

【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 01 L 33/50 (2010.01)

C 09 K 11/08 (2006.01)

C 09 K 11/80 (2006.01)

C 09 K 11/61 (2006.01)

【F I】

H 01 L 33/50

C 09 K 11/08 J

C 09 K 11/80 C P M

C 09 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LEDと、

前記LED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LED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LED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LED、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2500K以下から約4500K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Mn⁴⁺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-V族化合物発光ダイオードであり、

前記第1の蛍光体が、YAG:Ce³⁺であるかまたはYAG:Ce³⁺を含み、

前記第2の蛍光体が、K₂SiF₆:Mn⁴⁺であるかまたはK₂SiF₆:Mn⁴⁺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關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トレインで前記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關色温度を変更するステップと

を含む、方法。

【請求項 9】

前記パルストレインの各パルスが、前記第2の蛍光体の放出寿命よりも長い持続時間をして有する、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

ある相關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增加分を透過し、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關色温度が上昇する、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關色温度が、約2500K以下から約4500K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 1 3】

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 1 4】

前記赤色発光中心がMn⁴⁺イオンである、請求項13に記載の発光デバイス。

【請求項 1 5】

前記LEDが、III-I-窒化物発光ダイオードであり、

前記第1の蛍光体が、YAG:Ce³⁺であるかまたはYAG:Ce³⁺を含み、

前記第2の蛍光体が、K₂SiF₆:Mn⁴⁺であるかまたはK₂SiF₆:Mn⁴⁺を含む、請求項10に記載の発光デバイス。

【請求項 1 6】

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關色温度を変更するステップと

を含む、方法。

【請求項 1 7】

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トレインで前記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關色温度を変更するステップと

を含む、方法。

【請求項 1 8】

前記パルストレインの各パルスが、前記第2の蛍光体の放出寿命よりも長い持続時間をして有する、請求項17に記載の方法。

【請求項 1 9】

ある相關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關色温度を変更するステップ

を含む、方法。

【請求項 2 0】

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、Mn⁴⁺、Eu³⁺、Tb³⁺、またはPr³⁺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-V窒化物発光ダイオードであり、

前記第1の蛍光体が、YAG:Ce³⁺であるかまたはYAG:Ce³⁺を含み、

前記第2の蛍光体が、K₂SiF₆:Mn⁴⁺であるかまたはK₂SiF₆:Mn⁴⁺を含む、請求項19に記載の方法。