

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-60530

(P2008-60530A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int.Cl.

H01L 33/00 (2006.01)
C09K 11/08 (2006.01)
C09K 11/62 (2006.01)
C09K 11/59 (2006.01)

F 1

H01L 33/00
C09K 11/08
C09K 11/62
C09K 11/59

N
J
C Q F
C Q H

テーマコード(参考)

4 H 00 1
5 F 04 1

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2007-116298 (P2007-116298)
(22) 出願日 平成19年4月26日 (2007.4.26)
(31) 優先権主張番号 60/840,946
(32) 優先日 平成18年8月30日 (2006.8.30)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 096101133
(32) 優先日 平成19年1月11日 (2007.1.11)
(33) 優先権主張国 台湾(TW)

(71) 出願人 599037300
億光電子工業股▲ふん▼有限公司
台灣台北縣土城市中央路3段76巷25號
(74) 代理人 100097456
弁理士 石川 徹
(72) 発明者 楊 智傑
台灣台北縣土城市中央路三段76巷25号
(72) 発明者 林 治民
台灣台北縣土城市中央路三段76巷25号
(72) 発明者 陳 怡蓉
台灣台北縣土城市中央路三段76巷25号
(72) 発明者 劉 如薰
台灣台北市羅斯福路四段1号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】白色光発光装置

(57) 【要約】

【課題】異なる動作電流の下でも優れた色安定性を持たせた白色光発光装置を提供する。

100

【解決手段】発光素子と、窒化物蛍光体と、窒酸化物蛍光体とを備えた白色光発光装置である。発光素子は第1の波長領域を有する第1の色光を発生させる。窒化物蛍光体および窒酸化物蛍光体はこの発光素子を被覆し、この二つの蛍光体が第1の色光を受けて励起した後、第2の波長領域を有する第2の色光および第3の波長領域を有する第3の色光をそれぞれ発生させる。第1の色光と、第2の色光と、第3の色光とを混合して白色光を形成する。白色光発光ダイオードも明細書中に開示する。

【選択図】図1

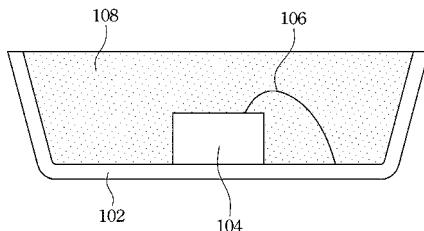


図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の波長領域を有する第1の色光を発生させる発光素子と、
前記発光素子を被覆し、前記第1の色光を受けて励起した後、第2の波長領域を有する
第2の色光を発生させる窒化物蛍光体と、

前記発光素子を被覆し、前記第1の色光を受けて励起した後、第3の波長領域を有する
第3の色光を発生させる窒酸化物蛍光体と、を備え、

前記第3の色光と、前記第2の色光と、前記第1の色光とを混合して白色光を形成する
ことを特徴とする白色光発光装置。

【請求項 2】

前記発光素子は、III-V族元素の多元複合化合物の半導体素子である、ことを特徴とする
請求項1に記載の白色光発光装置。

【請求項 3】

前記第1の波長領域が約360nm～480nmである、ことを特徴とする請求項1に記載の
白色光発光装置。

【請求項 4】

前記第2の波長領域が約560nm～760nmである、ことを特徴とする請求項1に記載の
白色光発光装置。

【請求項 5】

前記窒化物蛍光体の化学式が $\text{CaSiN}_2 : \text{Ce}$ である、ことを特徴とする請求項1に記載の
白色光発光装置。

【請求項 6】

前記窒化物蛍光体の化学式が $\text{Ca}_x \text{Si}_y \text{N}_3 : \text{Ce}$ であり、かつ $0 < (x, y) < 4$
である、ことを特徴とする請求項1に記載の白色光発光装置。

【請求項 7】

前記第3の波長領域が約490～660nmである、ことを特徴とする請求項1に記載の
白色光発光装置。

【請求項 8】

前記窒酸化物蛍光体の化学式が $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$ である、ことを特徴とする請求項1に記載の
白色光発光装置。

【請求項 9】

前記窒酸化物蛍光体の化学式が $\text{Sr}_{2-2x} \text{SiO}_{4-y} \text{N}_y : \text{Eu}$ であり、かつ $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 4$ である、ことを特徴とする請求項1に記載の白色光発光装置。

【請求項 10】

第1の波長領域を有する青色光を発生させる発光素子と、
前記発光素子を被覆し、前記青色光を受けて励起した後、第2の波長領域を有する赤色
光を発生させるセリウム金属が活性化した窒化物である窒化物蛍光体と、

前記発光素子を被覆し、前記青色光を受けて励起した後、第3の波長領域を有する緑色
光を発生させるユーロピウム金属が活性化した窒酸化物である窒酸化物蛍光体と、を備え、

前記緑色光と、前記赤色光と、前記青色光とを混合して白色光を形成する、ことを特徴
とする白色光発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は発光装置に関し、とりわけ白色光発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

白色光発光ダイオードは省電力で、駆動電圧が低く、寿命が長く、環境に優しいなどの
長所を備えていることから、各種照明機器および液晶ディスプレイのバックライト上に徐

々に用いられるようになり、現代の重要な発光装置となっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

現在、従来の白色光発光ダイオードにおける一つの製造方法として、白色光を発生させるために、青色発光素子を用いて更に黄色の蛍光体料を付加するものがある。この方法で発生された白色光の効率はかなり優れているが、演色性が劣り、色飽和度が悪く、しかも高い電流の下では表現される色度座標の偏移が大きいという欠点がある。液晶ディスプレイおよび一部照明機器の使用において、色への要求はかなり厳しいことから、上記した欠陥により、液晶ディスプレイおよび照明機器の表示および照明効果が落ちてしまう。したがって、異なる動作電流の下でも良好な色安定性を持たせるとともに、優れた演色性および色飽和度を持たせた白色光発光装置は現代の工業において必要とされている。

10

【0004】

したがって、本発明では、異なる動作電流の下でも優れた色安定性を持たせた白色光発光装置を提供する

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施例によれば、発光素子と、窒化物蛍光体と、窒酸化物蛍光体とを備えた白色光発光装置を提供する。発光素子は、第1の波長領域を有する第1の色光を発生させる。窒化物蛍光体および窒酸化物蛍光体はこの発光素子を被覆し、二つの蛍光体が第1の色光を受けて励起した後、第2の波長領域を有する第2の色光および第3の波長領域を有する第3の色光をそれぞれ発生させる。第1の色光と、第2の色光と、第3の色光とで白色光を発生する。

20

【0006】

本発明の一実施例によれば、白色光発光ダイオードを提供するものである。この白色光発光ダイオードは、発光素子と、窒化物蛍光体と、窒酸化物蛍光体とを備えている。発光素子は第1の波長領域を有する青色光を発生させる。窒化物蛍光体は窒化物蛍光体および窒酸化物蛍光体はこの発光素子を被覆するとともに、この二つの蛍光体は、それぞれセリウム金属が活性化した窒化物およびユーロピウム金属が活性化した窒酸化物からなる。かつ、この二つの蛍光体は青色光を受けて励起した後、第2の波長領域を有する赤色光および第3の波長領域を有する緑色光をそれぞれ発生する。前記した青色光、赤色光および緑色光を混合して白色光を形成する。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明の実施例に記載するように、本発明の実施例に記載する白色光発光装置は、異なる動作電流の下、発光装置は動作電流の変化によって色の偏差が生じることはない。しかも、前記の白色光発光装置の演色評価数 (color rendering index; CRI) は 90 以上であり、優れた演色性を備えている。これ以外に、本発明の実施例においては、三原色を組み合わせてなる白色光発光装置を使用し、ディスプレイのバックライトとして用いた場合、その色飽和度は 68 % に達し、従来の青色チップに黄色蛍光体を組み合わせて製造されたバックライトのディスプレイにおける色飽和度に比べて高くなっている。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図 1 は本発明の一実施例に記載する白色光発光装置の断面構造図である。図 1 において、白色光発光装置 100 は主に発光素子 104 と、封止樹脂体 108 とから構成されている。封止樹脂体 108 は窒化物蛍光体および窒酸化物蛍光体をその中に分散するものであり、この二つの蛍光体は窒化物および窒酸化物とからなる。また、発光素子 104 下方に封止トレー 102 を備えている。封止トレー 102 と発光素子 104 との間には、封止トレー 102 および発光素子 104 を電気的に接続する少なくとも一本のリード線 106

50

を備え、発光素子 104 はリード線 106 を介して外部から印加される電圧を受けて発光する。

【0009】

前記実施例において、発光素子は第1の波長領域を有する第1の色光を発生させるものである。第1の色光は窒化物蛍光体および窒酸化物蛍光体を励起して、第2の波長領域を有する第2の色光および第3の波長領域を有する第3の色光をそれぞれ発生する。第1、第2および第3の色光の混合により、白色光発光装置 100 は更に白色光を発生する。一実施例において、白色光発光装置 100 は白色光発光ダイオードである。

【0010】

上記した第1の色光は青色光であり、第1の波長領域は約 360 nm ~ 480 nm である。第2の色光は赤色光であり、第2の波長領域は約 560 nm ~ 760 nm である。第3の色光は緑色光であり、第3の波長領域は約 490 ~ 660 nm である。

【0011】

半導体素子を上記した発光素子とすることができる、この半導体素子はIII-V族元素の多元複合化合物である。上記の窒化物蛍光体は例えばセリウム金属が活性化した窒化物であって、例えば $\text{Ca}_x \text{Si}_y \text{N}_3 : \text{Ce}$ ($0 < (x, y) < 4$) または $\text{CaSiN}_2 : \text{Ce}$ (励起波長は約 300 nm ~ 500 nm) である。窒酸化物蛍光体は例えばユーロピウム金属が活性化した窒酸化物であり、例えば $\text{Sr}_{2-2x} \text{SiO}_{4-y} \text{N}_y : \text{Eu}$ ($0 < x < 1, 0 < y < 4$) または $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$ (励起波長は約 350 nm ~ 480 nm) である。

【0012】

図 2 は本発明の一実施例に記載する白色光発光装置の 20 mA の直流動作電流の下における各色光の出射光スペクトルである。このうち (a) 図はIII-V族元素からなる半導体発光素子が出射する青色光の光スペクトルであり、その出射波長は約 430 nm ~ 480 nm である。(b) 図は前記した窒酸化物蛍光体 $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$ が青色光を受けて励起した後に射される光スペクトルであり、その出射波長は約 480 nm ~ 660 nm であって、緑色光の光スペクトルである。430 nm ~ 480 nm で現われる光スペクトルはそれが光源を励起する出射青色光の光スペクトルである。(c) は前記した窒化物蛍光体 $\text{CaSiN}_2 : \text{Ce}$ が青色光を受けて励起した後に射される光スペクトルであり、その出射波長は 560 nm ~ 780 nm であって、赤色光の光スペクトルである。(b) 図に記載するのと同じく、430 nm ~ 480 nm で現われる光スペクトルはそれが光源を励起する出射青色光の光スペクトルである。(d) 図は前記した三種類の色の光スペクトルを混合して形成される白色光の光スペクトルであり、その出射波長は約 430 nm ~ 780 nm である。

【0013】

図 3 は図 2 にて記載する白色光発光装置の異なる動作電流の下における各色度座標の変化である。a、b、c、d はそれぞれ白色光発光装置が出射する光混合前の青色光、緑色光、赤色光、および三原色を混合した後に発生する白色光を表わしている。異なる動作電流の下、各色の光の色度座標の変化はかなり緩やかとなっており、これから理解できるよう、この白色光発光装置は優れた色安定性を備えており、その色度座標は動作電流の変化に伴って大幅な偏移が生じるようなことはない。

【0014】

更に図 2 において記載する白色光発光装置の異なる動作電流の下における白色光の色安定性の変化を [表 1] で開示している。[表 1] において、電流が 5 mA から 60 mA にまで上昇したとき、その色度座標、色温度および演色評価数 (color rendering index; CRI) のいずれもが、かなり安定した表現性を示している。例えばその演色評価数の変化がわずかに 2.1 % 前後で、その色温度の変化は 1.5 % 未満となっている。

【0015】

10

20

30

40

【表1】

異なる動作電流の下での白色光の色安定性の変化

電流 (mA)	色度座標	色温度 (K)	演色評価数 (CRI)
5	(0.3383, 0.3363)	5239	90.3
10	(0.3387, 0.3368)	5218	90.3
20	(0.3391, 0.3374)	5206	90.5
30	(0.3389, 0.3373)	5211	90.9
40	(0.3384, 0.3372)	5230	91.2
60	(0.3369, 0.3367)	5297	92.2

10

20

30

40

【0016】

本発明の上記実施例から理解できるように、本発明の実施例に記載する白色光発光装置は、異なる動作電流の下、その色度座標、色温度および演色評価数はいずれも優れた安定性を備えている。言い換えるならば、この白色光発光装置を異なる動作電流の下で使用する必要がある場合でも、この発光装置は動作電流の変化によって色の偏差が生じることはない。しかも、前記の白色光発光装置の演色評価数 (color rendering index; CRI) は 90 以上であり、一方従来の白色光発光ダイオードの CRI はわずかに 80 前後でしかなく、比較してみると、本発明の実施例における白色光発光装置はより優れた演色性を備えている。これ以外に、本発明の実施例においては、三原色を組み合わせてなる白色光発光装置を使用し、ディスプレイのバックライトとした場合、その色飽和度は 68 % に達し、従来の青色チップに黄色蛍光体を組み合わせて製造されたバックライトのディスプレイにおける色飽和度 (約 60 %) に比べて 13 % 高くなっている。

【0017】

確かに本発明では実施例を上記のように開示したが、これは本発明を限定するためのものではなく、当業者であれば、本発明の主旨および範囲を逸脱することなく、各種の変更および付加を行うことができるので、本発明の保護範囲は別紙の特許請求の範囲による限定を基準と見なす。

【図面の簡単な説明】

【0018】

本発明の上記およびその他目的、特徴、長所および実施例をより明確に理解できるよう、添付の図面の詳細な説明を下記のとおり行う。

【図1】本発明の一実施例に記載する白色光発光装置の断面構造図である。

【図2】本発明の一実施例に記載する白色光発光装置の 20 mA の直流動作電流の下における各色光の出射光スペクトルである。

【図3】図2にて記載する白色光発光装置の異なる動作電流の下における各色度座標の変化である。

【符号の説明】

【0019】

100 白色光発光装置

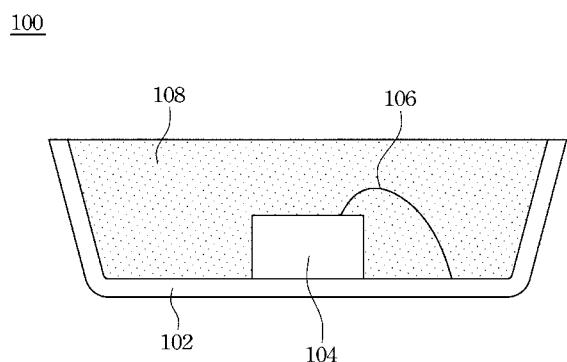
102 封止トレー

104 発光素子

106 リード線

108 封止樹脂体

【図1】



【図2】

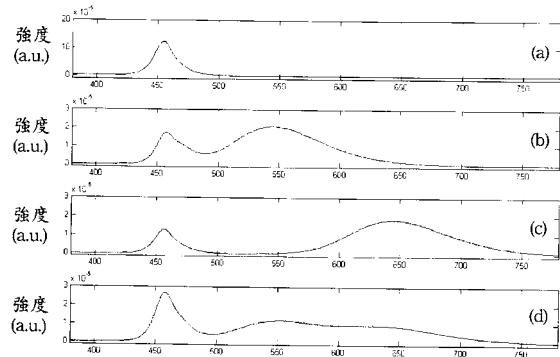


図2

図1

【図3】

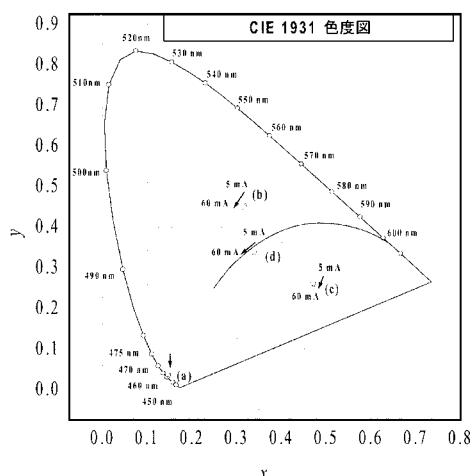


図3

フロントページの続き

F ターム(参考) 4H001 CA04 CA05 XA07 XA08 XA14 XA20 XA31 XA38 XA49 XB31
XB51 YA58 YA63
5F041 AA11 AA14 DA07 DA12 DA20 DA43 DA76 EE25 FF11