

【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9月13日 (2018.9.13)

【公表番号】特表2017-527114(P2017-527114A)

【公表日】平成29年9月14日 (2017.9.14)

【年通号数】公開・登録公報2017-035

【出願番号】特願2017-507875(P2017-507875)

【国際特許分類】

H 0 1 L 33/50 (2010.01)

C 0 9 K 11/08 (2006.01)

C 0 9 K 11/80 (2006.01)

C 0 9 K 11/61 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 33/50

C 0 9 K 11/08 J

C 0 9 K 11/80 C P M

C 0 9 K 11/61 C P F

【手続補正書】

【提出日】平成30年8月2日 (2018.8.2)

【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】

青色光を放出する L E D と、

前記 L E D により放出された前記青色光によって励起され、応答して緑色または帯緑黄色光を放出する第 1 の蛍光体と、

前記 L E D により放出された前記青色光によって励起され、応答して赤色光を放出する第 2 の蛍光体であり、前記 L E D からの励起パワーに対して一定またはほぼ一定である発光効率を有する、第 2 の蛍光体と

を含む発光デバイスであって、

前記 L E D、前記第 1 の蛍光体、および前記第 2 の蛍光体からの前記放出が結合して、ある相関色温度を有する白色光出力を供給し、

前記第 1 の蛍光体からの放出パワーが、前記 L E D からの放出パワーとともに直線的にまたはほぼ直線的に増加し、

前記 L E D からの放出パワーが増加するにつれて、前記第 2 の蛍光体からの放出パワーが飽和し、前記第 2 の蛍光体が前記青色光の増加分を透過し、それによって、前記発光デバイスからの出力パワーが増加するにつれて前記白色光出力の前記相関色温度が上昇する、発光デバイス。

【請求項 2】

前記 L E D からの励起パワーが増加するにつれて、前記白色光出力の前記相関色温度が、約 2 5 0 0 K 以下から約 4 5 0 0 K 以上まで上昇する、請求項 1 に記載の発光デバイス。

【請求項 3】

前記第 2 の蛍光体からの前記赤色放出が、約 10^{-4} 秒以上の放出寿命を有する発光中心からのものである、請求項 1 に記載の発光デバイス。

【請求項 4】

前記放出寿命が約 10^{-3} 秒以上である、請求項 3 に記載の発光デバイス。

【請求項 5】

前記赤色発光中心が Mn^{4+} イオンである、請求項 4 に記載の発光デバイス。

【請求項 6】

前記 LED が、III - 窒化物発光ダイオードであり、

前記第 1 の蛍光体が、 $YAG:Ce^{3+}$ であるかまたは $YAG:Ce^{3+}$ を含み、

前記第 2 の蛍光体が、 $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ であるかまたは $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ を含む、請求項 1 に記載の発光デバイス。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の発光デバイスを動作させる方法であって、

直流で前記 LED を駆動するステップと、

前記直流を変更して、前記発光デバイスからの前記放出パワーおよび前記白色光の前記
相関色温度を変更するステップと
を含む、方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の発光デバイスを動作させる方法であって、

あるデューティファクタを有する電流パルス列で前記 LED を駆動するステップ
と、

前記デューティファクタを変更して、前記 LED からの前記放出パワーおよび前記白色
光の前記相関色温度を変更するステップと
を含む、方法。

【請求項 9】

前記パルス列の各パルスが、前記第 2 の蛍光体の放出寿命よりも長い持続時間を
有する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

ある相関色温度を有する白色光を出力する発光デバイスであって、前記発光デバイスが
、

青色または近 UV 光を放出する LED と、

前記 LED により放出された前記光によっておよび / または前記 LED により励起され
た別の蛍光体によって放出された光によって励起され、応答して緑色または帯緑黄色光を
放出する第 1 の蛍光体と、

前記 LED により放出された前記光によって、前記第 1 の蛍光体によって放出された前
記光によって、および / または前記 LED により励起された別の蛍光体によって放出され
た光によって励起され、応答して赤色光を放出する第 2 の蛍光体であり、励起パワーに対
して一定またはほぼ一定である発光効率を有する、第 2 の蛍光体と

を含み、

前記第 1 の蛍光体からの放出パワーが、前記 LED からの放出パワーとともに直線的に
またはほぼ直線的に増加し、

前記 LED からの放出パワーが増加するにつれて、前記第 2 の蛍光体からの放出パワー
が飽和し、前記第 2 の蛍光体が、それに当たる前記光の増加分を透過し、それによって、
前記発光デバイスからの出力パワーが増加するにつれて前記白色光の前記相関色温度が上
昇する、発光デバイス。

【請求項 11】

前記 LED からの励起パワーが増加するにつれて、前記白色光出力の前記相関色温度が
、約 2500 K 以下から約 4500 K 以上まで上昇する、請求項 10 に記載の発光デバイ
ス。

【請求項 12】

前記第 2 の蛍光体からの前記赤色放出が、約 10^{-5} 秒以上の放出寿命を有する発光中心
からのものである、請求項 10 に記載の発光デバイス。

【請求項 13】

前記放出寿命が約 10^{-4} 秒以上である、請求項 12 に記載の発光デバイス。

【請求項 14】

前記赤色発光中心が Mn^{4+} イオンである、請求項 13 に記載の発光デバイス。

【請求項 15】

前記 LED が、III - 窒化物発光ダイオードであり、

前記第 1 の蛍光体が、 $YAG:Ce^{3+}$ であるかまたは $YAG:Ce^{3+}$ を含み、

前記第 2 の蛍光体が、 $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ であるかまたは $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ を含む、請求項 10 に記載の発光デバイス。

【請求項 16】

請求項 10 に記載の発光デバイスを動作させる方法であって、

直流で前記 LED を駆動するステップと、

前記直流を変更して、前記発光デバイスからの前記放出パワーおよび前記白色光の前記相関色温度を変更するステップとを含む、方法。

【請求項 17】

請求項 10 に記載の発光デバイスを動作させる方法であって、

あるデューティファクタを有する電流パルス列で前記 LED を駆動するステップと、

前記デューティファクタを変更して、前記 LED からの前記放出パワーおよび前記白色光の前記相関色温度を変更するステップとを含む、方法。

【請求項 18】

前記パルス列の各パルスが、前記第 2 の蛍光体の放出寿命よりも長い持続時間を有する、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

ある相関色温度を有する白色光を出力する発光デバイスを動作させる方法であって、

前記発光デバイスが、

LED と、

あるデューティファクタを有する一連の電流パルスで駆動電流を前記 LED に供給する LED ドライバであり、各電流パルスがある振幅を有し、前記 LED が、応答して、対応する一連の青色または近 UV 光パルス放出する、LED ドライバと、

前記 LED により放出された前記光によっておよび / または前記 LED により励起された別の蛍光体によって放出された光によって励起され、応答して帯緑黄色光を放出する第 1 の蛍光体と、

前記 LED により放出された前記光によって、前記第 1 の蛍光体によって放出された前記光によって、および / または前記 LED により励起された別の蛍光体によって放出された光によって励起され、応答して赤色光を放出する第 2 の蛍光体であり、励起パワーに対して一定またはほぼ一定である発光効率を有する、第 2 の蛍光体と

を含み、

前記第 1 の蛍光体からの放出パワーが、前記 LED に供給される前記駆動電流の前記電流パルス振幅とともに直線的にまたはほぼ直線的に増加し、

前記 LED に供給される前記駆動電流の前記電流パルス振幅が増加するにつれて、前記第 2 の蛍光体からの放出パワーが飽和し、前記第 2 の蛍光体が、それに当たる前記光の増加分を透過し、

前記方法が、前記電流パルス振幅および前記デューティファクタを同時に変更して、前記発光デバイスからの一定またはほぼ一定の白色光出力パワーを維持しながら前記白色光の前記相関色温度を変更するステップを含む、方法。

【請求項 20】

前記第 2 の蛍光体からの前記赤色放出が、約 10^{-5} 秒以上の放出寿命を有するブリーチ可能な発光中心からのものである、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記放出寿命が約 10^{-3} 秒以上である、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

前記ブリーチ可能な赤色発光中心が、 Mn^{4+} 、 Eu^{3+} 、 Tb^{3+} 、または Pr^{3+} イオンである、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 23】

前記 LED が、III - 窒化物発光ダイオードであり、

前記第 1 の蛍光体が、 $YAG:Ce^{3+}$ であるかまたは $YAG:Ce^{3+}$ を含み、

前記第 2 の蛍光体が、 $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ であるかまたは $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ を含む、請求項 19 に記載の方法。