(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 16692 U1 2020-04-15**

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 202/2015
(22) Anmeldetag: 07.07.2015
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.04.2020
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2020

(51) Int. Cl.: ***H05B 45/20*** (2020.01)
H05B 45/395 (2020.01)
H05B 45/40 (2020.01)

(30) Priorität:
15.06.2015 DE (U) 202015103127.0 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 9018845 B2
DE 102013207245 A1
US 2012032597 A1
US 2013063035 A1
DE 102012205349 A1
DE 202013004095 U1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Tridonic GmbH & Co KG
6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter:
Barth Alexander Dipl.Ing. (FH)
6850 Dornbirn (AT)

(54) **LED-Modul mit veränderbarem Farbort und Beleuchtungsgerät mit einem solchen LED-Modul**

(57) Die Erfindung betrifft ein LED-Modul (101) mit veränderbarem Farbort, mit einem Eingang (105) für eine Konstantstromversorgung, mit wenigstens zwei zueinander parallele LED-Ketten (102, 103)und mit jeweils wenigstens einer weißen LED, wobei sich der Farbort der Emission der wenigstens zwei LED-Ketten (102,103) unterscheidet, und vorzugsweise von Hand betätigbare Mittel (104) zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) vorgesehen sind.

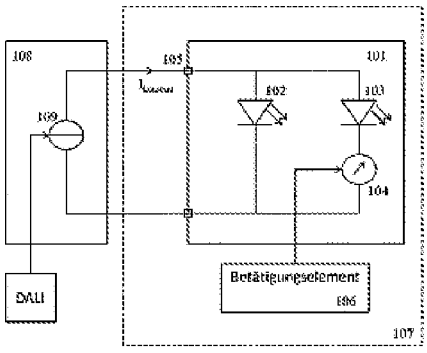

Fig. 1

AT 16692 U1 2020-04-15

Beschreibung

LED-MODUL MIT VERÄNDERBAREM FARBORT UND BELEUCHTUNGSGERÄT MIT EINEM SOLCHEN LED-MODUL

[0001] Die vorliegende Erfindung erreicht in einfacher Weise ein Farbdimmen eines mehrkanaligen LED-Moduls, d.h. eine Veränderung des Farbortes des durch das LED-Modul emittierten Gesamtlichts. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein LED-Modul mit veränderbarem Farbort sowie ein Beleuchtungsgerät, das ein solches LED-Modul aufweist.

[0002] Vorzugsweise erfolgt das Farbdimmen zwischen Weißlichtspektren mit unterschiedlicher Farbtemperatur.

[0003] „Farbdimmen“ ist also allgemein eine Veränderung des Farborts und schließt Farbtemperaturdimmen von Weißlicht ein.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind bereits mehrkanalige LED-Beleuchtungsgeräte mit veränderbarem („tunable") Farbort bekannt, wie zum Beispiel zweikanalige „tunable white" LED-Beleuchtungsgeräten mit zwei LED-Kanälen, wobei jeder LED-Kanal aus einer LED-Kette mit wenigstens einer weißen LED besteht. Unter dem Begriff „mehrkanaliges tunable white LED-Beleuchtungsgerät" versteht man ein mehrkanaliges LED-Beleuchtungsgerät, dessen LED-Kanäle bzw. LED-Ketten jeweils wenigstens eine weiße LED aufweisen, wobei die Farbtemperatur des mehrkanaligen LED-Beleuchtungsgeräts durch Ändern des Verhältnisses zwischen den Strömen der einzelnen LED-Ketten einstellbar ist. In diesen bereits bekannten zweikanaligen „tunable white“ LED-Beleuchtungsgeräten, besitzt jeder Kanal eine eigene lineare oder geschaltete Stromquelle, die die jeweilige LED-Kette mit Strom versorgt.

[0005] Der Stand der Technik kann den folgenden Dokumenten entnommen werden:

- GB 2427083 B,
- WO 2013/092843 A1, und
- EP 2 084 941 B1.

[0006] Mehrkanalige LED-Beleuchtungsgeräte gemäß dem Stand der Technik, wie zum Beispiel ein zweikanaliges „tunable white“ LED-Beleuchtungsgerät, benötigen wegen dem separaten Aufbau der Stromquelle für jeden LED-Kanal relativ viele Bauteile, was sich nachteilig in der Baugröße solcher LED-Beleuchtungsgeräte niederschlägt. Dieser große Hardware-Aufwand verursacht auch entsprechende Kosten. Ferner benötigen solche LED-Beleuchtungsgeräte einen auf die jeweilige Anwendung abgestimmten Konverter. Insbesondere bei Tunable-Konvertern, welche auch dimmen können, stellt die Auflösung der Dimmstufen für die einzelnen LED-Kanäle eines mehrkanaligen LED-Beleuchtungsgeräts eine erhöhte Komplexität dar.

[0007] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine verbesserte Stromversorgung von LED-Kanälen eines mehrkanaligen LED-Beleuchtungsgeräts bereitzustellen, wobei der Farbort dieses mehrkanaligen LED-Beleuchtungsgerätes durch einen Anwender in einfacher Weise veränderbar sein soll.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein LED-Modul mit veränderbarem Farbort vorgesehen, wobei das LED-Modul umfasst:

- einen Eingang für eine Konstantstromversorgung,
- wenigstens zwei zueinander parallele LED-Ketten mit jeweils wenigstens einer weißen LED, wobei sich der Farbort der Emission der wenigstens zwei LED-Ketten unterscheidet, und

- vorzugsweise von Hand betätigbare Mittel zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten.

[0010] Das erfindungsgemäße mehrkanalige „tunable white" LED-Modul, das den lichtemittierenden Teil eines mehrkanaligen LED-Beleuchtungsgeräts darstellt, ist dafür ausgelegt, um mit einem konstanten Strom aus einer einzigen Quelle versorgt zu werden, wobei die Aufteilung des Stroms auf die einzelnen LED-Ketten bzw. LED-Kanäle des LED-Moduls unabhängig von dem zur Strombereitstellung eingesetzten Konverters in dem LED-Modul realisiert ist. Folglich muss der konstante Strom zur Versorgung der LED-Ketten in tunable Anwendungen nicht mehr durch einen komplizierten und teuren mehrkanaligen Spezialkonverter generiert werden. Stattdessen kann ein herkömmlicher einkanaliger Konverter verwendet werden, der an dem Eingang des erfindungsgemäßen LED-Moduls einen konstanten Strom bereitstellt. Zum Beispiel kann anstelle eines teuren 2-Kanal-DALI-Konverters ein simples Konstantstrombetriebsgerät verwendet werden. Somit hat das erfindungsgemäße LED-Modul den Vorteil, dass die Einstellung des Stromverhältnisses zwischen den Strömen der einzelnen LED-Ketten unabhängig von dem verwendeten Konverter erfolgen kann. Ferner erfolgt die Einstellung des Stromes für die einzelnen LED-Ketten bei SELV Konvertern auf der Sekundärseite und kommt daher ohne besondere Schutzvorrichtungen aus. Das erfindungsgemäße LED-Modul ermöglicht auch eine bessere Auflösung im Dimmverhalten, da das Dimmen und Tunen, d.h. das Einstellen des Verhältnisses zwischen den Strömen der einzelnen LED-Ketten, separat voneinander realisiert wird. Denn das Einstellen des Verhältnisses zwischen den Strömen der einzelnen LED-Ketten wird in dem LED-Modul eingestellt, wohingegen das Dimmen außerhalb des LED-Moduls erfolgt. Wird in dem LED-Modul die Einstellung des Farbortes des LED-Moduls nur mittels der Aufteilung des dem LED-Moduls bereitgestellten Konstantstroms durchgeführt, so kann die Versorgung des LED-Moduls mit einem konstanten Strom durch einen Konverter mit einer festen Ausgangsgröße (Fixed-Output-Konverter) erfolgen. Zudem sind in dem vorliegenden LED-Modul Flickereffekte stark minimiert, da der gesamte Lichtstrom, abhängig von den verwendeten LEDs, zu jeder Zeit nahezu konstant ist.

[0011] Ferner, können in dem erfindungsgemäßen LED-Modul die Mittel zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten einen Potentiometer oder Drehschalter aufweisen, der vorzugsweise von Hand betätigbar ist.

[0012] Dies ermöglicht es einem Anwender des erfindungsgemäßen LED-Moduls die Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten und somit den Farbort des LED-Moduls vorzugsweise von Hand einzustellen.

[0013] Des Weiteren können die Mittel zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms dazu eingerichtet sein, um den durch eines der wenigstens zwei LED-Ketten aufzunehmenden Anteil des Konstantstroms einzustellen.

[0014] Dies ist vorteilhaft, da nun der LED-Strom jeder LED-Kette nicht mehr aufwendig separat in einem mehrkanaligen Spezialkonverter eingestellt werden muss, sondern nun ein einfacher Konverter bzw. eine einfache Treiberschaltung verwendet werden kann, die dem LED-Modul einen konstanten Strom bereitstellt. Denn in dem LED-Modul wird nun nur noch der durch eines der wenigstens zwei LED-Ketten aufzunehmende Anteil des Konstantstroms eingestellt, wobei sich der durch das andere der wenigstens zwei LED-Ketten aufzunehmende Anteil des Gesamtstroms automatisch ergibt.

[0015] Ferner kann das erfindungsgemäße LED-Modul eine Steuereinheit und einen drahtlosen oder drahtgebundenen Anschluss für ein analoges oder ein digitales Steuersignal, insbesondere ein digitales Steuersignal wie beispielsweise eines DALI-Busses oder ein DSI Signal aufweisen, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, um die Mittel zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms gemäß einem Steuersignal, beispielsweise einem DALI-Befehl zu steuern.

[0016] Dies ermöglicht es die Stromaufteilung auf die wenigstens zwei LED-Ketten des LED-Moduls und somit auch den Farbort des LED-Moduls mittels Steuersignalen, beispielsweise DALI-Befehle einzustellen.

[0017] Des Weiteren können die LED-Ketten des erfindungsgemäßen LED-Moduls jeweils einen Shunt-Widerstand zur Messung des Stroms durch die jeweilige LED-Kette aufweisen, wobei die Mittel den gemessenen Gesamtstrom zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten verwenden und der gemessene Gesamtstrom dem Konstantstrom entspricht.

[0018] Dies ist vorteilhaft, da durch eine einfache Strommessung mittels Shunt-Widerstände die Stromaufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten bzw. das korrekte Verhältnis zwischen den Strömen der wenigstens zwei LED-Ketten korrekt eingestellt werden kann.

[0019] Ferner können die Mittel zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms eine Stromquelle mit einem einstellbaren Sollwert zum Einstellen des durch eines der wenigstens zwei LED-Ketten aufzunehmenden Anteils des Konstantstroms aufweisen, wobei die Mittel den gemessenen Gesamtstrom zum Einstellen des Sollwerts verwenden.

[0020] Dies ist vorteilhaft, da nun durch eine einzelne Stromquelle (nicht mehrere Stromquellen) der zur Verfügung stehende Konstantstrom im gewünschten Verhältnis auf die wenigstens zwei LED-Ketten aufgeteilt werden kann. Dabei erfolgt die Aufteilung analog durch Begrenzung des Stroms in einer der wenigstens zwei LED-Ketten mittels des Sollwerts der Stromquelle. Der überschüssige Strom fließt dann durch die andere der wenigstens zwei LED-Ketten. Somit kann die Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten durch Regelung der Stromaufnahme nur einer der wenigstens zwei LED-Ketten erfolgen, wobei sich die Stromaufnahme der anderen LED-Kette automatisch ergibt. Es wird also nur eine Stromquelle für mehrere LED-Ketten benötigt. Dies reduziert die benötigte Anzahl von Bauteilen und senkt die Kosten.

[0021] Des Weiteren sind die Mittel durch Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten dazu eingerichtet, um den Farbort des durch die LED-Ketten des erfindungsgemäßen LED-Moduls emittierten Gesamtlichts zu ändern.

[0022] Ferner kann in dem erfindungsgemäßen LED-Modul eine erste LED-Kette der wenigstens zwei LED-Ketten wenigstens eine warmweiße LED aufweisen und eine zweite LED-Kette der wenigstens zwei LED-Ketten kann wenigstens eine kaltweiße LED aufweisen.

[0023] Somit kann der Farbort des erfindungsgemäßen LED-Moduls derart geändert werden, dass das emittierte Gesamtlicht eher einem warmen Weißlicht oder einem kalten Weißlicht entspricht.

[0024] Des Weiteren können die Mittel zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten dazu eingerichtet sein, um den durch die zweite LED-Kette aufzunehmenden Anteil des Konstantstroms einzustellen.

[0025] Ferner kann in dem erfindungsgemäßen LED-Modul wenigstens eine der wenigstens zwei LED-Ketten LEDs eines gleichen Spektrums aufweisen oder LEDs unterschiedlicher Spektren aufweisen.

[0026] Somit können die LED-Ketten des erfindungsgemäßen LED-Modul entweder Licht eines Spektrums emittieren oder ein Licht mit einem Mischspektrum emittieren.

[0027] Des Weiteren können die wenigstens zwei LED-Ketten des erfindungsgemäßen LED-Moduls gleich viele LEDs aufweisen oder die wenigstens zwei LED-Ketten des erfindungsgemäßen LED-Moduls können unterschiedlich viele LEDs aufweisen.

[0028] Dadurch kann die unterschiedliche Effizienz bzw. die unterschiedlichen Wirkungsgrade (Lumen pro Strom oder Lumen/Watt) unterschiedlicher LEDs kompensiert werden, sodass die wenigstens zwei LED-Ketten gleiche Abstrahlcharakteristiken aufweisen.

[0029] Ferner kann das erfindungsgemäße LED-Modul eine Konstantstromquelle aufweisen oder mit einer Konstantstromquelle verbunden sein, die das LED-Modul mit dem Konstantstrom versorgt.

[0030] Dies ist vorteilhaft, da durch eine simple Konstantstromquelle dem erfindungsgemäßen

LED-Modul der konstante Gesamtstrom für die wenigstens zwei LED-Ketten bereitgestellt werden kann, welcher dann in dem LED-Modul auf die wenigstens zwei LED-Ketten aufgeteilt wird. Es wird also keine aufwendige mehrkanalige Betriebsschaltung bzw. Konverter für das erfindungsgemäße LED-Modul benötigt.

[0031] Die vorstehend genannten optionalen Merkmale können gemäß der Erfindung beliebig kombiniert werden, um das erfindungsgemäße LED-Modul zu ergeben.

[0032] Es kann ein Verändern des Farborts eines erfindungsgemäßen LED-Moduls vorgesehen sein, das einen Eingang für eine Konstantstromversorgung und wenigstens zwei zueinander parallele LED-Ketten mit jeweils wenigstens einer weißen LED aufweist, wobei sich der Farbort der Emission der wenigstens zwei LED-Ketten unterscheidet. Somit wird die Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten vorzugsweise durch Hand eingestellt.

[0033] Dies ist vorteilhaft, da durch Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten der Anwender des LED-Moduls in einfacher Weise vorzugsweise durch Hand den Farbort des LED-Moduls bzw. den Farbort des durch das LED-Modul emittierten Gesamtlichts einstellen kann.

[0034] Ferner kann der durch eine der wenigstens zwei LED-Ketten aufzunehmende Anteil des Konstantstroms eingestellt werden.

[0035] Dies ist vorteilhaft, da nun nicht mehr der Strom für jede LED-Kette separat eingestellt werden muss. Es wird lediglich der durch eine der wenigstens zwei LED-Ketten aufzunehmende Anteil des Konstantstroms eingestellt.

[0036] Des Weiteren kann jeweils der Strom durch die wenigstens zwei LED-Ketten gemessen werden und die Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten kann mit Hilfe des gemessenen Gesamtstroms eingeteilt werden, wobei der gemessene Gesamtstrom dem Konstantstrom entspricht.

[0037] Dies ist vorteilhaft, da durch Messung des Gesamtstroms sichergestellt wird, dass der dem erfindungsgemäßen LED-Modul zugeführte Konstantstrom konstant bleibt.

[0038] Die vorstehend genannten optionalen Merkmale können gemäß der Erfindung beliebig kombiniert werden, um ein Verändern des Farborts eines erfindungsgemäßen LED-Moduls zu erreichen.

[0039] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Beleuchtungsgerät vorgesehen, dass das erfindungsgemäße LED-Modul und ein Betätigungselement zum Verändern des Farborts des LED-Moduls, vorzugsweise einen Drehknopf, umfasst, wobei das LED-Modul und das Betätigungselement auf einer Platine angeordnet sind und mittels des Betätigungselements die Mittel zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten des erfindungsgemäßen LED-Moduls von Hand betätigbar sind.

[0040] Dies ist vorteilhaft, da der Anwender durch einfache Bedienung eines Betätigungselements, wie zum Beispiel eines Drehknopfes, den Farbort des erfindungsgemäßen Beleuchtungsgeräts einstellen kann. Ferner bietet die Anordnung des erfindungsgemäßen LED-Moduls und des Betätigungselements auf einer Platine eine einfachere und günstigere LED-Installation für farbdimmbare („tunable“) Beleuchtungen im Vergleich zum Stand der Technik. Dadurch können tunable Anwendungen auch im niederen Preissegment bzw. im Niedrigpreissegment realisiert werden. Ferner kann die „Tuning Funktion“, d.h. das Einstellen des Verhältnisses zwischen Ströme der jeweiligen LED-Ketten zum Einstellen des Farborts, in ein separates Steuergerät oder direkt auf die Platine ausgelagert werden und bei einer Integration der „Tuning Funktion" in einem Konverter kann der Hardwareaufwand sowie die Baugröße der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung minimiert werden. Somit kann durch Verwendung eines einkanaligen Konverters, der für die Stromversorgung des erfindungsgemäßen LEDs-Moduls geeignet ist, und der Integration der „Tuning Funktion“ auf der Platine die Verkabelung auf ein Minimum reduziert werden.

[0041] Ferner kann das erfindungsgemäße Beleuchtungsgerät eine Konstantstromquelle um-

fassen, die das LED-Modul mit dem Konstantstrom versorgt. Die Konstantstromquelle kann beispielsweise als hochfrequent getakteter Schaltregler wie beispielsweise ein Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller oder auch resonanter Halbbrückenwandler mit Potentialtrennung ausgeführt sein.

[0042] Das vorstehend genannte optionale Merkmal kann gemäß der Erfindung mit dem Hauptmerkmal kombiniert werden, um das erfindungsgemäße Beleuchtungsgerät zu ergeben.

[0043] Weitere Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr Bezug nehmend auf die Figuren der begleitenden Zeichnung näher erläutert werden.

[0044] Fig. 1 zeigt dabei eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Beleuchtungsgeräts.

[0045] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen LED-Moduls.

[0046] Fig. 3 zeigt eine schaltungstechnische Realisierung der in Fig. 2 schematisch gezeigten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen LED-Moduls.

[0047] Fig. 4 zeigt ein CIE-Diagramm, aus dem die Änderung des Farborts des LED-Moduls ersichtlich wird.

[0048] Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Beleuchtungsgeräts 107.

[0049] Wie in Fig. 1 ersichtlich weist das erfindungsgemäße Beleuchtungsgerät ein LED-Modul 101 und ein Betätigungselement 106 auf. Das erfindungsgemäße Beleuchtungsgerät 107 wird durch eine Treiberschaltung bzw. einen Konverter 108 mit einem konstanten Strom $I_{konstant}$ versorgt, wobei in dem Beleuchtungsgerät 107 der Konstantstrom $I_{konstant}$ an dem Eingang 105 des LED-Moduls 101 zur Versorgung der LED-Ketten 102, 103 des LED-Moduls bereitgestellt wird.

[0050] Die Treiberschaltung 108 kann jede dem Fachmann bekannte LED-Treiberschaltung sein, die in der Lage ist einen Konstantstrom bereitzustellen. Zum Beispiel kann die Treiberschaltung ein Aufwärtswandler oder ein Abwärtswandler sein. Die Einstellung des Konstantstroms in der Treiberschaltung 108 kann auf jeder dem Fachmann bekannten Weise erfolgen. Zum Beispiel kann der Sollwert einer Konstantstromquelle 109 über einen DALI-Befehl eingestellt werden. Gemäß Figur 1 ist die Treiberschaltung 108 zur Versorgung des LED-Moduls 101 mit einem Konstantstrom nicht Teil des erfindungsgemäßen Beleuchtungsgeräts 107. Selbstverständlich kann erfindungsgemäß die Treiberschaltung 108 auch ein Teil des Beleuchtungsgerätes 107 oder des LED-Moduls 101 sein.

[0051] Die Konstantstromquelle 109 kann beispielsweise als hochfrequent getakteter Schaltregler wie beispielsweise ein Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, isolierter Sperrwandler oder auch resonanter Halbbrückenwandler mit Potentialtrennung ausgeführt sein. Die Konstantstromquelle 109 kann einen Teil eines LED-Betriebsgerätes bilden, welches in einem Gehäuse angeordnet ist.

[0052] Es kann auch eine externe Konstantstromquelle vorgesehen sein.

[0053] Das LED-Modul 101 und das Betätigungselement 106 sind in dem Beleuchtungsgerät 107 auf einer Platine bzw. Leiterplatte angeordnet, wobei jede dem Fachmann bekannten Platine bzw. Leiterplatte verwendet werden kann. Die gemeinsame Anordnung des Betätigungselements 106 und des LED-Moduls 101 auf der Platine ermöglicht es dem Anwender des Beleuchtungsgeräts 107 auf einfache Weise den Farbort des durch die LED-Ketten 102, 103 emittierten Gesamtlichts durch Betätigen des Betätigungselements 106 zu verändern. Das Betätigungselement 106 ist zum Beispiel ein Drehknopf. Andere dem Fachmann bekannte Betätigungselemente, durch die wenigstens zwei Werte eines Wertebereichs einstellbar sind, können auch verwendet werden.

[0054] Gemäß Fig. 1 umfasst das erfindungsgemäße LED-Modul 101 zwei parallele LED-

Ketten 102, 103 und eine Schaltung (Mittel) 104 zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstrom $I_{Konstant}$ auf die beiden LED-Ketten 102, 103. Gemäß der Erfindung kann das LED-Modul 101 auch mehr als zwei LED-Ketten bzw. LED-Kanäle aufweisen. Im Folgenden wird aber von einem LED-Modul mit nur zwei LED-Ketten ausgegangen.

[0055] Gemäß der Erfindung wird die Aufteilung des Stromes auf die beiden LED-Ketten derart erreicht, dass durch die Schaltung (Mittel) 104 die Stromaufnahme einer LED-Kette (LED-Kette 103) eingestellt wird. Die Stromaufnahme der anderen LED-Kette (LED-Kette 102) ergibt sich dann automatisch, da diese LED-Kette (LED-Kette 102) den übrigen bzw. restlichen Strom aufnimmt.

[0056] Die Schaltung (Mittel) 104 zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die beiden LED-Ketten 102, 103 ist mit dem Betätigungselement 106 derart verbunden, dass der Anwender des Beleuchtungsgeräts 107 durch Betätigen des Betätigungselements 106 das Aufteilungsverhältnis einstellen kann. Folglich kann man durch Betätigen des Betätigungselements 106 den Farbort des Beleuchtungsgeräts 107 auf einfache Weise einstellen. Die Verbindung zwischen dem Betätigungselement 106 und der Schaltung 104 kann drahtlos oder drahtgebunden sein. Jegliche dem Fachmann bekannte Verbindungsart kann erfindungsgemäß verwendet werden.

[0057] Erfindungsgemäß weist jede LED-Kette wenigstens eine weiße LED auf, wobei sich der Farbort der LED-Ketten unterscheidet. Zum Beispiel kann die LED-Kette 102 wenigstens eine warmweiße LED aufweisen und die LED-Kette 103 kann wenigstens eine kaltweiße LED aufweisen. Jede LED-Kette kann entweder LEDs eines Spektrums oder LEDs unterschiedlicher Spektren aufweisen. Ferner kann die Anzahl an LEDs in den LED-Ketten 102, 103 des LED-Moduls 101 gleich oder unterschiedlich sein, um gegebenenfalls die unterschiedliche Effizienz bzw. unterschiedlichen Wirkungsgrade (Lumen pro Strom) der verwendeten LEDs zu kompensieren.

[0058] Wie bereits erwähnt wurde, wird durch die Schaltung 104 die Aufteilung des Konstantstroms $I_{konstant}$ auf die beiden LED-Ketten 102 und 103 eingestellt. Durch Veränderung des Versorgungsstroms einer LED-Kette wird der Farbort des durch diese LED-Kette emittierten Lichts verändert. Wenn nur eine der beiden LED-Ketten 102, 103 Licht emittiert, dann entspricht der Farbort des durch das LED-Modul 101 emittierten Gesamtlichts genau diesem Farbort. Somit entsprechen die beiden unterschiedlichen Farborte der beiden LED-Ketten dem minimalen und maximalen einstellbaren Farbort des LED-Moduls 101 bzw. des Beleuchtungsgeräts 107. Durch Ändern des Verhältnisses der Aufteilung des Konstantstroms auf die beiden LED-Ketten 102, 103 wird daher der Farbort des LED-Moduls 101 entlang einer Plankschen Weißlichtkurve zwischen dem Farbort der einen LED-Kette und dem Farbort der anderen LED-Kette geändert. Somit ist jeder Farbort auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Farborten der zwei unterschiedlichen LED-Ketten 102, 103 einstellbar.

[0059] Diese Änderung des Farborts des LED-Moduls 101 wird aus dem CIE-Diagramm der Fig. 4 ersichtlich. Die Punkte a und b in Fig. 4 entsprechen dem Farbort des LED-Moduls, wenn jeweils nur eine der beiden LED-Ketten Licht emittiert. Daher entspricht der Farbort des LED-Moduls an den Punkten a und b dem Farbort der jeweiligen LED-Kette, die Licht emittiert. Durch Ändern bzw. Einstellen der Stromaufteilung des Konstantstroms auf die beiden LED-Ketten 102, 103 kann nun der Farbort des LED-Moduls 101 entlang der Plankschen Weißlichtkurve zwischen dem minimalen Farbort des LED-Moduls 101 (a) und dem maximalen Farbort des LED-Moduls 101 (b) eingestellt werden.

[0060] Da das LED-Modul 101 der einzige lichtemittierende Teil des Beleuchtungsgeräts 107 ist, entspricht der Farbort des Beleuchtungsgeräts 107 dem Farbort des LED-Moduls 101.

[0061] Mit Bezug zu Fig. 2 wird nun das erfindungsgemäße LED-Modul 201 näher erläutert. Das LED-Modul 201 entspricht dem LED-Modul 101 aus Fig. 1. Folglich gelten die Ausführungen bezüglich Figs. 1 und 4 auch für das LED-Modul 201 der Fig. 2.

[0062] Das LED-Modul 201 umfasst nur zwei parallele LED-Ketten 202, 203, obwohl gemäß der

Erfindung das LED-Modul 204 auch mehr als zwei LED-Ketten aufweisen kann. An einem Eingang 205 wird dem LED-Modul 201 ein Konstantstrom zum Versorgen der LEDs der beiden LED-Ketten bereitgestellt. Die Aufteilung des Gesamtstroms auf die beiden LED-Ketten 202, 203 erfolgt durch eine Schaltung (Mittel) 204, die die Stromaufnahme einer der beiden LED-Ketten einstellt.

[0063] Jede dem Fachmann bekannte Schaltung, die zum Einstellen einer Stromaufnahme einer LED-Kette geeignet ist, kann für die Schaltung 204 verwendet werden. Zum Beispiel kann in der simpelsten Form die Schaltung 204 aus einem veränderbaren Widerstand, zum Beispiel einem Potentiometer, bestehen, der seriell zu den LEDs einer LED-Kette geschaltet ist. Durch Erhöhen des Widerstandswertes würde weniger Strom durch die den veränderbaren Widerstand aufweisenden LED-Kette aufgenommen werden und die andere LED-Kette würde mehr Strom aufnehmen.

[0064] Gemäß Fig. 2 ist die Schaltung 2 04 durch eine Stromquelle realisiert, wobei die Stromaufnahme der LED-Kette 203 und somit auch die Verteilung des Gesamtstroms auf die beiden LED-Ketten durch Einstellen des Sollwerts der Stromquelle eingestellt werden. Hierfür wird über zwei Shunt-Widerstände R1 und R2 der Stromfluss durch jede LED-Kette gemessen. Andere dem Fachmann bekannte Messeinrichtungen können ebenfalls verwendet werden. Die beiden gemessenen Ströme werden zu einem Gesamtstrom addiert der dann durch einen Verstärker verstärkt wird, um für die Sollwert-Einstellung als Regelgröße zu dienen. Der gemessene Gesamtstrom entspricht nämlich dem Konstantstrom, der dem LED-Modul am Eingang 205 zugeführt wird. Der Sollwert der Stromquelle kann dann bezüglich des Konstantstroms über einen Potentiometer oder Drehschalter eingestellt werden. Andere dem Fachmann bekannte und geeignete Einrichtung zum Einstellen des Sollwerts sind auch möglich.

[0065] Gemäß Fig. 2 wird die Stromquelle durch einen rückgekoppelten Operationsverstärker und einen Bipolartransistor realisiert. Andere dem Fachmann bekannte Stromquellen sind auch möglich. Die Stromquelle prägt gemäß dem eingestellten Sollwert einen von dem Konstantstrom abhängigen, bestimmten Strom in der LED-Kette 203 ein, sodass die LED-Kette 203 einen bestimmten Anteil des Konstantstroms aufnimmt. Der übrigbleibende Teil des Konstantstroms wird durch die LED-Kette 202 aufgenommen. Dies zeigt wie durch Änderung des Sollwerts einer Stromquelle die Aufteilung des Konstantstroms auf die beiden LED-Ketten 202, 203 erreicht werden kann.

[0066] Wie bereits oben mit Bezug zu den Figs. 1 und 4 erwähnt, ist durch Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die beiden LED-Ketten 202 und 203 der Farbort des LED-Moduls 201 entlang einer Plankschen Weißlichtkurve zwischen den Farborten der beiden LED-Ketten 202, 203 einstellbar.

[0067] Der Sollwert der Stromquelle kann nicht nur mittels eines vorzugsweise von Hand betätigbaren Potentiometers oder einer von Hand betätigbaren ähnlichen Schaltung eingestellt werden. Das erfindungsgemäße LED-Modul 201 kann nämlich optional noch einen Anschluss 207 für einen DALI-BUS und eine Steuereinrichtung 208 aufweisen, wodurch dann über den DALI-Bus ein DALI-Befehl zu der Steuereinheit 208 übertragen werden kann. Die Steuereinrichtung 208 kann dann mit Hilfe von DALI-Befehlen den Sollwert der Stromquelle auf der Basis des gemessenen Gesamtstroms einstellen. Die Steuereinrichtung kann ein Mikroprozessor, ein ASIC, eine Kombination aus diesen beiden oder eine andere dem Fachmann bekannte Steuereinrichtung sein.

[0068] Gemäß Fig. 2 enthält die LED-Kette 203 weniger LEDs im Vergleich zu der LED-Kette 202. Erfindungsgemäß können die beiden LED-Ketten aber auch die gleiche Anzahl von LEDs aufweisen. Eine unterschiedliche Anzahl an LEDs kann notwendig sein, wenn die LEDs der einen LED-Kette eine andere Effizienz bzw. andere Wirkungsgrade (Lumen pro Strom) aufweisen im Vergleich zu den LEDs der anderen LED-Ketten. Dann dient die unterschiedliche Anzahl an LEDs der Kompensierung dieses Effizienz- bzw. Wirkungsgradunterschieds.

[0069] Wie bereits erwähnt, weist jede der beiden LED-Ketten 202, 203 wenigstens eine weiße

LED auf. Vorzugsweise weist eine der beiden LED-Ketten wenigstens eine kaltweiße LED und die andere der beiden LED-Ketten wenigstens eine warmweiße LED auf. Die LED-Kette, die die wenigstens eine kaltweiße LED aufweist, wird dann vorzugsweise durch die Schaltung 204 (Mittel) geregelt. Gemäß Fig. 2 würde also dann die LED-Kette 203 die wenigstens eine kaltweiße LED aufweisen, da die Stromaufnahme der LED-Kette 203 durch die Stromquelle mit einstellbarem Sollwert auf der Basis des gemessenen Gesamtstroms eingestellt bzw. geregelt wird.

[0070] Fig. 3 zeigt eine mögliche schaltungstechnische Realisierung der in Fig. 2 schematisch gezeigten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen LED-Moduls. Die obigen Ausführungen bezüglich der Figs. 1,2 und 4 gelten entsprechend für das LED-Modul 301 der Fig. 3. Daher werden im Folgenden nur die nicht bereits aus den Ausführungen zu Fig. 2 bekannten Komponenten des LED-Moduls 301 erläutert.

[0071] Gemäß Fig. 3 wird der durch die beiden LED-Ketten 302, 303 geflossenen Strom über zwei Shunt-Widerstände R1 und R2 gemessen. Diese beiden gemessenen Stromwerte werden dann addiert und der daraus resultierende Gesamtstrom wird über einen nicht invertierenden Verstärker verstärkt. Somit kann dann der gemessene Gesamtstrom, der dem dem LED-Modul bereitgestellten Konstantstrom entspricht, als Regelgröße für die Einstellung des Sollwerts der Stromquelle dienen. Die Addition und Verstärkung kann natürlich auch durch andere dem Fachmann bekannte Schaltungen erfolgen.

Ansprüche

1. LED-Modul (101) mit veränderbarem Farbort, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das LED-Modul (101) mit einem Eingang (105) für eine Konstantstromversorgung vorgesehen ist, und wenigstens zwei zueinander parallele LED-Ketten (102, 103) mit jeweils wenigstens einer weißen LED, wobei sich der Farbort der Emission der wenigstens zwei LED-Ketten (102,103) unterscheidet, und
dass das LED-Modul (101) vorzugsweise von Hand betätigbare Mittel (104) zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) aufweist.

2. LED-Modul (101) mit veränderbarem Farbort nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Mittel (104) einen Potentiometer oder Drehschalter aufweisen, der vorzugsweise von Hand betätigbar ist; und/oder
dass die Mittel (104) dazu eingerichtet sind, um den durch eines der wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) aufzunehmenden Anteil des Konstantstroms einzustellen.

3. LED-Modul (101, 201) mit veränderbarem Farbort nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das LED-Modul (101, 201) ferner eine Steuereinheit (208) und einen Anschluss (207) für ein analoges oder digitales, drahtgebundenes oder drahtloses Steuersignal, insbesondere DALI-Bus, aufweist, und
dass die Steuereinheit (208) dazu eingerichtet ist, um die Mittel (104, 204) gemäß einem Steuersignal, insbesondere DALI-Befehl, zu steuern.

4. LED-Modul (101) mit veränderbarem Farbort nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die LED-Ketten (102, 103) jeweils einen Shunt-Widerstand (R1, R2) zur Messung des Stroms durch die jeweilige LED-Kette aufweisen, und
dass wobei die Mittel (104) den gemessenen Gesamtstrom zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) verwenden, wobei der gemessene Gesamtstrom dem Konstantstrom entspricht.

5. LED-Modul (101) mit veränderbarem Farbort nach Anspruch 4 oder Anspruch 4 und einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Mittel (104) eine Stromquelle mit einem einstellbaren Sollwert zum Einstellen des durch eines der wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) aufzunehmenden Anteils des Konstantstroms aufweisen, und wobei die Mittel (104) den gemessenen Gesamtstrom zum Einstellen des Sollwerts verwenden; und/oder
dass die Mittel (104) durch Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) dazu eingerichtet sind, um den Farbort des durch die LED-Ketten (102, 103) emittierten Gesamtlichts zu ändern.

6. LED-Modul (101) mit veränderbarem Farbort nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass eine erste LED-Kette der wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) wenigstens eine warmweiße LED aufweist und eine zweite LED-Kette der wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) wenigstens eine kaltweiße LED aufweist.

7. LED-Modul (101) mit veränderbarem Farbort nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass wenigstens eine der wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) LEDs eines gleichen Spektrums aufweist oder LEDs unterschiedlicher Spektren aufweist; und/oder
dass die wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) gleich viele LEDs aufweisen oder die wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) unterschiedlich viele LEDs aufweisen.

8. LED-Modul (101) mit veränderbarem Farbort nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das LED-Modul (1) mit einer Konstantstromquelle vorgesehen ist, die das LED-Modul (101) mit dem Konstantstrom versorgt.

9. Beleuchtungsgerät (107), mit
   - einem LED-Modul (101) nach einem der Ansprüchen 1 bis 8 und
   - einem Betätigungselement (106) zum Verändern des Farborts des LED-Moduls (101), vorzugsweise einem Drehknopf,

   dadurch gekennzeichnet,
   dass das LED-Modul und das Betätigungselement auf einer Platine angeordnet sind, und dass mittels des Betätigungselements (106) die Mittel (104) zum Einstellen der Aufteilung des Konstantstroms auf die wenigstens zwei LED-Ketten (102, 103) von Hand betätigbar sind.

10. Beleuchtungsgerät (107) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Beleuchtungsgerät (107) eine Konstantstromquelle aufweist, die das LED-Modul (101) mit dem Konstantstrom versorgt.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

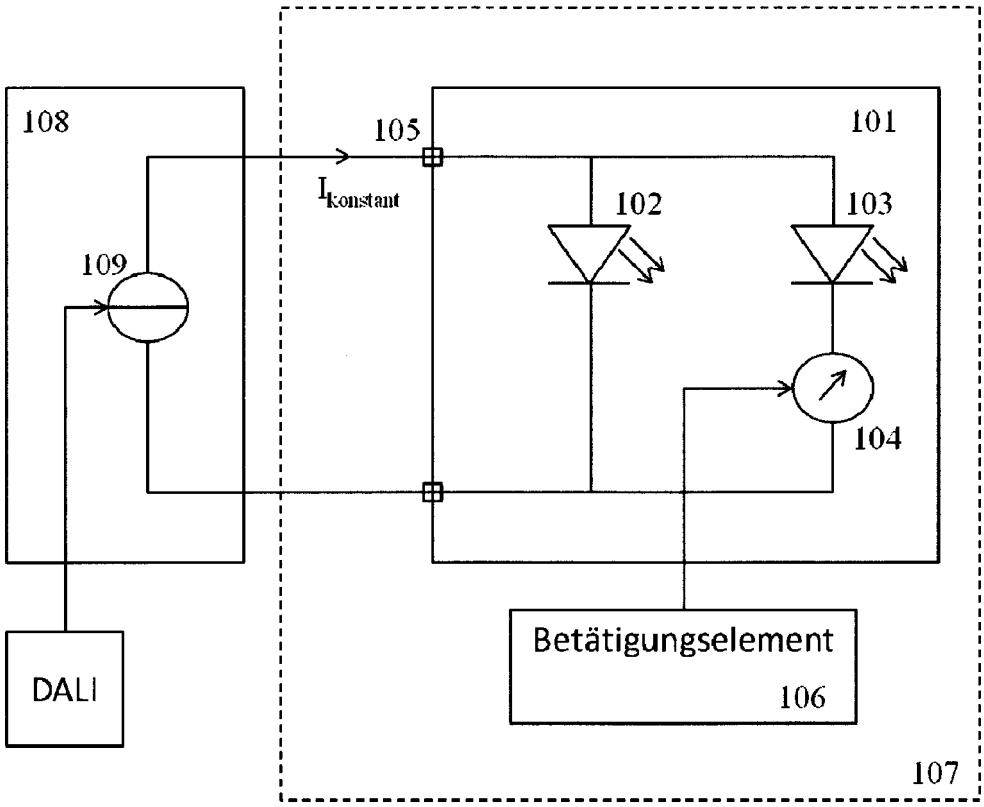
108
105
101
$I_{konstant}$
102
103
109
104
DALI
Betätigungselement
106
107

Fig. 1

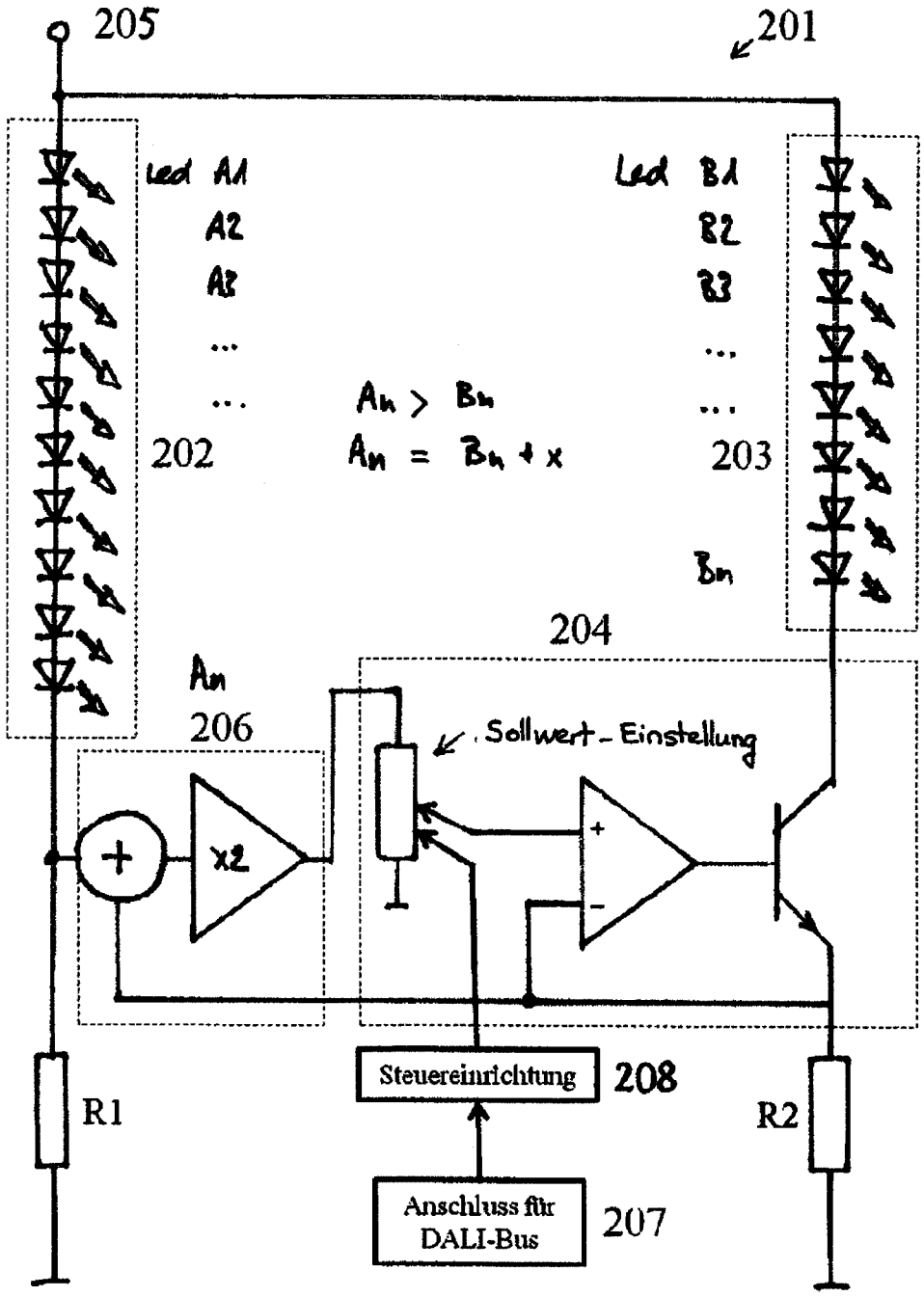
205
201
Led A1
A2
A3
...
...
202
An > Bn
An = Bn + x
Led B1
B2
B3
...
...
203
Bn
204
An
206
Sollwert - Einstellung
x2
+
-
R1
R2
Steuereinrichtung
208
Anschluss für DALI-Bus
207

Fig. 2

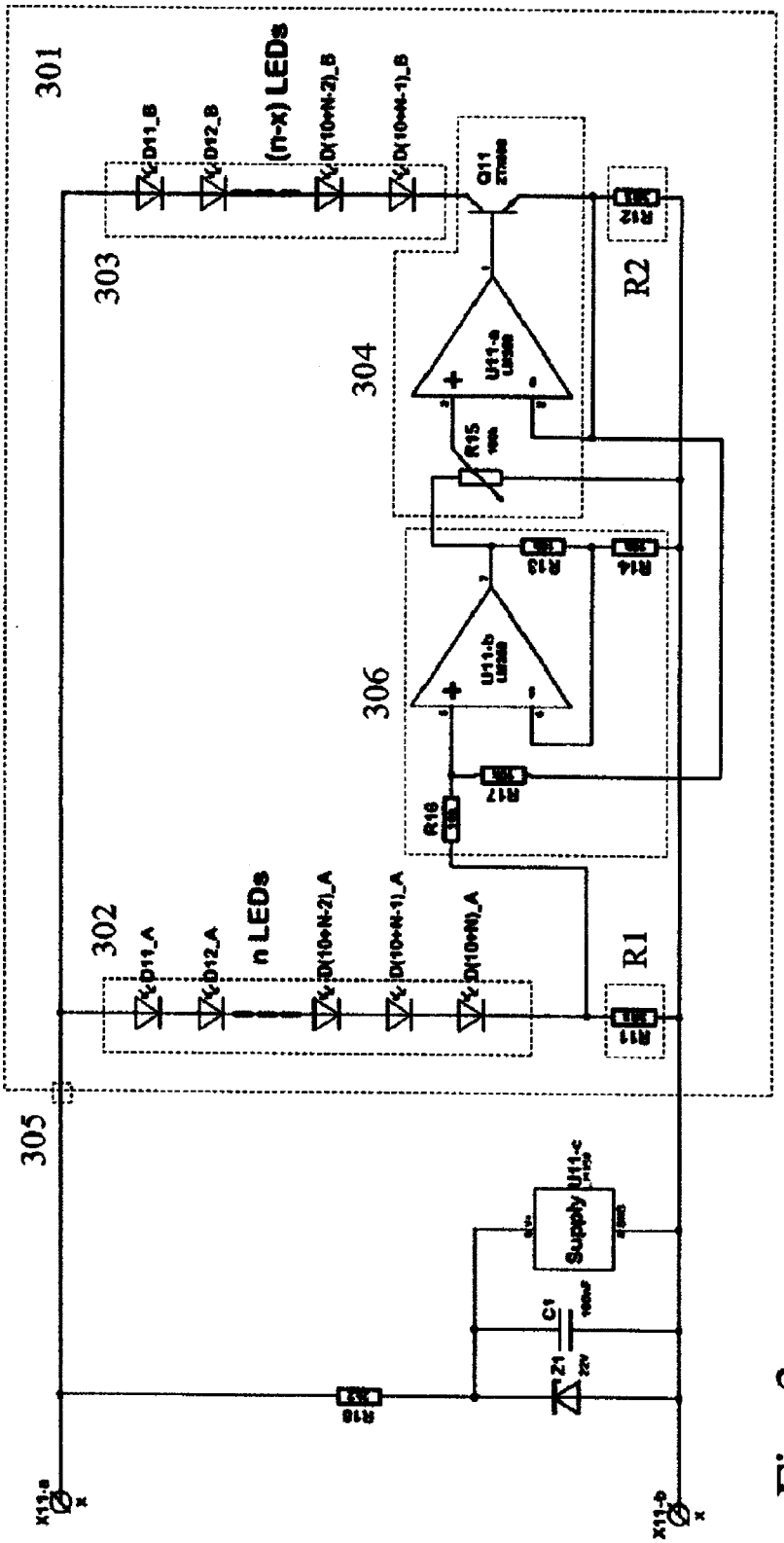

Fig. 3

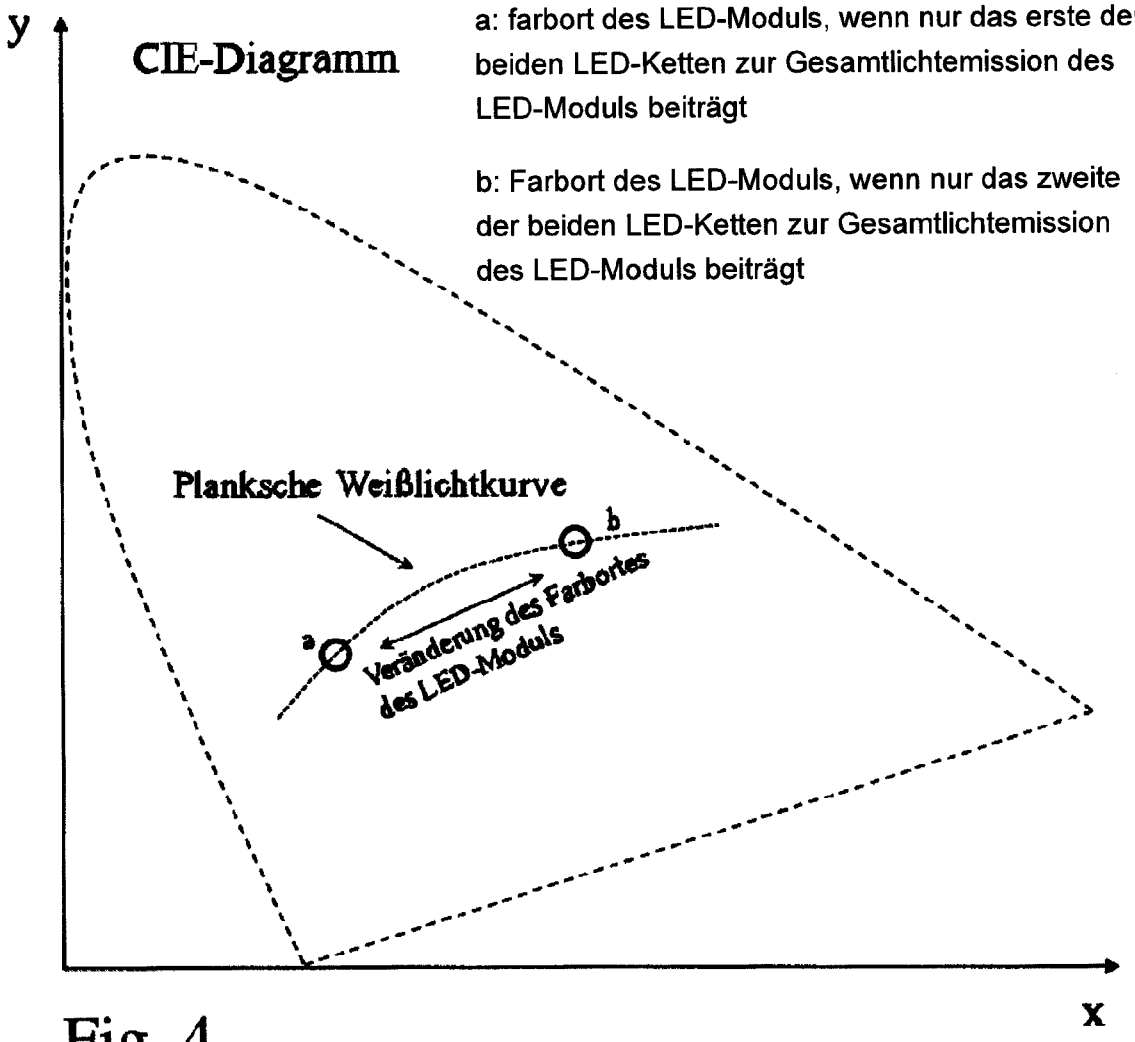
y
CIE-Diagramm
a: farbort des LED-Moduls, wenn nur das erste der beiden LED-Ketten zur Gesamtlichtemission des LED-Moduls beiträgt
b: Farbort des LED-Moduls, wenn nur das zweite der beiden LED-Ketten zur Gesamtlichtemission des LED-Moduls beiträgt
Planksche Weißlichtkurve
a
b
Veränderung des Farbortes des LED-Moduls
x

Fig. 4

Recherchenbericht zu **GM 202/2015**

österreichisches patentamt

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
H05B 33/08 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
H05B 33/0812 (2013.01); ***H05B 33/0827*** (2013.01); ***H05B 33/0857*** (2013.01); *Y02B 20/343* (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
H05B, Y02B

Konsultierte Online-Datenbank:
WPI, EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **07.07.2015** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 9018845 B2 (GE, L.A. et al.) 28. April 2015 (28.04.2015) Zusammenfassung, Fig. 2-12; Spalte 5, Zeile 52 - Spalte 7, Zeile 61; Spalte 9, Zeile 16 - Spalte 11, Zeile 19; Spalte 12, Zeilen 14-24.	1-3, 5-10
X	DE 102013207245 A1 (OSRAM GMBH) 23. Oktober 2014 (23.10.2014) Zusammenfassung, Fig. 1, 2, 13; Absätze [0032]-[0034], [0072], [0086]-[0103], [0158], [0159], [0164]-[0167].	1, 2, 4-10
X	US 2012032597 A1 (LAI, C.M.) 09. Februar 2012 (09.02.2012) Zusammenfassung, Fig. 1, 2; Absätze [0012], [0013], [0016]-[0018], [0020]-[0023].	1, 2, 5, 6, 7, 9
A	US 2013063035 A1 (BADDELA, S. et al.) 14. März 2013 (14.03.2013) Zusammenfassung, Fig. 1-5.	1-10
A	DE 102012205349 A1 (OSRAM GMBH) 02. Oktober 2013 (02.10.2013) Zusammenfassung, Fig. 1, 2.	1-10
A	DE 202013004095 U1 (FISCHER, J. et al.) 19. Juni 2013 (19.06.2013) Zusammenfassung, Fig. 1, 6, 8, 10.	1-10

Datum der Beendigung der Recherche:	Seite 1 von 1	Prüfer(in):
24.09.2019		LOIBNER Klaus

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**" hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.