

(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
06. August 2020 (06.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/157107 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/50 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/052120

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Januar 2020 (29.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 102 508.7
31. Januar 2019 (31.01.2019) DE

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

(72) **Erfinder: WILM, Alexander**; Memeler Str. 13, 93057 Regensburg (DE). **HOFMANN, Markus**; Turmblick 15, 93077 Bad Abbach (DE). **HUBER, Rainer**; Eichendorffstraße 17, 93077 Bad Abbach (DE). **GROETSCH, Stefan**; Bürgermeister-Mittenmeierstr. 13, 93077 Bad Abbach (DE). **LORENZ, Stefan**; Schloßweg 4, 93083 Obertraubling (DE). **MORGOTT, Stefan**; Lilienweg 3a, 93080 Pentling (DE).

(74) **Anwalt: ZACCO PATENT- & RECHTSANWÄLTE**; Bayerstraße 83, 80335 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,

(54) Title: OPTOELECTRONIC RADIATION DEVICE

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHE STRAHLUNGSVORRICHTUNG

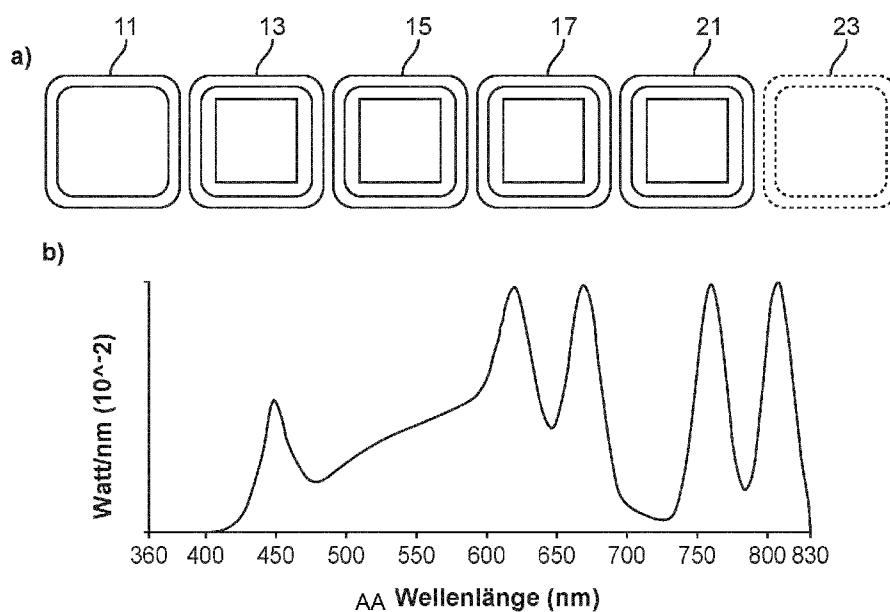


FIG. 1

AA Wavelength (nm)

(57) **Abstract:** Disclosed is an optoelectronic radiation device, in particular for generating and emitting health-enhancing and regenerative radiation, comprising: at least one or more optoelectronic radiation sources (13-21, 25-33) which are configured to generate infrared radiation; and at least one optoelectronic radiation source (11) for generating white light; the infrared radiation lies in an infrared spectral range ranging from 600 nm to 900 nm.

(57) **Zusammenfassung:** Optoelektronische Strahlungsvorrichtung, insbesondere zur Erzeugung und Abstrahlung von gesundheitsfördernder und regenerativer Strahlung, umfassend: wenigstens eine oder mehrere optoelektronische Strahlungsquellen (13-21, 25-33), die zur Erzeugung von infraroter Strahlung ausgebildet sind; und wenigstens eine optoelektronische Strahlungsquelle (11) zur Erzeugung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)

OPTOELEKTRONISCHE STRAHLUNGSVORRICHTUNG

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Anmeldung DE 10 2019 102 508.7, deren Offenbarungsgehalt hier-
5 mit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine optoelektronische
Strahlungsvorrichtung, insbesondere zur Erzeugung und Abstrah-
lung von gesundheitsfördernder optischer Strahlung.

10

Technologien in der Beleuchtungstechnik werden aktuell vorwie-
gend im Hinblick auf die Aspekte Lichtausbeute und Kostendruck
entwickelt. Um eine hohe Lichtausbeute einer Lichtquelle, wie
beispielsweise bei einer weißen LED (von light emitting diode)
15 zu erzielen, werden Bereiche ohne Beitrag zur wahrgenommenen
Helligkeit, wie zum Beispiel spektrale Strahlungsanteile im
ultravioletten und infraroten Wellenlängenbereich, aus der
Lichterzeugung ausgeklammert, sodass der Fokus auf der Erzeu-
gung von Licht mit Wellenlängen im Bereich zwischen beispiels-
20 weise 440 nm und 630 nm liegt. Dabei kann insbesondere darauf
abgestellt werden, eine möglichst hohe Deckung mit einer an sich
bekannten Hellempfindlichkeitskurve, die auch als V- λ -Kurve be-
zeichnet wird, zu erreichen. Die Hellempfindlichkeitskurve be-
schreibt dabei die spektrale Hell-Empfindlichkeit des mensch-
25 lichen Auges bei Tageslicht.

Allerdings zeigen Forschungsergebnisse, dass auch für das Auge
nicht sichtbare spektrale Anteile der optischen Strahlung eine
regenerative Wirkung auf das Auge und den menschlichen Körper
30 haben. Zum Beispiel beschreiben die wissenschaftlichen Veröf-
fentlichungen von Rizalyn Albarracin et al.: Photobiomodulation
Protects the Retina from Light-Induced Photoreceptor Degenera-
tion, Ophthalmology & Visual Science, May 2011, Vol. 52, No. 6
und Joshua A. Chu-Tan et al.: Efficacy of 670nm Light Therapy
35 to Protect against Photoreceptor Cell Death Is Dependent on the
Severity of Damage, International Journal of Photoenergy Volume

2016, dass infrarote Strahlung eine schützende und regenerative Wirkung auf die Zellstrukturen hat. Eine Liste von weiteren wissenschaftlichen Veröffentlichungen wird nachfolgend angegeben:

- 5 Rizalyn Albarracin et al.: Photobiomodulation Protects the Retina from Light-Induced Photoreceptor Degeneration, Ophthalmology & Visual Science, May 2011, Vol. 52, No. 6

Joshua A. Chu-Tan et al.: Efficacy of 670nm Light Therapy to Protect against Photoreceptor Cell Death Is Dependent on the
10 Severity of Damage, International Journal of Photoenergy Volume 2016

Shinichiro Fuma et al.: Photobiomodulation with 670 nm light increased phagocytosis in human retinal pigment epithelial cells, Molecular Vision 2015; 21:883-892

- 15 Boris Ivandic et al.: Low-Level Laser Therapy Improves Vision in Patients with Age-Related Macular Degeneration, Photomedicine and Laser Surgery Volume 26, Number 3, 2008

T.I. Karu et al.: Exact Action Spectra for Cellular Responses Relevant to Phototherapy, Photomedicine and Laser Surgery Volume
20 ume 23, Number 4, 2005

Boris T. Ivandic et al.: Low-Level Laser Therapy Improves Vision in Patients with Age-Related Macular Degeneration, Photomedicine and Laser Surgery Volume 26, Number 3, 2008

Graham F. Merry et al.: Photobiomodulation reduces drusen volume
25 and improves visual acuity and contrast sensitivity in dry age-related macular degeneration, Acta Ophthalmologica 2017

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine optoelektronische Strahlungsvorrichtung bereitzustellen, die optische
30 Strahlung erzeugen und abstrahlen kann, welches in verbesserter

Weise zur Steigerung des Wohlbefindens und zur Förderung der Gesundheit beitragen kann.

Die Aufgabe wird durch eine optoelektronische Strahlungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Eine erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtung, welche insbesondere zur Erzeugung und Abstrahlung von gesundheitsfördernder optischer Strahlung vorgesehen ist, umfasst wenigstens eine Strahlungsquelle oder mehrere optoelektronische Strahlungsquellen, die zur Erzeugung von infraroter Strahlung ausgebildet ist/sind, und wenigstens eine optoelektronische Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißem Licht, wobei die infrarote Strahlung in einem infraroten Spektralbereich zwischen 600 nm und 900 nm liegt.

Der infrarote Spektralbereich kann kontinuierlich oder nicht-kontinuierlich verlaufen. Die Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißem Licht kann zusätzlich zu der oder den Strahlungsquellen zur Erzeugung von infraroter Strahlung vorgesehen sein. Eine Strahlungsquelle kann auch eine Doppelfunktion erfüllen und sowohl zur Erzeugung von sichtbarer als auch infraroter Strahlung dienen.

Es können spektrale Anteile bei wenigstens einer und bevorzugt bei mehreren oder allen der folgenden Wellenlängen vorhanden sein:

$\lambda_1 = 670 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm},$
 $\lambda_2 = 760 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm},$
 $\lambda_3 = 780 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ und
 $\lambda_4 = 830 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}.$

Die infrarote Strahlung kann auch spektrale Anteile bei wenigstens einer und bevorzugt bei mehreren oder bei allen der folgenden Wellenlängen aufweisen:

$\lambda_5 = 620\text{nm} \pm 10\text{nm}$,

5 $\lambda_6 = 675\text{nm} \pm 10\text{nm}$,

$\lambda_7 = 760\text{nm} \pm 10\text{nm}$ und

$\lambda_8 = 830\text{nm} \pm 10\text{nm}$.

Die Abweichungen von $\pm 10\text{nm}$ können auch breiter sein, z.B. $\pm 30\text{nm}$ betragen.

10

Durch die Abstrahlung von infraroter Strahlung in dem infraroten Wellenlängenbereich, zum Beispiel bei einer oder mehreren der genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_8 , kann entsprechend den wissenschaftlichen Erkenntnissen eine Verbesserung der Gesundheitsförderung und Regeneration der Zellstrukturen erreicht werden, wenn eine Person über einen ausreichend langen Zeitraum diesem Licht ausgesetzt ist. Die Verbesserung der Gesundheitsförderung und Regeneration der Zellstrukturen ergibt sich insbesondere im Vergleich zu Strahlungsquellen, die nur auf die Abstrahlung von

15 sichtbarem Licht im sichtbaren Spektralbereich zum Beispiel zwischen 440 nm und 630 nm optimiert sind.

20

Eine, mehrere oder alle der genannten Wellenlängen können ein lokales Maximum im infraroten Emissionsspektrum der Strahlungsvorrichtung aufweisen.

25

Optoelektronische Strahlungsquellen zur Erzeugung von infraroter Strahlung, insbesondere bei einer oder mehreren der genannten Wellenlängen, können kostengünstig hergestellt werden. Ausgestaltungen von erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtungen lassen sich daher kosteneffizient realisieren.

30

Eine erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtung kann zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei einer vorgegebenen Wellenlänge, insbesondere für eine, mehrere oder jede der

35

genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_8 , eine separate optoelektronische Strahlungsquelle aufweisen. Die optoelektronische Strahlungsquelle kann somit zum Beispiel vier optoelektronische Strahlungsquellen, insbesondere jeweilige LEDs oder LED-Chips, aufweisen, wobei jede Lichtquelle zur Erzeugung von Strahlung einer vorgegebenen Wellenlänge, zum Beispiel bei einer der genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_4 oder λ_5 bis λ_8 , ausgestaltet ist.

Es können Ausgestaltungen vorgesehen sein, bei welchen nicht alle vier Wellenlängen λ_1 bis λ_4 oder λ_5 bis λ_8 erzeugt werden, sondern nur eine Auswahl der genannten Wellenlängen. Die optoelektronische Strahlungsvorrichtung kann dann die entsprechende Anzahl an optoelektronischen Strahlungsquellen aufweisen, wobei jede der optoelektronischen Strahlungsquelle zur Erzeugung und Abstrahlung von genau einer der Wellenlängen λ_1 bis λ_8 ausgestaltet sein kann. Dabei kann die jeweilige Strahlungsquelle auch so ausgestaltet sein, dass sie ein breites Spektrum erzeugt, das die jeweilige Wellenlänge enthält. Die Strahlungsquelle kann somit entweder als schmalbandiger oder als breitbandiger Emitter ausgestaltet sein.

Es kann vorgesehen sein, dass jede optoelektronische Strahlungsquelle auf einer Ebene, insbesondere auf einem Substrat oder Träger, nebeneinander angeordnet sind. Jede Strahlungsquelle kann eine eigene Einhausung aufweisen. Somit kann zum Beispiel ein Multi-LED-Modul gebildet werden.

Es kann vorgesehen sein, dass jede optoelektronische Strahlungsquelle in einer zugeordneten, eigenen Kavität eines Gehäuses der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung angeordnet ist. Jede Kavität weist dabei einen Boden und seitliche Wände auf. Typischerweise wird eine jeweilige Strahlungsquelle auf dem Boden der Kavität angeordnet. An der vom Boden abgewandten Oberseite der Kavität ist diese offen oder mittels eines Fensters verschlossen. Das Fenster ist dabei zumindest teilweise transparent für die von der Strahlungsquelle erzeugte Strahlung. Die Unterbringung der Strahlungsquelle in separaten Kavitäten

kann vorteilhaft sein, um Wechselwirkungen („cross-talk“) zwischen den Strahlungsquellen zu vermeiden.

5 In anderen Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung können auch wenigstens zwei optoelektronische Strahlungsquellen in der gleichen Kavität angeordnet sein. Eine kompakte Bauform kann dadurch realisiert werden.

10 Es kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine Strahlungsquelle intrinsisch zur Erzeugung von infraroter Strahlung, insbesondere bei wenigstens einer der genannten Wellenlängen, ausgebildet ist. Die infrarote Strahlung kann somit innerhalb der Strahlungsquelle erzeugt werden. Beispielsweise kann die infrarote Strahlung innerhalb einer aktiven Schicht erzeugt werden, wenn
15 es sich bei der Strahlungsquelle um eine LED handelt.

Es kann auch vorgesehen sein, dass wenigstens eine Strahlungsquelle intrinsisch zur Erzeugung von Strahlung in einem Spektralbereich außerhalb des infraroten Spektralbereichs, insbesondere
20 außerhalb der Wellenlängen λ_1 bis λ_4 und/oder der Wellenlängen λ_5 bis λ_8 , ausgebildet ist, und dass wenigstens ein Konverter vorgesehen ist, um die Strahlung wenigstens teilweise in Strahlung zu konvertieren, die spektrale Anteile in dem infraroten Spektralbereich, insbesondere bei wenigstens einer Wellenlängen λ_1 bis λ_4 oder λ_5 bis λ_8 , aufweist. Die infrarote Strahlung zum Beispiel bei einer oder mehreren der genannten Wellenlängen lässt sich zum Beispiel mittels eines geeigneten Konversionsmaterials durch Konversion aus blauem Licht, das zum
25 Beispiel mittels einer LED erzeugt wird, generieren. Dabei kann auch ein verhältnismäßig breites, kontinuierliches infrarotes Spektrum erzeugt werden, das eine oder mehrere der genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_8 umfasst. Beispielsweise kann ein breites Infrarotspektrum durch mit ultravioletter Strahlung gepumpten Konverter-Lösungen erzeugt werden.

35

Auch eine Generierung der infraroten Strahlung bei einer oder mehreren der erwähnten Wellenlängen durch optoelektronische

Strahlungsquellen, die sogenannte Quantenpunkte aufweisen, ist möglich. Die Quantenpunkte lassen sich dabei hinsichtlich einer gewünschte Emissionswellenlänge produzieren.

- 5 Die optoelektronische Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißem, sichtbarem Licht kann als Beleuchtungseinrichtung eingesetzt werden. Die Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißer Strahlung kann entfernt von der oder den Strahlungsquellen zur Erzeugung der infraroten Strahlung angeordnet sein.

10

Die Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißem Licht kann in einer eigenen Kavität eines Gehäuses der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung angeordnet sein. Eine unerwünschte Wechselwirkung zwischen der Strahlungsquelle für weißes Licht und
15 der Strahlungsquelle oder den Strahlungsquellen für infrarote Strahlung kann dadurch vermieden werden.

Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißem Licht und wenigstens eine Strahlungsquelle zur Erzeugung von infraroter Strahlung in einer
20 gemeinsamen Kavität des Gehäuses der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung angeordnet sind. Dadurch wird es beispielsweise möglich, die Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißem Licht auch zur Erzeugung von infraroter Strahlung, insbesondere
25 bei wenigstens einer der genannten infraroten Wellenlängen λ_1 bis λ_8 , einzusetzen, insbesondere in Kombination mit einem Konvertermaterial. Das Konvertermaterial kann einen ersten Konverter umfassen, der die von der Strahlungsquelle bereitgestellte Strahlung, z.B. blaue oder ultraviolette Strahlung, in weißes
30 Licht konvertiert. Das Konvertermaterial kann einen zweiten Konverter umfassen, der die von der Strahlungsquelle bereitgestellte Strahlung in infrarote Strahlung, insbesondere bei einer der genannten Wellenlängen, konvertiert. Der erste Konverter und der zweite Konverter können miteinander vermischt sein.
35 Der erste Konverter und der zweite Konverter können in einem gemeinsamen Matrixmaterial angeordnet sein.

Ausgestaltungen von erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungs-
vorrichtungen können wenigstens einen Sensor zur Detektion
von infraroter Strahlung, insbesondere bei wenigstens einer der
genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_8 , aufweisen. Da die Dosis in
5 der Biologie häufig eine entscheidende Rolle spielt, kann es
vorteilhaft sein, einen solchen Sensor in eine optoelektroni-
sche Strahlungsvorrichtung zu integrieren, insbesondere um die
generierte Strahlungsdosis zu messen und die gemessenen Daten
zur Weiterverarbeitung bereitzustellen.

10

Ein Sensor zur Detektion von infraroter Strahlung, insbesondere
bei einer der Wellenlängen λ_1 bis λ_8 , kann beispielsweise
dadurch realisiert werden, dass eine LED, die Strahlung bei der
zu detektierenden Wellenlänge emittieren kann, in Sperrrichtung
15 betrieben wird.

Es kann eine Steuerung vorgesehen sein, welche dazu ausgebildet
ist, wenigstens eine der optoelektronischen Strahlungsquelle
zur Erzeugung von infraroter Strahlung in Abhängigkeit von einem
20 mittels des Sensors generierten Signals zu steuern. Die Steue-
rung kann beispielsweise so eingestellt werden, dass eine be-
stimmte Strahlungsdosis in einer bestimmten Zeiteinheit abge-
strahlt wird.

25 Der Sensor kann in einer Kavität eines Gehäuses der Strahlungs-
vorrichtung angeordnet sein. Die Anordnung des Sensors in einer
eigenen, separaten Kavität kann vorteilhaft sein, wenn eine
unerwünschte Beeinflussung des Sensors durch eine der opto-
elektronischen Strahlungsquellen vermieden werden soll. Es kann
30 allerdings auch vorgesehen sein, dass der Sensor in der gleichen
Kavität wie wenigstens eine der optoelektronischen Strahlungs-
quellen zur Erzeugung von infraroter Strahlung angeordnet ist.
Dadurch muss kein zusätzlicher Bauraum für den Sensor bereit-
gestellt werden.

35

Jede optoelektronische Strahlungsquelle kann mit einer zugeordneten, separaten Ansteuerung verbunden sein und über diese mit Elektrizität versorgt und optional auch gesteuert werden.

5 Zur Stromversorgung der optoelektronischen Strahlungsquellen kann es auch vorgesehen sein, dass wenigstens zwei und bevorzugt alle optoelektronischen Strahlungsquellen zur Erzeugung von infraroter Strahlung elektrisch in Serie geschaltet sind. Dadurch kann der Strom durch die optoelektronischen Strahlungs-
10 quellen konstant gehalten werden. Ist dies nicht möglich oder sind die Strahlungsquelle, zum Beispiel in Form von LED-Chips, signifikant unterschiedlich, so kann auch eine Kombination von serieller und paralleler Verschaltung infrage kommen.

15 Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass wenigstens eine und bevorzugt alle Strahlungsquelle, die zur Erzeugung von infrarotem Licht eingerichtet sind, elektrisch parallel geschaltet sind zu wenigstens einer Strahlungsquelle, die zur Erzeugung von weißem Licht vorgesehen ist. Dies ist insbesondere vorteil-
20 haft, wenn die Strahlungsquellen hinsichtlich ihrer elektrischen Stromaufnahme signifikant unterschiedlich sind.

Ein elektrisches Stromsteuerelement, wie beispielsweise ein Vorwiderstand, Linearregler oder Stromspiegel, kann den Strom
25 durch die unterschiedlichen Strahlungsquelle konstant halten. Dabei kann es sinnvoll sein, die elektrischen Spannungen der wenigstens einen Strahlungsquelle, die zur Erzeugung von weißem Licht eingesetzt wird und bei der es sich beispielsweise um eine blaue LED handeln kann, und der wenigstens einen Strahlungs-
30 quelle zur Erzeugung der infraroten Strahlung durch Reihenschaltung und gegebenenfalls durch Einfügung von Stromsteuerelementen anzupassen.

Die Erfindung betrifft auch eine optoelektronische Strahlungs-
35 vorrichtung, welche insbesondere zur Erzeugung und Abstrahlung von gesundheitsfördernder Strahlung vorgesehen ist, und die wenigstens eine oder mehrere optoelektronische Strahlungsquellen

zur Erzeugung von infraroter Strahlung und wenigstens eine optoelektronische Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißem Licht aufweist, wobei die infrarote Strahlung zum Beispiel ein kontinuierliches Spektrum aufweist, das wenigstens eine und bevorzugt mehrere oder alle der folgenden Wellenlängen umfasst:

5 $\lambda_1 = 670 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ oder $\pm 30 \text{ nm}$,
 $\lambda_2 = 760 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ oder $\pm 30 \text{ nm}$,
 $\lambda_3 = 780 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ oder $\pm 30 \text{ nm}$, und
 $\lambda_4 = 830 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ oder $\pm 30 \text{ nm}$.

10

Entsprechendes gilt für die Wellenlängen λ_5 bis λ_8 oder einer anderen Auswahl von Wellenlängen z.B. aus den Wellenlängen λ_1 bis λ_8 .

15 Die Erfindung betrifft auch ein elektronisches Gerät, wie etwa ein Mobiltelefon, ein Tablet, ein Bildschirm oder ein Fernseher, wobei das elektronische Gerät ein Display und wenigstens eine erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtung aufweist, und wobei die optoelektronische Strahlungsvorrichtung in

20 das Display, insbesondere direkt innerhalb des Anzeigefelds oder in den Rahmen des Displays, integriert ist. Durch eine normalerweise verhältnismäßig lange Verweildauer eines Benutzers und den relativ vorhersehbaren Betrachtungsszenarien, in denen ein Benutzer normalerweise auf ein Display blickt, sind

25 derartige Geräte gut für die Bestrahlung durch infrarote Strahlung geeignet.

Bei den Strahlungsquellen der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung, welche zur Erzeugung von infraroter Strahlung eingesetzt werden, kann es sich insbesondere um LEDs handeln. Derartige IR LEDs können als „direct backlight“ oder „edge lit backlight“ zu den regulären LEDs in dem Display angeordnet werden.

30

Displays, die in einem elektronischen Gerät eingesetzt werden, können regulär über einen Kantenfilter im roten Bereich verfügen. Allerdings hat ein derartiger Kantenfilter normalerweise keine Begrenzung in Bezug auf infrarote Strahlung. Infrarote Strahlung wird daher nicht herausgefiltert. Bei der Anordnung von LEDs zur Erzeugung von infraroter Strahlung kann somit ein derartiger Kantenfilter normalerweise beibehalten werden.

Insbesondere bei Verwendung eines LCD-Displays könnte auch ein spezieller IR-Pixel eingeführt werden, der neben den regulär vorhandenen RGB-Pixeln die erzeugte Strahlung durchlässt und diese steuern kann. Der IR-Pixel könnte mit einem Rotanteil, zum Beispiel durch Verwendung einer zusätzlichen LED, die im roten Wellenlängenbereich emittiert, gekoppelt werden, wodurch eine Farbverschiebung eines Bildes in verbesserter Weise vermieden werden kann.

In einigen Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen elektronischen Geräts kann die erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungs- vorrichtung mit wenigstens einer Strahlungsquelle zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei wenigstens einer der genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_8 im Rahmen des Displays angeordnet werden. Beispielsweise könnte eine IR-LED zusammen mit einer Blitzlicht-LED auf der dem Benutzer zugewandten Seite des Displayrahmens eines Tablets oder Smartphones angeordnet sein. Dadurch könnte eine Bestrahlung des Auges des Betrachters mit Infrarotstrahlung erfolgen.

Im Rahmen des Displays könnte außerdem ein Näherungssensor angeordnet sein. Derartige Näherungssensoren können beispielsweise bei Smartphones oder Tablets bereits vorhanden sein. Der Näherungssensor könnte auf die notwendigen Leistungen und Wellenlängenbereiche, insbesondere zur Abstrahlung von zumindest einer der vorgenannten Wellenlängen λ_1 bis λ_8 erweitert werden, so dass dieser eine Bestrahlungsfunktion zusätzlich erfüllen könnte, indem er deutlich mehr Strahlung im infraroten Wellen-

längenbereich abgibt, als zu einer Abstandsmessung selbst notwendig wäre. In Kombination mit einem zusätzlichen Lagesensor, der auch standardmäßig im Rahmen eines Displays, bspw. bei einem Smartphone, untergebracht sein kann, lässt sich eine Strahlungsdosis ermitteln und gegebenenfalls regeln.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Kraftfahrzeug mit einem Innenraum und wenigstens einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung, wobei diese im Innenraum oder zumindest zur Beleuchtung oder Bestrahlung des Innenraums angeordnet ist.

Die in einem Fahrzeuginnenraum standardmäßig vorhandene Beleuchtung kann bspw. zusätzlich wenigstens eine erfindungsgemäße Strahlungsvorrichtung aufweisen, welche infrarote Strahlung emittiert. Dieses kann auch derart ausgestaltet sein, dass sie zusätzlich noch weißes Licht abstrahlen kann. Somit kann eine derartige Strahlungsvorrichtung bspw. die herkömmliche Beleuchtung im Fahrzeuginnenraum ersetzen oder zumindest ergänzen. Insbesondere bei einem autonomen Fahrzeug kann der Innenraum daher als Regenerationzelle genutzt werden.

Die optoelektronische Strahlungsvorrichtung kann bspw. in einer Armatur und/oder einem Displayelement angeordnet sein. Infrarote Strahlung kann somit aus der Armatur oder einem Displayelement austreten und auf einen Fahrzeuginsassen einwirken.

Eine erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtung kann derart angeordnet sein, dass deren emittierte infrarote Strahlung in die Windschutzscheibe und/oder in Fenster des Fahrzeugs eingekoppelt und dann in Richtung des Innenraums ausgekoppelt werden kann.

Eine erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtung kann in einem Display, wie etwa einem Direktsichtdisplay oder einem Head-up-Display, angeordnet sein. Die Strahlungsquellen zur Erzeugung von infraroter Strahlung können dabei zum Beispiel

von Mikro-LEDs gebildet werden, die im infraroten Spektralbereich emittieren. Derartige LEDs können dabei zusammen mit für die Bildgebung verwendeten RGB Pixeln verbaut sein und zur Erzeugung von infraroter Strahlung eingesetzt werden.

5

Die Erfindung betrifft außerdem einen Projektor umfassend wenigstens eine bildgebende Einrichtung und eine Optik zur Projektion eines von der bildgebenden Einrichtung bereitgestellten Bildes in eine Bildebene, insbesondere auf einer Leinwand oder dergleichen, wobei der Projektor außerdem eine erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtung zur Bereitstellung von infrarotem Licht aufweist.

Die infrarote Strahlung kann mittels der Optik in die Bildebene projiziert werden. Dabei kann eine Zuführung zu der Optik unabhängig von der bildgebenden Einrichtung erfolgen. Allerdings kann die Strahlungsvorrichtung zur Erzeugung des infraroten Lichts auch in die bildgebende Einrichtung integriert sein.

Die Erfindung betrifft außerdem eine elektronische Brille, insbesondere eine AR-Brille oder VR-Brille, bei der wenigstens eine erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtung derart angeordnet ist, dass von dieser emittierte infrarote Strahlung in wenigstens ein Auge des Benutzers der Brille gelangen kann. AR steht hierbei für „augmented reality“ und VR steht für „virtual reality“.

Es wäre auch möglich, eine erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtung in eine Kontaktlinse einzubetten. Diese könnte dann mittels einer Luftschnittstelle („wireless“) geladen und/oder betrieben werden.

Erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtungen könnten auch in andere Geräte integriert sein, über die eine Bestrahlung eines Benutzers erreicht werden kann. Bei derartigen Geräten könnte es sich beispielsweise um Schlafbrillen oder andere augen- oder kopfnahen Geräte, wie zum Beispiel Kopfhörer, handeln.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen, jeweils schematisch,

5

Figur 1a eine Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung,

10

Figur 1b ein Emissionsspektrum ähnlich der Strahlungsvorrichtung von Fig. 1a,

Figur 2a eine andere Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung,

15

Figur 2b ein Emissionsspektrum ähnlich der Strahlungsvorrichtung von Figur 2a,

Figur 3a noch eine Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung,

20

Figur 3b ein Emissionsspektrum ähnlich der Strahlungsvorrichtung von Figur 3a,

Figur 4 noch eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung,

25

Figur 5 noch eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung,

30

Figur 6 ferner noch eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung,

Figur 7 eine Querschnittsansicht einer optoelektronischen Strahlungsquelle, die in einer Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung eingesetzt werden kann,

35

Figur 8 eine Schaltskizze zur elektrischen Verschaltung von optoelektronischen Strahlungsquellen gemäß einer Variante einer optoelektronischen Strahlungsvorrichtung,

5

Figur 9 ein Arbeitsplatzszenario unter Verwendung einer Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung,

10 Figur 10 ein weiteres Arbeitsplatzszenario, und

Figur 11 noch ein weiteres Arbeitsplatzszenario.

In der nachfolgenden Figurenbeschreibung wird auf die Wellenlängen λ_1 bis λ_4 abgestellt. Entsprechendes gilt für die Wellenlängen λ_5 bis λ_8 oder einer anderen Auswahl von Wellenlängen z.B. aus den Wellenlängen λ_1 bis λ_8 . Allerdings können in machen Ausgestaltungen auch andere Wellenlängen erzeugt werden als die Wellenlängen λ_1 bis λ_4 . Insbesondere kann die erzeugte infrarote Strahlung im infraroten Spektralbereich zwischen 600 nm und 900 nm oder 600 nm und 860 nm liegen. Das Spektrum kann dabei kontinuierlich oder unterbrochen sein.

Die in Figur 1a gezeigte optoelektronische Strahlungsvorrichtung umfasst fünf optoelektronische Strahlungsquellen 11, 13, 15, 17 und 21 sowie optional einen Sensor 23. Die optoelektronische Strahlungsquelle 11 ist zur Erzeugung und Abstrahlung von weißem Licht, insbesondere im Spektralbereich von 430 nm bis 650 nm, ausgebildet. Dazu kann die optoelektronische Strahlungsquelle eine LED aufweisen, die blaues Licht erzeugt, das mittels eines geeigneten und an sich bekannten Konversionsmaterials weißes Licht, insbesondere mit spektralen Anteilen in dem erwähnten Wellenlängenbereich, erzeugt.

35 Die optoelektronische Strahlungsquelle 13 ist zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei einer Wellenlänge von

$\lambda_1=670 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ ausgebildet. Die optoelektronische Strahlungsquelle 15 ist zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei einer Wellenlänge von $\lambda_2=760 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ ausgebildet, die optoelektronische Strahlungsquelle 17 ist zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei einer Wellenlänge von $\lambda_3=780 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ ausgebildet, und die optoelektronische Strahlungsquelle 21 ist zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei einer Wellenlänge von $\lambda_4=830 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ ausgebildet.

Die Figur 1b zeigt näherungsweise ein Emissionsspektrum der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung der Figur 1a. Neben sichtbaren Spektralanteilen erstreckt sich ein kontinuierliches IR-Spektrum von noch für das Auge sichtbaren Anteilen bei etwa 600 nm über die in der Skala der Figur 1b gezeigten 830 nm hinaus bis etwa 860 nm. Das Spektrum kann auch als IR-Breitspektrum betrachtet werden, das die optoelektronische Strahlungsvorrichtung zusätzlich zu einem sichtbaren Lichtanteil im Wellenlängenbereich zwischen ca. 420 nm und 630 nm bereitstellt.

Dabei ist die Intensität der emittierten Strahlung über der Wellenlänge aufgetragen. Das Emissionsspektrum ist auch im infraroten Spektralbereich kontinuierlich bis über 860 nm, wobei die Wellenlängen nur bis 830 nm aufgetragen sind. Es treten starke Änderungen der Intensität über der Wellenlänge auf mit hohen Intensitäten zumindest annähernd bei den Wellenlängen λ_1 , λ_2 und λ_3 . Da die Wellenlängenskala bei 830 nm endet, ist ein vierter „Peak“ etwa bei der Wellenlänge λ_4 nicht mehr eingezeichnet. Aufgrund des kontinuierlichen Spektrums im infraroten Spektralbereich ist offensichtlich, dass die Strahlungsquellen 13 bis 21 auch infrarote Strahlung emittieren können, das andere Wellenlängen aufweist als die genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_4 .

Durch die Erzeugung und Abstrahlung von weißem Licht mittels der optoelektronischen Strahlungsquelle 11 kann die optoelektronische Strahlungsvorrichtung als Beleuchtungsvorrichtung, zum

Beispiel in einem Raum, eingesetzt werden. Zusätzlich zu der Beleuchtungsfunktion bietet die optoelektronische Strahlungsvorrichtung noch eine Funktion zur Erhöhung des Wohlbefindens und/oder der Gesundheit, insbesondere aufgrund des infraroten Anteils in der abgestrahlten Strahlung. Insbesondere haben wissenschaftliche Untersuchungen gezeigt, dass spektrale Anteile zum Beispiel bei den infraroten Wellenlängen λ_1 , λ_2 , λ_3 und λ_4 zur Förderung der Gesundheit und Regeneration der Zellstruktur im Auge beitragen können.

10

Der Sensor 23 kann optional vorgesehen und zur Detektion von infraroter Strahlung bei zumindest einer der Wellenlängen λ_1 , λ_2 , λ_3 und λ_4 (oder auch einer anderen Wellenlänge) ausgebildet sein. Bei dem Sensor kann es sich beispielsweise um eine LED handeln, die in Sperrrichtung betrieben wird, sodass sie als Sensor bzw. als Detektor fungiert und infrarote Strahlung, insbesondere bei einer der entsprechenden Wellenlänge λ_1 , λ_2 , λ_3 oder λ_4 , detektieren kann.

Die infrarote Strahlung emittierende Strahlungsquellen 13 bis 21 können intrinsisch zur Erzeugung von infraroter Strahlung ausgestattet sein. Insbesondere kann es sich bei jeder der Strahlungsquellen um eine LED handeln, die derart ausgebildet ist, dass sie in ihrer jeweiligen aktiven Zone infrarote Strahlung bei der jeweiligen Wellenlänge λ_1 bis λ_4 erzeugt. Alternativ kann auch wenigstens eine der infraroten Strahlungsquellen 13 bis 21 dazu ausgebildet sein, kurzwellige Strahlung, etwa blaues Licht, zu erzeugen, welches über einen geeigneten Konverter in infrarote Strahlung konvertiert wird.

30

Die Anordnung der fünf Strahlungsquellen 11 bis 21 und des Sensors 23 kann auf unterschiedliche Art und Weise in der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung erfolgen. Beispielsweise kann jede optoelektronische Strahlungsquelle 21 in einem separaten Gehäuse oder in einer separaten Einhausung untergebracht sein. Auch ist es denkbar, dass jede der Strahlungsquelle 11

35

bis 21 in einer eigenen Kavität eines Gehäuses der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung angeordnet ist (nicht gezeigt). Eine jeweilige Lichtquelle 11 bis 21 ist dabei auf dem Boden einer Kavität angeordnet. Die vom Boden der Kavität entfernt
5 liegende Oberseite der Kavität kann mittels eines für die erzeugte elektromagnetische Strahlung transparenten Fensters verschlossen sein. Entsprechendes kann für den optionalen Sensor 23 gelten.

10 Die in Figur 2a gezeigte optoelektronische Strahlungsvorrichtung umfasst eine optoelektronische Strahlungsquelle 25 zur Erzeugung von weißem Licht, insbesondere im Spektralbereich zwischen 430 nm und 650 nm, sowie eine optoelektronische Strahlungsquelle 27 zur Erzeugung von einem Breitspektrum im infraroten Wellenlängenbereich, insbesondere im Wellenlängenbereich
15 zwischen 650 nm und 850 nm. Dabei weist die infrarote Strahlung spektrale Anteile zum Beispiel bei den vorstehend bereits genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_4 auf.

20 Die optoelektronische Strahlungsquelle 25 zur Erzeugung von weißem Licht kann eine LED, insbesondere einen blauen Licht emittierenden LED-Chip, aufweisen. Ferner kann die Strahlungsquelle 25 ein Konvertermaterial aufweisen, das zur Konversion des blauen Lichts in weißes Licht, insbesondere mit einem kontinuierlichen Spektrum zwischen 430 nm und 650 nm, geeignet ist.
25

Die Lichtquelle 27 kann dazu ausgestaltet sein, infrarote Strahlung durch Konversion zu erzeugen. Beispielsweise kann die Strahlungsquelle 27 eine LED oder einen LED-Chip aufweisen, um
30 kurzwelliges Licht, etwa blaues Licht, zu erzeugen. Durch ein an sich bekanntes Konvertermaterial aus der Gruppe der Galliumoxide kann ein breites kontinuierliches Spektrum im infraroten Spektralbereich mit Wellenlängen zwischen 650 nm und 850 nm, wie in Figur 2b gezeigt ist, erzeugt werden.

35

Die Strahlungsquelle 27 kann, alternativ oder zusätzlich, zur Generierung der infraroten Strahlung sogenannte Quantenpunkte

aufweisen. Diese lassen sich hinsichtlich der gewünschten Emissionswellenlängen, also zum Beispiel auf eine der Wellenlängen λ_1 bis λ_4 , produzieren. So kann im infraroten Spektralbereich ein Spektrum erzeugt werden, das im Gegensatz zu dem Spektrum
5 der Figur 2b deutlich herausstehende Spitzen bei den Emissionswellenlängen der Quantenpunkte aufweist.

Die in der Figur 3a gezeigte optoelektronische Strahlungsvorrichtung weist eine optoelektronische Strahlungsquelle 29 zur
10 Erzeugung von weißem Licht, insbesondere in Form eines kontinuierlichen Spektrums, mit Wellenlängen zwischen 430 nm und 650 nm auf.

Außerdem weist die optoelektronische Strahlungsvorrichtung der Figur 3a eine optoelektronische Strahlungsquelle 31 zur Erzeugung von infraroter Strahlung auf. Diese optoelektronische
15 Strahlungsquelle arbeitet mit einem Konverter, welcher dazu ausgebildet ist, Licht von einer blauen LED oder ultraviolette Strahlung in infrarote Strahlung mit einem kontinuierlichen Spektrum, zum Beispiel zwischen 650 nm und 850 nm, zu konvertieren.
20

Die optoelektronische Strahlungsquelle 33 ist intrinsisch zur Erzeugung von infraroter Strahlung, beispielsweise bei der Wellenlänge λ_4 , ausgebildet. Bei der Strahlungsquelle 33 kann es
25 sich beispielsweise um einen LED-Chip handeln, der intrinsisch infrarote Strahlung bei der Wellenlänge λ_4 erzeugen kann. Auch eine Abstimmung auf andere Wellenlängen, zum Beispiel λ_1 , λ_2 oder λ_3 , ist möglich.

30 Die Verwendung einer optoelektronischen Strahlungsquelle 31 zur Erzeugung eines verhältnismäßig breiten infraroten Spektrums in Kombination mit einer weiteren Strahlungsquelle 33 zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei einer bestimmten Wellenlänge weist den Vorteil auf, dass zum Beispiel gezielt die Dosis der
35 Strahlung, die von der Strahlungsquelle 33 emittiert wird, eingestellt und gesteuert werden kann. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn bei der Strahlungsvorrichtung gemäß der Figur 3a

noch ein Sensor, wie er beispielhaft in Figur 1a gezeigt ist, zum Einsatz kommt. Über den Sensor ist eine Erfassung der Strahlungsdosis der zum Beispiel von der Strahlungsquelle 33 emittierten Strahlung möglich. Über eine nicht dargestellte Steuerung kann die Strahlungsquelle 33 derart gesteuert werden, dass sie Licht in Abhängigkeit von der mittels des Sensors detektierten Strahlungsdosis abgibt.

Die optoelektronische Strahlungsvorrichtung der Figur 4 weist, wie die Strahlungsvorrichtung der Figur 1a, eine Strahlungsquelle 11 zur Erzeugung und Abstrahlung von weißem Licht im Spektralbereich von 430 nm bis 650 nm auf. Sie weist außerdem vier optoelektronische Strahlungsquellen 13 bis 21 zur Erzeugung und Abstrahlung von infraroter Strahlung auf. Die Strahlungsquelle 13 ist dabei zur Abstrahlung von infraroter Strahlung bei der Wellenlänge λ_1 ausgestaltet. Die Strahlungsquelle 15 ist zur Abstrahlung von infraroter Strahlung bei der Wellenlänge λ_2 ausgestaltet, die Strahlungsquelle 17 ist zur Abstrahlung von infraroter Strahlung bei der Wellenlänge λ_3 ausgestaltet, und die Strahlungsquelle 21 ist zur Abstrahlung von infraroter Strahlung bei der Wellenlänge λ_4 ausgestaltet.

Alle Strahlungsquellen 11 bis 21 sind bei der Strahlungsvorrichtung der Figur 4 in einer einzigen Kavität 35 untergebracht. Die Kavität 35 ist in einem Gehäuse 37 der Strahlungsvorrichtung ausgebildet. Die Anordnung von allen Strahlungsquellen in einer einzigen Kavität 35 weist den Vorteil auf, dass die optoelektronische Strahlungsvorrichtung besonders kompakt ausgestaltet werden kann.

Statt einer Kavität kann auch ein Substrat verwendet werden.

Im Unterschied zu der Variante der Figur 4 ist bei der Strahlungsvorrichtung der Figur 5 die optoelektronische Strahlungsquelle 11 zur Erzeugung von weißem Licht in einer separaten ersten Kavität 39 angeordnet, während die optoelektronischen Strahlungsquellen zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei den vorstehend bereits genannten Wellenlängen λ_1 bis λ_4 in einer

weiteren, zweiten Kavität 41 untergebracht sind. Die erste Kavität 39 und die zweite Kavität 41 sind wiederum im Gehäuse 37 der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung ausgebildet. Ein „cross-talk“ zwischen der Strahlungsquelle 11 und den Strahlungsquelle 13 bis 21 kann aufgrund der Anordnung in unterschiedlichen Kavitäten auf einfache Weise vermieden werden.

Im Unterschied zu der Variante der Figur 5 fehlt bei der optoelektronischen Strahlungsvorrichtung der Figur 6 die Strahlungsquelle 15 zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei der Wellenlänge λ_2 . Stattdessen ist eine nicht dargestellte optoelektronische Strahlungsquelle vorgesehen, die kurzwelligeres Licht, etwa blaues Licht, emittiert. Außerdem ist in der Kavität 41 ein Konverter 43 angeordnet, der das kurzwellige Licht absorbiert und in infrarote Strahlung konvertiert. Die erzeugte infrarote Strahlung kann breitbandig sein und insbesondere spektrale Anteile bei der Wellenlänge λ_2 umfassen.

Abwandlungen zu der Variante gemäß Figur 6 sind denkbar. So kann beispielsweise eine (oder auch mehrere) der Strahlungsquellen 13 bis 21 in einer separaten Kavität untergebracht sein. Auch die nicht dargestellte Strahlungsquelle zur Emission von kurzwelligem Licht mit dem Konvertermaterial 41 kann in einer separaten Kavität untergebracht sein. Die Unterbringung in separaten Kavitäten hat den Vorteil, dass dadurch auf einfache Weise ein „cross-talk“ mit anderen Strahlungsquellen vermieden werden kann.

Die in Figur 7 im Querschnitt gezeigte optoelektronische Strahlungsquelle 71 umfasst ein Substrat 45, auf welchem eine erste Schicht 47 angeordnet ist. Bei der ersten Schicht 47 handelt sich um eine epitaktische Schicht zur Erzeugung von blauem Licht, das insbesondere nach oben abgestrahlt wird. Die Ausbildung einer derartigen Schicht auf einem Substrat zur Erzeugung von blauem Licht ist an sich bekannt. Diese Schicht kann aus mehreren dünneren, einzelnen Schichten gebildet sein, insbesondere zur Ausbildung einer aktiven Zone.

Über einem Teilbereich der ersten Schicht 47 ist eine zweite Schicht 49 ausgebildet, bei der es sich um wenigstens eine epitaktische Schicht zur Erzeugung von infraroter Strahlung handelt, z.B. bei einer der Wellenlängen λ_1 bis λ_4 . Diese epitaktische Schicht kann durch die Strahlung aus der ersten Schicht 47 optisch angeregt werden und wiederum IR Strahlung erzeugen und aussenden. Es kann auch die gesamte erste Schicht 47 mit der zweiten Schicht 49 bedeckt sein. Eine teilweise Abdeckung hat den Vorteil, dass das blaue Licht aus der ersten Schicht 47 noch zur Konversion in weißes Licht zur Verfügung steht. Diese Konversion kann mittels eines Konversionsmaterials erfolgen, dass über der zweiten Schicht 49 angeordnet ist (nicht gezeigt). Die optoelektronische Strahlungsquelle der Figur 7 erfüllt daher eine Art Doppelfunktion, da sowohl IR-Licht als auch weißes Licht erzeugt werden können.

Die in Figur 8 dargestellte Schaltskizze illustriert eine Möglichkeit zur elektrischen Verschaltung von optoelektronischen Strahlungsquellen 51, 53, 55, bei denen es sich um LEDs oder LED-Chips handeln kann. Die Strahlungsquellen 51 und 53 zur Erzeugung von infraroter Strahlung sind in Serie geschaltet. Der Strom durch die LEDs bzw. LED-Chips kann dadurch konstant gehalten werden, insbesondere mittels eines Stromsteuerelements 57, wie zum Beispiel einen Vorwiderstand. Die Strahlungsquelle 55 zur Erzeugung von weißem Licht, insbesondere über Konversion aus blauem oder UV-Licht, ist mit dem Stromsteuerelement 57 in Serie geschaltet. Die Strahlungsquelle 55 und das Stromsteuerelement 57 sind parallel zu den Strahlungsquellen 51 und 53 geschaltet, wie Fig. 8 zeigt.

An der Strahlungsquelle 51 kann ein Spannungsabfall von 1.9 Volt und an der Strahlungsquelle 53 kann ein Spannungsabfall von 1.8 Volt anfallen, während an der Strahlungsquelle 55 ein Spannungsabfall von 3 Volt auftritt und am Stromsteuerelement 57 eine Spannung von 0,7 Volt abfällt. Unterschiedliche Spannungsabfälle an den unterschiedlichen Strahlungsquellen können somit

durch eine Parallelschaltung und die Verwendung von Vorwiderständen bzw. Stromsteuerelementen ausgeglichen werden.

Die Figur 9 illustriert ein Arbeitsplatzszenario zur Beleuchtung eines Arbeitsplatzes 59 in einem Raum oder dergleichen. Eine Variante einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Strahlungsvorrichtung 61, welche entsprechend den vorstehenden Erläuterungen dazu ausgebildet ist, ein IR-Breitspektrum zu emittieren, kann an der Decke des Raums zusätzlich zu weißes Licht emittierenden Lampen 63, 65 angeordnet werden. Dadurch kann eine an dem Arbeitsplatz tätige Person dem IR-Breitspektrum ausgesetzt werden.

Bei dem in Fig. 10 gezeigten Szenario können zwei erfindungsgemäße optoelektronische Strahlungsvorrichtungen 67, die sowohl weißes Licht als auch infrarote Strahlung (vgl. die Spektren in den Figuren 1b, 2b und 3b) abgeben können, an der Decke über einem Arbeitsplatz 67 angeordnet sein. Am Arbeitsplatz 67 kann somit nicht nur weißes Licht, sondern auch infrarote Strahlung bereitgestellt werden.

20

Bei dem Szenario der Fig. 11 ist im Unterschied zu dem Szenario der Fig. 9 die optoelektronische Strahlungsvorrichtung 61 nicht an der Decke neben den Lampen 63, 65 angeordnet, sondern entfernt von der Decke und beispielsweise auf dem Boden des Arbeitsplatzraumes. Die optoelektronische Strahlungsvorrichtung 61 ist derart angeordnet und ausgebildet, dass die erzeugte infrarote Strahlung in Form eines Strahlungskegels 69 abgestrahlt wird. Dieser Strahlungskegel 69 durchflutet den Raum und beleuchtet die Decke des Raums, wie Figur 11 illustriert.

30

BEZUGSZEICHENLISTE

	11	optoelektronische Strahlungsquelle
	13	optoelektronische Strahlungsquelle
5	15	optoelektronische Strahlungsquelle
	17	optoelektronische Strahlungsquelle
	21	optoelektronische Strahlungsquelle
	23	Sensor
	25	optoelektronische Strahlungsquelle
10	27	optoelektronische Strahlungsquelle
	29	optoelektronische Strahlungsquelle
	31	optoelektronische Strahlungsquelle
	33	optoelektronische Strahlungsquelle
	35	Kavität
15	37	Gehäuse
	39	Kavität
	41	Kavität
	43	Konverter
	45	Substrat
20	47	Schicht
	49	Schicht
	51	optoelektronische Strahlungsquelle
	53	optoelektronische Strahlungsquelle
	55	optoelektronische Strahlungsquelle
25	57	Stromsteuerelement
	59	Arbeitsplatz
	61	optoelektronische Strahlungsvorrichtung
	63	Lampe
	65	Lampe
30	67	optoelektronische Strahlungsvorrichtung
	69	Lichtkegel
	71	optoelektronische Strahlungsquelle

ANSPRÜCHE

1. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung, insbesondere zur Erzeugung und Abstrahlung von gesundheitsfördernder und regenerativer Strahlung, umfassend
5 wenigstens eine oder mehrere optoelektronische Strahlungsquellen (13-21, 25-33), die zur Erzeugung von infraroter Strahlung ausgebildet sind, und
 wenigstens eine optoelektronische Strahlungsquelle
10 (11, 55) zur Erzeugung von weißem Licht,
 wobei die infrarote Strahlung in einem infraroten Spektralbereich zwischen 600 nm und 900 nm liegt.
2. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
 die infrarote Strahlung spektrale Anteile bei wenigstens einer und bevorzugt bei mehreren oder bei allen der folgenden Wellenlängen aufweist:
 $\lambda_1 = 670\text{nm} \pm 10\text{nm}$ oder $\pm 30\text{nm}$
20 $\lambda_2 = 760\text{nm} \pm 10\text{nm}$ oder $\pm 30\text{nm}$
 $\lambda_3 = 780\text{nm} \pm 10\text{nm}$ oder $\pm 30\text{nm}$
 $\lambda_4 = 830\text{nm} \pm 10\text{nm}$ oder $\pm 30\text{nm}$.
3. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach Anspruch 1
25 oder 2,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 die infrarote Strahlung spektrale Anteile bei wenigstens einer und bevorzugt bei mehreren oder bei allen der folgenden Wellenlängen aufweist:
30 $\lambda_5 = 620\text{nm} \pm 10\text{nm}$ oder $\pm 30\text{nm}$
 $\lambda_6 = 675\text{nm} \pm 10\text{nm}$ oder $\pm 30\text{nm}$
 $\lambda_7 = 760\text{nm} \pm 10\text{nm}$ oder $\pm 30\text{nm}$
 $\lambda_8 = 830\text{nm} \pm 10\text{nm}$ oder $\pm 30\text{nm}$
- 35 4. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
 dadurch gekennzeichnet, dass

eine, mehrere oder alle der genannten Wellenlängen ein lokales Maximum im infraroten Emissionsspektrum der Strahlungsvorrichtung bilden.

- 5 5. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorgehergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese zur Erzeugung von infraroter Strahlung bei einer vorgegebenen Wellenlänge, insbesondere bei zumindest ei-
10 ner, manchen und bevorzugt bei jeder der genannten Wellenlängen, eine separate optoelektronische Strahlungsquelle (13-21) aufweist.
- 15 6. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
jede Strahlungsquelle in einer zugeordneten, eigenen Kavität (35, 39, 41) eines Gehäuses (37) der Strahlungsvorrichtung angeordnet ist, oder
20 dass wenigstens zwei Strahlungsquellen in der gleichen Kavität (35, 39, 41) oder auf dem gleichen Substrat angeordnet sind.
- 25 7. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens eine der Strahlungsquellen, mehrere der Strahlungsquellen oder jede der Strahlungsquelle als separate Strahlungsquelle, insbesondere mit einer eigenen Einhausung, auf einem Träger angeordnet ist.
30
8. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine Strahlungsquelle (13-21) intrinsisch zur Erzeugung von infraroter Strahlung, insbesondere bei wenigstens einer der Wellenlängen λ_1 bis λ_4 oder λ_5 bis λ_8 , ausgebildet ist.

5

9. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine Strahlungsquelle intrinsisch zur Erzeugung von Strahlung in einem Spektralbereich außerhalb des infraroten Spektralbereichs, insbesondere außerhalb der Wellenlängen λ_1 bis λ_4 oder λ_5 bis λ_8 , ausgebildet ist, und dass wenigstens ein Konverter (43) vorgesehen ist, um die erzeugte Strahlung wenigstens teilweise in Strahlung zu konvertieren, die spektrale Anteile in dem infraroten Spektralbereich, insbesondere bei wenigstens einer der Wellenlängen λ_1 bis λ_4 oder λ_5 bis λ_8 , aufweist.

10. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine optoelektronische Strahlungsquelle (71) sowohl zur Erzeugung von weißem Licht als auch zur Erzeugung von infraroter Strahlung ausgebildet ist, die spektrale Anteile in dem infraroten Spektralbereich, insbesondere bei wenigstens einer der Wellenlängen λ_1 bis λ_4 oder λ_5 bis λ_8 , aufweist.

11. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens eine optoelektronische Strahlungsquelle einen Konverter umfasst, welcher eine Konversion der von der Strahlungsquelle bereitgestellten Strahlung in weißes Licht und in infrarotes Licht erlaubt.

35

12. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine optoelektronische Strahlungsquelle
(11, 55) zur Erzeugung von weißem Licht und die wenigstens
eine oder mehrere der optoelektronischen Strahlungsquellen
5 (11, 55) zur Erzeugung von infraroter Strahlung entfernt
voneinander angeordnet oder anordenbar sind.

13. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
die Strahlungsquelle zur Erzeugung von weißem Licht in
einer eigenen Kavität (35, 39, 41) eines Gehäuses (37) der
Strahlungsvorrichtung angeordnet ist.

15 14. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
dass die Strahlungsquelle (11) zur Erzeugung von weißem
Licht und wenigstens eine Strahlungsquelle (13-21) zur
20 Erzeugung von infraroter Strahlung in einer gemeinsamen
Kavität (35) des Gehäuses (37) oder auf einem Substrat der
Strahlungsvorrichtung angeordnet sind.

15. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der
25 vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese wenigstens einen Sensor (23) zur Detektion von inf-
raroter Strahlung aufweist, insbesondere bei wenigstens
einer der Wellenlängen λ_1 bis λ_8 , wobei, bevorzugt, ein
30 oder mehrere der Emittter der Strahlungsquellen als Sensor
eingesetzt werden.

16. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
35 diese eine Steuerung aufweist, welche dazu ausgebildet
ist, wenigstens eine Strahlungsquelle zur Erzeugung von

infraroter Strahlung in Abhängigkeit von einem mittels des Sensors generierten Signals zu steuern.

17. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach Anspruch 15
5 oder 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sensor (23) in einer Kavität (35, 39, 41) eines Gehäuses (37) der Strahlungsvorrichtung angeordnet ist, wobei, bevorzugt, in der Kavität wenigstens eine der optoelektronischen Strahlungsquellen (13-21) zur Erzeugung von
10 infraroter Strahlung angeordnet ist.
18. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens zwei und bevorzugt alle Strahlungsquellen (51, 53) zur Erzeugung von infraroter Strahlung elektrisch in Serie geschaltet sind.
- 20 19. Optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens eine und bevorzugt alle Strahlungsquellen zur Erzeugung von infraroter Strahlung (51, 53) elektrisch
25 parallel geschaltet sind zu wenigstens einer Strahlungsquelle (55) zur Erzeugung von weißem Licht.
20. Elektronisches Gerät, wie etwa ein Mobiltelefon, Tablet, Computer-Bildschirm, Fernseher, umfassend
30 ein Display, und
wenigstens eine optoelektronische Strahlungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die optoelektronische Strahlungsvorrichtung in das Display integriert ist.
35
21. Elektronisches Gerät, wie etwa ein Mobiltelefon, Tablet, Computer-Bildschirm, Fernseher, umfassend

- ein Display, und
wenigstens eine optoelektronische Strahlungsvorrichtung
nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die opto-
elektronische Strahlungsvorrichtung in das Gehäuse inte-
griert ist, insbesondere derart, dass der Benutzer während
5 der Benutzung des Geräts mit infraroter Strahlung be-
strahlt werden kann.
22. Elektronisches Gerät nach Anspruch 21,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
dieses einen Näherungssensor aufweist, welcher zur Erzeu-
gung von infraroter Strahlung in wenigstens einer der ge-
nannten Wellenlängenbereiche einsetzbar ist.
- 15 23. Kraftfahrzeug mit:
einem Innenraum und
wenigstens einer optoelektronischen Strahlungsvor-
richtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
wobei die Strahlungsvorrichtung im Innenraum ange-
20 ordnet ist.

1 / 5

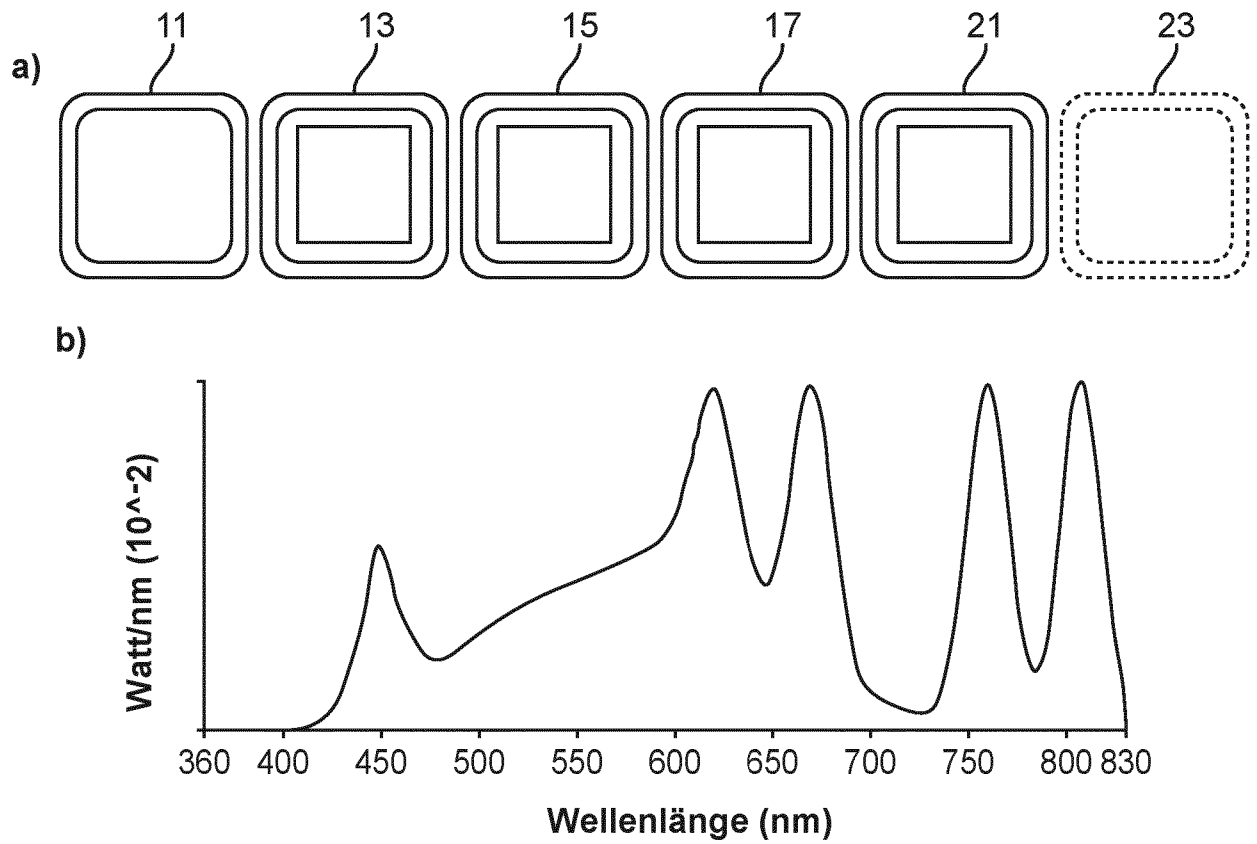


FIG. 1

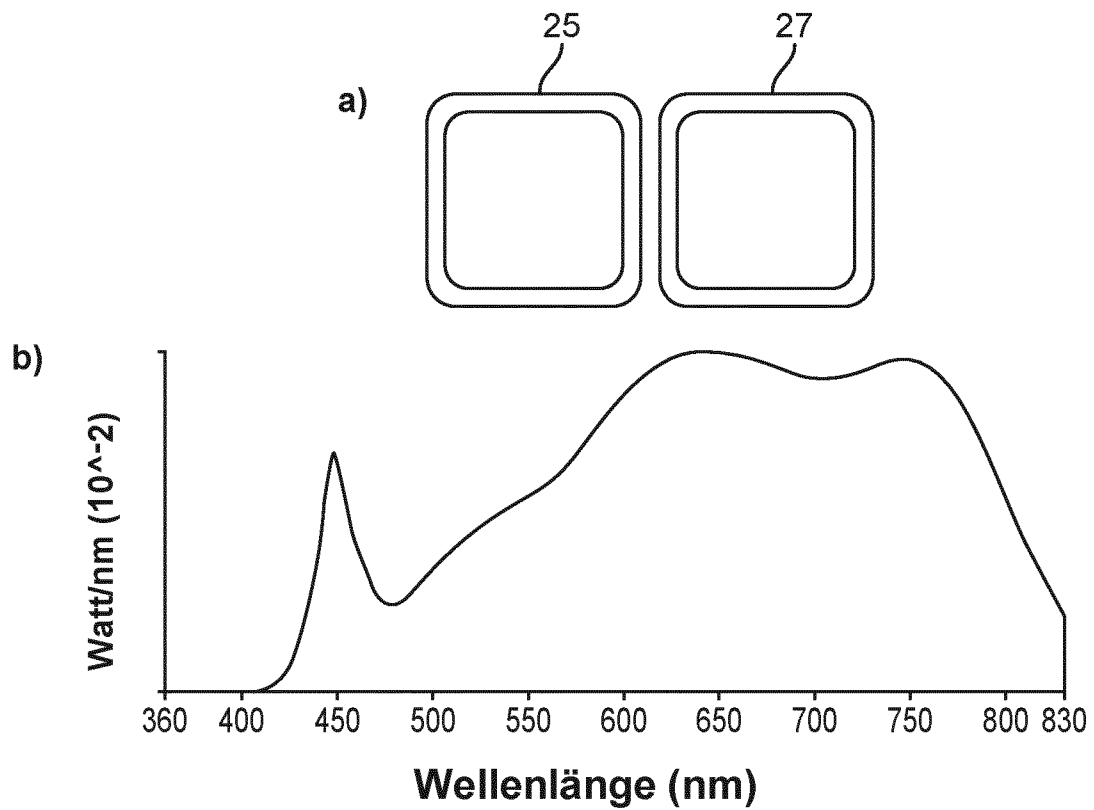


FIG. 2

ERSATZBLATT (REGEL 26)

2 / 5

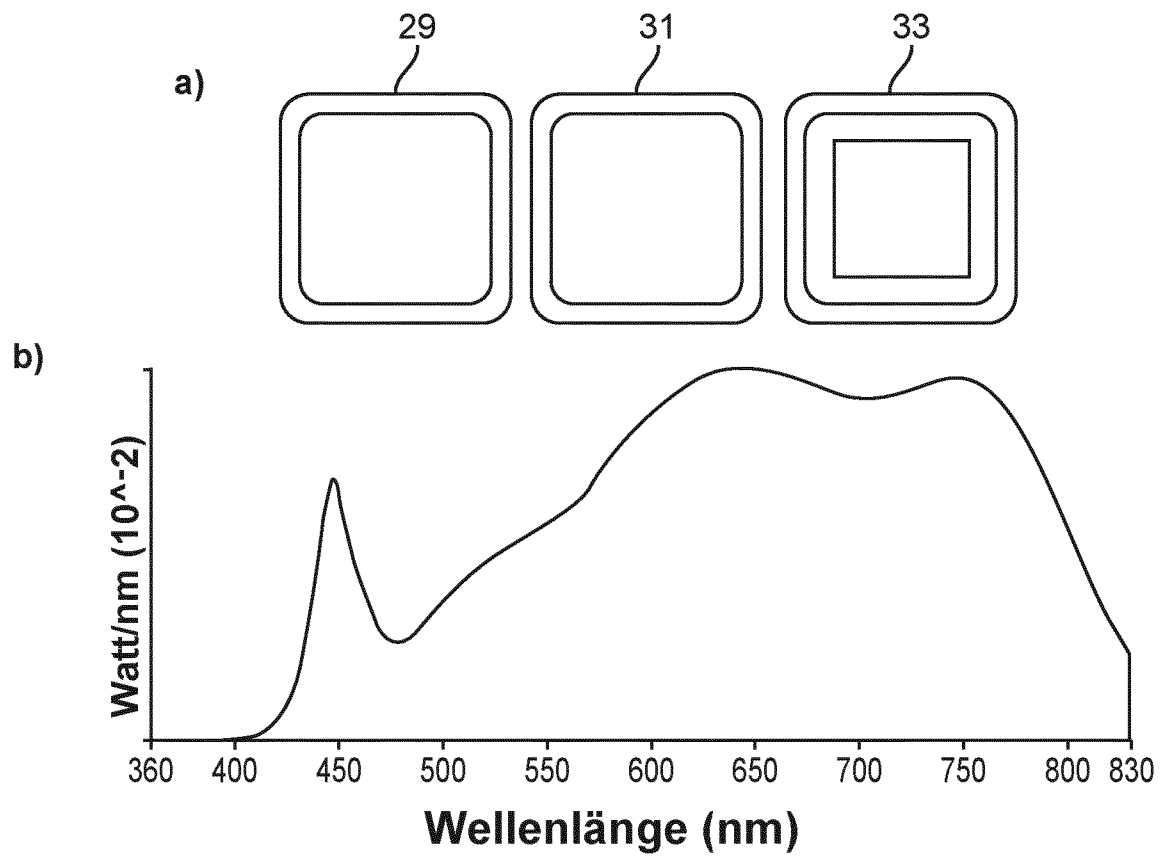


FIG. 3

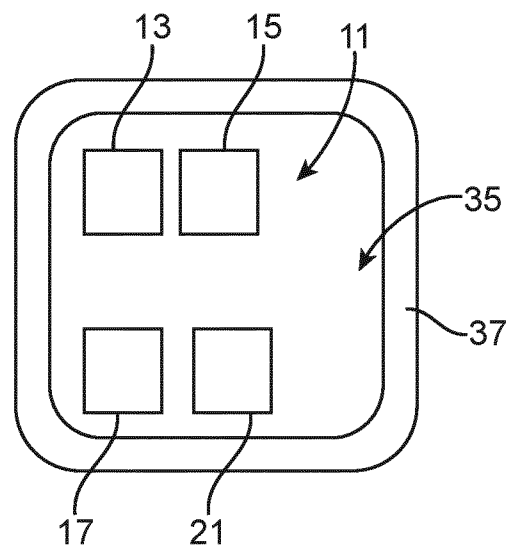


FIG. 4

3 / 5

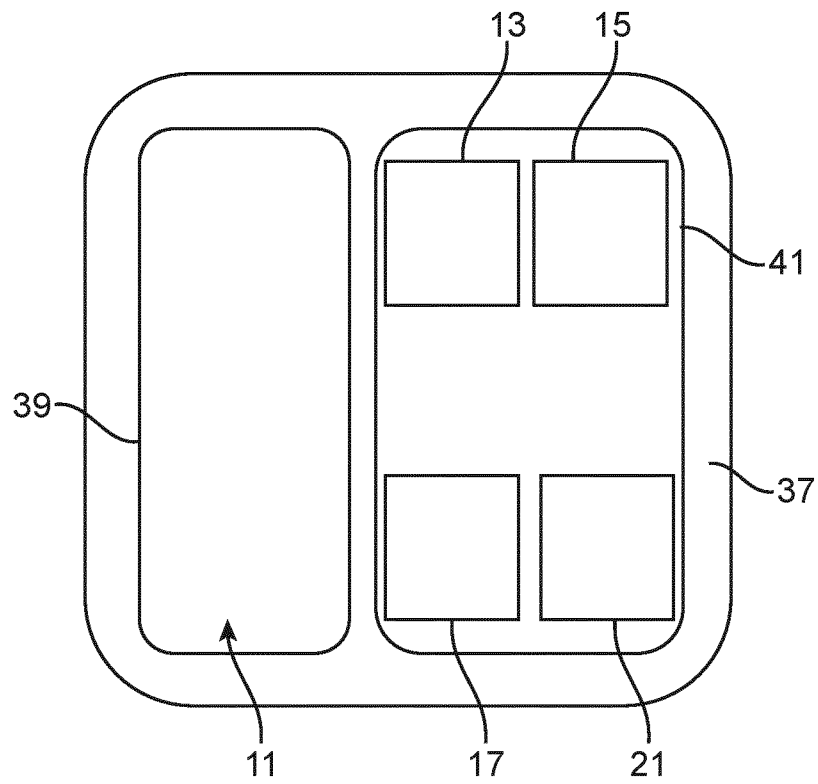


FIG. 5

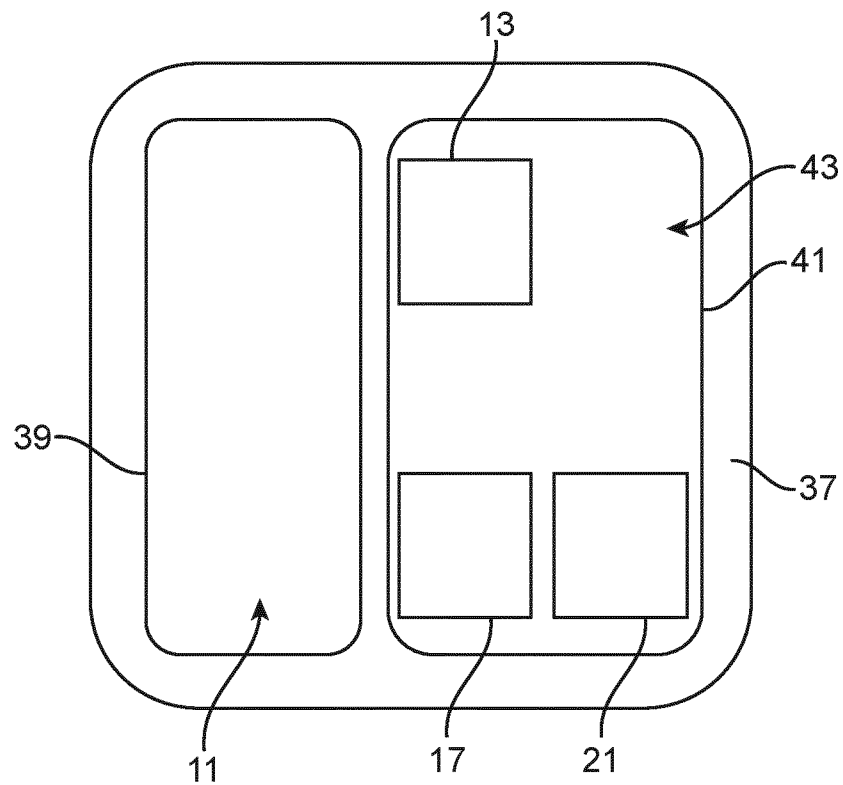


FIG. 6

4 / 5

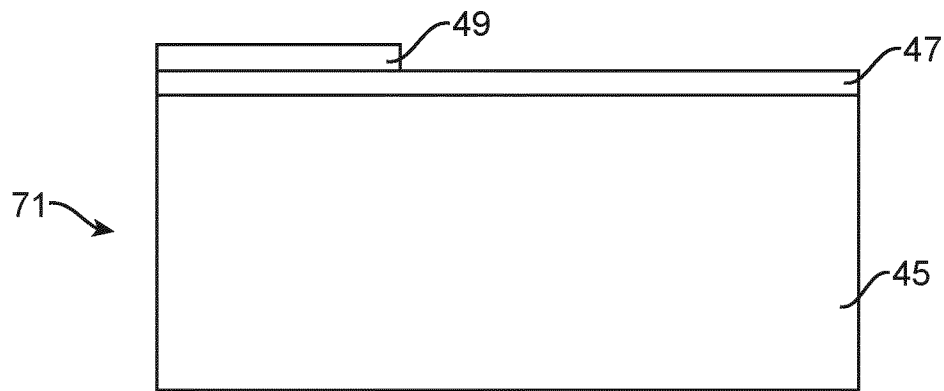


FIG. 7

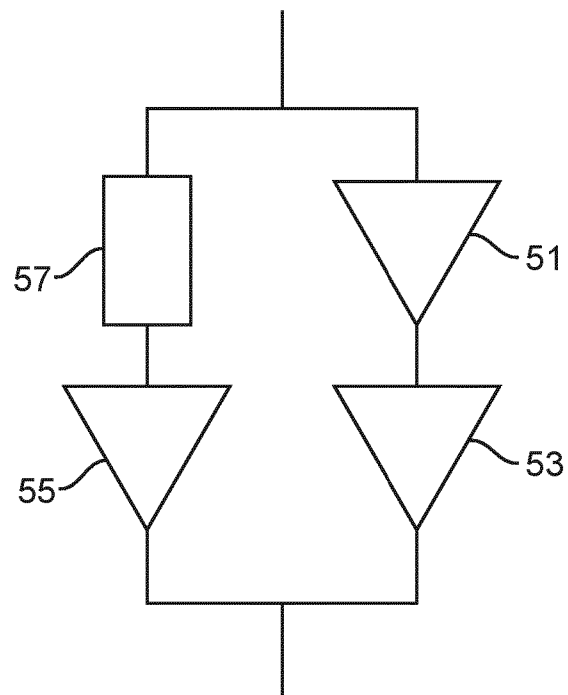


FIG. 8

5 / 5

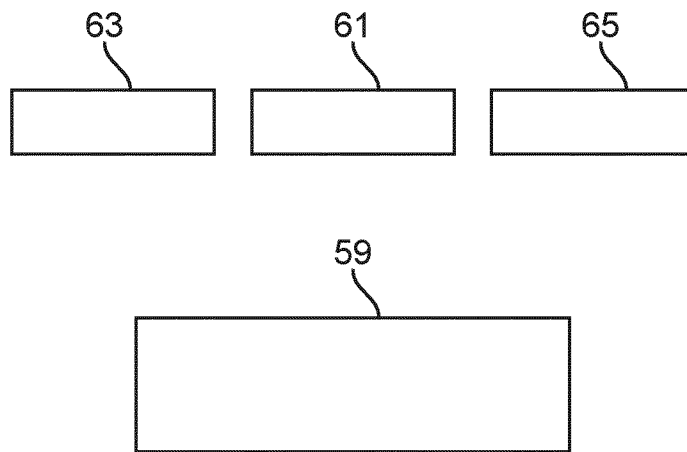


FIG. 9

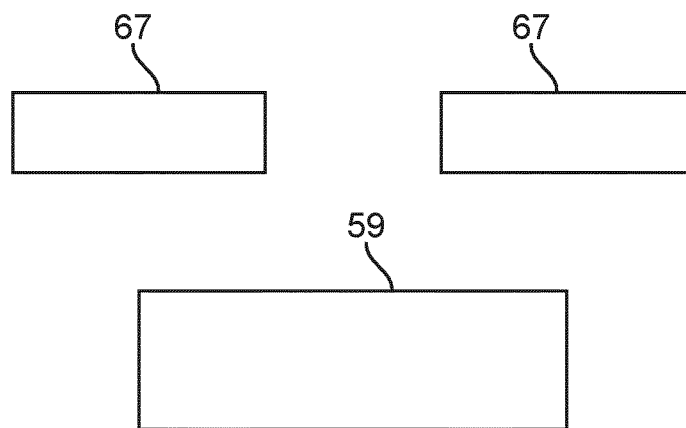


FIG. 10

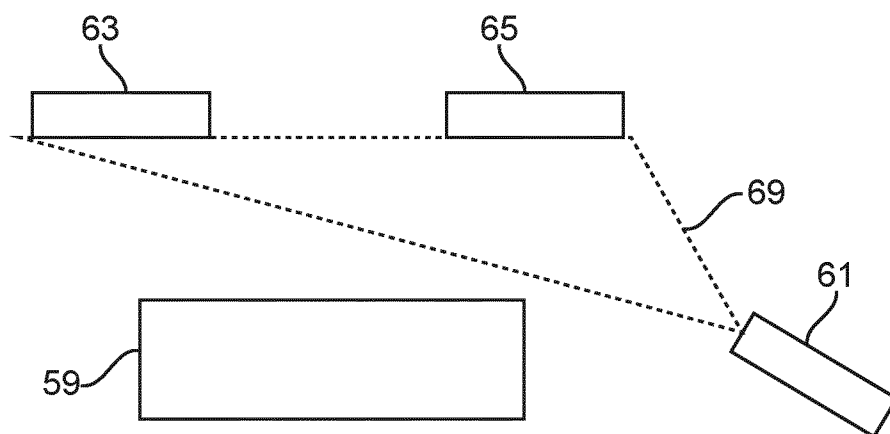


FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/052120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 33/50**(2010.01)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)

H01L; A61N; F21V; F21K

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 A	US 2015364107 A1 (SAKARIYA KAPIL V [US] ET AL) 17 December 2015 (2015-12-17) abstract paragraphs [0033], [0036], [0040], [0056], [0071], [0077] figures 3C,4,5b	1-9,12-15,17-23 10,11
X A	DE 102005041065 A1 (PATENT TREUHAND GES FUER ELEKTRISCHE GLUEHLAMPEN MBH [DE] ET AL.) 24 August 2006 (2006-08-24) abstract paragraphs [0642], [0013], [0017] claims 1,18 figures 2,4,5	1-7,9-16 17
X	JP 2007017986 A (AVAGO TECH ECBU IP SG PTE LTD) 25 January 2007 (2007-01-25) abstract paragraphs [0002], [0004], [0008], [0015]	1,10,11,15



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

21 April 2020

Date of mailing of the international search report

06 May 2020

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

Gijsbertsen, Hans

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/052120

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2015364107	A1	17 December 2015	NONE	
DE	102005041065	A1	24 August 2006	DE 102005041065 A1	24 August 2006
				EP 1851479 A1	07 November 2007
				JP 4729665 B2	20 July 2011
				JP 2008529885 A	07 August 2008
				KR 20070104398 A	25 October 2007
				US 2008137357 A1	12 June 2008
				WO 2006086953 A1	24 August 2006
JP	2007017986	A	25 January 2007	CN 1936689 A	28 March 2007
				JP 2007017986 A	25 January 2007
				TW 200711539 A	16 March 2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L33/50 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L A61N F21V F21K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2015/364107 A1 (SAKARIYA KAPIL V [US] ET AL) 17. Dezember 2015 (2015-12-17)	1-9, 12-15, 17-23
A	Zusammenfassung Absätze [0033], [0036], [0040], [0056], [0071], [0077] Abbildungen 3C, 4, 5b	10, 11
X	DE 10 2005 041065 A1 (PATENT TREUHAND GES FUER ELEKTRISCHE GLUEHLAMPEN MBH [DE] ET AL.) 24. August 2006 (2006-08-24)	1-7, 9-16
A	Zusammenfassung Absätze [0642], [0013], [0017] Ansprüche 1, 18 Abbildungen 2, 4, 5	17
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. April 2020		06/05/2020
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 Gijsbertsen, Hans

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2007 017986 A (AVAGO TECH ECBU IP SG PTE LTD) 25. Januar 2007 (2007-01-25) Zusammenfassung Absätze [0002], [0004], [0008], [0015] -----	1,10,11, 15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/052120

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015364107 A1	17-12-2015	KEINE	
DE 102005041065 A1	24-08-2006	DE 102005041065 A1	24-08-2006
		EP 1851479 A1	07-11-2007
		JP 4729665 B2	20-07-2011
		JP 2008529885 A	07-08-2008
		KR 20070104398 A	25-10-2007
		US 2008137357 A1	12-06-2008
		WO 2006086953 A1	24-08-2006
JP 2007017986 A	25-01-2007	CN 1936689 A	28-03-2007
		JP 2007017986 A	25-01-2007
		TW 200711539 A	16-03-2007