

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成30年4月26日 (2018.4.26)

【公開番号】特開2015-144231 (P2015-144231A)

【公開日】平成27年8月6日 (2015.8.6)

【年通号数】公開・登録公報2015-050

【出願番号】特願2014-159784 (P2014-159784)

【国際特許分類】

H 0 1 L 33/50 (2010.01)

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 V 9/08 (2018.01)

F 2 1 V 9/00 (2018.01)

C 0 9 K 11/08 (2006.01)

C 0 9 K 11/59 (2006.01)

C 0 9 K 11/78 (2006.01)

C 0 9 K 11/80 (2006.01)

C 0 9 K 11/64 (2006.01)

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

【 F I 】

H 0 1 L 33/00 4 1 0

F 2 1 S 2/00 2 1 0

F 2 1 S 2/00 3 1 1

F 2 1 V 9/08 2 0 0

F 2 1 V 9/16 1 0 0

C 0 9 K 11/08 J

C 0 9 K 11/59 C P R

C 0 9 K 11/59 C P M

C 0 9 K 11/59 C P H

C 0 9 K 11/78 C Q F

C 0 9 K 11/80 C Q D

C 0 9 K 11/64 C P P

F 2 1 Y 101:02

【手続補正書】

【提出日】平成30年3月14日 (2018.3.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、発光要素として、

青色半導体発光素子、

緑色蛍光体、および、

赤色蛍光体を有する発光装置であって、

前記発光装置から主たる放射方向に出射される光は、以下の条件 1、条件 3、条件 4、
及び条件 I から条件 I V のすべてを満たすことを特徴とする発光装置。

条件 1：

波長を λ とし、前記発光装置から前記主たる放射方向に出射される光の分光分布を $S_{SSL}(\lambda)$ 、

前記発光装置から前記主たる放射方向に出射される光の相関色温度 T_{SSL} に応じて選択される基準の光の分光分布を $S_{ref}(\lambda)$ 、

前記発光装置から前記主たる放射方向に出射される光の三刺激値を $(X_{SSL}, Y_{SSL}, Z_{SSL})$ 、

前記発光装置から前記主たる放射方向に出射される光の T_{SSL} に応じて選択される基準の光の三刺激値を $(X_{ref}, Y_{ref}, Z_{ref})$ とし、

前記発光装置から前記主たる放射方向に出射される光の規格化分光分布 $S_{SSL}(\lambda)$ と、前記発光装置から前記主たる放射方向に出射される光の T_{SSL} (K) に応じて選択される基準の光の規格化分光分布 $S_{ref}(\lambda)$ と、これら規格化分光分布の差 $S(\lambda)$ をそれぞれ、

$$S_{SSL}(\lambda) = S_{SSL}(\lambda) / Y_{SSL}$$

$$S_{ref}(\lambda) = S_{ref}(\lambda) / Y_{ref}$$

$$S(\lambda) = S_{ref}(\lambda) - S_{SSL}(\lambda)$$

と定義し、

波長 380 nm 以上 780 nm 以下の範囲で、前記 $S_{SSL}(\lambda)$ の最長波長極大値を与える波長を $\lambda_{SSL-RL-max}$ (nm) とした際に、前記 $\lambda_{SSL-RL-max}$ よりも長波長側に $S_{SSL}(\lambda_{SSL-RL-max}) / 2$ となる波長 λ_4 が存在する場合においては、

下記数式 (1) で表される指標 A_{cg} が、

$$-10.0 < A_{cg} < 120.0$$

であり、

一方、波長 380 nm 以上 780 nm 以下の範囲で、前記 $S_{SSL}(\lambda)$ の最長波長極大値を与える波長を $\lambda_{SSL-RL-max}$ (nm) とした際に、前記 $\lambda_{SSL-RL-max}$ よりも長波長側に $S_{SSL}(\lambda_{SSL-RL-max}) / 2$ となる波長 λ_4 が存在しない場合においては、

下記数式 (2) で表される指標 A_{cg} が、

$$-10.0 < A_{cg} < 120.0$$

である。

【数 1】

$$A_{cg} = \int_{380}^{495} \Delta S(\lambda) d\lambda + \int_{495}^{590} (-\Delta S(\lambda)) d\lambda + \int_{590}^{\lambda_4} \Delta S(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

【数 2】

$$A_{cg} = \int_{380}^{495} \Delta S(\lambda) d\lambda + \int_{495}^{590} (-\Delta S(\lambda)) d\lambda + \int_{590}^{780} \Delta S(\lambda) d\lambda \quad (2)$$

条件 3 :

前記光の分光分布 $S_{SSL}(\lambda)$ は、430 nm 以上 495 nm 以下の範囲における分光強度の最大値を $S_{SSL-BM-max}$ 、465 nm 以上 525 nm 以下の範囲における分光強度の最小値を $S_{SSL-BG-min}$ と定義した際に、

$$0.2250 \leq S_{SSL-BG-min} / S_{SSL-BM-max} \leq 0.7000$$

である。

条件 4 :

前記光の分光分布 $S_{SSL}(\lambda)$ は、590 nm 以上 780 nm 以下の範囲における分光強度の最大値を $S_{SSL-RM-max}$ と定義した際に、前記 $S_{SSL-RM-max}$ を与える波長 $\lambda_{SSL-RM-max}$ が、

$$605 \text{ (nm)} \leq \lambda_{SSL-RM-max} \leq 653 \text{ (nm)}$$

である。

条件 I :

前記発光装置から前記主たる放射方向に出射される光による照明を数学的に仮定した場合の # 0 1 から # 1 5 の下記 1 5 種類の修正マンセル色票の C I E 1 9 7 6 $L^* a^* b^*$ 色空間における a^* 値、 b^* 値をそれぞれ $a^*_{n_{SSL}}$ 、 $b^*_{n_{SSL}}$ (ただし n は 1 から 1 5 の自然数) とし、

前記主たる放射方向に出射される光の相関色温度 T_{SSL} (K) に応じて選択される基準の光での照明を数学的に仮定した場合の前記 1 5 種類の修正マンセル色票の C I E 1 9 7 6 $L^* a^* b^*$ 色空間における a^* 値、 b^* 値をそれぞれ $a^*_{n_{ref}}$ 、 $b^*_{n_{ref}}$ (ただし n は 1 から 1 5 の自然数) とした場合に、飽和度差 C_n が、
 $-4.00 \leq C_n \leq 8.00$ (n は 1 から 1 5 の自然数)

である。

条件 I I :

下記式 (3) で表される前記飽和度差の平均が、

【数 3】

$$\frac{\sum_{n=1}^{15} \Delta C_n}{15} \quad (3)$$

【数 4】

$$0.50 \leq \frac{\sum_{n=1}^{15} \Delta C_n}{15} \leq 4.00$$

である。

条件 I I I :

前記飽和度差の最大値を C_{max} 、前記飽和度差の最小値を C_{min} とした場合に、前記飽和度差の最大値と、前記飽和度差の最小値との間の差 $|C_{max} - C_{min}|$ が、

$$2.00 \leq |C_{max} - C_{min}| \leq 10.00$$

である。

ただし、 $C_n = \{ (a^*_{n_{SSL}})^2 + (b^*_{n_{SSL}})^2 \} - \{ (a^*_{n_{ref}})^2 + (b^*_{n_{ref}})^2 \}$ とする。

1 5 種類の修正マンセル色票

# 0 1	7 . 5	P	4	/ 1 0
# 0 2	1 0	P B	4	/ 1 0
# 0 3	5	P B	4	/ 1 2
# 0 4	7 . 5	B	5	/ 1 0
# 0 5	1 0	B G	6	/ 8
# 0 6	2 . 5	B G	6	/ 1 0
# 0 7	2 . 5	G	6	/ 1 2
# 0 8	7 . 5	G Y	7	/ 1 0
# 0 9	2 . 5	G Y	8	/ 1 0
# 1 0	5	Y	8 . 5	/ 1 2
# 1 1	1 0	Y R	7	/ 1 2
# 1 2	5	Y R	7	/ 1 2
# 1 3	1 0	R	6	/ 1 2

# 1 4	5	R	4	/ 1 4
# 1 5	7 . 5	R P	4	/ 1 2

条件 I V :

前記発光装置から前記主たる放射方向に出射される光による照明を数学的に仮定した場合の前記 1 5 種類の修正マンセル色票の C I E 1 9 7 6 $L^* a^* b^*$ 色空間における色相角を $_{n s s L}$ (度) (ただし n は 1 から 1 5 の自然数) とし、

前記主たる放射方向に出射される光の相関色温度 $T_{s s L}$ に応じて選択される基準の光での照明を数学的に仮定した場合の前記 1 5 種類の修正マンセル色票の C I E 1 9 7 6 $L^* a^* b^*$ 色空間における色相角を $_{n r e f}$ (度) (ただし n は 1 から 1 5 の自然数) とした場合に、色相角差の絶対値 $|h_n|$ が、

0 . 0 0 度 $|h_n|$ 1 2 . 5 0 度 (n は 1 から 1 5 の自然数) である。

ただし、 $h_n = _{n s s L} - _{n r e f}$ とする。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発光装置であって、

前記 $_{s s L}$ () から導出される波長 3 8 0 n m 以上 7 8 0 n m 以下の範囲の放射効率 K (l m / W) が条件 7 を満たすことを特徴とする発光装置。

条件 7 :

2 1 0 . 0 l m / W K 2 9 0 . 0 l m / W である。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の発光装置であって、

前記 $T_{s s L}$ (K) が条件 8 を満たすことを特徴とする発光装置。

条件 8 :

2 6 0 0 K $T_{s s L}$ 7 7 0 0 K である。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記 $_{s s L}$ () は 3 8 0 n m 以上 4 0 5 n m 以下の範囲において前記発光要素由来の実効強度を有さないことを特徴とする発光装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記青色半導体発光素子は、前記青色半導体発光素子単体のパルス駆動時のドミナント波長 $_{C H I P - B M - d o m}$ が 4 4 5 n m 以上 4 7 5 n m 以下であることを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記緑色蛍光体は広帯域緑色蛍光体であることを特徴とする発光装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記緑色蛍光体は、前記緑色蛍光体単体の光励起時の発光強度最大値を与える波長 $_{H O S - G M - m a x}$ が 5 1 1 n m 以上 5 4 3 n m 以下であり、その半値全幅 $_{P H O S - G M - f w h m}$ が 9 0 n m 以上 1 1 0 n m 以下であることを特徴とする発光装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記発光装置は、実質的に黄色蛍光体を含まないことを特徴とする発光装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記赤色蛍光体は、前記赤色蛍光体単体の光励起時の発光強度最大値を与える波長 $_P$

$H O S - R M - m a x$ が 622 nm 以上 663 nm 以下であり、

その半値全幅 $W_{P H O S - R M - f w h m}$ が 80 nm 以上 105 nm 以下であることを特徴とする発光装置。

【請求項 10】

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記青色半導体発光素子は、 $A l I n G a N$ 系発光素子であることを特徴とする発光装置。

【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記緑色蛍光体は、 $C a_3 (S c , M g)_2 S i_3 O_{12} : C e$ (CSMS 蛍光体)、 $C a S c_2 O_4 : C e$ (CSO 蛍光体)、 $L u_3 A l_5 O_{12} : C e$ (LuAG 蛍光体)、または $Y_3 (A l , G a)_5 O_{12} : C e$ (G-YAG 蛍光体)であることを特徴とする発光装置。

【請求項 12】

請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記赤色蛍光体は $(S r , C a) A l S i N_3 : E u$ (SCASN 蛍光体)、 $C a A l S i (O N)_3 : E u$ (CASON 蛍光体)、または $C a A l S i N_3 : E u$ (CASN 蛍光体)を含むことを特徴とする発光装置。

【請求項 13】

請求項 1～12 のいずれか 1 項に記載の発光装置であって、

前記青色半導体発光素子は、前記青色半導体発光素子単体のパルス駆動時のドミナント波長 $C H I P - B M - d o m$ が 452.5 nm 以上 470 nm 以下である $A l I n G a N$ 系発光素子であり、

前記緑色蛍光体は、前記緑色蛍光体単体の光励起時の発光強度最大値を与える波長 $P H O S - G M - m a x$ が 515 nm 以上 535 nm 以下で、その半値全幅 $W_{P H O S - G M - f w h m}$ が 90 nm 以上 110 nm 以下であることを特徴とする $C a S c_2 O_4 : C e$ (CSO 蛍光体)または $L u_3 A l_5 O_{12} : C e$ (LuAG 蛍光体)であり、

前記赤色蛍光体は、前記赤色蛍光体単体の光励起時の発光強度最大値 $P H O S - R M - m a x$ を与える波長が 640 nm 以上 663 nm 以下で、その半値全幅 $W_{P H O S - R M - f w h m}$ が 80 nm 以上 105 nm 以下であることを特徴とする $C a A l S i (O N)_3 : E u$ (CASON 蛍光体)または $C a A l S i N_3 : E u$ (CASN 蛍光体)である

ことを特徴とする発光装置。

【請求項 14】

請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の発光装置が、パッケージ化 LED、チップオンボード型 LED、LED モジュール、LED 電球、LED 照明器具、または LED 照明システムであることを特徴とする発光装置。