

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5820380号
(P5820380)

(45) 発行日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月9日(2015.10.9)

(51) Int.Cl. F I
H05B 37/02 (2006.01)
 H05B 37/02 L
 H05B 37/02 J

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-530920 (P2012-530920)	(73) 特許権者	592054856
(86) (22) 出願日	平成22年9月9日 (2010.9.9)		クリー インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2013-522811 (P2013-522811A)		CREE INC.
(43) 公表日	平成25年6月13日 (2013.6.13)		アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/048225		7703 ダラム シリコン ドライブ
(87) 国際公開番号	W02011/037752		4600
(87) 国際公開日	平成23年3月31日 (2011.3.31)	(74) 代理人	100092093
審査請求日	平成24年5月23日 (2012.5.23)		弁理士 辻居 幸一
(31) 優先権主張番号	12/566, 142	(74) 代理人	100082005
(32) 優先日	平成21年9月24日 (2009.9.24)		弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構成可能なシャントを備える半導体照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の半導体発光デバイスを有する回路であって、前記半導体発光デバイスが、直列に接続されて列を構成し、前記列は、該列の第1の端部に陽極端子を含むと共に前記列の第2の端部に陰極端子を含む、前記回路と、

前記列の第1の発光デバイス的一端と前記列の終端との間に直接接続され、前記第1の発光デバイスを流れる電流の少なくとも一部をバイパスするようになっている第1の構成可能なシャントと、

前記列の第2の発光デバイス的一端と、前記第1の構成可能なシャントと同じ前記列の終端との間に直接接続され、前記第1の発光デバイスと前記第2の発光デバイスを流れる電流の少なくとも一部をバイパスするようになっている第2の構成可能なシャントと、

前記第1及び第2の構成可能なシャントに並列に接続されるサーミスタ、可調整抵抗、可変抵抗の少なくとも1つを備え、

前記サーミスタ、可調整抵抗、可変抵抗の少なくとも1つは、前記第1及び第2の構成可能なシャントとは異なるものである半導体照明装置。

【請求項 2】

前記半導体発光デバイスは直列に接続されて列を構成し、前記列が、該列の第1の端部の陽極端子及び該列の第2の端部の陰極端子を含み、

前記第1の構成可能なシャントが、前記半導体発光デバイスの1つの接点と前記列の陰極端子又は陽極端子との間に接続される、請求項1に記載の半導体照明装置。

【請求項 3】

前記半導体発光デバイスの各々が陽極接点及び陰極接点を含み、前記半導体発光デバイスの各々の前記陽極接点が、前記列の隣接する半導体発光デバイスの前記陰極接点又は前記列の前記陽極端子に接続され、前記半導体発光デバイスの各々の前記陰極接点が、前記列の隣接する半導体発光デバイスの前記陽極接点又は前記列の前記陰極端子に接続される、請求項 2 に記載の半導体照明装置。

【請求項 4】

前記構成可能なシャントが、電氣的に制御可能なスイッチを備え、前記半導体照明装置が、前記スイッチに接続され、前記スイッチの ON / OFF 状態を電氣的に制御するようになった制御回路を更に備え、

前記半導体照明装置が、前記制御回路に接続され、外部入力を受信してこれにตอบสนองして前記制御回路へ切替指令を与えるように構成されたインターフェースを更に備え、前記制御回路が、前記切替指令にตอบสนองして前記スイッチの ON / OFF 状態を制御するようになっている、請求項 3 に記載の半導体照明装置。

【請求項 5】

前記半導体発光デバイスのそれぞれの 1 つの接点と、前記列の陰極端子又は陽極端子との間に接続された複数の構成可能なシャントを更に備える、請求項 2 に記載の半導体照明装置。

【請求項 6】

前記半導体発光デバイスが、直列に接続された半導体発光デバイスの各グループを備え、前記直列に接続された半導体発光デバイスの各グループが、前記列の前記陽極接点と前記列の前記陰極接点との間に直列に接続され、前記構成可能なシャントが前記直列に接続された半導体発光デバイスの各グループと前記列の陰極端子又は陽極端子との間に接続される、請求項 5 に記載の半導体照明装置。

【請求項 7】

半導体発光デバイスの少なくとも 2 つのグループが、異なる数の半導体発光デバイスを備え、

半導体発光デバイスの第 1 のグループが、前記列の前記陰極端子に直接接続されて第 1 の数の半導体発光デバイスを含み、半導体発光デバイスの第 2 のグループが前記列の前記陰極端子に直接接続されず第 2 の数の半導体発光デバイスを含み、前記第 1 の数は前記第 2 の数と等しくない、請求項 6 に記載の半導体照明装置。

【請求項 8】

前記列に対して直列に接続されるサーミスタ及び可変抵抗の少なくとも 1 つを更に備える、請求項 6 に記載の半導体照明装置。

【請求項 9】

前記列が、第 1 の色度の光を放出するようになった発光ダイオードの第 1 の列を備え、前記第 1 の色度とは異なる第 2 の色度の光を放出するようになった発光デバイスの第 2 の列を更に備える、請求項 2 に記載の半導体照明装置。

【請求項 10】

前記第 2 の構成可能なシャントが、前記第 2 の列の少なくとも 1 つの発光デバイスを通る該第 2 の列の少なくとも一部の電流をバイパスするようになっている、請求項 9 に記載の半導体照明装置。

【請求項 11】

直列に接続された半導体発光デバイスの列を含み、前記列が該列の第 1 の端部にある陽極端子及び該列の第 2 の端部にある陰極端子を含む、半導体照明装置を作動させる方法であって、

前記列に基準電流を流す段階と、

前記基準電流に応じて前記列から出力される光の色及び/又は強度を計測する段階と、

第 1 及び第 2 の構成可能なシャントを準備する段階であって、前記第 1 の構成可能なシャントが、前記半導体発光デバイスのうちの第 1 の半導体発光デバイス的一端と、前記列

10

20

30

40

50

の終端との間に接続され、電圧が前記列の陽極端子と陰極端子の間に与えられるときに、前記半導体発光デバイスのうちの前記第 1 の半導体発光デバイスを電氣的にバイパスするように構成され、前記第 2 の構成可能なシャントが、前記半導体発光デバイスのうちの第 2 の半導体発光デバイス的一端と、前記第 1 の構成可能なシャントと同じ前記列の終端との間に接続され、前記第 1 の半導体発光デバイスと前記第 2 の半導体発光デバイスを流れる電流の少なくとも一部をバイパスするように構成されている、前記第 1 及び第 2 の構成可能なシャントを準備する段階と、

前記列から出力される光の前記測定された色及び / 又は強度に基づいて、前記第 1 又は第 2 の構成可能なシャントを駆動させる段階とを含む方法。

10

【請求項 1 2】

前記列が、可視スペクトルの第 1 の部分の主波長をもつ光りを放出するようになっている半導体発光デバイスの第 1 の列を備え、

前記半導体照明装置が、可視スペクトルの前記第 1 の部分とは異なる第 2 の部分の主波長をもつ光りを放出するようになっている半導体発光デバイスの第 2 の列を更に備え、前記方法は、

第 2 の列に第 2 の基準電流を流す段階を更に含み、前記出力される光の色及び / 又は強度を計測する段階は、前記基準電流及び前記第 2 の基準電流に応じて前記第 1 の列及び前記第 2 の列から出力される光の色及び / 又は強度を計測する段階を含む、請求項 1 1 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

【関連出願】

本発明は、同時出願で同一出願人による米国出願番号 _____ 「制御可能なバイパス回路を有する半導体照明装置及びその作動方法」(代理人整理番号第 5308-1 128) に関連し、その開示内容は参照により本明細書に組み込まれている。

【0002】

本発明は半導体照明に関し、詳細には半導体照明構成部品を含む照明器具に関する。

【背景技術】

30

【0003】

半導体照明アレイは、多くの照明用途で使用されている。例えば、半導体発光デバイスのアレイを含む半導体照明パネルは、建築及び / 又はアクセント照明等の直接的な照明光源として使用されてきた。半導体発光デバイスとしては、例えば、1 つ又はそれ以上の発光ダイオード (LED) を含むパッケージ化された発光デバイスを挙げることができる。一般に、無機 LED は PN 接合を形成する半導体層を含む。有機発光層を含む有機 LED (OLED) は、別の種類の半導体発光デバイスである。一般に、半導体発光デバイスは、電子キャリア、つまり発光層又は領域内の電子及び正孔の再結合によって光を発生する。

【0004】

40

半導体照明パネルは、携帯型電子装置に使用される LCD 表示画面等の小型液晶表示 (LCD) 画面のバックライトとして一般に使用される。更に、LCD テレビディスプレイ等の大型ディスプレイのバックライトとして半導体照明パネルを利用することへの関心が高まっている。

【0005】

小型 LCD 画面に関して、一般にバックライト組立体は、LED が発した特定の青色光を黄色光に変換する波長変換蛍光体で被覆された青色発光 LED を含む白色 LED 照明デバイスを用いる。青色光と黄色光との混色である結果として生じた光は、観察者には白色に見えるであろう。しかしながら、このような構成で生じた光は白色に見えるが、この光で物体を照らすと、光のスペクトルが制限されるので自然色には見えないであろう。例え

50

ば、可視スペクトルの赤色部分のエネルギーが低いので、この光では物体の赤色を上手く照らすことができない。その結果、物体は、この光源の下で見ると不自然な色で見える場合がある。

【0006】

光源の演色評価数(CRI)は、光源から発生した光の正確に幅広い色を照らす能力の客観的評価である。演色評価数は、単色光源の実質的にゼロから、白熱光源のほぼ100の範囲である。蛍光体ベースの半導体光源から発生する光の演色評価数は比較的小さい。

【0007】

大型のバックライト及び照明用途では、多くの場合、演色評価数が大きい白色光を発生する光源を備えることが好ましく、この照明パネルで照らされる物体及び/又は表示画面は、より自然に見える。従って、CRIを改善するために、例えば、赤色発光蛍光体及び/又は赤色発光デバイスを装置に追加することで、赤色光を白色光に加えることができる。他の光源としては、赤色、緑色、及び青色発光デバイスを挙げることができる。赤色、緑色、及び青色発光デバイスが同時に作動する場合、結果として得られる混合光は、赤色、緑色、及び青色の相対強度に基づいて、白色又はほぼ白色に見える。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

特定の実施形態による半導体照明装置は、複数の発光デバイスを含む回路と、複数の発光デバイスの少なくとも1つの発光デバイスを流れる電流少なくとも一部をバイパスするようになった構成可能なシャントとを備える。構成可能なシャントは、例えば、可調整抵抗、フューズ、スイッチ、サーミスタ、及び/又は可変抵抗を含むことができる。

【0009】

別の実施形態による半導体照明装置は、直列に接続された半導体発光デバイスの列を更に含む。この列は、該列の第1の端部の陽極端子及び該列の第2の端部の陰極端子を含む。少なくとも1つの構成可能なシャントは、半導体発光デバイスの1つの接点と列の陰極端子又は陽極端子との間に接続される。構成可能なシャントは、列の陽極端子と陰極端子との間に電圧が印加されると半導体発光デバイスの少なくとも1つを電氣的にバイパスする。

【0010】

半導体照明デバイスの各々は、陽極接点及び陰極接点を含む。半導体発光デバイスの各々の陽極接点は、列の隣接する半導体発光デバイスの陰極接点又は列の陽極端子に接続することができ、半導体発光デバイスの各々の陰極接点は、列の隣接する半導体発光デバイスの陽極接点又は列の陰極端子に接続することができる。

【0011】

スイッチは電氣的に制御可能なスイッチを含むことができ、半導体照明装置は、スイッチに接続され、該スイッチのON/OFF状態を電氣的に制御するようになった制御回路を更に含むことができる。

【0012】

半導体照明装置は、制御回路に接続され、外部入力を受信してこれにตอบสนองして制御回路へ切替指令を与えるようになったインタフェースを更に備え、制御回路は、切替指令にตอบสนองしてスイッチのON/OFF状態を制御するよう構成できる。

【0013】

半導体照明装置は、半導体発光デバイスのそれぞれの1つの陽極接点と列の陰極端子との間に接続される複数の構成可能なシャントを更に含むことができる。半導体発光デバイスは、直列に接続された半導体発光デバイスの各グループを含むことができる。直列に接続された半導体発光デバイスの各グループは、列の陽極接点と列の陰極接点との間に直列に接続され、構成可能なシャントは、第1の半導体発光デバイスの各グループの陽極接点と列の陰極端子との間に接続される。

【0014】

半導体発光デバイスの少なくとも2つのグループは、異なる数の半導体発光デバイスを含むことができる。

【0015】

半導体発光デバイスの第1のグループは、列の陰極端子に直接接続されて第1の数の半導体発光デバイスを含み、半導体発光デバイスの第2のグループは、列の陰極端子に直接接続されず第2の数の半導体発光デバイスを含むことができる。第1の数は第2の数と等しくなくてもよい。特定の実施形態において、第1の数は第2の数よりも少なくてもよく、別の実施形態において、第1の数は第2の数よりも多くてもよい。

【0016】

半導体発光装置は、列のLEDに対して直列に接続されるサーミスタ、及び/又は列のLEDに対して並列に接続されるサーミスタを更に含むことができる。

10

【0017】

半導体発光装置は、列のLEDに対し直列に接続される可変抵抗及び/又は並列に接続される可変抵抗を含むことができる。

【0018】

列は、第1の色度の光を放出するようになった発光ダイオードの第1の列を含み、本装置は、第1の色度とは異なる第2の色度の光を放出するようになった発光デバイスの第2の列を更に含むことができる。第1の色度及び第2の色度は非白色であり、第1の列及び第2の列の両者から放出される光は混合された色度の白色とすることができる。

【0019】

発光デバイスの第2の列は、該第2の列の少なくとも1つの発光デバイスを流れる該第2の列の少なくとも一部の電流をバイパスするようになっている、第2の構成可能なシャントを含むことができる。

20

【0020】

特定の実施形態において、発光デバイスの少なくとも2つが並列に接続され、構成可能なシャントは、並列に接続された発光デバイスの少なくとも2つの発光デバイスを流れる電流をバイパスするように構成できる。

【0021】

特定の実施形態は、直列に接続された半導体発光デバイスの列を含み、列が該列の第1の端部にある陽極端子及び該列の第2の端部にある陰極端子を含む、半導体照明装置を作動させる方法を提供する。この方法は、列に基準電流を流す段階と、基準電流に応じて列から出力される光の色及び/又は強度を計測する段階と、列から出力される光の前記測定された色及び/又は強度に基づいて半導体発光デバイスの1つの接点と列の陽極端子又は陰極端子との間に接続される少なくとも1つの構成可能なシャントを準備する段階とを含む。構成可能なシャントは、列の陽極端子と陰極端子の間に電圧が印加されると、半導体発光デバイスの1つを電氣的にバイパスするようになっている。

30

【0022】

列は、可視スペクトルの第1の部分の主波長をもつ光を放出するようになっている半導体発光デバイスの第1の列を含み、半導体照明装置は、可視スペクトルの第1の部分とは異なる第2の部分の主波長をもつ光を放出するようになっている半導体発光デバイスの第2の列を更に含むことができる。本方法は、第2の列に第2の基準電流を流す段階を更に含み、出力される光の色及び/又は強度を計測する段階は、基準電流及び第2の基準電流に応じて第1の列及び第2の列から出力される光の色及び/又は強度を計測する段階を含むことができる。

40

【0023】

構成可能なシャントを準備する段階は、半導体発光デバイスの1つの接点と列の陽極端子又は陰極端子との間に接続されるスイッチを作動させる段階を含むことができる。

【0024】

前記構成可能なシャントを準備する段階は、半導体発光デバイスの1つの接点と列の陽極端子又は陰極端子との間に接続される可調整抵抗の抵抗を変える段階を含むことができ

50

る。

【0025】

本発明の実施形態の他の装置及び／又は方法は、当業者であれば以下の図面及び詳細な説明を検討することで理解できるようになるはずである。これらの全ての追加の装置及び／又は方法は、本明細書に含まれており、本発明の範疇にあり、添付の請求項で保護されている。

【0026】

添付の図面は、本発明を更に理解できるようにするものであり、本出願に組み込まれてその一部を構成し、本発明の特定の実施形態を示している。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1A】本発明の特定の実施形態による半導体照明装置を示す。

【図1B】本発明の特定の実施形態による半導体照明装置を示す。

【図2】半導体照明装置内の発光デバイス(LED)の直列相互接続を示す概略回路図である。

【図3】本発明の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図4】本発明の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図5】本発明の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図6】本発明の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図7A】本発明の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図7B】本発明の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図8】発光波長460nm及び527nmのLEDに関する光度-接合部温度のグラフである。

【図9】本発明の別の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図10】本発明の特定の実施形態による半導体照明装置の色点を設定するためのシステム/方法を示す。

【図11】本発明の特定の実施形態による半導体照明装置の色点を設定する作動を示すフローチャートである。

【図12】本発明の別の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図13】本発明の別の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図14】本発明の別の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【図15】本発明の別の実施形態による半導体照明装置内のLEDの電気相互接続を示す概略回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下に本発明の実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態で具体化でき本明細書の実施形態に限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施形態は、本開示が詳細及び完全であるように、及び発明の範囲を完全にカバーするように当業者に提供される。全体を通して同じ参照番号は同じ構成要素を参照するものである。

10

20

30

40

50

【0029】

本明細書では、用語「第1の(f i r s t)」「第2の(s e c o n d)」等は種々の構成要素を説明するために使用でき、これらの構成要素は、これらの用語で限定されないことを理解されたい。これらの用語は、1つの構成要素を他の構成要素と区別するためだけに使用される。例えば、本発明の範囲から逸脱することなく、第1の構成要素を第2の構成要素と呼ぶこと、及び、同様に第2の構成要素を第1の構成要素と呼ぶことができる。本明細書で使用する場合、用語「及び/又は(a n d / o r)」は、関連の列記した項目の1つ又はそれ以上の任意の及び全ての組み合わせを含む。

【0030】

層、領域、又は基板等の構成要素が別の構成要素「の上に(o n)」ある、又は「の上へ(o n t o)」延びると呼ばれる場合、他の構成要素の上に直接存在するか又はその上へ直接延びること、又は介在構成要素が存在できることを理解されたい。対照的に、構成要素が別の構成要素「の上に直接(d i r e c t l y o n)」ある、又は「の上へ直接(d i r e c t l y o n t o)」延びると呼ばれる場合、介在構成要素が存在しないことを理解されたい。構成要素が別の構成要素「に接続された(c o n n e c t e d)」又は「に結合された(c o u p l e d)」と呼ばれる場合、別の構成要素に直接接続又は結合でき、又は介在構成要素が存在できることを理解されたい。対照的に、構成要素が別の構成要素「に直接接続された(d i r e c t l y c o n n e c t e d)」又は「に直接結合された(d i r e c t l y c o u p l e d)」と呼ばれる場合、介在構成要素が存在しないことを理解されたい。

【0031】

本明細書において、「の下に(b e l o w)」又は「の上に(a b o v e)」又は「上の(u p p e r)」又は「下の(l o w e r)」又は「水平の(h o r i z o n t a l)」又は「垂直の(v e r t i c a l)」等の相対的な用語は、図示するような1つの構成要素、層、又は領域の他の構成要素、層、又は領域への関連性を説明する。これらの用語は、図示された方向に加えてデバイスの様々な方向を包含することが意図されることを理解されたい。

【0032】

本明細書で使用する技術用語は、特定の実施形態を説明する目的で使用され、本発明を限定することを意図していない。本明細書で使用する場合、単数形「1つの(a)」、「1つの(a n)」、及び「その(t h e)」は、文脈において別途明確に示していない限り複数形の意味も含むことが意図される。用語「備える(c o m p r i s e s)」、「備える(c o m p r i s i n g)」、「含む(i n c l u d e s)」、及び/又は「含む(i n c l u d i n g)」は、本明細書で使用する場合、規定される特徴、ステップ、動作、構成要素、及び/又は構成部品の存在を示すが、1つ又はそれ以上の他の特徴、ステップ、動作、構成要素、構成部品、及び/又はこれらの群の存在又は追加を排除するものではないことをさらに理解されたい。

【0033】

別途定義しない限り、本明細書で使用する(技術用語及び科学用語を含む)全ての用語は、本発明が属する技術における通常の知識を有する者が一般的に理解している意味と同じ意味を有する。一般的に使用される辞書に定義されるような用語の意味については、関連技術の文脈におけるこれらの用語の意味に合致すると解釈すべきであり、理想的な又は過度に形式的な意味であることを本明細書において明示的に定義しない限り、そのようには解釈されないことをさらに理解されたい。

【0034】

図1A及び1Bを参照すると、特定の実施形態の照明装置10が示される。図1A及び1Bに示す照明装置10は「カン型」照明器具であり、ダウンライト又はスポットライト等の一般の照明用途での使用に適するものである。しかしながら、特定の実施形態による照明装置は様々な外形寸法をとることができる点を理解されたい。例えば、特定の実施形態による照明装置は、従来型の電球、パン型又はトレイ型ライト、自動車ヘッドランプ、

10

20

30

40

50

又は任意の他の適切な形態とすることができる。

【0035】

照明装置10は、一般に照明パネル20が配置されたカン型外側ハウジング12を含む。図1A及び1Bの実施形態において、照明パネル20は円筒ハウジング12の内部にぴったり納まるよう略円形形状である。半導体照明デバイス(LED)22、24は光を発生するが、LEDは照明パネル20に取り付けられ、ハウジング12の端部に取り付けられた拡散レンズ14の方向に光15を放出するように配置されている。拡散光17はレンズ14を通して放出される。特定の実施形態において、レンズ14は放射光15を拡散しないが、所望の近視野像又は遠視野像に放射光15の方向を変える及び/又は焦点を合わせることができる。

10

【0036】

更に図1A及び1Bを参照すると、半導体照明装置10は、複数の第1のLED22及び複数の第2のLED24を含むことができる。特定の実施形態において、複数の第1のLED22は、白色の又は白色に近い発光デバイスを含むことができる。複数の第2のLED24は、第1のLED22とは別の主波長の光を放つ発光デバイスを含むことができるので、第1のLED22及び第2のLED24から放出される混合光は、所望の色成分及び/又はスペクトル成分をもつことができる。

【0037】

例えば、複数の第1のLED22及び複数の第2のLED24が放出する混合光は、演色評価数が高い温白色光とすることができる。

20

【0038】

特定の光源の色度は光源の「色点」と呼ぶことができる。白色光源に関して、色度は光源の「白点」と呼ぶことができる。白色光源の白点は、所定の温度に加熱された黒体放射体が放出する光の色に対応する色度の場所に沿って落下する。従って、白点は、加熱された黒体放射体が光源の色相に一致する温度である、光源の相関色温度(CCT)で特定できる。一般に、白色光のCCTは約2500Kから8000Kの間である。CCTが2500Kの白色光は赤みがかかった色、CCTが4000Kの白色光は黄色がかかった色、及びCCTが8000Kの白色光は青みがかかった色である。

【0039】

「温白色」は一般に白色光と呼ばれ、CCTは約3000から3500Kの間である。特に、温白色光は、スペクトルの赤色領域の波長成分を有し、観測者には黄色がかかった色に見えるであろう。一般に、温白色光は、比較的大きな演色評価数(CRI)を有するので、照射された物体はより自然な色に見えることになる。従って、照明用途では、温白色光を提供することが望まれる。

30

【0040】

温白色発光を実現するために、従来のパッケージ化されたLEDは、単一成分のオレンジ色蛍光体を青色LEDと組み合わせたもの、又は黄色/緑色及びオレンジ色/赤色蛍光体の混合物を青色LEDと組み合わせたものである。しかしながら、単一成分のオレンジ色蛍光体を使用すると、緑色がかかった色相及び赤みがかかった色相がない結果として小さなCRIを得ることができる。一方で、赤色蛍光体は、一般に黄色蛍光体よりも効率が悪い。従って、黄色蛍光体に赤色蛍光体を加えると、パッケージ効率が低下して発光効率が悪くなる場合がある。発光効率は、ランプに供給されて光エネルギーに変換されるエネルギーの比率で計測される。これはルーメンで計測されるランプの光束をワットで計測される消費電力で除算して算出される。

40

【0041】

また、温白色光は非白色光を赤色光と組み合わせて発生させることができるが、この点は、本発明の出願人に譲渡され本明細書に参照により組み込まれている米国特許第7,213,940号「照明デバイス及び照明方法」に説明されている。本明細書で説明するように、照明デバイスは、それぞれ430nmから480nmの主波長の光及び600nmから630nmの主波長の光を放出できる第1の及び第2の半導体発光体群と、555n

50

mから585nmの範囲の主波長をもつ光を放出できる第1の蛍光体群を含むことができる。第1の蛍光体群から放出されて照明デバイスから出射する光と、第1の蛍光体群から放出されて照明デバイスから出射する光とを組み合わせると、本明細書では「青色方向にシフトした黄色」又は「BSY」と呼ぶ、1931 CIE色度図の定義領域内のXY色座標のサブ混色光が生じる。このような非白色光は、主波長600nmから630nmの光と組み合わせると温白色光を生じる。

【0042】

特定の実施形態による照明装置に使用する青色及び/又は緑色LEDは、InGaNベースの青色及び/又は緑色LEDチップとすることができ本発明の出願人であるCree社から入手可能である。照明装置に使用する赤色LEDは、例えば、AlInGaP LEDチップとすることができ、Epistar社、Osram社等から入手可能である。

10

【0043】

特定の実施形態において、LED22、24は、端部長さが約900µm又はそれ以上の正方形又は矩形の周縁部を有することができる(つまり、所謂「パワーチップ」)。しかしながら、別の実施形態において、LEDチップ22、24は、端部長さが500µm又はそれ以下とすることができる(つまり、所謂「スモールチップ」)。詳細には、スモールLEDチップは、パワーチップよりも高い電力変換効率で作動できる。例えば、最大端部寸法が500ミクロン未満で260ミクロンほどの大きさの緑色LEDチップは、通常、900ミクロンチップよりも電力変換効率が高く、一般に、消費電力毎に光束55ルーメン/ワット及び消費電力毎に光束90ルーメン/ワット程度を生じることが知られている。

20

【0044】

照明装置10のLED22は白色/BSY発光LEDを含むことができるが、照明装置のLED24は赤色光を放出することができる。照明装置10のLED22、24は、図2の概略回路図に示すように、それぞれの列で電氣的に相互接続できる。図2に示すように、LED22、24は、白色/BSYのLED22が直列に接続されて第1の列34Aを形成するように相互接続できる。同様に、赤色LED24は直列に配置されて第2の列34Bを形成することができる。各列32、34は、それぞれの陽極端子23A、25A及び陰極端子23B、25Bに接続できる。

30

【0045】

図2には2つの列34A、34Bが示されているが、照明装置10はより多くの又は少ない列を含み得ることを理解されたい。更に、複数列の白色/BSYのLED22、及び複数列の赤色又は他の色のLED24とすることができる。

【0046】

ここで図3を参照すると、特定の実施形態による半導体照明装置10のLED列34が詳細に示されている。LED列34は、図2示す列34A、34Bに一方に又は両方に対応することができる。列34は陽極端子25Aと陰極端子25Bとの間で直列接続された4つのLED24A-24Dを含む。図3に示す実施形態において列34は4つのLED24A-24Dを示す。しかしながら、列34はより多くの又は少ないLEDを含むことができる。

40

【0047】

半導体LED24A-24Cの各々は陽極接点及び陰極接点を含む。各LEDの陽極接点は、列の隣のLEDの陰極接点に接続されるか又は列の陽極端子25Aに接続され、各LEDの陰極接点は、列の隣のLEDの陽極接点に接続されるか又は列の陰極端子25Bに接続される。

【0048】

複数の構成可能なシャント46A-46Cは、LED24B-24Dのそれぞれの陽極接点と列34の陰極端子25Bとの間に接続される。構成可能なシャント46A-46Cの各々は、列34の陽極端子25Aと陰極端子25Bの両端に電圧が印加される場合、例

50

えば、短絡によって1つ又はそれ以上の半導体発光デバイスを電氣的にバイパスできる。

【0049】

構成可能なシャント46A - 46Cは導電性又は非導電性でもって構成できる。特定の実施形態において、構成可能なシャント46A - 46Cの導通状態は、電氣的に及び/又は手動的に制御可能/設定可能である。例えば、構成可能なシャント46A - 46Cは、高インピーダンス状態と低インピーダンス状態との間を調整可能な可調整抵抗を含むことができる。可調整抵抗は、手動的に及び/又は電氣的に調整可能である。

【0050】

別の実施形態において、構成可能なシャント46A - 46Cは、導電状態又は非導電状態に設定可能であり、設定後にその状態を維持できる。例えば、構成可能なシャント46A - 46Cは、導電状態又は非導電状態に設定可能なフューズ、スイッチ、ジャンパ等を含むことができる。

【0051】

従って、例えば、構成可能なシャント46A - 46Cの1つを導通状態に設定することで、1つ又はそれ以上のLED24B - 24Dは列34から切り離すことができるので、列34は、事実上より少ないLED24A - 24Dを含むことになる。従って、列34が出力する全発光パワーは低下することになり、このことは、照明装置10内で列34及び別の列32が放出する光の組み合わせである混色光の色点が変わることを意味する。従って、照明装置10の色点は、列34の構成可能なシャント46A - 46Cの導通状態を設定することで調節できる。

【0052】

列34を流れる電流は定電流源から供給できるが、例えば、本発明の出願人に譲渡され本明細書に参照により組み込まれている米国公開番号20070115248に説明されている可変電圧ブースト電流源である。従って、1つ又はそれ以上のLED24A - 24Dを列34から切り離しても列へ供給される電流には影響しない。

【0053】

図4 - 5を参照すると、半導体発光デバイスは、直列接続された半導体発光デバイス24のそれぞれのグループ44A - 44Cに配置することができる。直列接続された半導体発光デバイスのグループ44A - 44Cは、列34の陽極接点25Aと列34の陰極接点25Bとの間で直列に接続される。構成可能なシャント46A - 46Cは、それぞれのグループ44A - 44Cの最後の半導体発光デバイスの陰極接点と列34の陰極端子25Bに接続される。

【0054】

図4 - 5に示すように、少なくとも2つのグループ44A - 44Cでは半導体発光デバイス24の数が異なっている。例えば、図4に示す構成では、グループ44Aは4個のLED24を含み、グループ44Bは3個のLEDを含み、グループ44Cは2個のLEDを含む。図5に示す構成では、グループ44Aは4個のLED24を含み、グループ44Bは1個のLEDを含み、グループ44Cは2個のLEDを含む。従って、図4に示す構成では、列34は、構成可能なシャント46A - 46Cの導通状態/非導通状態に基づいて事実上4個、7個、9個、又は10個のLEDを含むことができる。

【0055】

対照的に、図5に示す構成では、列34は、構成可能なシャント46A - 46Cの導通状態/非導通状態に基づいて事実上4個、5個、7個、又は10個のLEDを含むことができる。他の実施形態に基づいて多くの他の構成が可能である。従って、グループ44A - 44CのLEDの数及び構成可能なシャント46A - 46Cの配列は、システム又はユーザが、列34の陽極端子25Aと陰極端子25Bに電圧が印加される場合に実際に駆動される通電されLED数を設定する能力に影響する。

【0056】

前述のように、構成可能なシャント46A - 46Cは、半導体発光デバイス24A - 24Dの1つの陽極接点と列の陰極端子25Bとの間に接続されたスイッチを含むことがで

10

20

30

40

50

きる。図6を参照すると、スイッチは、電氣的に制御可能なスイッチ56A - 56Cとすることができ、半導体照明装置は、スイッチ56A - 56Cに接続され、スイッチ56A - 56CのON/OFF状態を電氣的に制御するように構成された制御回路50を更に含むことができる。

【0057】

半導体照明装置10は、制御回路50に接続され、外部入力を受け取って切替指令CMDを制御回路50に提供するように構成されるインタフェース52を更に含むことができる。制御回路50は、切替指令に应答してスイッチ56A - 56CのON/OFF状態を制御するように構成できる。外部入力は、電氣的及び/又は手動的入力を備えることができる。

10

【0058】

図7A及び7Bを参照すると、半導体発光装置10は、列34LED24A - 24Dに対して直列に接続されたサーミスタ60A(図7A)、及び/又はLED24A - 24Dに対して並列に接続されたサーミスタ60B(図7B)を更に含むことができる。サーミスタ60は、LED24の接合部温度の変動に基づいて生じる発光特性の変化を補正するために使用できる。詳細には、米国ノースカロライナ州ダラム在住のCree社が製造する発光波長460 μm (カーブ801)及び527 μm (カーブ802)を有するEZ1000LEDの光度-接合部温度グラフである図8に示すように、接合部温度が高くなるとLEDの発光出力は低減することが知られている。

【0059】

従って、直列に接続されたサーミスタ60Aは、負の温度係数(つまり、サーミスタ60Aの抵抗は温度が高くなると小さくなる)とすることができ、一方で並列に接続されたサーミスタ60Bは、正の温度係数(抵抗は温度が高くなると大きくなる)とすることができるので、LED24を流れる電流は温度が高くなると大きくなり、デバイスの温度が高くなると光度が低下するのを補正できる。

20

【0060】

図9を参照すると、半導体発光装置は、列34に対して直列に接続された可変抵抗70A、及び/又は列34に対して並列に接続された可変抵抗70Bを含むことができる。可変抵抗70A、70Bの抵抗を動的に変化させることでサーミスタ60A、60Bに関連して説明した温度によって誘発される光度変化を補正すること、及びLED24A - 24Dの発光特性の経時ドリフトを補正することもできる。

30

【0061】

図10及び11は、特定の実施形態による照明装置10を校正するために使用されるシステム/方法を示す。図示のように、照明装置10は、照明パネル20、制御回路50、及びインタフェース52を含み、色差計72及び処理装置76を用いて校正できる。照明パネル20から発生する光17は、照明装置10から放出されて色差計72で検出される。色差計72は、輝度、CIE色度(1931xy及び1976u'v')、及び/又は相関色温度を直接計測するために使用できる、例えば、Photo Research社PR-650 SpectraScan(登録商標)色差計とすることができ、光17の色点は、色差計72で検出して処理装置76に伝えることができる。検出された光17の色点に応じて、処理装置76は、構成可能なシャントを用いて列から1つ又はそれ以上のLEDを又はLEDのグループを切り離すことで、照明パネル20の1つ又はそれ以上のLED列の光出力を変更する必要があることを決定できる。次に、処理装置76は、指令をインタフェース52経由で制御回路50に送出し、1つ又はそれ以上の構成可能なシャントの導電性を設定でき、結果的に照明パネル20から出力される光17の色点を調整できる。

40

【0062】

図11は、図3に示す列34等の直列に接続されたLED24A - 24Dの列の光出力を調節するための特定の実施形態による作動を示すフローチャートである。基準電流が列34を流れ(ブロック610)、基準電流に応じて列34から出力される光の色及び/又

50

は強度を計測する(ブロック620)。計測された列34から出力される光の色及び/又は強度に応じて、1つのLED24A-24Dの陽極接点と列34の陰極端子との間に少なくとも1つの構成可能なシャント46A-46Cをもたらす(ブロック630)。構成可能なシャント46A-46Cは、列34の陽極端子と陰極端子との間に電圧が印加されると、LED24A-24Dの少なくとも1つを電氣的にバイパスする。

【0063】

図12-15には別の実施形態が示されている。図12に示すように、構成可能なシャント46A-46Cは、LED24A-24Cのそれぞれの陰極接点と列34の陽極端子25Aとの間に設けることができる。同様に、図13に示すように、構成可能なシャント46A-46Cは、LEDのグループ44A-44Cのそれぞれの陰極接点と列34の陽極端子25Aとの間に設けることができる。

10

【0064】

別の実施形態において、構成可能なシャントの一部は、LED24A-24Dの一部の陽極接点と列34の陰極端子25Bとの間に設け、他の構成可能なシャントは、LED24A-24Dの一部の陰極接点と列34の陽極端子25Aとの間に設けることができる。例えば、図14に示す実施形態において、構成可能なシャント46A、46Bは、LED24A、24Bの陰極接点と列34の陽極端子25Aとの間に設けることができるが、構成可能なシャント46Cは、LED24Dの陽極接点と列34の陰極端子25Bとの間に設けることができる。

【0065】

20

図15は更に別の実施形態を示す。図15に示すように、回路74は、陽極端子75Aと陰極端子75Bとの間で並列に接続された発光デバイス24A、24Bを含む。構成可能なシャント66は、発光デバイス24A、24Bに対して並列に接続される。構成可能なシャント66は、前述のスイッチ、フューズ、サーミスタ、可変抵抗等を含むことができる。構成可能なシャントは、並列の発光デバイス24A、24Bを流れる電流を変えるよう構成及び/又は制御できる。

【0066】

本発明の特定の実施形態は、本発明の実施形態の方法、システム、及びコンピュータプログラム製品のフローチャート図及び/又はブロック図を参照して説明される。ブロック図の機能/作動は、作動図とは異なる順序で起こり得ることを理解されたい。例えば、連続して示す2つのブロックは、実際には、必要な機能/作動に応じて実質的に同時に実行できるか、又はブロックが逆の順番で実行できる。特定の図は、通信の主方向を示す通信経路の矢印を含むが、通信は図示の矢印とは反対方向に生じる場合があることを理解されたい。

30

【0067】

図面及び明細書には典型的な本発明の実施形態が開示されており、特定の用語が用いられているが、これらは包括的及び記述的意味で使用され限定するものではなく、発明の範囲は添付の請求項に記述されている。

【図1A】

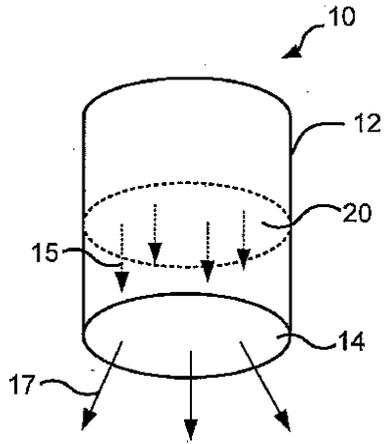


FIGURE 1A

【図1B】

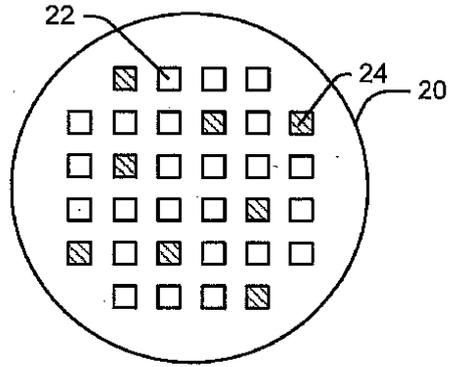


FIGURE 1B

【図2】

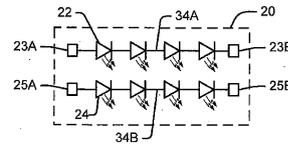


FIGURE 2

【図3】

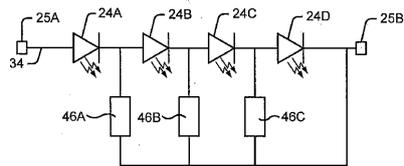


FIGURE 3

【図6】

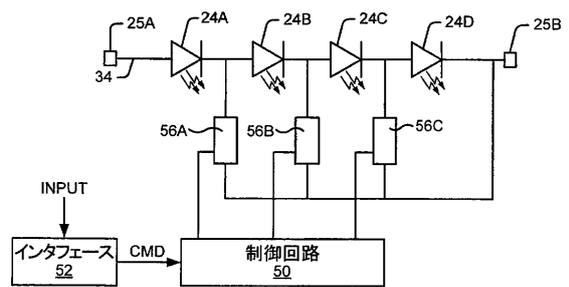


FIGURE 6

【図4】

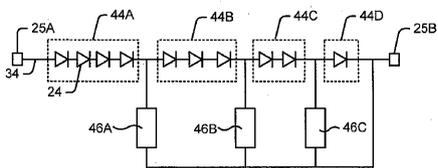


FIGURE 4

【図7A】

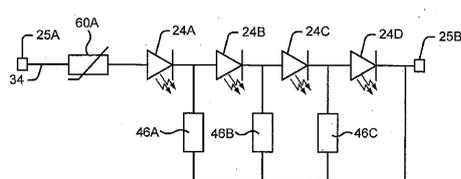


FIGURE 7A

【図5】

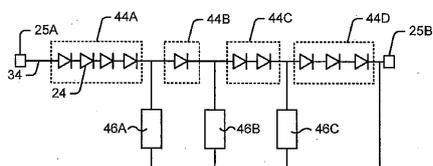


FIGURE 5

【図7B】

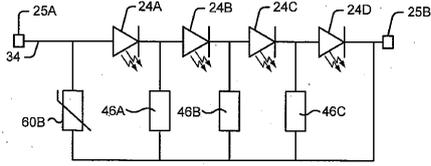


FIGURE 7B

【図8】

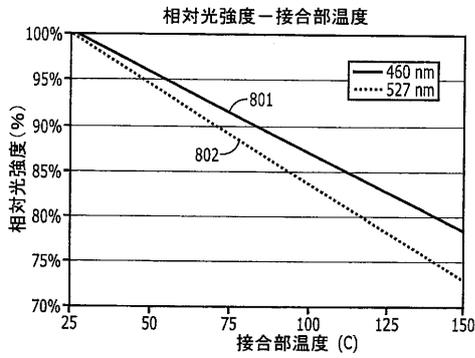


FIGURE 8

【図9】

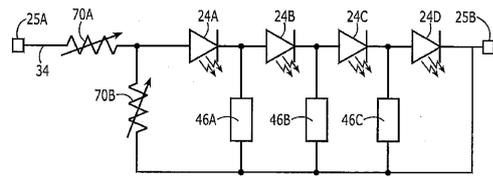


FIGURE 9

【図10】

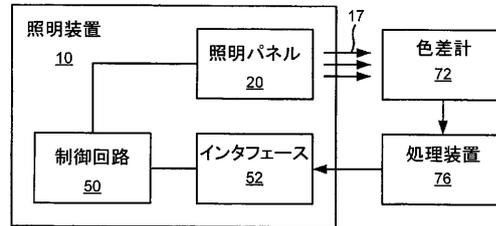


FIGURE 10

【図11】

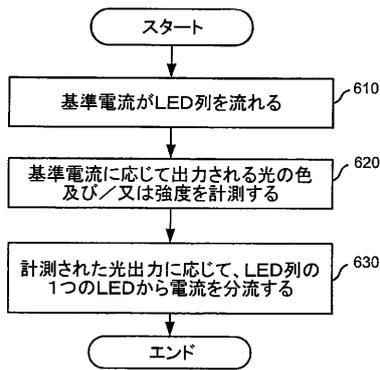


FIGURE 11

【図12】

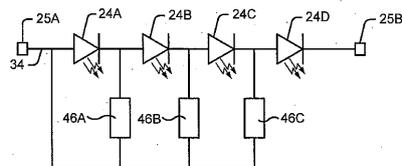


FIGURE 12

【図13】

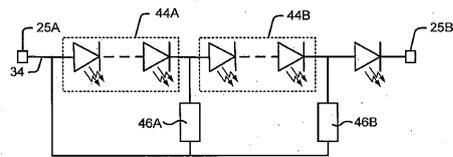


FIGURE 13

【図14】

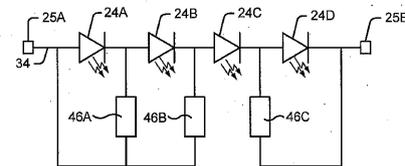


FIGURE 14

【 15 】

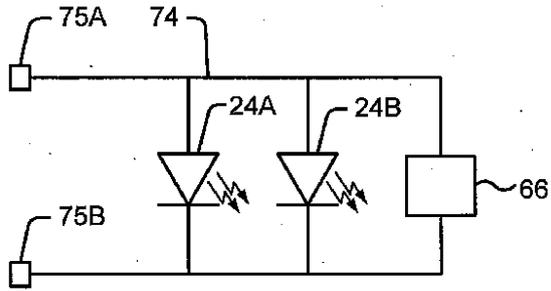


FIGURE 15

フロントページの続き

- (74)代理人 100109070
弁理士 須田 洋之
- (74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
- (74)代理人 100141553
弁理士 鈴木 信彦
- (72)発明者 ヴァン ド ヴェン アントニー ピー
中華人民共和国 香港 サイ クン ハイラムズ ハイウェイ 380 マリナ コーヴ ディー
45
- (72)発明者 ネグリー ジェラルド エイチ
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 27517 チャペル ヒル ベア トゥリー クリーク
74

審査官 柿崎 拓

- (56)参考文献 特開2009-212493(JP,A)
国際公開第2008/129504(WO,A1)
特表2008-544569(JP,A)
特開2008-205357(JP,A)
特開2008-125339(JP,A)
特開2009-016280(JP,A)
特表2010-527459(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------------|
| H05B | 37/00 - 39/10 |
| H01L | 33/00 |