

(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
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146502 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/056916

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. April 2012 (16.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 018 808.8
27. April 2011 (27.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstrasse 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VARGA, Horst** [DE/DE]; Herrnbergstrasse 2, 93138 Lappersdorf (DE). **LYSCHICK, Sebastian** [DE/DE]; Blaue-Stern-Gasse 7a, 93047 Regensburg (DE). **FRAHM, Torben** [DE/DE]; Neuprüll 15b, 93051 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstrasse 55, 80339 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

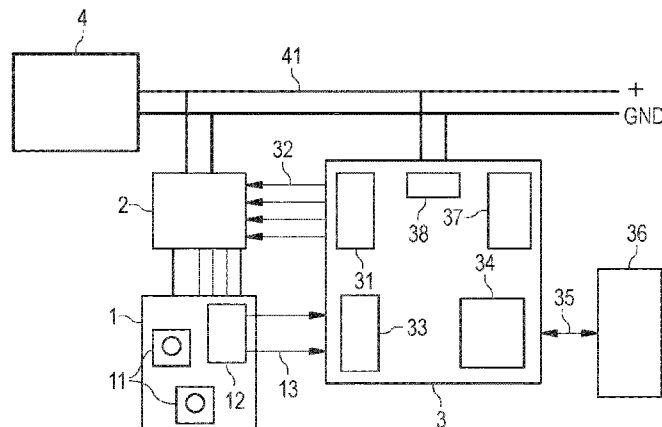
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHTING DEVICE AND CONTROL DEVICE FOR CONTROLLING A PLURALITY OF LIGHT-EMITTING DIODES IN AN OPEN-LOOP OR CLOSED-LOOP MANNER

(54) Bezeichnung : BELEUCHTVORRICHTUNG UND KONTROLLVORRICHTUNG ZUR STEUERUNG UND/ODER REGELUNG EINER VIELZAHL VON LEUCHTDIODEN

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a lighting device having at least one light-emitting diode module (1), which comprises at least two light-emitting diodes (11), which during operation emit light having colors that differ from each other, at least one driver (2), which is designed to supply the light-emitting diodes (11) of exactly one of the at least one light-emitting diode modules (1) with operating current, exactly one control device (3), which during operation controls the at least one light-emitting diode module (1) in an open-loop and/or closed-loop manner, wherein each light-emitting diode module (1) is biuniquely associated with a driver (2), and the control device (3) controls each light-emitting diode module (1) in an open-loop and/or closed-loop manner by means of the driver associated with the light-emitting diode module (1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/146502 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird eine Beleuchtungsvorrichtung angegeben, mit zumindest einem Leuchtdiodenmodul (1), das zumindest zwei Leuchtdioden (11) umfasst, die im Betrieb Licht voneinander unterschiedlicher Farbe emittieren, zumindest einem Treiber (2) der dazu eingerichtet ist, die Leuchtdioden (11) genau eines von den zumindest einen Leuchtdiodenmodulen (1) mit Betriebsstrom zu versorgen, genau einer Kontrollvorrichtung (3), die im Betrieb das zumindest eine Leuchtdiodenmodul (1) steuert und/oder regelt, wobei jedem Leuchtdiodenmodul (1) ein Treiber (2) eineindeutig zugeordnet ist, und die Kontrollvorrichtung (3) jedes Leuchtdiodenmodul (1) mittels des dem Leuchtdiodenmodul (1) zugeordneten Treibers (2) steuert und/oder regelt.

Beschreibung

Beleuchtungsvorrichtung und Kontrollvorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung einer Vielzahl von Leuchtdioden

5

Es wird eine Beleuchtungsvorrichtung angegeben. Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Beleuchtungsvorrichtung anzugeben, bei der die Leuchtmittel besonders einfach angesteuert werden können.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungs-
vorrichtung umfasst die Beleuchtungs-
vorrichtung zumindest ein
Leuchtdiodenmodul. Das zumindest eine Leuchtdiodenmodul um-
fasst zumindest zwei Leuchtdioden, die im Betrieb Licht von-
15 einander unterschiedlicher Farbe emittieren. Die Leuchtdioden
stellen dabei die Lichtquellen des Leuchtdiodenmoduls dar.
Das heißt, das vom Leuchtdiodenmodul im Betrieb emittierte
Licht setzt sich aus dem Licht der betriebenen Leuchtdioden
des Leuchtdiodenmoduls zusammen. Die Leuchtdioden unterschei-
20 den sich dabei hinsichtlich der Farbe des Lichts, das sie im
Betrieb emittieren. Beispielsweise kann es sich bei den
Leuchtdioden um Leuchtdioden handeln, die auf unterschiedli-
chen Halbleitermaterialsystemen basieren. So kann beispiels-
weise eine der Leuchtdioden geeignet sein, im Betrieb rotes
25 Licht zu emittieren, eine andere Leuchtdiode ist dazu einge-
richtet, blaues Licht zu emittieren und wiederum eine weitere
Leuchtdiode ist dazu eingerichtet, im Betrieb grünes Licht zu
emittieren.

30

Die Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls sind beispielsweise
auf einer gemeinsamen Leiterplatte des Leuchtdiodenmoduls an-
geordnet. Bei den Leuchtdioden kann es sich um ungehäuste
Leuchtdioden handeln, also um Leuchtdiodenchips, die direkt

auf der Leiterplatte befestigt sind. Ferner ist es möglich, dass es sich bei den Leuchtdioden um gehäuste Leuchtdioden handelt, die auf der gemeinsamen Leiterplatte mechanisch befestigt und elektrisch angeschlossen sind.

5

Beispielsweise umfasst die Beleuchtungsvorrichtung zwei oder mehr von diesen Leuchtmodulen. Die Leuchtmodule können dabei gleichartig aufgebaut sein, das heißt sie umfassen beispielsweise eine gleiche Anzahl gleichartiger Leuchtdioden in gleicher Anordnung. Mit den Leuchtdiodenmodulen kann dann beispielsweise eine Flächenleuchte gebildet werden, bei der die einzelnen Leuchtmodule benachbart zueinander, beispielsweise nach Art einer Matrix in Zeilen und Spalten angeordnet sind. Damit können skalierbare Flächenleuchten mit Abmessungen der Leuchtfläche von 60 x 60 cm oder größer gebildet werden.

10
15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung umfasst die Beleuchtungsvorrichtung zumindest einen Treiber, der dazu eingerichtet ist, die Leuchtdioden genau eines Leuchtdiodenmoduls mit Betriebsstrom zu versorgen. Der Treiber für die Leuchtdioden dieses Leuchtdiodenmoduls kann dabei beispielsweise beabstandet zum Leuchtdiodenmodul angeordnet sein. Das heißt, der Treiber, der die Leuchtdioden eines Leuchtdiodenmoduls mit dem notwendigen Betriebsstrom versorgt, ist eine eigenständige Komponente der Beleuchtungsvorrichtung, die vom Leuchtdiodenmodul getrennt gefertigt wird. Der Treiber ist beispielsweise an eine Stromversorgung angeschlossen, bei der es sich etwa um ein Standardnetzteil handeln kann.

20

25

30

Beispielsweise ist es möglich, dass jedem Leuchtdiodenmodul ein Treiber eindeutig zugeordnet ist. Das heißt, die Zahl der Treiber in der Beleuchtungsvorrichtung entspricht dann der

Zahl der Leuchtdiodenmodule und jeder Treiber ist mit genau einem Leuchtdiodenmodul verbunden, um dessen Leuchtdioden mit dem notwendigen Betriebsstrom zu versorgen.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung umfasst die Beleuchtungsvorrichtung genau eine Kontrollvorrichtung, die im Betrieb das zumindest eine Leuchtdiodenmodul steuert und/oder regelt. Dabei ist die Kontrollvorrichtung dazu vorgesehen, sämtliche Leuchtdiodenmodule und
10 damit auch sämtliche Leuchtdioden der Beleuchtungsvorrichtung zu steuern und/oder zu regeln. Die Steuerung und/oder Regelung der Leuchtdiodenmodule der Beleuchtungsvorrichtung erfolgt dabei nicht direkt durch die Kontrollvorrichtung, sondern die Kontrollvorrichtung steuert und/oder regelt die
15 Leuchtdiodenmodule der Beleuchtungsvorrichtung mittels der den Leuchtdiodenmodulen zugeordneten Treiber. Das heißt, jeder Treiber eines Leuchtdiodenmoduls ist mit der Kontrollvorrichtung verbunden. Das Leuchtdiodenmodul wird dann über diesen Treiber mittelbar von der Kontrollvorrichtung gesteuert
20 und/oder geregelt. Die Kontrollvorrichtung kann dazu beispielsweise Ansteuersignale in den Treiber einprägen, der diese wiederum in den geeigneten Betriebsstrom zum Betreiben der Leuchtdioden des zugeordneten Leuchtdiodenmoduls übersetzt.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung umfasst die Beleuchtungsvorrichtung zumindest ein Leuchtdiodenmodul, das zumindest zwei Leuchtdioden umfasst, die im Betrieb Licht von einander unterschiedlicher Farbe
30 emittieren. Weiter umfasst die Beleuchtungsvorrichtung zumindest einen Treiber, der dazu eingerichtet ist, die Leuchtdioden genau eines von dem zumindest einen Leuchtdiodenmodul mit Betriebsstrom zu versorgen. Die Beleuchtungsvorrichtung um-

fasst ferner genau eine Kontrollvorrichtung, die im Betrieb das zumindest eine Leuchtdiodenmodul steuert und/oder regelt. Dabei ist jedem Leuchtdiodenmodul ein Treiber eindeutig zugeordnet und die Kontrollvorrichtung steuert und/oder regelt
5 jedes Leuchtdiodenmodul mittels des dem Leuchtdiodenmodul zugeordneten Treibers. Beispielsweise ist es möglich, dass je ein Treiber und je ein Leuchtdiodenmodul in einer Lampe integriert sind. Die Kontrollvorrichtung kann dann eine Vielzahl solcher Lampen ansteuern.

10

Eine hier beschriebene Beleuchtungsvorrichtung zeichnet sich dabei unter anderem durch ihren modularen Aufbau aus. Das heißt, es findet mit der Kontrollvorrichtung eine Steuer- beziehungsweise Regeleinheit Verwendung, die dazu eingerichtet
15 ist, eine Vielzahl unterschiedlicher Leuchtdioden zu steuern beziehungsweise zu regeln. Die Kontrollvorrichtung ist dabei vorzugsweise mit der gleichen Stromversorgung zum Betreiben der Kontrollvorrichtung verbunden wie die Treiber der Leuchtdiodenmodule. Die Kontrollvorrichtung kann eine große Anzahl
20 von Leuchtdioden beziehungsweise Leuchtdiodenmodulen über deren Treiber ansteuern, was eine Beleuchtungsvorrichtung ermöglicht, die ohne großen Aufwand skalierbar ist. Die Zahl der Leuchtdiodenmodule beziehungsweise Leuchtdioden der Beleuchtungsvorrichtung ist dabei lediglich durch den FAN-OUT
25 des Signalausgangs der Kontrollvorrichtung beschränkt, über den die Signale zur Ansteuerung der Leuchtdiodenmodule beziehungsweise der Leuchtdioden aus der Kontrollvorrichtung geführt werden.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung ist der Treiber dazu eingerichtet, Gruppen von Leuchtdioden des zugeordneten Leuchtdiodenmoduls unabhängig voneinander mit Betriebsstrom zu versorgen. Das heißt, jeder

Treiber kann gleichzeitig die Leuchtdioden einer Gruppe von Leuchtdioden des zugeordneten Moduls mit Betriebsstrom versorgen, wobei Leuchtdioden einer anderen Gruppe des zugeordneten Moduls unabhängig davon vom Treiber mit Betriebsstrom

5 versorgt werden können. Beispielsweise sind die Gruppen der Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls hinsichtlich der Farbe des von den Leuchtdioden im Betrieb emittierten Lichts sortiert. Das heißt, Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls, die im Betrieb Licht derselben Farbe emittieren, sind dann zu einer

10 Gruppe zusammengefasst, die unabhängig von anderen Gruppen des Leuchtdiodenmoduls mit Betriebsstrom versorgt werden kann. Beispielsweise beinhaltet das Leuchtdiodenmodul Leuchtdioden einer Gruppe A, einer Gruppe B und einer Gruppe C mit einer bestimmten Anzahl x , y und z , um einen gewünschten

15 Farbbereich durch das Leuchtdiodenmodul darstellen zu können. Die maximale Anzahl für x , y und z ist durch die maximale Versorgungsspannung für das Leuchtdiodenmodul gegeben. Das Verhältnis von x , y und z zueinander bestimmt in Abhängigkeit beispielsweise der Helligkeitsklassen der Leuchtdioden sowie

20 des Betriebsstroms, mit dem die Leuchtdioden bestromt werden, die maximal möglichen fotometrischen Parameter wie Chromaticität und Lichtstrom des vom Leuchtdiodenmodul im Betrieb emittieren Lichts.

25 Die Anzahl der Leuchtdiodengruppen A, B und C ergeben sich aus der additiven Farbmischtheorie. Bei Bedarf ist es dabei möglich, dass ein Leuchtdiodenmodul mehr als drei Gruppen von Leuchtdioden, zum Beispiel vier Gruppen von Leuchtdioden, umfasst. Beispielsweise kann es für einen hohen Farbwiedergabewert in der Allgemeinbeleuchtung wünschenswert sein, rote,

30 blaue, grüne und weiße Leuchtdioden in einem Leuchtdiodenmodul zusammenzufassen.

Der gewünschte Gesamtlichtstrom des vom Leuchtdiodenmodul im Betrieb emittierten Lichts ergibt sich aus der Summe der einzelnen Lichtströme der Leuchtdioden. Entsprechend ergibt sich der Gesamtlichtstrom des von der Beleuchtungsvorrichtung im Betrieb erzeugten Lichts aus der Summe der einzelnen Lichtströme der Leuchtdiodenmodule. Ein höherer Lichtstrom kann beispielsweise durch einen höheren Betriebsstrom für die Leuchtdioden der Leuchtdiodenmodule und/oder ein höheres Tastverhältnis bei einer Ansteuerung der Leuchtdioden mittels Pulsweitenmodulation erzielt werden.

Die Leuchtdiodenmodule werden jeweils von einzelnen modularen Treibern betrieben, die insbesondere dazu eingerichtet sind, die einzelnen Leuchtdiodengruppen individuell und unabhängig voneinander mit Betriebsstrom zu versorgen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung weist die Kontrollvorrichtung eine Vielzahl von Signalausgängen aus, wobei über jedem Signalausgang pulswittemodulierte Signale im Betrieb ausgegeben werden, die jeweils zum Betreiben einer Gruppe von Leuchtdioden vorgesehen sind. Dabei ist es möglich, dass die Kontrollvorrichtung für die einzelnen Gruppen der Leuchtdiodenmodule Signale ausgibt. Die Kontrollvorrichtung ist dann dazu eingerichtet, jede Gruppe von Leuchtdioden eines jeden Leuchtdiodenmoduls der Beleuchtungsvorrichtung unabhängig von den anderen Gruppen anzusteuern.

Einfacher und bevorzugt ist es jedoch, dass die Kontrollvorrichtung dazu eingerichtet ist, gleiche Gruppen der Leuchtdiodenmodule gemeinsam zu betreiben. Im oben genannten Beispiel mit Gruppen von Leuchtdioden, die rotes, grünes, blaues und weißes Licht emittieren, würde es ausreichen, dass die Kon-

trollvorrichtung vier Signalausgänge aufweist, die pulsweitenmodulierte Signale zur Ansteuerung der roten, blauen, grünen und weißen Leuchtdiodengruppen ausgeben. Die Zahl der Signalausgänge der Kontrollvorrichtung entspricht dann der
5 Anzahl unterschiedlicher Gruppen von Leuchtdioden der Leuchtdiodenmodule der Beleuchtungsvorrichtung, wobei die Gruppen beispielsweise hinsichtlich der Farbe des von den Leuchtdioden der Gruppen emittierten Lichts zusammengefasst sind.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung umfasst das zumindest eine Leuchtdiodenmodul einen Sensor zur Ermittlung eines Betriebszustands des Leuchtdiodenmoduls, wobei der Sensor im Betrieb ein Messsignal erzeugt, das mit dem Betriebszustand zumindest einer Leuchtdiode
15 des Leuchtdiodenmoduls korreliert. Beispielsweise ist der Sensor dazu vorgesehen, zumindest einen der folgenden Messwerte zu ermitteln und ein entsprechendes Messsignal zu generieren: Helligkeit des von den Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls erzeugten Lichts, Farbort des von den Leuchtdioden des
20 Leuchtdiodenmoduls erzeugten Lichts, Temperatur des Leuchtdiodenmoduls, zum Beispiel Hot-Spot-Temperatur des Leuchtdiodenmoduls, Luftfeuchtigkeit am Betriebsort des Leuchtdiodenmoduls, Betriebsdauer der Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls. Der Sensor kann dabei mehrere Sensorkomponenten wie
25 beispielsweise eine Fotodiode, einen Temperatursensor oder einen Feuchtigkeitsfühler umfassen.

Der Messwert korreliert dabei mit dem Betriebszustand zumindest einer Leuchtdiode des Leuchtdiodenmoduls und entspricht
30 beispielsweise einem gemittelten Betriebszustand für alle Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls, wie etwa einer Temperatur des Leuchtdiodenmoduls, die auf die Abwärme aller betriebenen Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls zurückzuführen ist.

Die Kontrollvorrichtung umfasst dann zumindest einen Messsignaleingang zum Empfang des Messsignals. Die Kontrollvorrichtung ist insbesondere dazu eingerichtet, die pulsweitenmodulierten Signale zur Ansteuerung der Leuchtdioden der Leuchtdiodenmodule abhängig vom Messsignal zu erzeugen. Auf diese Weise kann über die Kontrollvorrichtung eine Regelung der Leuchtdioden der Leuchtdiodenmodule stattfinden, bei der ein Istwert des Messsignals einer Sollgröße nachgeführt wird. Damit ist beispielsweise eine Farbregelgenauigkeit unterhalb der menschlichen Wahrnehmung möglich. Es kann auf diese Weise eine Regelung hinsichtlich des Farborts und der Helligkeit des von den Leuchtdiodenmodulen im Betrieb erzeugten Lichts erfolgen. Ferner können Alterungseffekte der Leuchtdioden ausgeglichen werden, indem beispielsweise der Betriebsstrom durch Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls erhöht wird, um die Gesamthelligkeit über die Betriebsdauer des Leuchtdiodenmoduls besonders konstant zu halten. Ferner kann die Helligkeit des erzeugten Lichts in Abhängigkeit vom Umgebungslicht eingestellt werden, es können Farbortänderungen in Abhängigkeit vom Zirkadianen-Rhythmus erfolgen. Ferner können der Farbort und die Helligkeit des von den Leuchtdiodenmodulen im Betrieb erzeugten Lichts unabhängig von den Binning-Klassen der Leuchtdioden der Leuchtdiodenmodule eingestellt werden. Mit Hilfe eines Messsignals, das mit der Betriebstemperatur zumindest einer Leuchtdiode oder des Leuchtdiodenmoduls korreliert, kann beispielsweise ein Übertemperaturschutz der Beleuchtungsvorrichtung erfolgen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung umfasst die Kontrollvorrichtung zumindest eine Kommunikationsschnittstelle, über die Signale in die Kontrollvorrichtung eingegeben oder aus der Kontrollvorrichtung ausgegeben werden. Mittels der Kommunikationsschnittstelle ist

es also möglich, einen Zustand beispielsweise der Leuchtdiodenmodule der Beleuchtungsvorrichtung, der beispielsweise über den Sensor der Leuchtdiodenmodule ermittelt wird, nach außen zu geben. Ferner ist es möglich, dass durch eingehende
5 Signale an der Kommunikationsschnittstelle eine Steuerung der Leuchtdiodenmodule erfolgt, indem beispielsweise die pulsweitenmodulierten Signale abhängig von den über die Kommunikationsschnittstelle in die Kontrollvorrichtung eingegebenen Signalen erzeugt werden. Die Kommunikationsschnittstelle ist dabei
10 bei dazu eingerichtet, mit unterschiedlichsten Protokollen zur Datenübermittlung zusammenzuarbeiten. Beispielsweise kann es sich dabei um Protokolle wie DALI, KNX, DMX, GSM, BLUEOOTH, HTTP und dergleichen handeln. Auch eine Kommunikation beispielsweise über eine Infrarot- oder Funkverbindung
15 ist möglich.

Das heißt, die Kommunikationsschnittstelle ist ein Erweiterungsport, der mit weiteren Modulen, beispielsweise einem DMX-Modul, verbunden werden kann. Auf diese Weise lässt sich
20 die Beleuchtungsvorrichtung um weitere Funktionalitäten modular erweitern. Die Kommunikationsschnittstelle umfasst dazu beispielsweise einen UART.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung umfasst zumindest eines der Leuchtdiodenmodule wenigstens eine Leuchtdiode, die im Betrieb grünlich-weißes Licht emittiert und wenigstens eine Leuchtdiode, die im Betrieb rotes Licht emittiert. Beispielsweise sind sämtliche Leuchtdiodenmodule der Beleuchtungsvorrichtung gleichartig
30 aufgebaut und weisen diese Leuchtdioden auf. Dabei ist es insbesondere möglich, dass jedes Leuchtdiodenmodul ausschließlich Leuchtdioden aufweist, die grünlich-weißes Licht emittieren und Leuchtdioden, die rotes Licht emittieren. Bei-

spielsweise kann jedes Leuchtdiodenmodul dabei doppelt soviel Leuchtdioden, die grünlich-weißes Licht emittieren, aufweisen wie Leuchtdioden, die rotes Licht emittieren.

- 5 Bei dem grünlich-weißen Licht handelt es sich insbesondere um Licht aus folgendem Farbortbereich im CIE-Normalfarbsystem $X \geq 0,26$, insbesondere $0,28$ und $X \leq 0,43$, $Y \geq 0,26$, insbesondere $0,29$ und $Y \leq 0,53$.
- 10 Es hat sich gezeigt, dass die Kombination von grünlich-weißen Leuchtdioden mit roten Leuchtdioden auf besonders einfache Weise Leuchtdiodenmodule ermöglicht, die warm-weißes Licht erzeugen können. Mit einer geeigneten Ansteuerung der Leuchtdioden lässt sich mit einem solchen Leuchtdiodenmodul warm-
- 15 weißes Mischlicht aus einem Farbortbereich zwischen 2700 K und 4000 K erzeugen. Das von den Leuchtdiodenmodulen mit grünlich-weißen Leuchtdioden und roten Leuchtdioden erzeugte Licht zeichnet sich ferner durch einen sehr hohen Farbwiedergabeindex von bis zu 94 und eine hohe Effizienz aus. Be-
- 20 spielsweise sind Effizienzen von mehr als 100 Lumen/W möglich.

Nachteilig ergibt sich, dass bei solchen Leuchtdiodenmodulen aufgrund des unterschiedlichen Temperaturverhaltens der ver-

25 wendeten Leuchtdioden eine Farbstabilisierung notwendig ist, die vorliegend durch die Kontrollvorrichtung erfolgen kann.

Zusätzlich zu der Beleuchtungsvorrichtung wird eine Kontrollvorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung einer Vielzahl

30 von Leuchtdioden angegeben. Die Kontrollvorrichtung umfasst insbesondere eine Vielzahl von Signalausgängen, wobei über jedem Signalausgang pulsweitenmodulierte Signale ausgegeben werden, die jeweils zum Betreiben einer oder mehrerer Leucht-

dioden vorgesehen sind. Weiter umfasst die Kontrollvorrichtung einen Messsignaleingang zum Empfang eines Messsignals, das mit dem Betriebszustand zumindest einer der Leuchtdioden korreliert. Die Kontrollvorrichtung umfasst weiter eine Kommunikationsschnittstelle, über die Signale in die Kontrollvorrichtung eingegeben oder aus der Kontrollvorrichtung ausgegeben werden, wobei die Kontrollvorrichtung dazu eingerichtet ist, die pulsweitenmodulierten Signale abhängig vom Messsignal und abhängig von den über die Kommunikationsschnittstelle in die Kontrollvorrichtung eingegebenen Signale zu erzeugen. Die Kontrollvorrichtung ist dabei insbesondere als Kontrollvorrichtung in einer hier beschriebenen Beleuchtungsvorrichtung einsetzbar. Das heißt, sämtliche in Verbindung mit der Beleuchtungsvorrichtung offenbarten Merkmale sind auch mit der Kontrollvorrichtung offenbart und umgekehrt.

Im Folgenden werden eine hier beschriebene Beleuchtungsvorrichtung sowie eine hier beschriebene Kontrollvorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels und der dazugehörigen Figur näher erläutert.

Die Figuren 1, 4 zeigen anhand schematischer Darstellungen eine hier beschriebene Beleuchtungsvorrichtung.

Anhand der graphischen Auftragungen der Figuren 2 und 3 sind hier beschriebene Beleuchtungsvorrichtungen näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt anhand einer schematischen Darstellung eine Lampe, die in einer hier beschriebene Beleuchtungsvorrichtung Verwendung finden kann.

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 1 zeigt anhand einer schematischen Darstellung eine hier beschriebene Beleuchtungsvorrichtung. Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst ein Leuchtdiodenmodul 1. Das Leuchtdiodenmodul 1 umfasst eine Vielzahl von Leuchtdioden 11, die beispielsweise auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet sind. Ferner umfasst das Leuchtdiodenmodul einen Sensor 12, der einen Betriebszustand des Leuchtdiodenmoduls 1 ermittelt und ein entsprechendes Messsignal 13 erzeugt. Der Sensor 12 kann dabei mehrere Komponenten umfassen, beispielsweise einen Temperatursensor und eine Fotodiode, und entsprechend mehrere, unterschiedliche Messsignale 13 erzeugen.

Dem Leuchtdiodenmodul 1 eineindeutig zugeordnet ist ein Treiber 2, der die Leuchtdioden des Leuchtdiodenmoduls mit Betriebsstrom versorgt. Anders als in der Figur 1 dargestellt, ist es dabei möglich, dass die Beleuchtungsvorrichtung eine Vielzahl von Leuchtdiodenmodulen 1 mit zugeordneten Treibern 2 umfasst. Ferner können die Leuchtdioden 11 der Leuchtdiodenmodule der Beleuchtungsvorrichtung entsprechend beispielsweise des von ihnen im Betrieb erzeugten Lichts in Gruppen von Leuchtdioden eingeteilt sein, die im Betrieb Licht derselben Farbe emittieren. Der Treiber ist dann dazu eingerichtet, Gruppen von Leuchtdioden des zugeordneten Leuchtdiodenmoduls unabhängig voneinander mit Betriebsstrom zu versorgen.

Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst weiter eine Kontrollvorrichtung 3. Die Kontrollvorrichtung 3 weist eine Vielzahl von Signalausgängen 31 auf, die jeweils ein pulsweitenmoduliertes Signal 32 erzeugen, das zum Betreiben von Leuchtdioden der Leuchtdiodenmodule 1 vorgesehen ist. Beispielsweise ist jedes pulsweitenmodulierte Signal 32 zum Betreiben einer Gruppe von Leuchtdioden der Leuchtdiodenmodule vorgesehen. Dabei ist es insbesondere möglich, dass jeder Signalausgang 31 ein pulsweitenmoduliertes Signal 32 erzeugt, das alle gleichen Gruppen der Leuchtdiodenmodule 1 der Beleuchtungsvorrichtung gemeinsam ansteuert. Die Ansteuerung der Leuchtdioden 11 der Leuchtdiodenmodule 1 erfolgt dabei über die den Leuchtdiodenmodulen 1 zugeordneten Treiber. Das heißt, die pulsweitenmodulierten Signale 32 werden in die Treiber 2 eingepreßt, welche entsprechenden Betriebsstrom für das Betreiben der Leuchtdioden 11 der Leuchtdiodenmodule 1 zur Verfügung stellen. Dabei sind die Treiber 2 mit der Stromversorgung 4 über Stromleitungen 41 verbunden.

Die Kontrollvorrichtung 3 umfasst weiter einen Messsignaleingang 33, über den die in den Leuchtdiodenmodulen 1 vom Sensor 12 erzeugten Messsignale in die Kontrollvorrichtung 3 gelangen. Dort werden sie beispielsweise über einen Mikrocontroller 37 verarbeitet und in entsprechende pulsweitenmodulierte Signale 32 umgerechnet, die dann zur Regelung der mit der Kontrollvorrichtung 3 verbundenen Leuchtdiodenmodule 1 Verwendung finden.

Die Kontrollvorrichtung 3 umfasst weiter eine Kommunikationsschnittstelle 34, über die Signale in die Beleuchtungsvorrichtung eingegeben oder aus der Beleuchtungsvorrichtung ausgegeben werden können. Beispielsweise kann dazu eine Signalquelle 36 vorhanden sein, welche Signale 35 über die Kommuni-

kationsschnittstelle 34 in die Kontrollvorrichtung einprägt. Bei der Signalquelle kann es sich beispielsweise um ein DMX-Modul, ein DALI-Modul oder dergleichen handeln. Ferner ist es möglich, dass über die Kommunikationsschnittstelle eine Verbindung zu weiteren gleichartigen Beleuchtungsvorrichtungen aufgebaut ist, um beispielsweise mehrere Beleuchtungsvorrichtungen großräumig miteinander zu verbinden.

Die Kontrollvorrichtung 3 kann ferner weitere Kontrollschnittstellen umfassen, die in der Figur 1 nicht dargestellt sind. Beispielsweise kann die Kontrollvorrichtung eine Schnittstelle zur Helligkeitssteuerung umfassen, die über eine 1 bis 10 V Schnittstelle, zum Beispiel über einen einstellbaren Widerstand, realisiert ist. In gleicher Weise kann eine Schnittstelle zur Steuerung der Farbtemperatur vorhanden sein. Weiter können zwei oder mehr digitale Schnittstellen beispielsweise zur Infrarot-Kommunikation, etwa mit einer Fernbedienung, vorhanden sein. Auch Eingänge für Farbsensoren, Temperatursensoren und Mikrocontroller-Programmierschnittstellen können an der Kontrollvorrichtung 3 vorhanden sein. Die Kontrollvorrichtung 3 kann dabei je nach Systemanforderung frei programmierbar sein. Vorliegend ist die Kontrollvorrichtung ebenfalls über die Stromleitungen 41 mit der Stromversorgung 4 verbunden. Die Kontrollvorrichtung 3 kann beispielsweise einen Spannungswandler 38 umfassen, der die für die Kontrollvorrichtung 3 notwendige Betriebsspannung erzeugt.

Die Figur 2 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung aus der CIE-Farbnormtafel. In der Figur 2 sind Farbortbereiche 50 für grünlich-weißes Licht dargestellt. Das grünlich-weiße (auch: mint) Licht ergibt sich beispielsweise durch Konversion von blauem Licht, das durch einen Leuchtdiodenchip erzeugt wird.

Dabei kann beispielsweise ein Farbstoff Verwendung finden, der in niedrigerer Konzentration Mischlicht aus einem ultraweissen Farbortbereich 51 ermöglicht. Durch Erhöhung der Konzentration des Leuchtstoffes ergibt sich das grünlich-weiße
5 Licht aus dem Farbortbereich 50 für grünlich-weißes Licht. Das Licht ergibt sich durch Mischung von blauem Licht mit dem vom Leuchtstoff reemittierten gelblich-grünen Licht entlang der Konversionslinien 52.

10 In der Figur 3 ist eine weitere Ausschnittsvergrößerung der CIE-Farbnormtafel gezeigt. Anhand der Figur 3 ist die Mischung von Licht aus dem Farbortbereich 50 für grünlich-weißes Licht mit Licht aus dem Farbortbereich 54 für rotes (auch: amber) Licht zu warm-weißem Licht 53 grafisch dargestellt.
15 Durch geeignete Ansteuerung beispielsweise von Leuchtdioden, die grünlich-weißes Licht und Leuchtdioden, die rotes Licht emittieren, ist die Erzeugung von warm-weißem Licht entlang der Planckkurve in einem Farbortbereich zwischen wenigstens 2700 K und höchstens 4000 K möglich.

20

In Verbindung mit der schematischen Darstellung der Figur 4 ist ein Leuchtdiodenmodul 1 dargestellt, das besonders gut zur Erzeugung von warm-weißem Licht geeignet ist und beispielsweise in einer hier beschriebenen Beleuchtungsvorrichtung als Leuchtdiodenmodul 1 Verwendung finden kann. Vorliegend ist das Leuchtdiodenmodul 1 in eine Lampe integriert.
25 Das Leuchtdiodenmodul 1 umfasst vier grünlich-weiße Leuchtdioden 11a und zwei rote Leuchtdioden 11b. Die grünlich-weißen Leuchtdioden 11a bilden zusammen die Gruppe der grünlich-weißen Leuchtdioden 1a, die von der Kontrollvorrichtung 3
30 beispielsweise gemeinsam angesteuert werden können. Unabhängig von diesen Leuchtdioden kann die Gruppe 1b der roten Leuchtdioden mit den roten Leuchtdioden 11b betrieben werden.

Die Leuchtdioden sind beispielsweise auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet und dort elektrisch angeschlossen.

- 5 Die in der Figur 4 gezeigte Lampe umfasst ferner einen Abdeckkörper 60, der beispielsweise diffus streuend ausgebildet ist und zur Mischung des Lichts der Leuchtdioden 11a, 11b zu weißem Licht dient.
- 10 Ferner umfasst die Lampe einen Kühlkörper 61, der beispielsweise Kühlrippen aufweist und zur Kühlung des Leuchtdiodenmoduls 11 dient. Die Lampe kann ferner einen Treiber 62 umfassen, bei dem es sich um den hier beschriebenen Treiber 2 für das Leuchtdiodenmodul handeln kann. Der Treiber 62 ist diesem
- 15 Ausführungsbeispiel gemeinsam mit dem Leuchtdiodenmodul 1 in einer Lampe integriert.

Die Lampe kann beispielsweise über ein Sockelteil 63 elektrisch kontaktiert werden.

- 20 Die Ansteuerung des Leuchtdiodenmoduls 1 erfolgt wie in Verbindung mit der Figur 1 gezeigt. Insbesondere ist es möglich, dass von der Kontrollvorrichtung 3 eine Vielzahl gleichartiger Lampen, wie sie in der Figur 4 dargestellt sind, mit
- 25 Leuchtdiodenmodulen 1 angesteuert werden kann.

- Insgesamt zeichnen sich die hier beschriebene Beleuchtungsvorrichtung sowie die hier beschriebene Kontrollvorrichtung durch ihre hohe Flexibilität, ihre universelle Einsetzbarkeit
- 30 und die geringen Kosten zu ihrer Realisierung aus. Die hier beschriebene Beleuchtungsvorrichtung verfolgt einen modularen Ansatz und ist beispielsweise sowohl durch Hardware als auch durch entsprechende Programmierung erweiterbar. Die Beleuch-

tungsvorrichtung kann insbesondere einen Einsatz finden in der Effektbeleuchtung, in der Allgemeinbeleuchtung, in der Warenbeleuchtung (beispielsweise Beleuchtung von Gemüse, Fleisch oder anderen waren) und in der Arbeitsbeleuchtung
5 (zum Beispiel in Operationssälen).

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

15 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102011018808.8, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung mit

- zumindest einem Leuchtdiodenmodul (1), das zumindest zwei
5 Leuchtdioden (11) umfasst, die im Betrieb Licht voneinander unterschiedlicher Farbe emittieren,
- zumindest einem Treiber (2) der dazu eingerichtet ist, die Leuchtdioden (11) genau eines von den zumindest einen Leuchtdiodenmodulen (1) mit Betriebsstrom zu versorgen,
- 10 - genau einer Kontrollvorrichtung (3), die im Betrieb das zumindest eine Leuchtdiodenmodul (1) steuert und/oder regelt, wobei
- jedem Leuchtdiodenmodul (1) ein Treiber (2) eineindeutig zugeordnet ist, und
- 15 - die Kontrollvorrichtung (3) jedes Leuchtdiodenmodul (1) mittels des dem Leuchtdiodenmodul (1) zugeordneten Treibers (2) steuert und/oder regelt.

2. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch,

- 20 bei der sämtliche Leuchtdiodenmodule (1) ausschließlich Leuchtdioden (11b) umfassen, die im Betrieb rotes Licht emittieren und Leuchtdioden (11a), die im Betrieb Licht aus folgendem Farbbereich im CIE-Normalfarbsystem emittieren $X \geq 0,26$ und $X \leq 0,43$, $Y \geq 0,26$ und $Y \leq 0,53$, wobei
- 25 - sich das Licht aller Leuchtdioden (11a, 11b) jedes der Leuchtdiodenmodule (1) zu weißem Licht mischt,
- die Kontrollvorrichtung (3) eine Vielzahl von Signalausgängen (31) aufweist, wobei über jeden Signalausgang (31) pulswellenmodulierte Signale (32) ausgegeben werden, die jeweils
- 30 zum Betreiben einer oder mehrerer Leuchtdioden (11) vorgesehen sind,
- die Kontrollvorrichtung (3) einen Messsignaleingang (33) umfasst zum Empfang eines Messsignals (13), das mit dem Be-

triebszustand zumindest einer der Leuchtdioden (11) korreliert,

- die Kontrollvorrichtung (3) zumindest eine Kommunikationsschnittstelle (34), über die Signale (35) in die Kontrollvorrichtung (3) eingegeben oder aus der Kontrollvorrichtung (3) ausgegeben werden, umfasst, wobei

5

- die Kontrollvorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, die pulsweitenmodulierte Signale (32) abhängig vom Messsignal (13) und abhängig von den über die Kommunikationsschnittstelle (34) in die Kontrollvorrichtung (3) eingegebenen Signale (35) zu erzeugen.

10

3. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,

15 bei der der Treiber (2) dazu eingerichtet ist, Gruppen von Leuchtdioden (11) des zugeordneten Leuchtdiodenmoduls (1), unabhängig voneinander mit Betriebsstrom zu versorgen.

4. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch,

20 bei der Leuchtdioden (11) des Leuchtdiodenmoduls (1), die im Betrieb Licht derselben Farbe emittieren, zu einer Gruppe zusammengefasst sind.

5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,

25 bei der die Kontrollvorrichtung (3) eine Vielzahl von Signalausgängen (31) aufweist, wobei über jeden Signalausgang (31) pulsweitenmodulierte Signale (32) ausgegeben werden, die jeweils zum Betreiben einer Gruppe von Leuchtdioden vorgesehen sind.

30

6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,

bei der das zumindest eine Leuchtdiodenmodul (1) einen Sensor (12) zur Ermittlung eines Betriebszustands des Leuchtdiodenmoduls (1) umfasst, wobei der Sensor (12) im Betrieb ein Messsignal (13) erzeugt, das mit dem Betriebszustand zumindest
5 einer Leuchtdiode (11) des Leuchtdiodenmoduls (1) korreliert, und die Kontrollvorrichtung (3) zumindest einen Messsignaleingang (33) zum Empfang des Messsignals (13) aufweist.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch,
10 bei der die Kontrollvorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, die pulsweitenmodulierten Signale (32) abhängig vom Messsignal (13) zu erzeugen.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
15 bei der die Kontrollvorrichtung (3) zumindest eine Kommunikationsschnittstelle (34) umfasst, über die Signale (35) in die Kontrollvorrichtung (3) eingegeben oder aus der Kontrollvorrichtung (3) ausgegeben werden.

20 9. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, bei der die Kontrollvorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, die pulsweitenmodulierten Signale (32) abhängig von den über die Kommunikationsschnittstelle (34) in die Kontrollvorrichtung (3) eingegebenen Signale zu erzeugen.

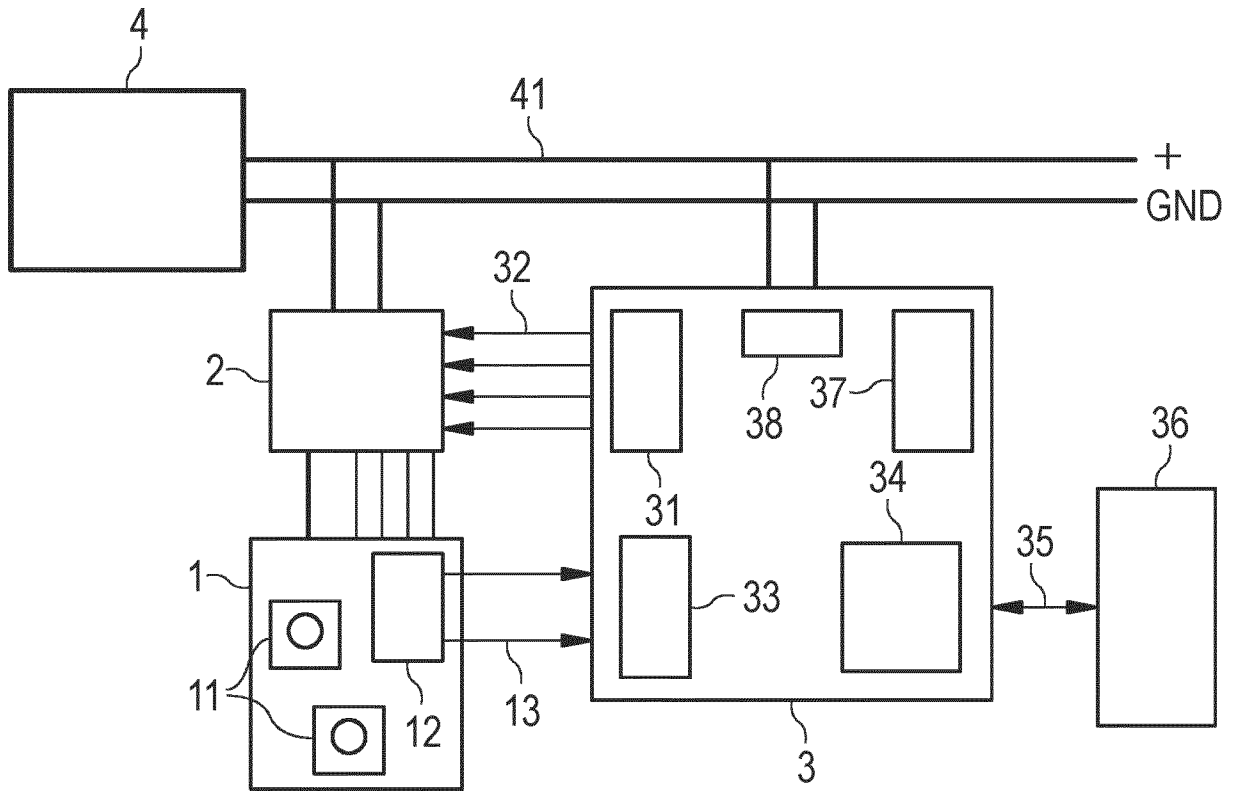
10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
30 bei der zumindest eines der Leuchtdiodenmodule (1) wenigstens eine Leuchtdiode (11a) umfasst, die im Betrieb grünlichweißes Licht emittiert und wenigstens eine Leuchtdiode (11b), die im Betrieb rotes Licht emittiert.

11. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch,
bei der sämtliche Leuchtdiodenmodule (1) ausschließlich
Leuchtdioden (11a) umfasst, die im Betrieb grünlich-weißes
Licht emittieren und Leuchtdioden (11b), die im Betrieb rotes
5 Licht emittieren.

12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder
10,
bei der die Anzahl der Leuchtdioden (11a), die im Betrieb
10 grünlich-weißes Licht emittieren, wenigsten 1,5- und höchst-
ens 2,5-mal der Anzahl der Leuchtdioden ist, die im Betrieb
rotes Licht emittieren.

13. Kontrollvorrichtung (3) zur Steuerung und/oder Regelung
15 einer Vielzahl von Leuchtdioden (11) mit
- einer Vielzahl von Signalausgängen (31), wobei über jeden
Signalausgang (31) pulsweitenmodulierte Signale (32) ausgege-
ben werden, die jeweils zum Betreiben einer oder mehrerer
Leuchtdioden (11) vorgesehen sind,
20 - einem Messsignaleingang (33) zum Empfang eines Messsignals
(13), das mit dem Betriebszustand zumindest einer der Leucht-
dioden (11) korreliert,
- zumindest einer Kommunikationsschnittstelle (34), über die
Signale (35) in die Kontrollvorrichtung (3) eingegeben oder
25 aus der Kontrollvorrichtung (3) ausgegeben werden, wobei
- die Kontrollvorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, die
pulsweitenmodulierte Signale (32) abhängig vom Messsignal
(13) und abhängig von den über die Kommunikationsschnittstel-
le (34) in die Kontrollvorrichtung (3) eingegebenen Signale
30 (35) zu erzeugen.

FIG 1



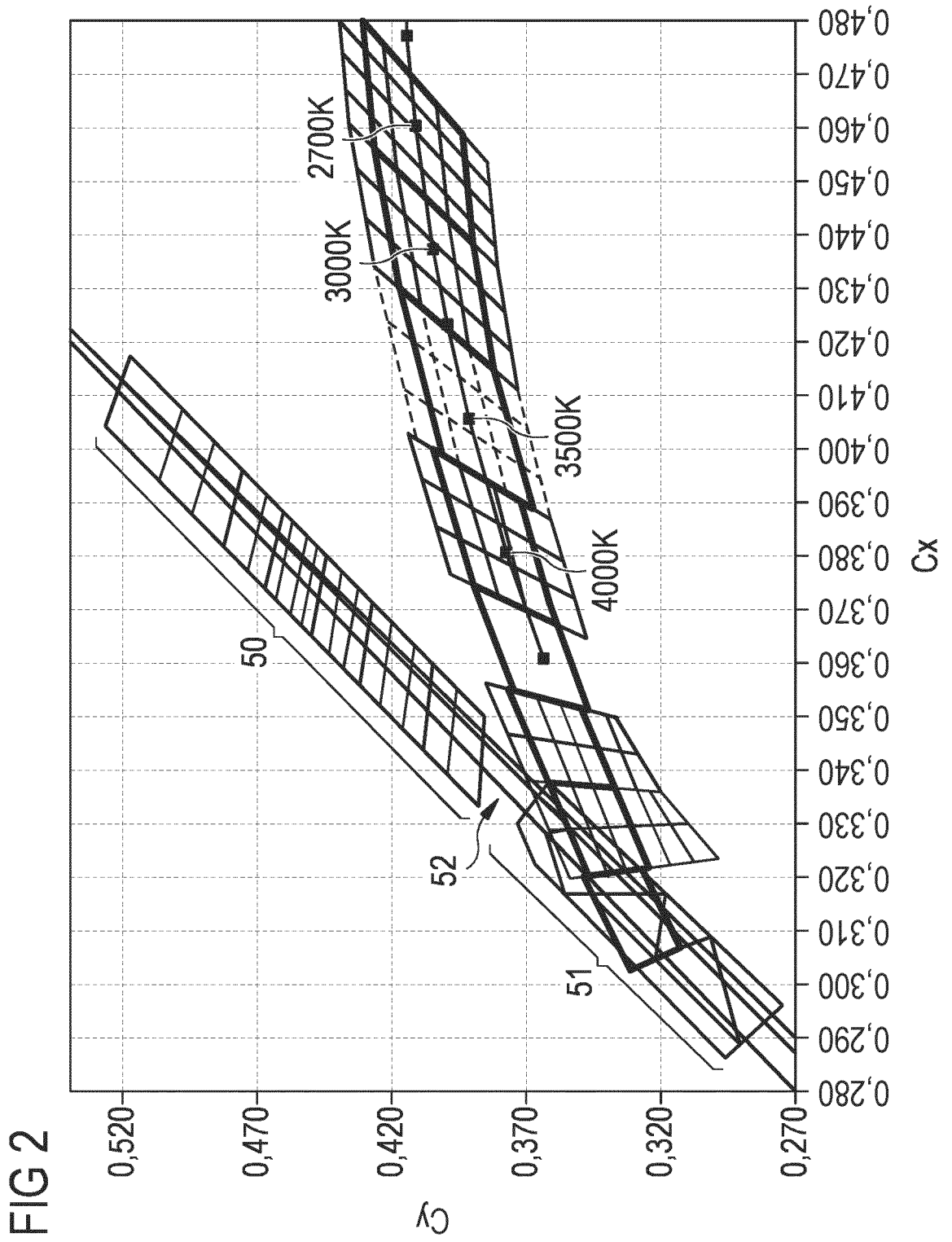
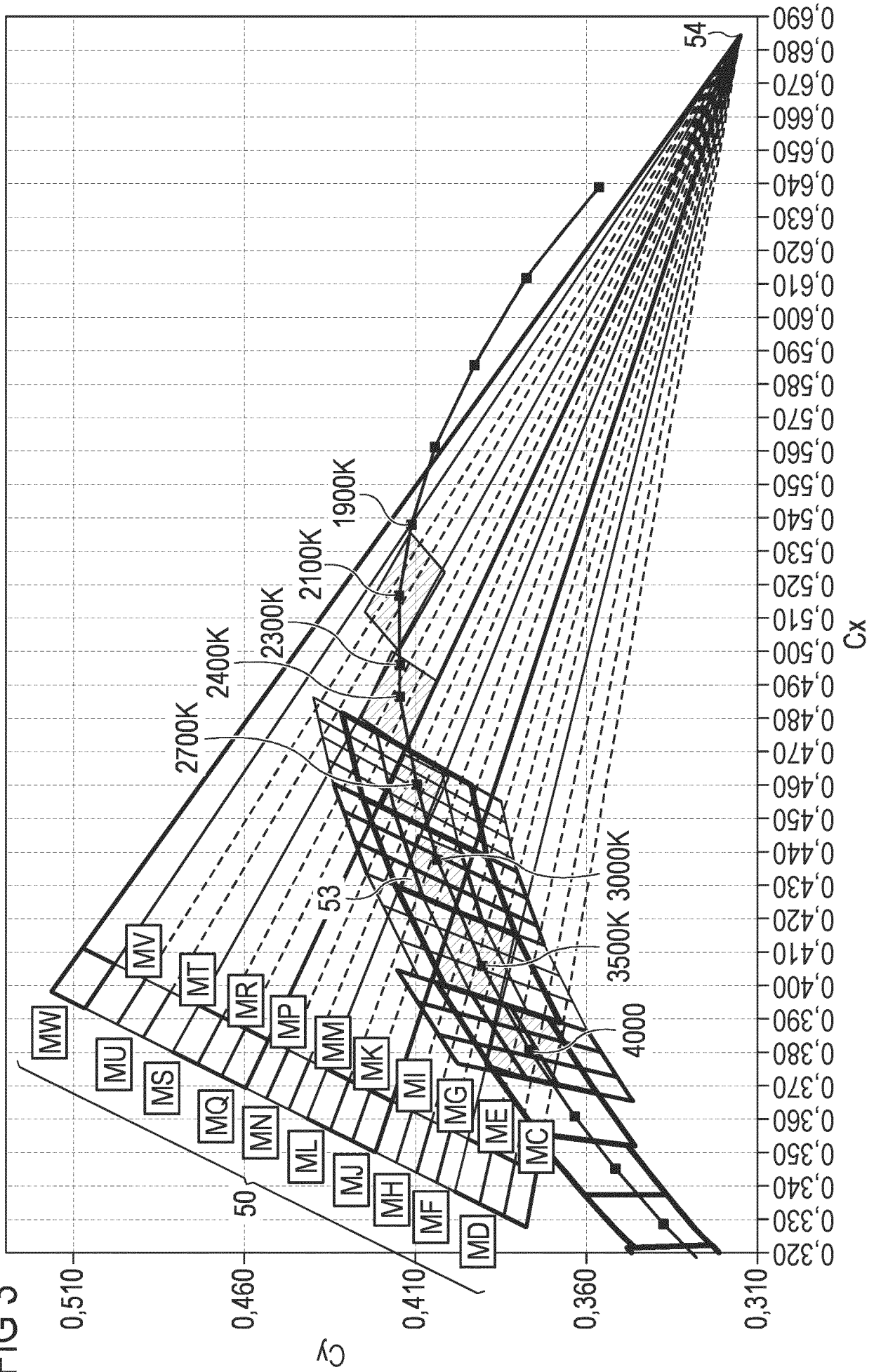
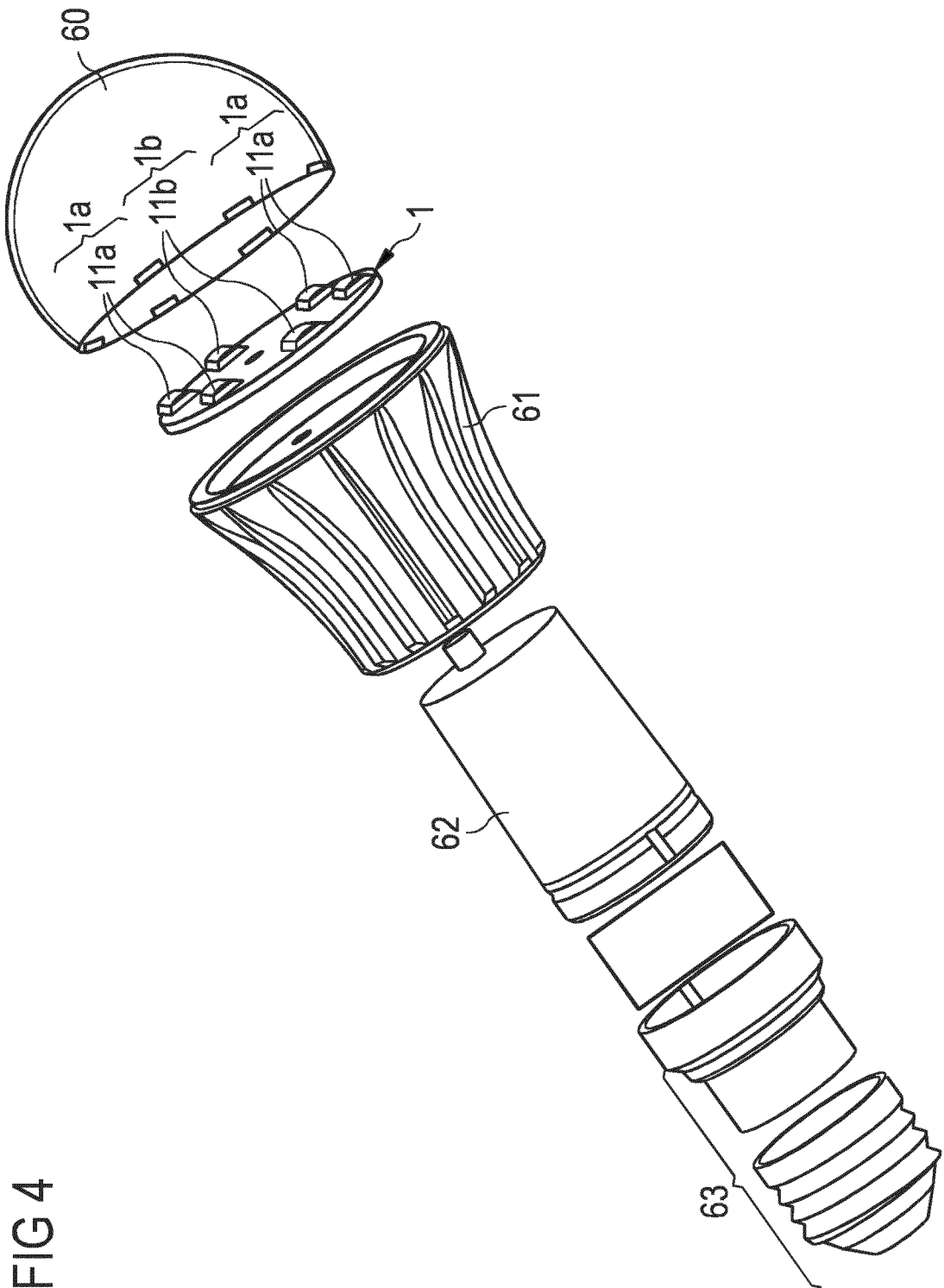


FIG 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/056916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B33/08
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/115662 A1 (ROBERTS JOHN K [US] ET AL) 24 May 2007 (2007-05-24) paragraph [0005] paragraph [0112] - paragraph [0117] paragraph [0153] -----	1-13
X	US 2003/057886 A1 (LYS IHOR A [US] ET AL) 27 March 2003 (2003-03-27) paragraph [0088] - paragraph [0097]; figure 2 -----	1-13
X	EP 2 200 404 A2 (OSRAM GMBH [DE]) 23 June 2010 (2010-06-23) paragraph [0051] - paragraph [0067] -----	1,13
X	DE 10 2005 049579 A1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 19 April 2007 (2007-04-19) paragraph [0046] - paragraph [0048]; figure 3 -----	13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 June 2012

Date of mailing of the international search report
04/07/2012

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

Authorized officer
Kahn, Klaus-Dieter

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-12

Claims 1 to 12 define a lighting device with drivers 2 and LED modules 1, each LED module containing LEDs of different colours. The drivers 2 and the modules 1 are each uniquely associated with each other and are controlled by a control device 3.

2. Claim: 13

Claim 13 defines a control device 3 for controlling light-emitting diodes 11, the control device comprising PWM-signal outputs 31, a sensor input 33 and a communication interface 34 and controlling the PWM signals in accordance with the sensor signal and the communication signals.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/056916

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2007115662	A1	24-05-2007	EP 1949358 A2	30-07-2008
			JP 4785931 B2	05-10-2011
			JP 2009516356 A	16-04-2009
			JP 2011151045 A	04-08-2011
			KR 20080078665 A	27-08-2008
			US 2007115662 A1	24-05-2007
			WO 2007061751 A2	31-05-2007
US 2003057886	A1	27-03-2003	US 2003057886 A1	27-03-2003
			US 2004240890 A1	02-12-2004
EP 2200404	A2	23-06-2010	CN 101749636 A	23-06-2010
			DE 102008061777 A1	17-06-2010
			EP 2200404 A2	23-06-2010
			KR 20100067638 A	21-06-2010
			US 2010148674 A1	17-06-2010
DE 102005049579	A1	19-04-2007	AT 536080 T	15-12-2011
			CA 2625117 A1	26-04-2007
			CN 101288341 A	15-10-2008
			DE 102005049579 A1	19-04-2007
			EP 1938667 A1	02-07-2008
			JP 4723650 B2	13-07-2011
			JP 2009512171 A	19-03-2009
			KR 20080072661 A	06-08-2008
			US 2010134037 A1	03-06-2010
			WO 2007045601 A1	26-04-2007

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/115662 A1 (ROBERTS JOHN K [US] ET AL) 24. Mai 2007 (2007-05-24) Absatz [0005] Absatz [0112] - Absatz [0117] Absatz [0153] -----	1-13
X	US 2003/057886 A1 (LYS IHOR A [US] ET AL) 27. März 2003 (2003-03-27) Absatz [0088] - Absatz [0097]; Abbildung 2 -----	1-13
X	EP 2 200 404 A2 (OSRAM GMBH [DE]) 23. Juni 2010 (2010-06-23) Absatz [0051] - Absatz [0067] -----	1,13
X	DE 10 2005 049579 A1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 19. April 2007 (2007-04-19) Absatz [0046] - Absatz [0048]; Abbildung 3 -----	13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/07/2012

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

Kahn, Klaus-Dieter

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-12

Ansprüche 1 - 12 definieren eine Beleuchtungsvorrichtung mit Treibern 2 und LED-Modulen 1, wobei jedes LED-Modul LEDs unterschiedlicher Farben enthält. Die Treiber 2 und die Module 1 sind jeweils eindeutig einander zugeordnet und werden von einer Kontrollvorrichtung 3 gesteuert.

2. Anspruch: 13

Anspruch 13 definiert eine Kontrollvorrichtung 3 zur Steuerung von Leuchtdioden 11, wobei die Kontrollvorrichtung PWM-Signalausgänge 31, einen Sensoreingang 33 und eine Kommunikationsschnittstelle 34 enthält und die PWM Signale abhängig von dem Sensorsignal und den Kommunikationssignalen steuert.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/056916

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007115662 A1	24-05-2007	EP 1949358 A2	30-07-2008
		JP 4785931 B2	05-10-2011
		JP 2009516356 A	16-04-2009
		JP 2011151045 A	04-08-2011
		KR 20080078665 A	27-08-2008
		US 2007115662 A1	24-05-2007
		WO 2007061751 A2	31-05-2007

US 2003057886 A1	27-03-2003	US 2003057886 A1	27-03-2003
		US 2004240890 A1	02-12-2004

EP 2200404 A2	23-06-2010	CN 101749636 A	23-06-2010
		DE 102008061777 A1	17-06-2010
		EP 2200404 A2	23-06-2010
		KR 20100067638 A	21-06-2010
		US 2010148674 A1	17-06-2010

DE 102005049579 A1	19-04-2007	AT 536080 T	15-12-2011
		CA 2625117 A1	26-04-2007
		CN 101288341 A	15-10-2008
		DE 102005049579 A1	19-04-2007
		EP 1938667 A1	02-07-2008
		JP 4723650 B2	13-07-2011
		JP 2009512171 A	19-03-2009
		KR 20080072661 A	06-08-2008
		US 2010134037 A1	03-06-2010
		WO 2007045601 A1	26-04-2007
