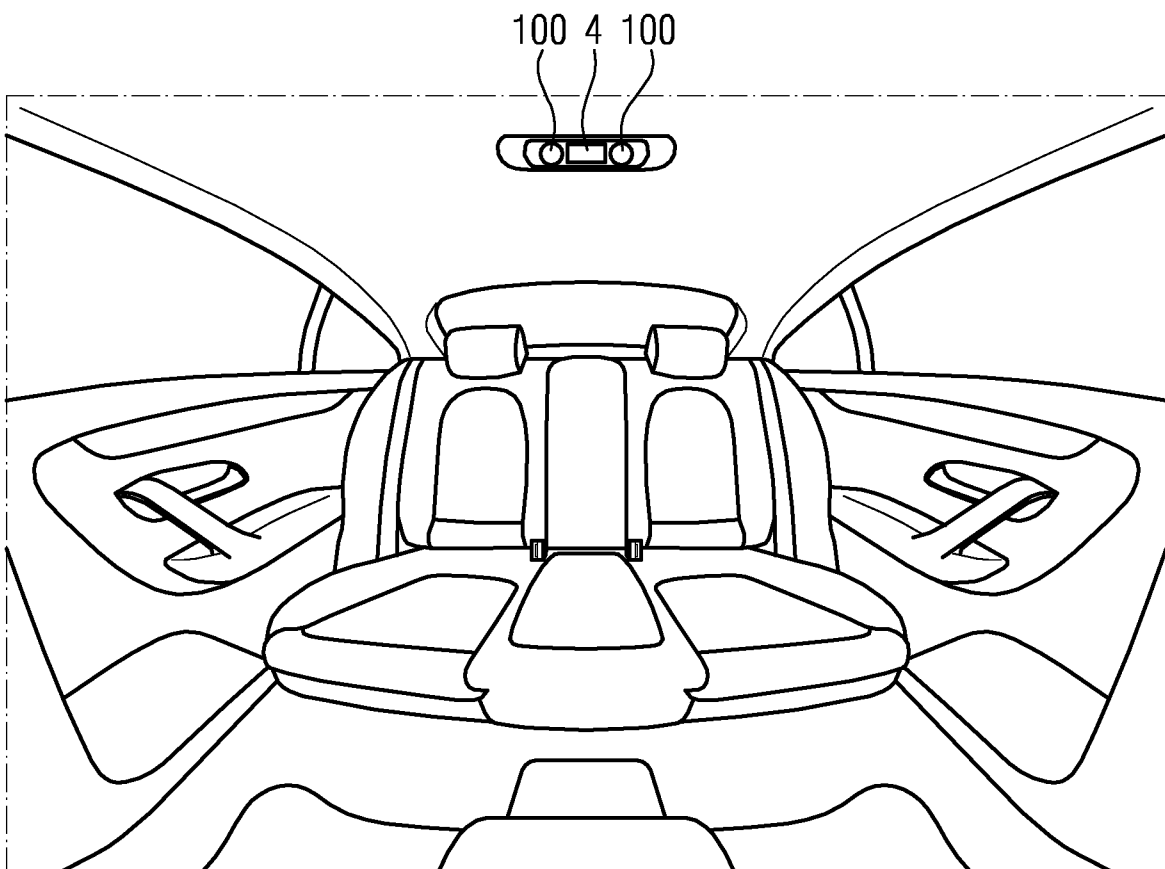


FIG 3A

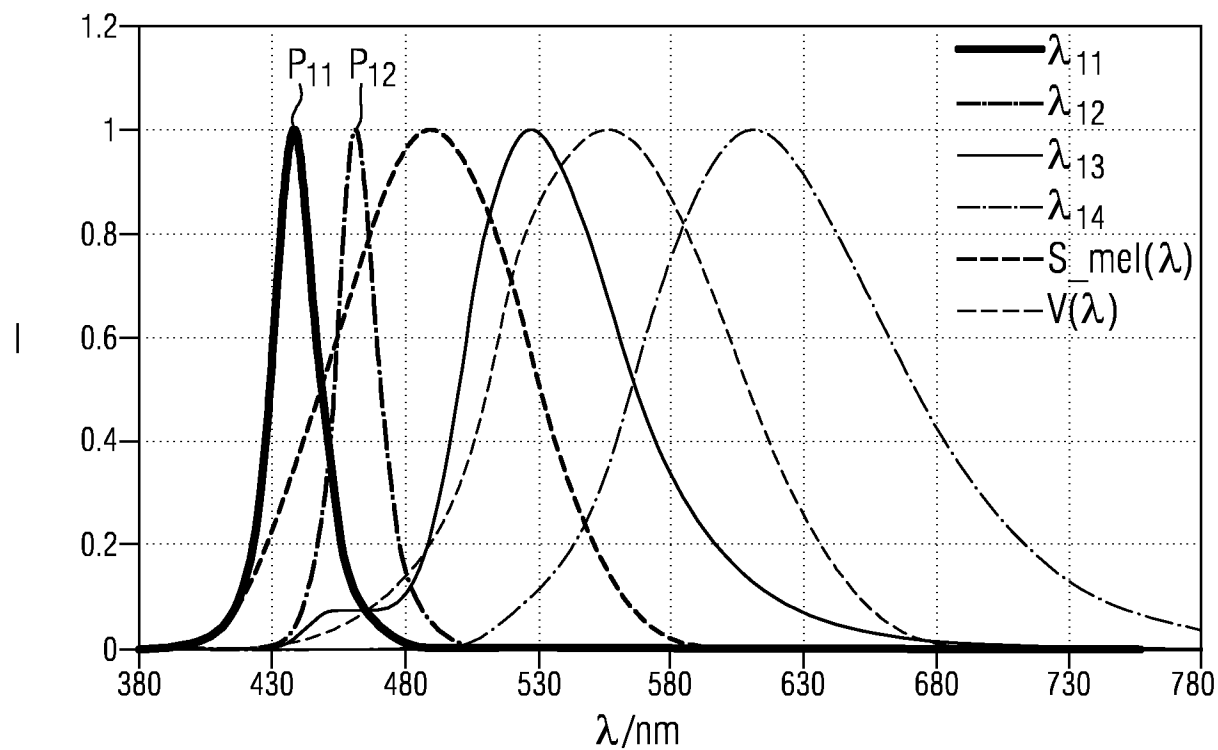


FIG 3B

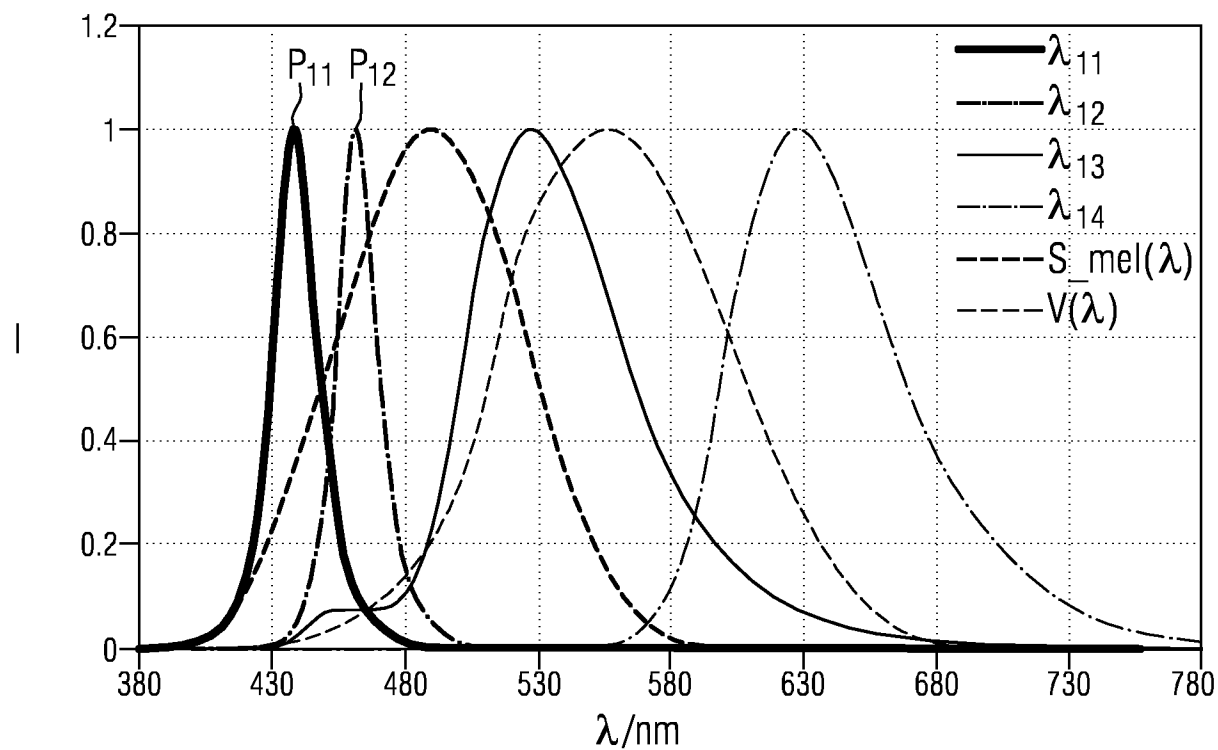


FIG 3C

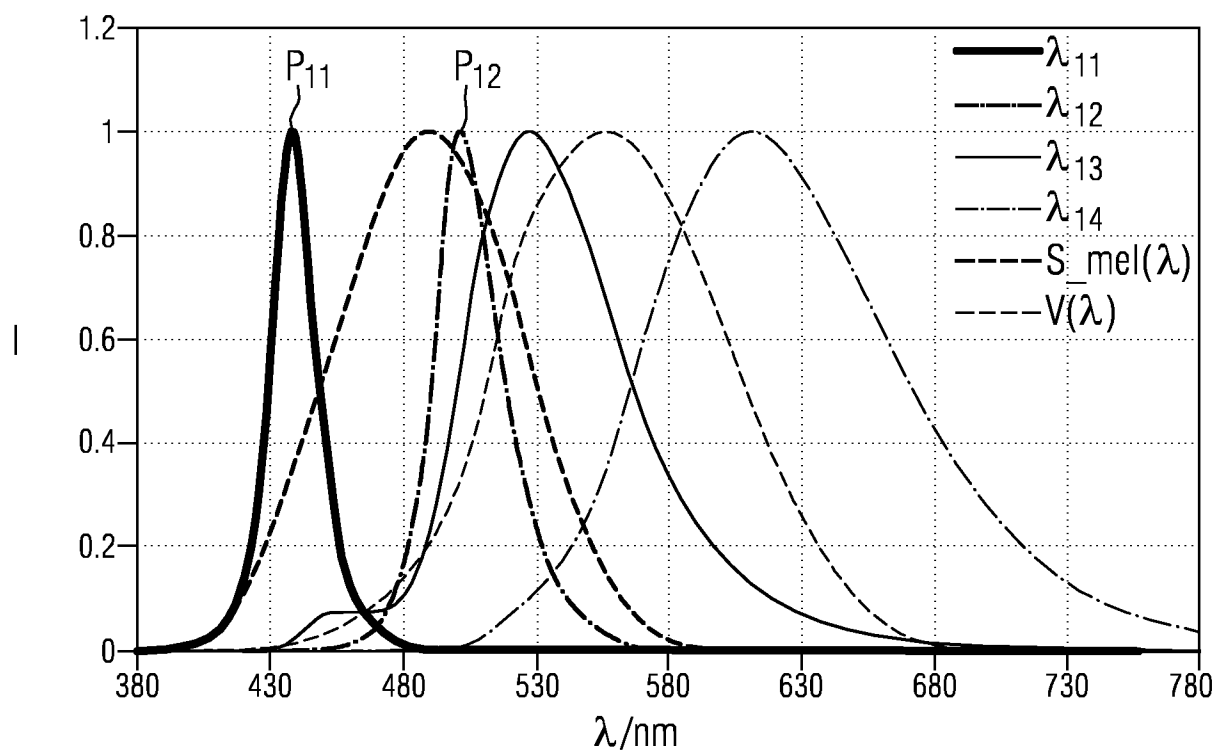


FIG 3D

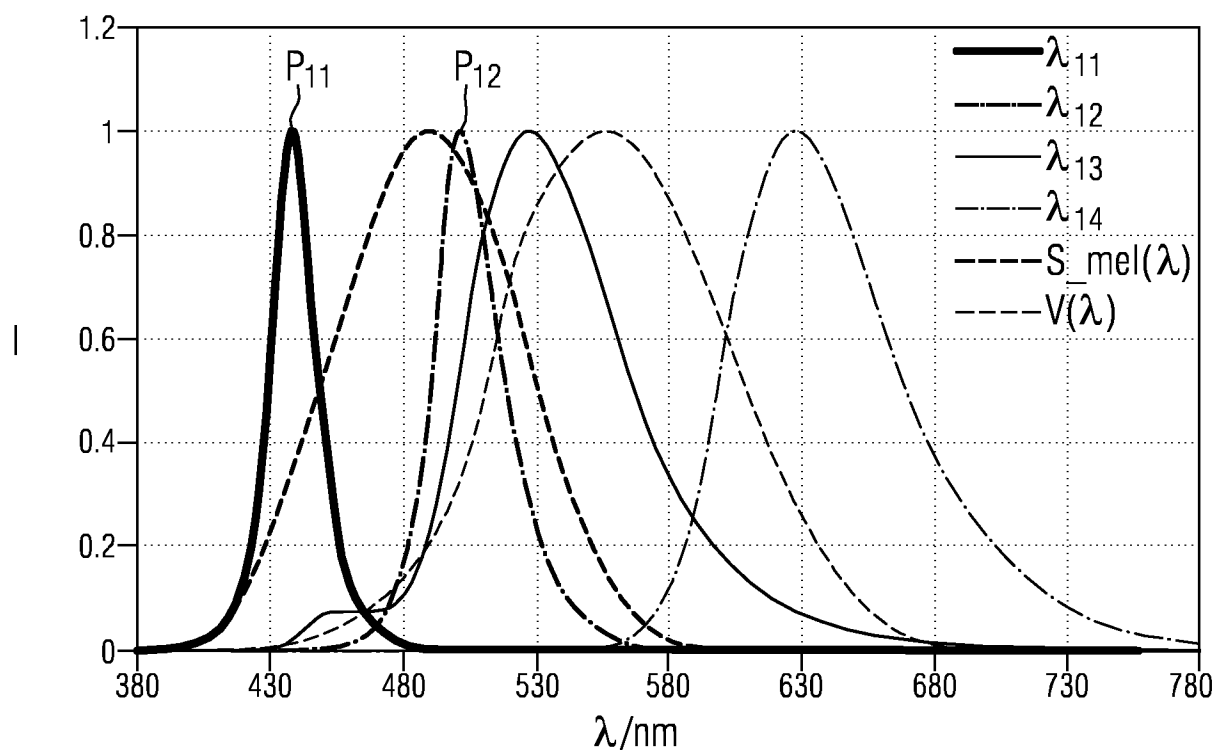


FIG 4A

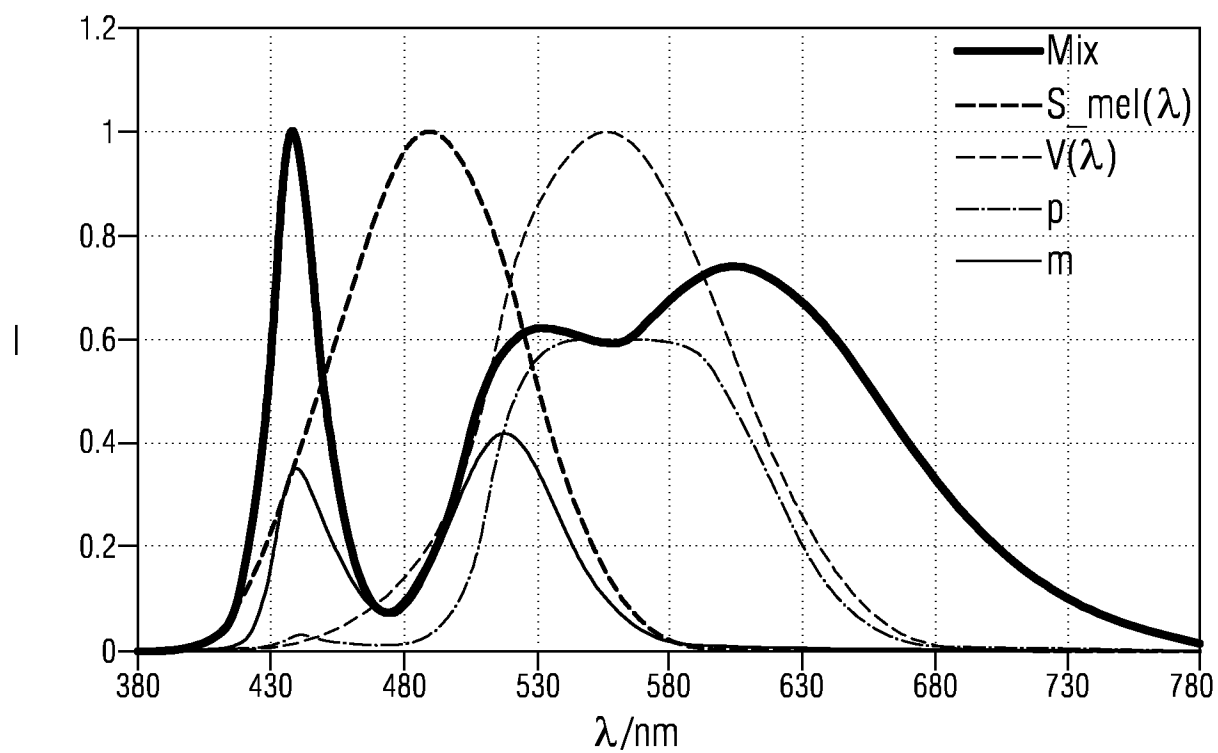


FIG 4B

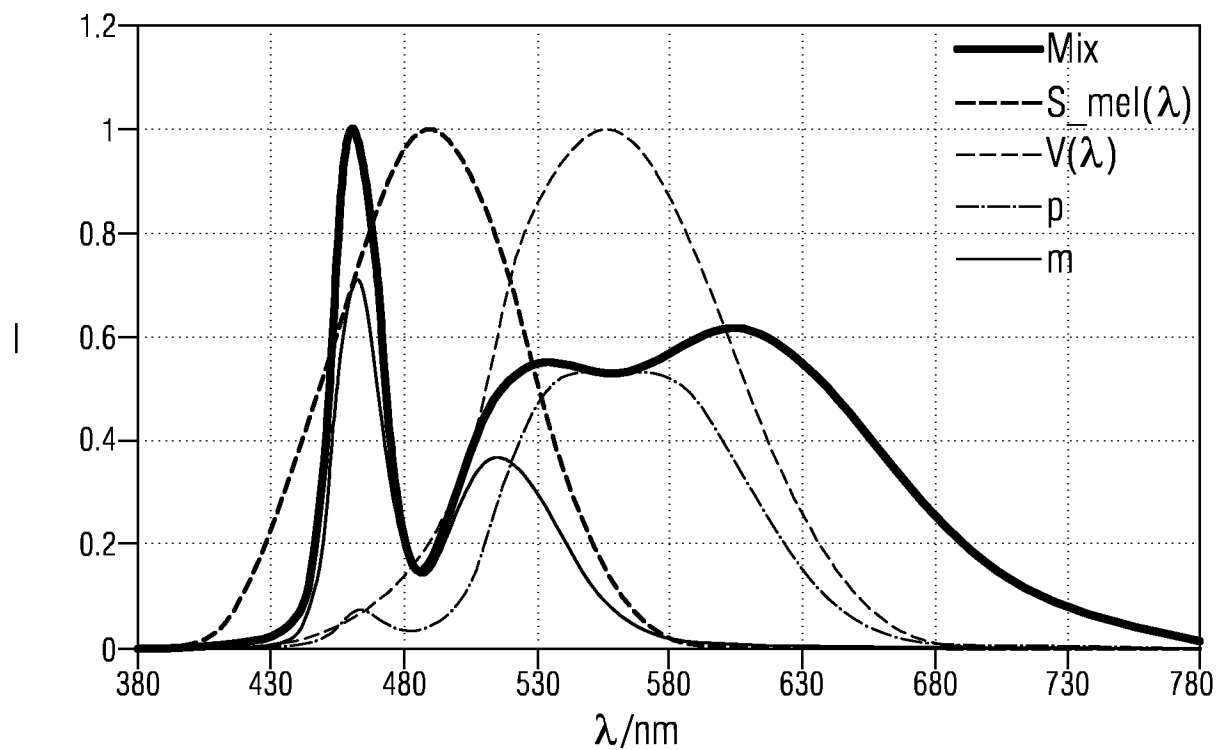


FIG 5A

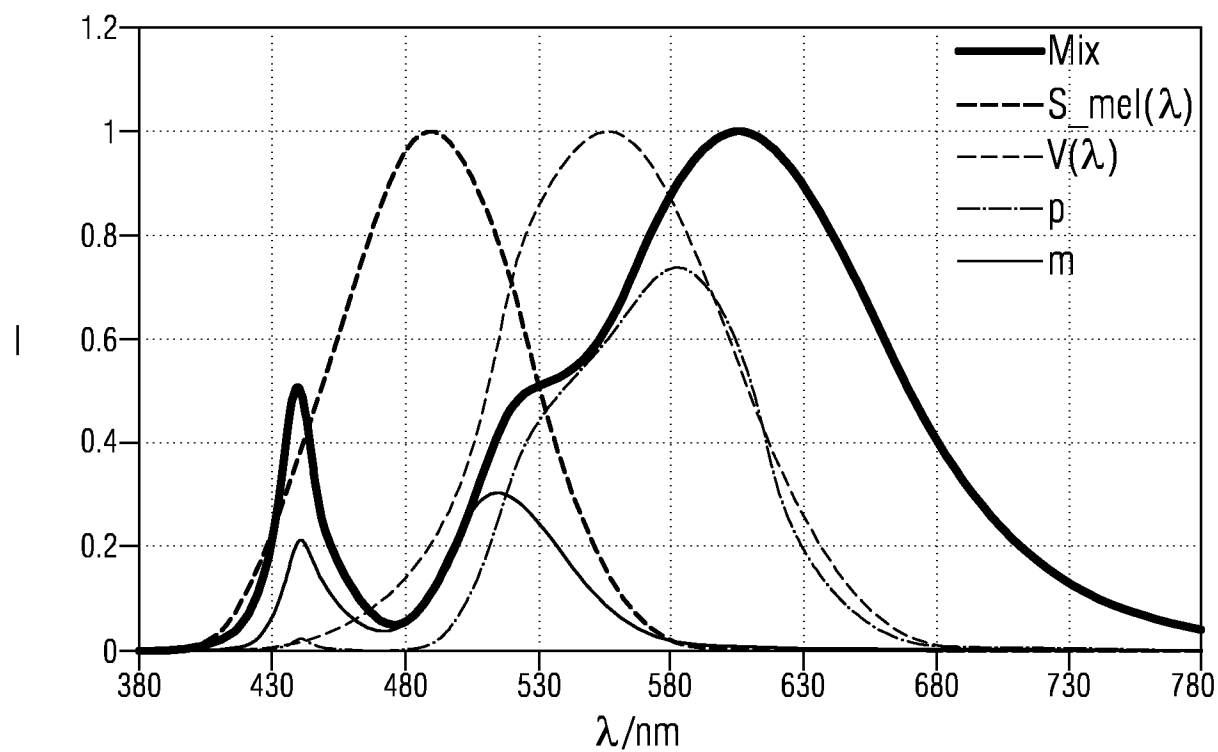


FIG 5B

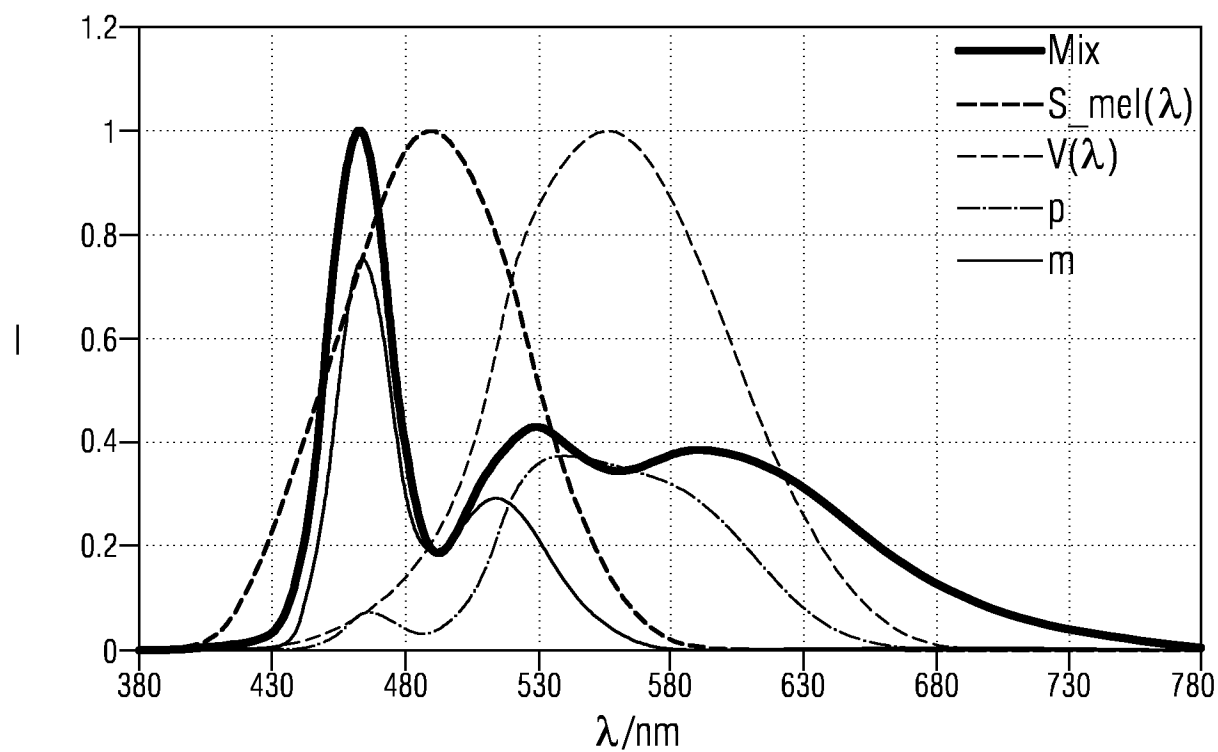


FIG 6A

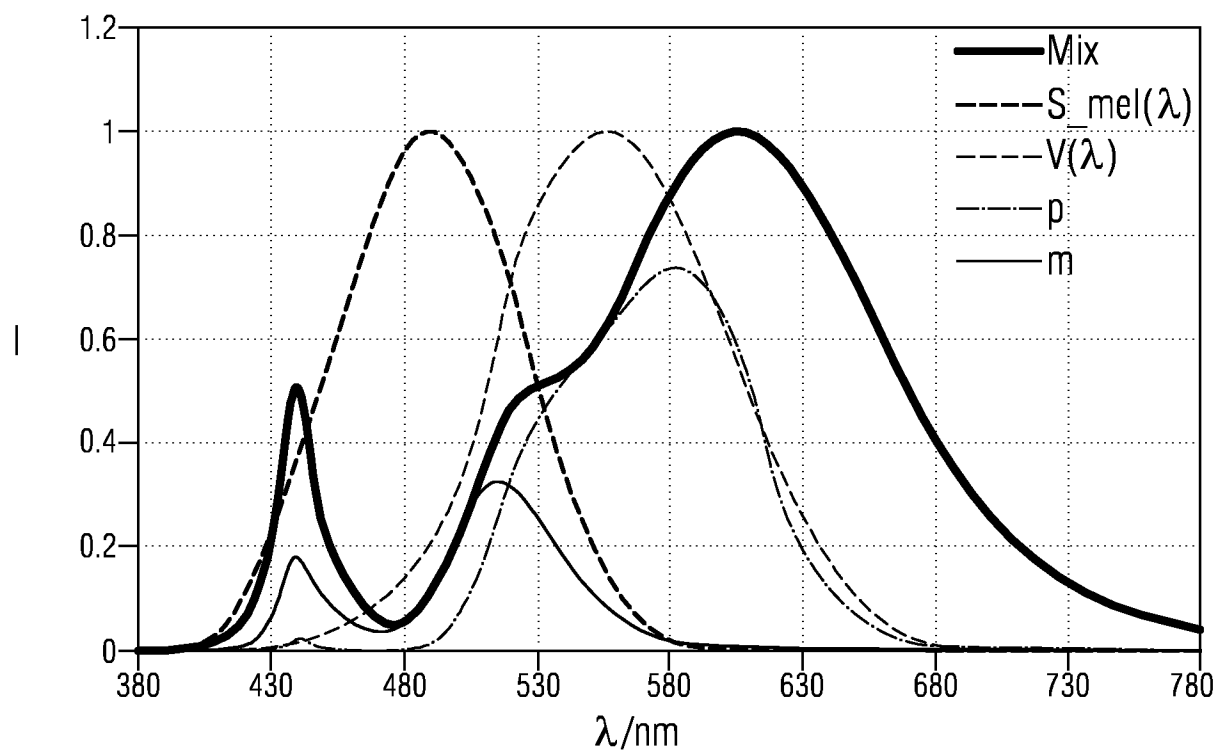
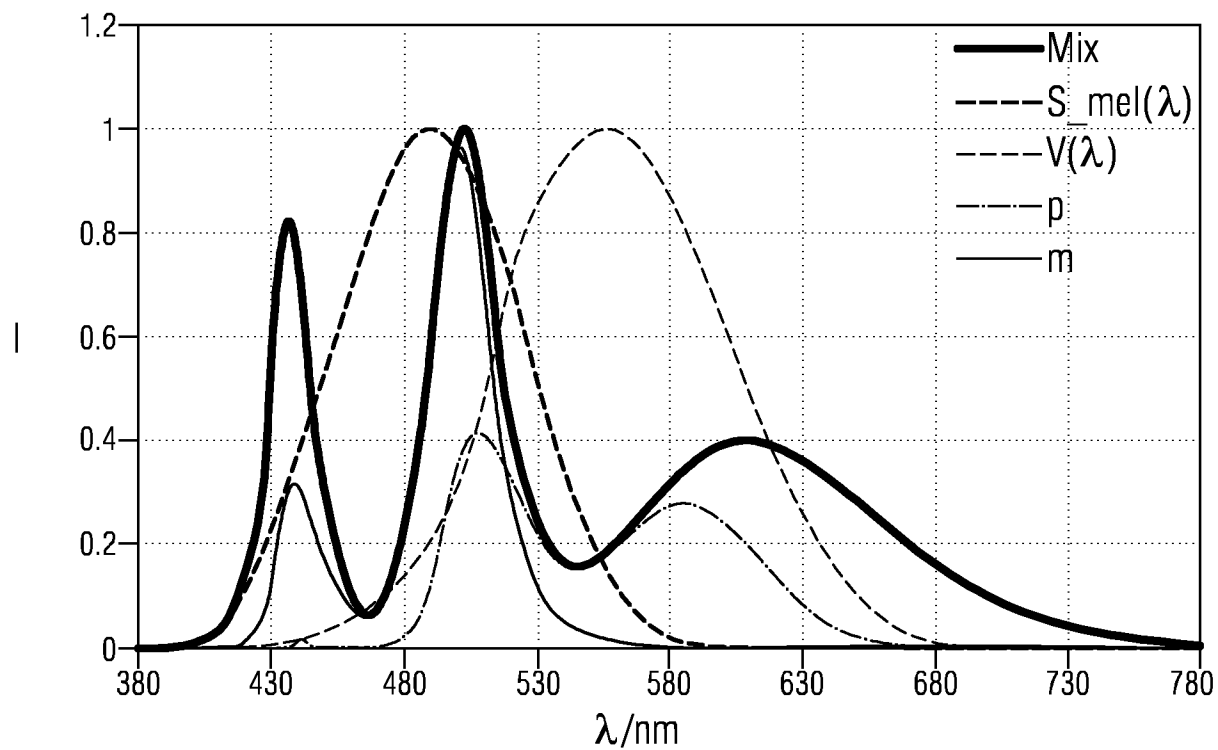


FIG 6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/068819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B 33/08 (2006.01)i 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) H05B 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	WO 2017131715 A1 (ECOSENSE LIGHTING INC [US]) 03 August 2017 (2017-08-03) paragraphs [0008], [0033], [0040] - [0052]; figures 1,79A, 9B-9D, 10D	1-16
Y	US 2013002157 A1 (VAN DE VEN ANTONY P [HK] ET AL.) 03 January 2013 (2013-01-03) paragraphs [0013], [0014], [0067], [0082]; figure 9	1-16
Y	US 2011279015 A1 (NEGLEY GERALD H [US] ET AL) 17 November 2011 (2011-11-17) figure 7	1-16
Y	Dieterlanglosramgmbh. "Daylight-RelatedMetrics as prerequisite for assessment of light quality and for lighting design HumanCentricLighting" 13 October 2016 (2016-10-13), pages 1-25, Retrieved from the Internet: http://lightingforpeople.eu/2016/wp-content/uploads/2016/10/Day-light-related-metrics-for-human-centric-lighting.pdf [retrieved on 2018-10-12] XP055514702 the whole document	1-16
☒ 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 12 October 2018		Date of mailing of the international search report 07 November 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Müller, Uta Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/068819**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014184088 A1 (LU CHIEN-CHUN [TW] ET AL) 03 July 2014 (2014-07-03) figure 2E	1-16
Y	WO 2012167107 A1 (BE AEROSPACE INC [US]; ECKEL DAVID P [US]) 06 December 2012 (2012-12-06) paragraphs [0002], [0005]	15,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/068819

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017131715	A1	03 August 2017	NONE			
US	2013002157	A1	03 January 2013	US	2013002157	A1	03 January 2013
				US	2015002034	A1	01 January 2015
US	2011279015	A1	17 November 2011	TW	201211442	A	16 March 2012
				US	2011279015	A1	17 November 2011
				WO	2011143197	A2	17 November 2011
US	2014184088	A1	03 July 2014	TW	201427489	A	01 July 2014
				US	2014184088	A1	03 July 2014
WO	2012167107	A1	06 December 2012	US	2012307487	A1	06 December 2012
				WO	2012167107	A1	06 December 2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05B33/08
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05B

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	WO 2017/131715 A1 (ECOSENSE LIGHTING INC [US]) 3. August 2017 (2017-08-03) Absätze [0008], [0033], [0040] - [0052]; Abbildungen 1,79A, 9B-9D, 10D -----	1-16
Y	US 2013/002157 A1 (VAN DE VEN ANTONY P [HK] ET AL) 3. Januar 2013 (2013-01-03) Absätze [0013], [0014], [0067], [0082]; Abbildung 9 -----	1-16
Y	US 2011/279015 A1 (NEGLEY GERALD H [US] ET AL) 17. November 2011 (2011-11-17) Abbildung 7 -----	1-16
	-/-	

☒ 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

12. Oktober 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2018

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

Müller, Uta

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	Dieterlang osramgmbh: "Daylight-RelatedMetrics as prerequisite for assessment of light quality and for lighting design HumanCentricLighting", 13. Oktober 2016 (2016-10-13), Seiten 1-25, XP055514702, Gefunden im Internet: URL:http://lightingforpeople.eu/2016/wp-co ntent/uploads/2016/10/Day-light-related-me trics-for-human-centric-lighting.pdf [gefunden am 2018-10-12] das ganze Dokument	1-16
A	----- US 2014/184088 A1 (LU CHIEN-CHUN [TW] ET AL) 3. Juli 2014 (2014-07-03) Abbildung 2E	1-16
Y	----- WO 2012/167107 A1 (BE AEROSPACE INC [US]; ECKEL DAVID P [US]) 6. Dezember 2012 (2012-12-06) Absätze [0002], [0005] -----	15,16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/068819

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2017131715 A1	03-08-2017	KEINE	

US 2013002157 A1	03-01-2013	US 2013002157 A1	03-01-2013
		US 2015002034 A1	01-01-2015

US 2011279015 A1	17-11-2011	TW 201211442 A	16-03-2012
		US 2011279015 A1	17-11-2011
		WO 2011143197 A2	17-11-2011

US 2014184088 A1	03-07-2014	TW 201427489 A	01-07-2014
		US 2014184088 A1	03-07-2014

WO 2012167107 A1	06-12-2012	US 2012307487 A1	06-12-2012
		WO 2012167107 A1	06-12-2012
