

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-527510

(P2010-527510A)

(43) 公表日 平成22年8月12日(2010.8.12)

(51) Int.Cl.

**H01L 33/50** (2010.01)  
**F21V 3/00** (2006.01)  
**F21V 3/04** (2006.01)  
**F21Y 101/02** (2006.01)

F 1

H01L 33/00  
F21V 3/00  
F21V 3/04  
F21Y 101:02

410  
510  
500

テーマコード(参考)

5FO41

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2010-507647 (P2010-507647)  
(86) (22) 出願日 平成20年5月8日 (2008.5.8)  
(85) 翻訳文提出日 平成22年1月12日 (2010.1.12)  
(86) 国際出願番号 PCT/US2008/063021  
(87) 国際公開番号 WO2008/137976  
(87) 国際公開日 平成20年11月13日 (2008.11.13)  
(31) 優先権主張番号 60/916,590  
(32) 優先日 平成19年5月8日 (2007.5.8)  
(33) 優先権主張国 米国(US)

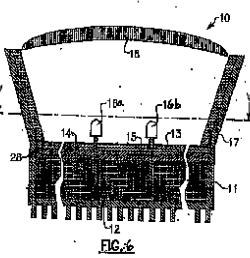
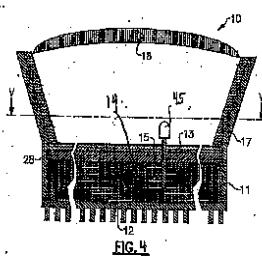
(71) 出願人 308039562  
クリー エル イー ディー ライティング  
ソリューションズ インコーポレイテ  
ッド  
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 2  
7703 ダラム シリコン ドライブ  
4600  
(74) 代理人 100077481  
弁理士 谷 義一  
(74) 代理人 100088915  
弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明デバイスおよび照明方法

## (57) 【要約】

着色コーティング組成物について染料を選択するための方法が開示される。本方法は、(a)樹脂キャリアバインダー中に分散する顔料をそれぞれ含む複数の染料を設けるステップと、(b)樹脂コーティングバインダーと、少なくとも1つの染料をそれぞれ含む複数のコーティング組成物を準備するステップであって、全てのバインダーの中身がキャリアバインダーとコーティングバインダーであるステップと、(c)各コーティング組成物の波長帯域における放射集光度を決定するステップと、(d)全てのバインダーに対する顔料の最大の荷重配分比と、樹脂キャリアバインダーの最大量とを有し、当該波長帯域における最小集光度を示す、ステップ(b)のコーティング組成物を特定するステップと、(e)着色コーティング組成物の準備に使用するために、ステップ(d)において特定されたコーティング組成物から染料を選択するステップとを備える。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

固体発光体の第1のグループと、  
第1のルミネッセンス材料と、  
第2のルミネッセンス材料と、  
を含む照明デバイスであって、

前記固体発光体の第1のグループのそれぞれは、光照射状態の場合に、近紫外線領域または紫外線領域にピーク波長を有する光を放射し、

前記第1のルミネッセンス材料は、励起された場合に、約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、

前記第2のルミネッセンス材料は、励起された場合に、約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、

前記固体発光体の第1のグループのそれぞれが光照射状態の場合、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(2)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された照明デバイスから放射される光と、(3)前記第2のルミネッセンス材料によって放射された照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合光照射をもたらすことを特徴とする照明デバイス。

**【請求項 2】**

前記固体発光体の第1のグループは、単一の固体発光体から構成されることを特徴とする請求項1に記載の照明デバイス。

**【請求項 3】**

前記固体発光体の第1のグループは、複数の固体発光体を含むことを特徴とする請求項1に記載の照明デバイス。

**【請求項 4】**

前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つは、発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項1から3のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 5】**

前記第1のルミネッセンス材料は、少なくとも第1のルミホール内に含まれることを特徴とする請求項1から4のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 6】**

前記照明デバイスは少なくとも第1のパッケージを含み、前記第1のパッケージは、前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つと、少なくとも前記第1のルミホールとを含むことを特徴とする請求項5に記載の照明デバイス。

**【請求項 7】**

前記第2のルミネッセンス材料は、少なくとも第1のルミホール内に含まれることを特徴とする請求項1から6のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 8】**

前記照明デバイスは少なくとも第1のパッケージを含み、前記第1のパッケージは、前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つと、少なくとも前記第1のルミホールとを含むことを特徴とする請求項7に記載の照明デバイス。

**【請求項 9】**

前記第1のルミネッセンス材料および前記第2のルミネッセンス材料は、少なくとも第1のルミホール内に含まれることを特徴とする請求項1から8のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 10】**

前記照明デバイスは少なくとも第1のパッケージを含み、前記第1のパッケージは、前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つと、少なくとも前記第1のルミホールとを含むことを特徴とする請求項9に記載の照明デバイス。

10

20

30

40

50

**【請求項 1 1】**

前記第1のルミネッセンス材料は少なくとも第1のルミホール内に含まれ、前記第2のルミネッセンス材料は少なくとも第2のルミホール内に含まれることを特徴とする請求項1から10のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 1 2】**

前記照明デバイスは少なくとも第1のパッケージを含み、前記第1のパッケージは、前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つと、前記第1のルミホールと、前記第2のルミホールとを含むことを特徴とする請求項11に記載の照明デバイス。

**【請求項 1 3】**

前記固体発光体の第1のグループのそれぞれは、光照射状態の場合に、約380nmから約430nmの範囲内の主波長を有する光を放出することを特徴とする請求項1から12のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。 10

**【請求項 1 4】**

前記照明デバイスは、カプセル封入材を含み、そしてパッケージ化された固体発光体の形態であることを特徴とする請求項1から13のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 1 5】**

前記照明デバイスは、少なくとも第1の電力線と、少なくとも第2の電力線と、少なくとも第1の電流調整器とをさらに含み、

少なくとも第1の固体発光体は、前記第1の電力線に電気的に接続され、

少なくとも第2の固体発光体は、前記第2の電力線に電気的に接続され、

少なくとも前記第1のルミネッセンス材料の一部は、前記第1の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、

少なくとも前記第2のルミネッセンス材料の一部は、前記第2の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、

前記第1の電流調整器は、前記第1および第2の電力線の少なくとも1つに供給する電流を変化させるように調整できる

ことを特徴とする請求項1から14のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。 20

**【請求項 1 6】**

固体発光体の第1のグループと、

固体発光体の第2のグループと、

第1のルミネッセンス材料と、

を含む照明デバイスであって、

前記固体発光体の第1のグループのそれぞれは、光照射状態の場合に、近紫外線領域または紫外線領域にピーク波長を有する光を放射し、

前記固体発光体の第2のグループのそれぞれは、励起された場合に、約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、

前記第1のルミネッセンス材料は、励起された場合に、約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、

前記固体発光体の第1および第2のグループのそれぞれが光照射状態の場合、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(2)前記固体発光体の第2のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(3)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合光照射をもたらすことを特徴とする照明デバイス。 40

**【請求項 1 7】**

前記固体発光体の第1のグループは、単一の固体発光体から構成されることを特徴とする請求項16に記載の照明デバイス。

10

20

30

40

50

**【請求項 1 8】**

前記固体発光体の第1のグループは、複数の固体発光体を含むことを特徴とする請求項16に記載の照明デバイス。

**【請求項 1 9】**

前記固体発光体の第2のグループは、単一の固体発光体から構成されることを特徴とする請求項16から18のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 2 0】**

前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つは、発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項16から19のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 2 1】**

前記第1のルミネッセンス材料は、少なくとも第1のルミホール内に含まれることを特徴とする請求項16から20のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 2 2】**

前記照明デバイスは少なくとも第1のパッケージを含み、前記第1のパッケージは、前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つと、少なくとも前記第1のルミホールとを含むことを特徴とする請求項21に記載の照明デバイス。

**【請求項 2 3】**

前記照明デバイスは、少なくとも第1の電力線と、少なくとも第2の電力線と、少なくとも第1の電流調整器とをさらに含み、

少なくとも前記固体発光体の第1のグループは、前記第1の電力線に電気的に接続され

、  
少なくとも前記固体発光体の第2のグループは、前記第2の電力線に電気的に接続され

、  
少なくとも前記第1のルミネッセンス材料の一部は、前記固体発光体の第1のグループの1つが光照射状態の場合に励起され、

前記第1の電流調整器は、前記第1および第2の電力線の少なくとも1つに供給する電流を変化させるように調整できる

ことを特徴とする請求項16から22のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 2 4】**

固体発光体の第1のグループと、

固体発光体の第2のグループと、

第1のルミネッセンス材料と、

を含む照明デバイスであって、

前記固体発光体の第1のグループのそれぞれは、光照射状態の場合に、近紫外線領域または紫外線領域にピーク波長を有する光を放射し、

前記固体発光体の第2のグループのそれぞれは、励起された場合に、約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、

前記第1のルミネッセンス材料は、励起された場合に、約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、

前記固体発光体の第1および第2のグループのそれぞれが光照射状態の場合、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(2)前記固体発光体の第2のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(3)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合光照射をもたらすことを特徴とする照明デバイス。

**【請求項 2 5】**

前記固体発光体の第1のグループは、単一の固体発光体から構成されることを特徴とする請求項24に記載の照明デバイス。

10

20

30

40

50

**【請求項 2 6】**

前記固体発光体の第1のグループは、複数の固体発光体を含むことを特徴とする請求項24に記載の照明デバイス。

**【請求項 2 7】**

前記固体発光体の第2のグループは、単一の固体発光体から構成されることを特徴とする請求項24から26のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 2 8】**

前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つは、発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項24から27のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 2 9】**

前記第1のルミネッセンス材料は、少なくとも第1のルミホール内に含まれることを特徴とする請求項24から28のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 3 0】**

前記照明デバイスは少なくとも第1のパッケージを含み、前記第1のパッケージは、前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つと、少なくとも前記第1のルミホールとを含むことを特徴とする請求項29に記載の照明デバイス。

**【請求項 3 1】**

前記照明デバイスは、少なくとも第1の電力線と、少なくとも第2の電力線と、少なくとも第1の電流調整器とをさらに含み、

少なくとも前記固体発光体の第1のグループは、前記第1の電力線に電気的に接続され

、  
少なくとも前記固体発光体の第2のグループは、前記第2の電力線に電気的に接続され

、  
少なくとも前記第1のルミネッセンス材料の一部は、前記固体発光体の第1のグループの1つが光照射状態の場合に励起され、

前記第1の電流調整器は、前記第1および第2の電力線の少なくとも1つに供給する電流を変化させるように調整できる

ことを特徴とする請求項24から30のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

**【請求項 3 2】**

照明方法であって、

固体発光体の第1のグループに光照射を行わせ、前記固体発光体の第1のグループのそれぞれが近紫外線領域または紫外線領域にピーク波長を有する光を放射するステップと、

ルミホールの第1のグループを励起し、前記ルミホールの第1のグループのそれぞれが約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射するステップと、

ルミホールの第2のグループを励起し、前記ルミホールの第2のグループのそれぞれが約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射するステップと、

を備え、

(1) 前記固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(2) 前記ルミホールの第1のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3) 前記ルミホールの第2のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931CIE色度図上にあるような混合光照射をもたらす

ことを特徴とする照明方法。

**【請求項 3 3】**

前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つは、発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項32に記載の方法。

**【請求項 3 4】**

前記固体発光体の第1のグループから放射された光は、前記ルミホールの第1のグループを励起することを特徴とする請求項32または33に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 3 5】**

前記固体発光体の第1のグループから放射された光は、前記ルミホールの第1のグループの少なくとも一部を励起し、前記固体発光体の第2のグループから放射された光は、前記ルミホールの第2のグループの少なくとも一部を励起することを特徴とする請求項32から34のうちのいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 3 6】**

照明方法であって、

固体発光体の第1のグループに光照射を行わせ、前記固体発光体の第1のグループのそれが近紫外線領域または紫外線領域にピーク波長を有する光を放射するステップと、

固体発光体の第2のグループに光照射を行わせ、前記固体発光体の第2のグループのそれが約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射するステップと、

ルミホールの第1のグループを励起し、前記ルミホールの第1のグループのそれが約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射するステップと、

を備え、

(1) 前記固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(2) 前記固体発光体の第2のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3) 前記ルミホールの第1のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合光照射をもたらすことを特徴とする照明方法。

**【請求項 3 7】**

前記固体発光体の第1のグループの少なくとも1つは、発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項36に記載の方法。

**【請求項 3 8】**

前記固体発光体の第1のグループから放射された光は、前記ルミホールの第1のグループを励起することを特徴とする請求項36または37に記載の方法。

**【請求項 3 9】**

照明方法であって、

固体発光体の第1のグループに光照射を行わせ、前記固体発光体の第1のグループのそれが近紫外線領域または紫外線領域にピーク波長を有する光を放射するステップと、

固体発光体の第2のグループに光照射を行わせ、前記固体発光体の第2のグループのそれが約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射するステップと、

ルミホールの第1のグループを励起し、前記ルミホールの第1のグループのそれが約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射するステップと、

を備え、

(1) 前記固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(2) 前記固体発光体の第2のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(3) 前記ルミホールの第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合光照射をもたらすことを特徴とする照明方法。

**【請求項 4 0】**

前記固定発光体の第1のグループの少なくとも1つは、発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項39に記載の方法。

**【請求項 4 1】**

前記固体発光体の第1のグループから放射された光は、前記ルミホールの第1のグル-

10

20

30

40

50

プを励起することを特徴とする請求項 3 9 または 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 2】

前記固定発光体の第 1 のグループのそれぞれが光照射状態の場合に、前記混合は少なくとも 8 5 の C R I R a を有することを特徴とする請求項 1 から 1 5 のうちのいずれか 1 項に記載の照明デバイス。

【請求項 4 3】

前記固定発光体の第 1 のグループのそれぞれ、および前記固定発光体の第 2 のグループのそれぞれが光照射状態の場合に、前記混合は少なくとも 8 5 の C R I R a を有することを特徴とする請求項 1 6 から 3 1 のうちのいずれか 1 項に記載の照明デバイス。

【請求項 4 4】

前記混合は少なくとも 8 5 の C R I R a を有することを特徴とする請求項 3 2 から 4 1 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

(関連出願の相互参照)

本出願は、参照により本明細書に組み込まれている、2007年5月8日に出願した米国仮特許出願第 6 0 / 9 1 6 , 5 9 0 号の利益を主張するものである。

【0 0 0 2】

本発明の主題は、照明デバイス、特に、1つまたは複数の固体発光体（例えば、発光ダイオード）および1つまたは複数のルミネッセンス材料（例えば、1つまたは複数のランプ）を含むデバイスに関する。本発明の主題は、さらに、パッケージ化された固体発光体も対象とする。本発明の主題は、さらに、照明方法も対象とする。

【背景技術】

【0 0 0 3】

米国国内で発電される電力の大きな割合（ある評価によると、25パーセント以上）が毎年、照明に使われる。そのため、エネルギー効率のよい照明を実現することが絶えず求められている。白熱電球は、エネルギー効率が非常によくない光源としてよく知られており、消費される電力の90パーセント程度が光ではなく熱として放出される。蛍光電球は白熱電球に比べて（約10倍）効率が高いが、それでも、発光ダイオードなどの固体発光体に比べると効率が低い。

【0 0 0 4】

それに加えて、白熱電球は、固体発光体の標準的な寿命に比べると比較的に短命であり、つまり、典型的には 750 ~ 1000 時間程度である。対照的に、例えば、発光ダイオードでは、その標準的寿命は 50,000 から 70,000 時間の間である。蛍光電球は白熱電球よりも寿命は長い（例えば、10,000 ~ 20,000 時間）が、好ましい色再現が劣る。

【0 0 0 5】

色再現は、典型的には、平均演色評価数（C R I R a）を使用して測定される。C R I R a は、光照射システムの演色と 8 つの基本色の光を照射したときの基準放射体の演色との対比を示す相対測定の修正された平均である。つまり、特定のランプで光を照射したときの物体の表面色の偏移の相対尺度である。C R I R a は、光照射システムによって照射されている一組のテスト色の色座標が基準放射体によって照射される同じテスト色の座標と同じである場合に 100 に等しい。昼光は、C R I が高く（R a は約 100）、白熱電球も比較的近く（R a は 95 より大きい）、蛍光照明は正確さに劣る（R a は典型的には 70 ~ 80）。いくつかの種類の専用照明は、C R I が非常に低く（例えば、水銀灯またはナトリウム灯の R a は約 40 以下とかなり低い）。ナトリウム灯は、例えば、ハイウェイの照明用に使用される。しかし、運転者のレスポンスタイムは、C R I R a 値の低下とともに著しく減少する（与えられた輝度に対し、視認性は C R I R a の低下とともに減少する）。

10

20

30

40

50

## 【0006】

従来の照明設備で直面している他の問題は、照明デバイス（例えば、電球など）を定期的に交換する必要があるという点である。このような問題は、近づきにくい場所（例えば、アーチ型天井、橋、高層ビル、トンネル）に照明がある場合、および／または交換費用が極端に高くつく場合に特に顕著である。従来の照明具の典型的な寿命は、約20年であり、これは、少なくとも約44,000時間の光発生デバイスの使用（毎日6時間20年間にわたって使用した場合に基づく）に対応する。光発生デバイスの寿命は、典型的にはかなり短く、そのため、定期的交換が必要になる。

## 【0007】

したがって、これらの理由および他の理由から、様々な用途において白熱灯、蛍光灯、および他の照明デバイスの代わりに固体発光体を使用する方法を開発する作業が進行中である。それに加えて、固体発光体がすでに使用されている場合、例えばエネルギー効率、平均演色評価数（CRI Ra）、コントラスト、発光効率（lm/W）、および／または使用期間に関して改善された固体発光体封入デバイスを実現する作業が続けられている。

10

## 【0008】

固体発光体の一グループは、発光ダイオードである。発光ダイオードは、電流を光に変換する、よく知られている半導体デバイスである。各種の発光ダイオードが使用される分野の多様さが増し、またその目的も多種多様である。

20

## 【0009】

より具体的には、発光ダイオードは、電位差がp-n接合構造間に印加されたときに光（紫外線、可視光線、または赤外線）を放射する半導体デバイスである。発光ダイオードおよび多くの関連する構造を製作する方法はよく知られており、またその数も多く、本発明の主題では、そのようなデバイスを使用することができる。発光ダイオードを含む、様々な光デバイスを説明した非特許文献1の第12～14章および非特許文献2の第7章を参照されたい。

## 【0010】

（例えば）電器店で売られている、一般に認められ、市販されている発光ダイオード（「LED」）は、典型的には、多数のパーツで構成された「パッケージ化された」デバイスである。これらのパッケージ化されたデバイスは、特許文献1、特許文献2、および特許文献3において説明されているものなど（限定はしないが）の半導体ベースの発光ダイオード、様々な配線接続部、および発光ダイオードを封入したパッケージを含む。

30

## 【0011】

よく知られているように、発光ダイオードは、半導体活性（発光）層の伝導帯と価電子帯との間のバンドギャップを越えて電子を励起することにより光を発生する。電子遷移により、バンドギャップに依存する波長の光が発生する。したがって、発光ダイオードによって放射される光の色（波長）は、発光ダイオードの活性層の半導体材料に依存する。

## 【0012】

固体発光体、例えば、発光ダイオードの開発は、様々な形で照明業界に革新をもたらしたけれども、固体発光体の特性のいくつかは難題であり、そのうちのいくつかはまだ完全には解決されていない。例えば、特定の発光ダイオードの発光スペクトルは、典型的には、（発光ダイオードの組成と構造によって示されるような）単一波長の前後に集中するが、これが望ましい用途もあれば、これが望ましくない用途もある（例えば、照明を行う場合には、このような発光スペクトルのCRI Raは非常に低くなる）。

40

## 【0013】

白色として知覚される光は、必ず、2つ以上の色（または波長）の光の混合であるため、白色光を効率的に発生できる单一の発光ダイオード接合は開発されていない。赤色、緑色、および青色の各発光ダイオードからなる発光ダイオードピクセル／クラスタを有する「白色」発光ダイオードランプが開発されている。（1）青色光を発生する発光ダイオードおよび（2）発光ダイオードによって放射される光による励起に応答して黄色光を放射

50

するルミネッセンス材料（例えば、リン光体）を含み、これにより、青色光と黄色光とが混合されたときに白色光と知覚される光を発生する、他の「白色」発光ダイオードランプも製作されている。

#### 【0014】

一般に、1931 CIE色度図（1931年に定められた原色の国際標準）および1976 CIE色度図（1931 CIE色度図と同様であるが、図上の類似の距離が類似の知覚される色の違いを表すように修正された図）は、色の重み付き総和として色を定義する際の有用な基準となる。

#### 【0015】

様々なルミネッセンス材料（およびルミホール（lumiphors）または発光団媒体（例えば、参照により本明細書に組み込まれている特許文献4参照）と呼ばれる、ルミネッセンス材料を含む構造）は、よく知られており、当業者に利用可能である。例えば、リン光体は、励起放射源によって励起されたときに応答放射線（例えば、可視光）を放射するルミネッセンス材料である。多くの場合、応答放射は、励起放射の波長と異なる波長を有する。ルミネッセンス材料の他の例としては、シンチレータ、昼光テープ（day glow tape）、および紫外線を照射した後に可視スペクトラルで発光するインクが挙げられる。

#### 【0016】

ルミネッセンス材料は、下方変換、つまり、光子を低いエネルギー準位（長い波長）に変換する材料、または上方変換、つまり、光子を高いエネルギー準位（短い波長）に変換する材料に分類することができる。

#### 【0017】

LEDデバイスにルミネッセンス材料を含有することは、これまで、例えば、混合またはコーティングプロセスによって、上述のようにルミネッセンス材料を透明な、または実質的に透明なカプセル封入材料（例えば、エポキシベース、シリコーンベース、ガラスベース、または金属酸化物ベースの材料）を加えることにより実施してきた。

#### 【0018】

例えば、特許文献5（Yano '166）は、従来の発光ダイオードランプが発光ダイオードチップ、発光ダイオードチップを覆うための弾丸型透明ハウジング、電流を発光ダイオードチップに供給するためのリード、および発光ダイオードチップからの放射を均一方向に反射するためのカップ反射体を含み、発光ダイオードチップは第1の樹脂部分でカプセル封入され、これはさらに第2の樹脂部分でカプセル封入されることを開示している。特許文献5によれば、第1の樹脂部分は、カップ反射体に樹脂材料を充填し、カップ反射体の底部に発光ダイオードチップを載せ、次いでカソード電極とアノード電極を金属線でリードに電気的に接続した後その樹脂材料を硬化させることにより形成される。特許文献5によれば、リン光体は、発光ダイオードチップから放射された光Aにより励起されるように第1の樹脂部分内に分散され、励起されたリン光体は、光Aより長い波長を有する蛍光（「光B」）を発生し、光Aの一部は、リン光体を含む第1の樹脂部分内を透過し、その結果、光Aおよび光Bの混合である光Cが光照射として使用される。

#### 【0019】

上記のように、「白色LEDランプ」（つまり、白色または近白色として知覚されるランプ）が、白色白熱灯の代替候補として調査されている。白色LEDランプの代表例としては、窒化インジウムガリウム（InGaN）または窒化ガリウム（GaN）で作られ、YAGなどのリン光体でコーティングされた、青色発光ダイオードチップのパッケージが挙げられる。このようなLEDランプでは、青色発光ダイオードチップは青色を発光し、その放射を受けてリン光体は黄色の蛍光を放射する。例えば、いくつかの設計では、白色発光ダイオードランプは、セラミックリン光体層を青色発光半導体発光ダイオードの出力表面上に形成することにより製造される。発光ダイオードチップから放射された青色光線の一部は、リン光体を通過するが、発光ダイオードチップから放射された青色光線の一部は、リン光体によって吸収され、リン光体は励起され、黄色光線を放射する。リン光体を

10

20

30

40

50

透過する発光ダイオードによって放射される青色光の一部は、リン光体によって放射される黄色光と混合される。観察者は、青色と黄色の光の混合を白色光として知覚する。他の種類では、赤色またはオレンジ色と緑色または黄緑の光線を発生するリン光体材料と組み合わせた青色または紫色の発光ダイオードチップを使用する。このようなランプでは、発光ダイオードチップによって放射される青色または紫色の光の一部は、リン光体を励起し、これによりリン光体は赤色またはオレンジ色と黄色または緑色の光線を放射する。これらの光線は、青色または紫色の光線と組み合わされて、白色光の知覚を生み出すことができる。

## 【0020】

また上記のように、他の種類のLEDランプでは、紫外線を放射する発光ダイオードチップは、赤色(R)、緑色(G)、および青色(B)の光線と組み合わされる。このような「RGB LEDランプ」では、発光ダイオードチップから放射された紫外線は、リン光体を励起し、これにより、リン光体は赤色、緑色、および青色の光線を放射し、これらの混合された光線は、人間の目に白色光として知覚される。したがって、白色光は、これらの光線の混合として構成されうる。

10

## 【0021】

既存のLEDコンポーネントパッケージおよび他の電子部品が1つの器具に組み立てられる設計が提示されている。このような設計では、パッケージ化されたLEDは、回路基板に取り付けられるか、またはヒートシンクに直接取り付けられ、回路基板は、ヒートシンクに取り付けられ、ヒートシンクは、必要な駆動用電子部品とともに器具筐体に取り付けられる。多くの場合、追加の光学系(パッケージパーツの補助)も必要である。

20

## 【0022】

固体発光体を他の光源、例えば白熱電球の代わりに使用する場合、パッケージ化されたLEDは、従来の照明器具、例えば、中空レンズおよびレンズに取り付けられているベースプレートを含む器具とともに使用されているが、ただしベースプレートは電源に電気的に結合されている1つまたは複数の接点を持つ従来のソケット筐体を有する。例えば、電気回路基板、回路基板に取り付けられている複数のパッケージ化されたLED、および回路基板に取り付けられ、照明器具のソケット筐体に接続されるように適合されている接続ポストを含み、電源によって複数のLEDから光を照射できる、LED電球が製造されている。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0023】

【特許文献1】米国特許第4,918,487号明細書

【特許文献2】米国特許第5,631,190号明細書

【特許文献3】米国特許第5,912,477号明細書

【特許文献4】米国特許第6,600,175号明細書

【特許文献5】米国特許第6,963,166号明細書

【特許文献6】米国特許出願第60/753,138号明細書

【特許文献7】米国特許出願第11/614,180号明細書

40

【特許文献8】米国特許出願第60/794,379号明細書

【特許文献9】米国特許出願第11/624,811号明細書

【特許文献10】米国特許出願第60/808,702号明細書

【特許文献11】米国特許出願第11/751,982号明細書

【特許文献12】米国特許出願第60/808,925号明細書

【特許文献13】米国特許出願第11/753,103号明細書

【特許文献14】米国特許出願第60/802,697号明細書

【特許文献15】米国特許出願第11/751,990号明細書

【特許文献16】米国特許出願第60/793,524号明細書

【特許文献17】米国特許出願第11/736,761号明細書

50

- 【特許文献 18】米国特許出願第 6 0 / 8 3 9 , 4 5 3 号明細書  
【特許文献 19】米国特許出願第 1 1 / 8 4 3 , 2 4 3 号明細書  
【特許文献 20】米国特許出願第 6 0 / 8 5 1 , 2 3 0 号明細書  
【特許文献 21】米国特許出願第 1 1 / 8 7 0 , 6 7 9 号明細書  
【特許文献 22】米国特許出願第 6 0 / 9 1 6 , 6 0 8 号明細書  
【特許文献 23】米国特許出願第 1 2 / 0 1 7 , 6 7 6 号明細書  
【特許文献 24】米国特許出願第 6 0 / 9 8 2 , 9 0 0 号明細書  
【特許文献 25】米国特許出願第 6 0 / 8 0 9 , 9 5 9 号明細書  
【特許文献 26】米国特許出願第 1 1 / 6 2 6 , 4 8 3 号明細書  
【特許文献 27】米国特許出願第 6 0 / 8 0 9 , 5 9 5 号明細書  
【特許文献 28】米国特許出願第 1 1 / 7 5 5 , 1 6 2 号明細書  
【特許文献 29】米国特許出願第 6 0 / 8 4 4 , 3 2 5 号明細書  
【特許文献 30】米国特許出願第 1 1 / 8 5 4 , 7 4 4 号明細書  
【特許文献 31】米国特許出願第 6 0 / 9 4 3 , 9 1 0 号明細書  
【特許文献 32】米国特許出願第 6 0 / 9 9 0 , 7 2 4 号明細書  
【特許文献 33】米国特許出願第 6 1 / 0 4 1 , 4 0 4 号明細書  
【特許文献 34】米国特許出願第 6 1 / 0 2 2 , 8 8 6 号明細書  
【特許文献 35】米国特許出願第 6 1 / 0 3 9 , 9 2 6 号明細書  
【特許文献 36】米国特許出願第 6 0 / 7 5 2 , 7 5 3 号明細書  
【特許文献 37】米国特許出願第 1 1 / 6 1 3 , 6 9 2 号明細書  
【特許文献 38】米国特許出願第 6 0 / 7 9 8 , 4 4 6 号明細書  
【特許文献 39】米国特許出願第 1 1 / 7 4 3 , 7 5 4 号明細書  
【特許文献 40】米国特許出願第 6 0 / 8 0 9 , 6 1 8 号明細書  
【特許文献 41】米国特許出願第 1 1 / 7 5 5 , 1 5 3 号明細書  
【特許文献 42】米国特許出願第 6 0 / 8 4 5 , 4 2 9 号明細書  
【特許文献 43】米国特許出願第 1 1 / 8 5 6 , 4 2 1 号明細書  
【特許文献 44】米国特許出願第 6 0 / 8 4 6 , 2 2 2 号明細書  
【特許文献 45】米国特許出願第 1 1 / 8 5 9 , 0 4 8 号明細書  
【特許文献 46】米国特許出願第 6 0 / 8 5 8 , 5 5 8 号明細書  
【特許文献 47】米国特許出願第 1 1 / 9 3 9 , 0 4 7 号明細書  
【特許文献 48】米国特許出願第 6 0 / 8 5 8 , 8 8 1 号明細書  
【特許文献 49】米国特許出願第 1 1 / 9 3 9 , 0 5 2 号明細書  
【特許文献 50】米国特許出願第 6 0 / 8 5 9 , 0 1 3 号明細書  
【特許文献 51】米国特許出願第 1 1 / 7 3 6 , 7 9 9 号明細書  
【特許文献 52】米国特許出願第 6 0 / 8 5 3 , 5 8 9 号明細書  
【特許文献 53】米国特許出願第 1 1 / 8 7 7 , 0 3 8 号明細書  
【特許文献 54】米国特許出願第 6 0 / 8 6 1 , 9 0 1 号明細書  
【特許文献 55】米国特許出願第 6 0 / 9 1 6 , 3 8 4 号明細書  
【特許文献 56】米国特許出願第 1 1 / 9 4 8 , 0 4 1 号明細書  
【特許文献 57】米国特許出願第 6 0 / 9 1 6 , 0 3 0 号明細書  
【特許文献 58】米国特許出願第 6 0 / 9 1 6 , 4 0 7 号明細書  
【特許文献 59】米国特許出願第 6 1 / 0 2 9 , 0 6 8 号明細書  
【特許文献 60】米国特許出願第 6 1 / 0 3 7 , 3 6 6 号明細書  
【特許文献 61】米国特許出願第 1 2 / 0 1 7 , 5 5 8 号明細書  
【特許文献 62】米国特許出願第 6 0 / 8 8 5 , 9 3 7 号明細書  
【特許文献 63】米国特許出願第 6 0 / 9 8 2 , 8 9 2 号明細書  
【特許文献 64】米国特許出願第 6 0 / 9 8 6 , 6 6 2 号明細書  
【特許文献 65】米国特許出願第 1 2 / 0 1 7 , 6 0 0 号明細書  
【特許文献 66】米国特許出願第 6 0 / 9 8 2 , 9 0 9 号明細書  
【特許文献 67】米国特許出願第 6 0 / 9 8 6 , 7 9 5 号明細書

10

20

30

40

50

## 【非特許文献】

## 【0024】

【非特許文献1】Sze, Physics of Semiconductor Devices (2d Ed. 1981)

【非特許文献2】Sze, Modern Semiconductor Device Physics (1998)

【非特許文献3】"Encyclopedia of Physical Science and Technology", vol. 7, 230-231 (Robert A Meyers ed., 1987)

【非特許文献4】K. H. Butler, "Fluorescent Lamp Phosphors" (The Pennsylvania State University Press 1980)

【非特許文献5】G. Blasse et al., "Luminescent Materials" (Springer-Verlag 1994)

## 【発明の概要】

10

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0025】

固体発光体、例えば、発光ダイオードを使用して様々な用途で白色光を利用できるようにし、しかもエネルギー効率を高め、平均演色評価数（CRI Ra）を改善し、発光効率（1m/W）を上げ、および／または耐用期間を延ばすような方法が継続して求められている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0026】

20

本発明の主題の第1の態様によれば、照明デバイスが実現され、このデバイスは、固体発光体の第1のグループと、第1のルミネッセンス材料と、第2のルミネッセンス材料とを含み、ここで、固体発光体の第1のグループのそれぞれは、光照射状態の場合に、近紫外線領域または紫外線領域のピーク波長を有する光を放射し、第1のルミネッセンス材料は、励起された場合に、約480nmから約490nmの範囲内の主波長（例えば、約485nm）を有する光を放射し、第2のルミネッセンス材料は、励起された場合に、約580nmから約590nmの範囲内の主波長（例えば、約585nm）を有する光を放射し、固体発光体の第1のグループのそれぞれが光照射状態の場合、（1）固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と（2）第1のルミネッセンス材料によって放射された照明デバイスから放射される光と（3）第2のルミネッセンス材料によって放射された照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載っている少なくとも1つの点の40個のマクアダム橙円（または20個のマクアダム橙円、または10個のマクアダム橙円、または5個のマクアダム橙円、または3個のマクアダム橙円）内にある点を定義するx、y座標が1931 CIE色度図上にある組み合わされた光照射をもたらす。

30

## 【0027】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、第1のルミネッセンス材料が、少なくとも第1のルミホールに含まれる。そのようないくつかの実施形態において、照明デバイスは、少なくとも第1のパッケージを含む。第1のパッケージは、少なくとも固体発光体の第1のグループの1つと、少なくとも第1のルミホールとを含む。

## 【0028】

40

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、第2のルミネッセンス材料が、少なくとも第1のルミホールに含まれる。そのようないくつかの実施形態において、照明デバイスは、少なくとも第1のパッケージを含む。第1のパッケージは、少なくとも固体発光体の第1のグループの1つと、少なくとも第1のルミホールとを含む。

## 【0029】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、第1のルミネッセンス材料および第2のルミネッセンス材料が、少なくとも第1のルミホールに含まれる。そのようないくつかの実施形態において、照明デバイスは、少なくとも第1のパッケージを備える。この第1のパッケージは、固体発光体の第1のグループのうちの少なくとも1つと、少なくとも第1のルミホールを含む。

## 【0030】

50

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、第1のルミネッセンス材料は少なくとも第1のルミホールに含まれ、第2のルミネッセンス材料は少なくとも第2のルミホールに含まれる。そのようないくつかの実施形態において、照明デバイスは、少なくとも第1のパッケージを含む。第1のパッケージは、固体発光体の第1のグループのうちの少なくとも1つと、第1のルミホールと、第2のルミホールを含む。

#### 【0031】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループのそれぞれは、光照射状態の場合、約380nmから約430nmまでの範囲内のピーク波長を有する光を放射する。

#### 【0032】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、照明デバイスは、カプセル封入材を含み、またパッケージ化された固体発光体の形態をとる。

#### 【0033】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、照明デバイスは、少なくとも第1の電力線と、第2の電力線と、少なくとも第1の電流調整器とをさらに含み、少なくとも固体発光体の第1のグループのうちの1つは、第1の電力線に電気的に接続されており、少なくとも固体発光体の第2のグループのうちの1つは、第2の電力線に電気的に接続されており、第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部は、第1の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、第2のルミネッセンス材料の少なくとも一部は、第2の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、第1の電流調整器は、少なくとも第1および第2の電力線に供給する電流を変化させるように調整する。

#### 【0034】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループのそれぞれが光照射状態の場合、照明デバイスは、少なくとも85のCRI Ra、いくつかの実施形態では少なくとも90のCRI Ra、いくつかの実施形態では少なくとも92のCRI Ra、および、いくつかの実施形態では少なくとも95のCRI Raを有する光を放射する。

#### 【0035】

本発明の主題の第2の態様によれば、照明デバイスが実現され、このデバイスは、固体発光体の第1のグループと、固体発光体の第2のグループと、第1のルミネッセンス材料と、を含み、ここで、固体発光体の第1のグループのそれは、光照射状態の場合に、近紫外線領域または紫外線領域のピーク波長を有する光を放射し、固体発光体の第2のグループのそれは、光照射状態の場合に、約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、第1のルミネッセンス材料は、励起された場合に、約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、固体発光体の第1および第2のグループのそれぞれが光照射状態の場合、(1)固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(2)固体発光体の第2のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(3)第1のルミネッセンス材料によって放射された照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載っている少なくとも1つの点の40個のマクアダム椭円(または20個のマクアダム椭円、または10個のマクアダム椭円、または5個のマクアダム椭円、または3個のマクアダム椭円)内にある点を定義するx、y座標が1931 CIE色度図上にある組み合わされた光照射をもたらす。

#### 【0036】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、第1のルミネッセンス材料が、少なくとも第1のルミホールに含まれる。そのようないくつかの実施形態において、照明デバイスは、少なくとも第1のパッケージを含む。第1のパッケージは、少なくとも固体発光体の第1のグループの1つと、少なくとも第1のルミホールとを含む。

#### 【0037】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、照明デバイスは、少なくとも

10

20

30

40

50

第1の電力線と、第2の電力線と、少なくとも第1の電流調整器とをさらに含み、少なくとも固体発光体の第1のグループのうちの1つは、第1の電力線に電気的に接続されており、少なくとも固体発光体の第2のグループのうちの1つは、第2の電力線に電気的に接続されており、第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部は、第1の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、第2のルミネッセンス材料の少なくとも一部は、第2の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、第1の電流調整器は、少なくとも第1および第2の電力線に供給する電流を変化させるように調整する。

#### 【0038】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループのそれぞれ、および固体発光体の第2のグループのそれぞれが光照射状態の場合、照明デバイスは、少なくとも85のCRI Ra、いくつかの実施形態では少なくとも90のCRI Ra、いくつかの実施形態では少なくとも92のCRI Ra、および、いくつかの実施形態では少なくとも95のCRI Raを有する光を放射する。10

#### 【0039】

本発明の主題の第3の態様によれば、照明デバイスが実現され、このデバイスは、固体発光体の第1のグループと、固体発光体の第2のグループと、第1のルミネッセンス材料と、を含み、ここで、固体発光体の第1のグループのそれぞれは、光照射状態の場合に、近紫外線領域または紫外線領域のピーク波長を有する光を放射し、固体発光体の第2のグループのそれぞれは、光照射状態の場合に、約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、第1のルミネッセンス材料は、励起された場合に、約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射し、固体発光体の第1および第2のグループのそれぞれが光照射状態の場合、(1)固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(2)固体発光体の第2のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(3)第1のルミネッセンス材料によって放射された照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載っている少なくとも1つの点の40個のマクアダム橋円(または20個のマクアダム橋円、または10個のマクアダム橋円、または5個のマクアダム橋円、または3個のマクアダム橋円)内にある点を定義するx、y座標が1931 CIE色度図上にある組み合わされた光照射をもたらす。20

#### 【0040】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部が、少なくとも第1のルミホールに含まれる。そのようないくつかの実施形態において、照明デバイスは、少なくとも第1のパッケージを含む。第1のパッケージは、少なくとも固体発光体の第1のグループの1つと、少なくとも第1のルミホールとを含む。30

#### 【0041】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、照明デバイスは、少なくとも第1の電力線と、第2の電力線と、少なくとも第1の電流調整器とをさらに含み、少なくとも固体発光体の第1のグループのうちの1つは、第1の電力線に電気的に接続されており、少なくとも固体発光体の第2のグループのうちの1つは、第2の電力線に電気的に接続されており、第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部は、第1の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、第2のルミネッセンス材料の少なくとも一部は、第2の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、第1の電流調整器は、少なくとも第1および第2の電力線に供給する電流を変化させるように調整する。40

#### 【0042】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループのそれぞれ、および固体発光体の第2のグループのそれぞれが光照射状態の場合、照明デバイスは、少なくとも85のCRI Ra、いくつかの実施形態では少なくとも90のCRI Ra、いくつかの実施形態では少なくとも92のCRI Ra、および、いくつかの実施形態では少なくとも95のCRI Raを有する光を放射する。50

**【 0 0 4 3 】**

本発明の主題の第4の態様によれば、照明の方法が提供され、この方法は、固体発光体の第1のグループに光照射を行わせ、固体発光体の第1のグループのそれぞれが近紫外線領域または紫外線領域のピーク波長を有する光を放射するようにすることと、ルミホールの第1のグループを励起し、ルミホールの第1のグループのそれぞれが約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射するようにすること、ルミホールの第2のグループを励起し、ルミホールの第2のグループのそれぞれが約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射するようにすること、を含み、ここで、(1)固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(2)ルミホールの第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(3)ルミホールの第2のグループによって放射された照明デバイスから放射される光との混合が、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載っている少なくとも1つの点の20個のマクアダム柵円内にある点を定義するx、y座標が1931 CIE色度図上にある組み合わされた光照射をもたらす。

10

**【 0 0 4 4 】**

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループのうちの少なくとも1つは、発光ダイオードを含む。

**【 0 0 4 5 】**

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループから放射された光が、ルミホールの第1のグループを励起する。

20

**【 0 0 4 6 】**

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループから放射された光が、ルミホールの第1のグループを励起し、固体発光体の第2のグループから放射された光が、ルミホールの第2のグループを励起する。

**【 0 0 4 7 】**

本発明の主題の第5の態様によれば、照明の方法が提供され、この方法は、固体発光体の第1のグループに光照射を行わせ、固体発光体の第1のグループのそれぞれが近紫外線領域または紫外線領域のピーク波長を有する光を放射するようにすることと、固体発光体の第2のグループに光照射を行わせ、固体発光体の第2のグループのそれぞれが約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射するようにすることと、ルミホールの第1のグループを励起し、ルミホールの第1のグループのそれぞれが約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射するようにすること、を含み、ここで、(1)固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(2)固体発光体の第2のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(3)ルミホールの第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光との混合が、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載っている少なくとも1つの点の20個のマクアダム柵円内にある点を定義するx、y座標が1931 CIE色度図上にある組み合わされた光照射をもたらす。

30

**【 0 0 4 8 】**

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループのうちの少なくとも1つは、発光ダイオードを含む。

40

**【 0 0 4 9 】**

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループから放射された光が、ルミホールの第1のグループを励起する。

**【 0 0 5 0 】**

本発明の主題の第6の態様によれば、照明の方法が提供され、この方法は、固体発光体の第1のグループに光照射を行わせ、固体発光体の第1のグループのそれぞれが近紫外線領域または紫外線領域のピーク波長を有する光を放射するようにすることと、固体発光体の第2のグループに光照射を行わせ、固体発光体の第2のグループのそれぞれが約580nmから約590nmの範囲内の主波長を有する光を放射するようにすることと、ルミホ

50

ールの第1のグループを励起し、ルミホールの第1のグループのそれぞれが約480nmから約490nmの範囲内の主波長を有する光を放射すること、を含み、ここで、(1)固体発光体の第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(2)固体発光体の第2のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と(3)ルミホールの第1のグループによって放射された照明デバイスから放射される光との混合が、追加の光が存在しない場合に、1931CIE色度図上の黒体軌跡に載っている少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内にある点を定義するx、y座標が1931CIE色度図上にある組み合わされた光照射をもたらす。

#### 【0051】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループのうちの少なくとも1つは、発光ダイオードを含む。 10

#### 【0052】

本発明の主題のこの態様によるいくつかの実施形態では、固体発光体の第1のグループから放射された光が、ルミホールの第1のグループを励起する。

#### 【0053】

本発明の主題の第5または第6の態様によるいくつかの実施形態では、照明デバイスから放射される光の混合は、少なくとも85のCRI Ra、いくつかの実施形態では少なくとも90のCRI Ra、いくつかの実施形態では少なくとも92のCRI Ra、および、いくつかの実施形態では少なくとも95のCRI Raを有する。 20

#### 【0054】

本発明の主題は、いずれかのルミネッセンス材料が1または複数の固体発光体デバイスと交換できる実施形態を包含する。ここで、この固体発光体デバイスは、ルミネッセンス材料が励起されたときに放射される色と一致する光を(単独で、または他の光源との組み合わせにより)放射するものとする。

#### 【0055】

本発明の主題によるいくつかの実施形態において、(1)励起された場合、約480nmから約490nm(例えば、485nm)の範囲内の主波長を有する光を放射する第1のルミネッセンス材料と、(2)励起された場合、約580nmから約590nm(例えば、585nm)の範囲内の主波長を有する光を放射する第2のルミネッセンス材料と、が含まれる。この第1および第2のルミネッセンス材料は、個別の要素にでき、または互いに組み合わせることができる。いずれの場合にも、ルミネッセンス材料の各量を選択して、最終的な光の色温度を所望のものにできる(つまり、ルミネッセンス材料の各量を変えることにより、最終的な色温度も変わりうる)。 30

#### 【0056】

「主波長」という表現は、本明細書では、光源のスペクトルパワー分布における最大パワーを持つスペクトル線を指すことがよく知られている「ピーク波長」とは反対に、スペクトルの知覚された色、つまり光源によって放射された光を見たときに知覚される色感覚に最もよく似た色感覚を引き起こす单一の波長(つまり、「色相」におおよそ類似している)を指すよく知られている許容される意味に従って使用される。人間の目は、すべての波長を等しく知覚するわけではなく(黄色と緑色の知覚は、赤色と青色に比べてよい)、また多くの固体発光体(例えば、LED)によって放射される光は、実際には、ある範囲の波長であるため、知覚される色(つまり、主波長)は、必ずしも、最高パワーを持つ波長(ピーク波長)に等しいわけではない(多くの場合、異なる)。レーザーなどの真の単色光は、同じ主波長およびピーク波長を有する。紫外線(UV)は、定義上、非可視であり、したがって、主波長に関して定義することができない。紫外線は、バンドまたはピーク波長または波長帯によって定義される。UVは、100nmから400nmまでの範囲の波長を有するものとして定義される。濃紫色または紫およびUVなどの一部の可視色の波長には重複する部分がある。この重複する範囲は、360nmから400nmである。この範囲内の光は、主波長またはピーク波長の両方にに関して定義されうる。わかりやすくするために、UV光および/または近UV光による照射または励起を特徴付けるために本明 40

細書で使用される波長は、ピーク波長を指す。

【0057】

本発明の主題は、さらに、囲まれた空間および本発明の主題による少なくとも1つの照明デバイスを含み、照明デバイスは囲まれた空間の少なくとも一部に（均一にまたは不均一に）光を照射する、被照射エンクロージャ（その容積は均一にまたは不均一に光を照射されうる）に関する。

【0058】

本発明の主題は、さらに、表面および本明細書で説明されているような少なくとも1つの照明デバイスを含む構造を対象とし、複数の固体発光体のうちの1つまたは複数が光照射状態の場合に（または電流が1つまたは複数の電力線に供給された場合に）、照明デバイスはこの表面の少なくとも一部に光を照射する。

【0059】

本発明の主題は、さらに、例えば、本明細書で説明されているような少なくとも1つの照明デバイスが取り付けられている構造物、スイミングプールまたはスパ、部屋、倉庫、インジケータ、道路、駐車場、車両、標識、例えば交通標識、広告看板、船舶、おもちゃ、鏡、大型船、電子デバイス、ボート、飛行機、スタジアム、コンピュータ、リモートオーディオデバイス、リモートビデオデバイス、携帯電話、樹木、窓、LCDディスプレイ、洞窟、トンネル、庭、街灯柱などからなる群から選択された、少なくとも1つの物を含む、被照射領域を対象とする。

【0060】

本発明の主題によるいくつかの実施形態では、照明デバイスは、さらに、少なくとも1つの追加の白色固体発光体、つまり、白色もしくは白色に近い色として知覚される光を放射するデバイス（例えば、光照射状態および／または励起状態のときに、青色発光ダイオードチップと黄色ルミホールとからなるパッケージ化されたLEDなどの、白色もしくは白色に近い色として知覚される光の組合せを放射する、少なくとも1つの発光ダイオードチップおよび／または少なくとも1つのルミホールを含むパッケージ化されたLED）を含む。

【0061】

固体発光体は、飽和である場合も非飽和である場合もある。本明細書で使用されるような「飽和」という用語は、少なくとも85%の純度を持つことを意味し、「純度」という用語は、当業者によく知られている意味を有し、純度を計算する手順は当業者によく知られている。

【0062】

本発明の主題に関する態様は、1931 CIE (Commission Internationale de l'Éclairage) 色度図または1976 CIE 色度図のいずれかで表すことができる。図1は、1931 CIE 色度図を示している。図2は、1976 色度図を示している。図3は、黒体軌跡を含む、1976 色度図の一部を示している。当業者は、これらの図を熟知しており、またこれらの図は、容易に入手可能である（例えば、インターネットで「CIE Chromaticity Diagram」または「CIE 色度図」を検索するとよい）。

【0063】

CIE 色度図は、人間の色知覚を2つのCIE パラメータxおよびy（1931 色度図の場合）またはu'およびv'（1976 色度図の場合）に関する地図にしたものである。CIE 色度図の技術的な説明については非特許文献3を参照されたい。スペクトル色は、輪郭空間の縁の周りに分布し、これは、人間の目で知覚される色相のすべてを含む。境界線は、スペクトル色の最大彩度を表す。上記のように、1976 CIE 色度図は、1931 CIE 色度図に類似しているが、ただし、1976 CIE 色度図は、図上の類似距離が類似の知覚された色の違いを表すように修正されている点が異なる。

【0064】

1931 CIE 色度図では、1931 CIE 色度図上の点からの偏位は、座標に関

10

20

30

40

50

して、またはその代わりに、知覚された色の違いの程度に関する指標を与えるためにマクアダム橙円に関して、表すことができる。例えば、1931 CIE 色度図上の特定の一組の座標によって定義された指定された色相からの10個のマクアダム橙円として定義される点の軌跡は、指定された色相から共通の程度だけ異なるものとそれぞれ知覚される色相からなる（また、他の数のマクアダム橙円によって特定の色相から相隔てられるものとして定義されている点の軌跡についても同様である）。

#### 【0065】

1976 CIE 色度図上の類似距離は、類似の知覚された色の違いを表すので、1976 CIE 色度図上のある点からの偏位は、座標  $u'$  および  $v'$ 、例えば、 $\text{点} = (u'^2 + v'^2)^{1/2}$  10 に関する表すことができ、それぞれ指定された色相からの共通距離である点の軌跡は、指定された色相から共通の程度だけ異なるものとしてそれぞれ知覚される色相からなる。

#### 【0066】

色度座標および図1～3に例示されているCIE色度図は、多数の書籍および他の刊行物で詳しく説明されている（例えば、参照により本明細書に組み込まれている非特許文献4の98～107ページおよび非特許文献5の109～110ページを参照）。

#### 【0067】

黒体軌跡にそって配置される色度座標（つまり、色点）は、プランクの公式  $E(\lambda) = A \lambda^{-5} / (e^{(B/\lambda)} - 1)$  に従うが、ただし、Eは放射強度、λは放射波長、Tは黒体の色温度、AおよびBは定数である。黒体軌跡上にある、または黒体軌跡に近い位置にある色座標は、人間観察者にとって心地よい白色光をもたらす。1976 CIE 色度図は、黒体軌跡にそった温度リストティングを含む。これらの温度リストティングは、このような温度まで上昇させられる黒体放射体の色経路を示している。加熱された物体は、白熱するときに、最初に赤みを帯びた光を発し、次いで黄色みを帯び、そして白色になり、最後に青みを帯びた光を発する。これは、黒体放射体のピーク放射に関連する波長が、温度上昇とともに徐々に短くなるため生じることであり、ウィーンの変位則に従っている。黒体軌跡上にある、または黒体軌跡の近くの位置にある光を発生する発光体は、したがって、その色温度に関して記述することができる。

#### 【0068】

本発明の主題は、付属の図面および本発明の主題の以下の詳細な説明を参照することでより詳しく理解できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0069】

【図1】1931 CIE 色度図を示す図である。

【図2】1976 色度図を示す図である。

【図3】黒体軌跡を含む、1976 色度図の一部を示す図である。

【図4】本発明の主題による照明デバイスの第1の実施形態を示す図である。

【図5】図4に示されている実施形態におけるパッケージ化されたLED 45 の一部の断面図である。

【図6】本発明の主題による照明デバイスの第2の実施形態を示す図である。

【図7】図6に示されている実施形態におけるパッケージ化されたLED 16a の断面図である。

【図8】本発明の主題による照明デバイスの第3の実施形態を示す図である。

【図9】本発明の主題による照明デバイスの第4の実施形態におけるパッケージ化されたLED 16d の断面図である。

【図10】図6に示されているデバイス内の回路の一部の電気回路略図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0070】

次に、本発明の主題の実施形態が示されている、付属の図面を参照しつつ、本発明の主題についてさらに詳しく以下で説明する。しかし、本発明の主題は、本明細書で述べられ

ている実施形態に限定されるものとして解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施形態は、本開示が詳細で完全なものとなるように、また当業者に本発明の主題の範囲が全部伝わるように用意されたものである。全体を通して、類似の番号は、類似の要素を指す。本明細書で使用されているように、「および／または」は、関連して列挙されている品目の1つまたは複数のありとあらゆる組合せを含む。

#### 【0071】

本明細書で使用されている用語は、特定の実施形態のみを説明することを目的としており、本発明の主題の範囲を制限することは意図されていない。本明細書で使用されているように、「1つの（または使わない場合もある）」および「その（使わない場合もある）」（英語原文の単数形の冠詞「a」、「a n」、および「t h e」）は、文脈上明らかにそうでないことを示していない限り、複数形も含むことが意図されている。さらに、「含む」および／または「含むこと」という言い回しは、本明細書内で使用されている場合、記載されている特徴、整数、工程、動作、要素、および／またはコンポーネント（または構成要素）の存在を意味し、1つまたは複数の他の特徴、整数、工程、動作、要素、コンポーネント（または構成要素）、および／またはそれらからなる群の存在もしくは追加を除外しないことも理解されるであろう。

10

#### 【0072】

「480 nmから490 nmまでの固体発光体」という表現は、光照射状態の場合に、約480 nmから490 nmまでの範囲内の主波長を有する光を放射する固体発光体を意味する。

20

#### 【0073】

「580 nmから590 nmまでの固体発光体」という表現は、光照射状態の場合に、約580 nmから590 nmまでの範囲内の主波長を有する光を放射する固体発光体を意味する。

30

#### 【0074】

層、領域、または基板などの要素が、他の要素の「上に」ある、または「上へ」広がる、届く、伸びるなどと本明細書で言う場合、要素は、直接他の要素の上にあるか、上へ広がる、届く、伸びるか、または介在する要素も存在しうる。対照的に、要素が、他の要素の「上に直接」ある、「上へ直接」広がる、届く、伸びると本明細書で言う場合、介在する要素は存在しない。また、要素が、他の要素に「接続されている」、または「結合されている」と本明細書で言う場合、要素は、直接他の要素に接続されるか、または結合されるか、あるいは介在する要素が存在しうる。対照的に、要素が、他の要素に「直接接続されている」か、または「直接結合されている」と本明細書で言う場合、介在する要素は存在しない。

#### 【0075】

「第1」、「第2」などの用語は、本明細書では、様々な要素、コンポーネント、領域、層、セクション、および／またはパラメータを記述するために使用される場合があるけれども、これらの要素、コンポーネント、領域、層、セクション、および／またはパラメータは、これらの用語によって限定されるべきではない。これらの用語は、一方の要素、コンポーネント、領域、層、またはセクションを他方の領域、層、またはセクションから区別するためにのみ使用される。したがって、後述の第1の要素、コンポーネント、領域、層、またはセクションは、本発明の主題の教示から逸脱することなく第2の要素、コンポーネント、領域、層、またはセクションと称することが可能である。

40

#### 【0076】

さらに、「下側」または「下端」および「上側」または「上端」などの相対語は、本明細書では、図に示されているように一方の要素の他方の要素に対する関係を記述するために使用することができる。このような相対語は、図中に示されている配向に加えてデバイスの異なる配向をも包含することを意図されている。例えば、図中のデバイスがひっくり返された場合、他の要素の「下側」にあると記述された要素は、他の要素の「上側」で向き付けられるであろう。したがって、例示的用語「下側」は、図の特定の向きに応じて、

50

「下側」および「上側」の両方の向きを包含しうる。同様に、図の1つのデバイスがひっくり返された場合、他の要素の「下」または「真下」にあると記述された要素は、他の要素の「上」に向き付けられるであろう。したがって、「下」または「真下」という例示的な用語は、上および下の両方の向きも包含しうる。

#### 【0077】

本明細書で使用されているような「照明デバイス」という表現は、デバイスが光を放射する能力を有することを示す以外に限定されるものではない。つまり、照明デバイスは、平面領域または立体領域、例えば、構造物、スイミングプールまたはスパ、部屋、倉庫、指示器、道路、駐車場、車両、標識、例えば、交通標識、広告看板、船舶、おもちゃ、鏡、大型船、電子デバイス、ボート、飛行機、スタジアム、コンピュータ、リモートオーディオデバイス、リモートビデオデバイス、携帯電話、樹木、窓、LCDディスプレイ、洞窟、トンネル、庭、街灯柱、またはエンクロージャに光を照射するデバイスまたはデバイスのアレイに光を照射するデバイス、またはエッジライト照明またはバックライト照明（例えば、バックライトポスター、標識、LCDディスプレイ）、電球の取り替え（例えば、AC白熱灯、低電圧灯、蛍光灯などの交換のため）、屋外照明に使用されるライト、セキュリティ照明に使用されるライト、外部住宅照明に使用されるライト（壁取り付け、支柱／柱取り付け）、天井器具／壁取り付け用燭台、キャビネット下照明、ランプ（床および／またはテーブルおよび／または机）、庭園燈、トラック照明、作業照明、専用照明、天井扇風機照明、古文書／美術品展示用照明、高振動／衝撃照明 - 作業用照明など、鏡／バニティミラー用照明に使用されるデバイス、または他の任意の発光デバイスとすることができます。

10

20

30

#### 【0078】

「電流が第1の電力線に供給される場合」という表現の中で使用されているような「電流」という用語は、本明細書で説明されている対応する範囲内の主波長（および／またはピーク波長）を有する光を（複数の）固体発光体に放射させるのに十分な電流を意味する。

#### 【0079】

「直接的に、または切り替え可能な形で電気的接続される」という表現は、「直接的に電気的接続される」または「切り替え可能な形で電気的接続される」を意味する。

#### 【0080】

1つまたは複数の固体発光体が電力線に「電気的接続される」という本明細書における記述は、電流を電力線に供給することにより電流を（複数の）固体発光体に供給できることを意味する。

#### 【0081】

1つまたは複数のスイッチが電力線に電気的接続されるという本明細書における記述は、（1つまたは複数の）スイッチが閉じている場合に電流が電力線を通って流れることができ、また（1つまたは複数のスイッチ）が開いている場合に電流が電力線を通って流れの妨げられうることを意味する。

#### 【0082】

デバイス内の2つのコンポーネントが「切り替え可能な形で電気的接続される」という本明細書における記述は、2つのコンポーネントの間にスイッチが配置されており、このスイッチは開閉を選択的に行うことができ、スイッチが閉じられている場合に2つのコンポーネントは電気的接続され、スイッチが開いている場合に（つまり、スイッチが開いている期間中）2つのコンポーネントは電気的接続されないことを意味する。

40

#### 【0083】

固体発光体を指すときに本明細書で使用されているような「光照射」（または「光照射状態」または「被照射」または「照射された」）という表現は、少なくともある程度の電流が固体発光体に供給され、これにより固体発光体は、放出される放射線の少なくとも一部の波長が100nmから1000nmまでである少なくともある程度の電磁放射線を放出することを意味する。また、「光照射状態」または「被照射」という表現は、さらに、

50

固体発光体が光を、その光が可視光であるか、または可視光であった場合に人間の目には光の連続的放射として知覚される速度で連続的にまたは間欠的に放射する状況、あるいは同じ色または異なる色の複数の固体発光体が光を、可視光であったか、または可視光である場合にそれらの色が人間の目には光の連続的放射として（また、異なる色の光が放射される場合には、それらの色の混合として）知覚されるように間欠的におよび／または交互に（「オン」時間で重なる場合も重ならない場合もある）放射している状況も包含する。

【0084】

ルミホールを指すときに本明細書で使用されるような「励起状態」または「励起された」という表現は、少なくともある程度の電磁放射線（例えば、可視光、UV光、または赤外線）がルミホールに接触し、ルミホールに少なくともある程度の光を放出させることを意味する。「励起状態」または「励起された」という表現は、ルミホールが光を、人間の目には光の連続的放射として知覚される速度で連続的にまたは間欠的に放射する状況、あるいは同じ色または異なる色の複数のルミホールが光を、人間の目には光の連続的放射として（また、異なる色の光が放射される場合には、それらの色の混合として）知覚されるように間欠的におよび／または交互に（「オン」時間で重なる場合も重ならない場合もある）放射している状況を包含する。

10

【0085】

本明細書で説明されている照明デバイスでは、固体発光体の「グループ」（例えば、「固体発光体の第1のグループ」）と言った場合、このグループは、単一の固体発光体または複数の固体発光体からなるものとすることができます。同様に、ルミホールの「グループ」（例えば、「ルミホールの第1のグループ」）と言った場合、このグループは、単一のルミホールまたは複数のルミホールからなるものとすることができます。

20

【0086】

別に定義されていない限り、本明細書で使用されるすべての用語（技術用語および科学用語を含む）は、本発明の主題が属している技術分野の当業者に通常理解される意味と同じ意味を有する。さらに、よく使われる辞書で定義されているような用語は、関連する技術および本明細書の背景状況における意味と矛盾しない意味を持つものと解釈すべきであり、本開示で明確に定められていない限り、理想化されたまたは過度に正式の意味で解釈されることは理解されるであろう。配置された「隣接する」別の機構である構造または機構についての言及する場合、この隣接する機構に重なり合う部分、または基礎とする部分を有しうることもまた当業者であれば理解されるであろう。

30

【0087】

本明細書で説明されている照明デバイスでは、照明デバイスに含まれる要素の任意の組合せは、パッケージ化して1つにまとめることができる（例えば、発光ダイオードパッケージのように）。

【0088】

本発明の主題によるそれぞれの照明デバイス内に収納されているルミホールは、デバイス内に収納されている固体発光体によって放射される光のどれかによって、および／またはデバイス内に収納されている他のルミホールによって放射される光のどれかによって励起されうる。様々な方式を簡単に思い付くことができ、またそれらの方式はすべて、本発明の主題に含まれる。例えば、単一の固体発光体、第1のルミホール、および第2のルミホールを含むデバイスでは、これらのルミホールは、固体発光体によって放射される光の一部が第1ルミホールを通過し、第2のルミホールを励起するような位置に配置できる（例えば、「積み重ねる」）。その代わりに、固体発光体によって放射される光はすべて、第1のルミホールまたは第2のルミホールに吸収されうるか（これにより、第1および第2のルミホールを励起し、第1および第2のルミホールに光を放射させる）、または固体発光体によって放射される光のすべては、第1のルミホールに吸収されうる（これにより、第1のルミホールを励起し、第1のルミホールに光を放射させる）。同様に、第1のルミホールによって放射される光の一部または全部は（固体発光体によって放射される光の一部または全部を吸収した結果として励起された後）、第2のルミホールによって吸収さ

40

50

れるか、または第2のルミホールを通過しうる。その代わりに、ルミホールは、固体発光体によって放射される光が最初に第2のルミホールと接触し、次いで第1のルミホールと接触するか、またはルミホールのどれかと、他のルミホールをまだ通過しないまま接触するように配列できる。さらに、複数の固体発光体、および／または第1および／または第2のルミホールのうちの複数のルミホールは、それぞれから放射される光の一部または全部が所望のコンポーネントと接触するか、または他のコンポーネントと接触することなく照明デバイスから出るように、所望の方法で配列されうる。

【0089】

本発明の主題によるデバイスで使用される固体発光体、および本発明の対象によるデバイスで使用される(1つまたは複数の)ルミホールは、当業者に知られている固体発光体およびルミホールのうちから選択できる。様々なこののような固体発光体およびルミホールが容易に入手可能であり、また当業者によく知られており、これらのうちのどれでも使用可能である。例えば、本発明の対象を実施する際に使用されうる固体発光体およびルミホールは、各種の文献において開示されている。10

【0090】

(例えば、参照により本明細書に組み込まれている2005年12月22日に出願した「LIGHTING DEVICE」という表題の特許文献6(発明者: Gerald H. Negley、整理番号931\_003 PRO)および2006年12月21日に出願した特許文献7、

参照により本明細書に組み込まれている2006年4月24日に出願した「SHIFTING SPECTRAL CONTENT IN LEDS BY SPATIALLY SEPARATING LUMIPHOR FILMS」という表題の特許文献8(発明者: Gerald H. NegleyおよびAntony Paul van de Ven、整理番号931\_006 PRO)および2007年1月19日に出願した特許文献9、20

参照により本明細書に組み込まれている2006年5月26日に出願した「LIGHTING DEVICE」という表題の特許文献10(発明者: Gerald H. NegleyおよびAntony Paul van de Ven、整理番号931\_009 PRO)および2007年5月22日に出願した特許文献11、

参照により本明細書に組み込まれている2006年5月26日に出願した「SOLID STATE LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD OF MAKING SAME」という表題の特許文献12(発明者: Gerald H. NegleyおよびNeal Hunter、整理番号931\_010 PRO)および2007年5月24日に出願した特許文献13、30

参照により本明細書に組み込まれている2006年5月23日に出願した「LIGHTING DEVICE AND METHOD OF MAKING」という表題の特許文献14(発明者: Gerald H. Negley、整理番号931\_011 PRO)および2007年5月22日に出願した特許文献15、

参照により本明細書に組み込まれている2006年4月20日に出願した「LIGHTING DEVICE AND LIGHTING METHOD」という表題の特許文献16(発明者: Gerald H. NegleyおよびAntony Paul van de Ven、整理番号931\_012 PRO)および2007年4月18日に出願した特許文献17、40

参照により本明細書に組み込まれている2006年8月23日に出願した「LIGHTING DEVICE AND LIGHTING METHOD」という表題の特許文献18(発明者: Antony Paul van de VenおよびGerald H. Negley、整理番号931\_034 PRO)および2007年8月22日に出願した特許文献19、

参照により本明細書に組み込まれている2006年10月12日に出願した「LIGHTING DEVICE AND METHOD OF MAKING SAME」という表題の特許文献20(発明者: Gerald H. Negley、整理番号931\_041 PRO)および2007年10月11日に出願した特許文献21、

参照により本明細書に組み込まれている2007年5月8日に出願した「LIGHTING DEVICE AND LIGHTING METHOD」という表題の特許文献22(発明者: Antony Pau50

1 van de Ven および Gerald H. Negley、整理番号 931\_0  
72 PRO)、および

参照により本明細書に組み込まれている 2008 年 1 月 22 日に出願した「ILLUMINATOR DEVICE HAVING ONE OR MORE LUMIPHORS, AND METHODS OF FABRICATING SAME」という表題の特許文献 23 (発明者: Gerald H. Negley および Anthony Paul van de Ven、整理番号 931\_079 NP)、2007 年 10 月 26 日に出願した特許文献 24 (発明者: Gerald H. Negley および Anthony Paul van de Ven、整理番号 931\_079 PRO) 参照。)。

【0091】

このような種類の固体発光体の例としては、無機発光ダイオードおよび有機発光ダイオードがあり、様々な種類が当技術分野では知られている。 10

【0092】

1つまたは複数のルミネッセンス材料は、所望の任意のルミネッセンス材料とすることができます。1つまたは複数のルミネッセンス材料は、下方変換または上方変換が可能であるか、あるいは両方の種類の組合せを含むことができる。例えば、1つまたは複数のルミネッセンス材料は、リン光体、シンチレータ、昼光テープ、紫外線を照射した後に可視スペクトルで発光するインクなどから選択されうる。

【0093】

1つまたは複数のルミネッセンス材料は、所望の任意の形態のものとすることができます。例えば、ルミネッセンス材料は、シリコーン材料などの樹脂(つまり、ポリマーマトリクス)、エポキシ、実質的に透明なガラス、または金属酸化物材料に埋め込むことができる。 20

【0094】

1つまたは複数のルミホールは、個別にどのようなルミホールでもよく、上記のように様々なものが当業者に知られている。例えば、(複数の)ルミホール(またはそのそれ)は、1つまたは複数のリン光体を含むことができる(または本質的に1つまたは複数のリン光体からなるものとしてよい)か、または1つまたは複数のリン光体からなるものとしてよい)。1つまたは複数のルミホール(またはそのそれ)は、望ましい場合に、さらに、1つまたは複数の透過率の高い(例えば、透明な、または実質的に透明な、またはいくぶん散光する)結合剤を含むことができ(または本質的に1つまたは複数の透過率の高い(例えば、透明な、または実質的に透明な、またはいくぶん散光する)結合剤からなるものとしてよい)か、または1つまたは複数の透過率の高い(例えば、透明な、または実質的に透明な、またはいくぶん散光する)結合剤からなるものとしてよい)、例えば、エポキシ、シリコーン、ガラス、金属酸化物、または他の好適な材料で作ることができます(例えば、1つまたは複数の結合剤を含む与えられたルミホールでは、1つまたは複数のリン光体を1つまたは複数の結合剤の中に分散させることができる)。例えば、ルミホールは、一般に、厚ければ厚いほど、リン光体の重量パーセントが低くなりうる。しかし、ルミホールの全体的な厚さによっては、リン光体の重量パーセントは、一般的にどのような値でもよく、例えば、0.1 重量パーセントから 100 重量パーセントまでの値とすることが可能である(例えば、純粋なリン光体に熱間等静圧圧縮成形法を施すことにより形成されるリン光体)。 30

【0095】

本発明の主題によるいくつかの実施形態は、単一のルミホールを含み、他の実施形態は、複数のルミホールを含む。複数のルミホールが存在する場合、ルミホールは分離しており、および/また所望の配列構成で形成されうる。例えば、ルミホールの第 1 のグループは、単一の第 1 グループルミホールからなり、ルミホールの第 2 のグループは、単一の第 2 グループルミホールからなるものとすることができます。その代わりに、ルミホールの第 1 のグループおよびルミホールの第 2 のグループは、一緒に、単一のルミホールからなるものとすることができます(つまり、「第 1 グループ第 2 グループルミホール」)。他の実施形態では、照明デバイスは、少なくとも第 1 の混合ルミホールを含み、第 1 の混合ルミ 40

ホールはルミホールの第1のグループの少なくとも1つおよびルミホールの第2のグループの少なくとも1つを含むことができる。例えば、励起されると、本明細書で指定されているような異なる範囲内の光を放射する2つ以上の種類のルミネッセンス粉体を混ぜ合わせて、単一のカプセル封入材構造物中に埋め込み、および/または単一のカプセル封入材構造物内の異なる領域を占有するようにできる。同様に、励起されると本明細書で指定されているような異なる範囲内の光を放射する各ルミネッセンス粉体をそれが含む2つ以上ルミネッセンス要素は、単一のルミホールの異なる領域を占有しうる。

#### 【0096】

1つまたは複数のルミホール（またはそのそれぞれ）は、独立に、さらに、多数のよく知られている添加物、例えば、拡散体、散乱体、着色材料などを含むことができる。

10

#### 【0097】

本発明の主題によるいくつかの実施形態では、文献で説明されているように、複数の発光ダイオードチップのうちの1つまたは複数は、複数のルミホールのうちの1つまたは複数と一緒に1つのパッケージ内に収められ、パッケージ内の1つまたは複数のルミホールは、パッケージ内で1つまたは複数の発光ダイオードチップから相隔てて並べられ、これにより光抽出効率を改善できる（例えば、参照により本明細書に組み込まれている2005年12月22日に出願した「LIGHTING DEVICE」という表題の特許文献6（発明者：Gerald H. Negley、整理番号931\_003 PRO）および2006年1月2月21日に出願した特許文献7を参照）。

20

#### 【0098】

本発明の主題によるいくつかの実施形態では、文献で説明されているよう、2つ以上のルミホールを含み、これらのルミホールのうちの2つ以上が互いに相隔てて並べられる（例えば、参照により本明細書に組み込まれている2006年4月24日に出願した「SHIFTING SPECTRAL CONTENT IN LEDS BY SPATIALLY SEPARATING LUMIPHOR FILMS」という表題の特許文献8（発明者：Gerald H. NegleyおよびAnthony Paul van de Ven、整理番号931\_006 PRO）および2007年1月19日に出願した特許文献9参照）。

30

#### 【0099】

本発明の主題のいくつかの実施形態では、一組の平行固体発光体列（つまり、互いに平行に配列された固体発光体の2つ以上の列）は、電力線と直列に配列され、これにより、電流は電力線を通して固体発光体の各列のそれぞれに供給される。本明細書で使用されているような「列」という表現は、少なくとも2つの固体発光体が電気的に直列接続されていることを意味する。このようないくつかの実施形態では、各列内の固体発光体の相対量は、一方の列と次の列とでは異なり、例えば、第1の列は、第1のパーセンテージの固体発光体を含み、固体発光体は、光照射状態のときに480nmから490nmの範囲内の波長を有する光を放射するルミネッセンス材料を励起する（残部は、光照射状態のときに580nmから590nmの範囲内の波長を有する光を放射するルミネッセンス材料を励起する）。第2の列は、第2のパーセンテージ（第1のパーセンテージと異なる）の固体発光体を含む。そうすることにより、各波長の光の相対強度を容易に調節することが可能であり、これにより、CIE色度図を効果的に扱い、および/または他の変更の補正し、および/または色温度を調節することが可能である。

40

#### 【0100】

本発明の主題のいくつかの実施形態では、固体発光体の各列の1つまたは複数に直接的にまたは切り替え可能な形で電気的接続されている1つまたは複数の電流調整器が含まれ、電流調整器は固体発光体の各列の1つまたは複数に供給される電流を調整するように調整されうる。このような実施形態のいくつかにおいて、（複数の）電流調整器は、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の40個のマクアダム橜円（または20個のマクアダム橜円、または10個のマクアダム橜円、または5個のマクアダム橜円、または3個のマクアダム橜円）内に光の混合を維持するように自動的に調製される。

50

## 【0101】

1931 CIE色度図および／または1976 CIE色度図上の黒体軌跡への近接度（例えば、マクアダム楕円内の）に関する本明細書で説明されている混合光に関して、本発明の主題は、さらに、2700K、3000K、または3500Kの色温度を有する黒体軌跡上の光の近くに位置するそのような混合光を対象とする、つまり、

第1の線分が第1の点と第2の点を結び、第2の線分が第2の点と第3の点を結び、第3の線分が第3の点と第4の点を結び、第4の線分が第4の点と第5の点を結び、第5の線分が第5の点と第1の点を結び、第1の点は0.4578、0.4101のx、y座標を有し、第2の点は0.4813、0.4319のx、y座標を有し、第3の点は0.4562、0.4260のx、y座標を有し、第4の点は0.4373、0.3893のx、y座標を有し、第5の点は0.4593、0.3944のx、y座標を有する、第1、第2、第3、第4、および第5の線分によって囲まれた1931 CIE色度図上の領域内にある点を定義するx、y色座標を有する混合光（つまり、2700Kに近い）、または

第1の線分が第1の点と第2の点を結び、第2の線分が第2の点と第3の点を結び、第3の線分が第3の点と第4の点を結び、第4の線分が第4の点と第5の点を結び、第5の線分が第5の点と第1の点を結び、第1の点は0.4338、0.4030のx、y座標を有し、第2の点は0.4562、0.4260のx、y座標を有し、第3の点は0.4299、0.4165のx、y座標を有し、第4の点は0.4147、0.3814のx、y座標を有し、第5の点は0.4373、0.3893のx、y座標を有する、第1、第2、第3、第4、および第5の線分によって囲まれた1931 CIE色度図上の領域内にある点を定義するx、y色座標を有する混合光（つまり、3000Kに近い）、または

第1の線分が第1の点と第2の点を結び、第2の線分が第2の点と第3の点を結び、第3の線分が第3の点と第4の点を結び、第4の線分が第4の点と第5の点を結び、第5の線分が第5の点と第1の点を結び、第1の点は0.4073、0.3930のx、y座標を有し、第2の点は0.4299、0.4165のx、y座標を有し、第3の点は0.3996、0.4015のx、y座標を有し、第4の点は0.3889、0.3690のx、y座標を有し、第5の点は0.4147、0.3814のx、y座標を有する、第1、第2、第3、第4、および第5の線分によって囲まれた1931 CIE色度図上の領域内にある点を定義するx、y色座標を有する混合光（つまり、3500Kに近い）を対象とする。

## 【0102】

本発明の主題のいくつかの実施形態では、さらに、各列の1つまたは複数に電気的接続された1つまたは複数のスイッチが含まれ、スイッチは、各列上の（複数の）固体発光体に流される電流のオン、オフを選択的に切り替える。

## 【0103】

本発明の主題のいくつかの実施形態では、1つまたは複数の電流調整器および／または1つまたは複数のスイッチは、照明デバイスからの出力の検出された変化（例えば、黒体軌跡からの偏位の程度）に応じて、または所望のパターン（例えば、組み合わされた放射光の相関する色温度の変化など、昼または夜の時間に基づく）に従って、1つまたは複数の各列を通る電流を自動的に遮断および／または調整する。

## 【0104】

本発明の主題のいくつかの実施形態では、さらに、温度を検出し、温度が変化したときに、そのような温度変化を補正するため1つまたは複数の電流調整器および／または1つまたは複数のスイッチに1つまたは複数の各列を通る電流の遮断および／または調整を自動的に行わせる1つまたは複数のサーミスタが含まれる。

## 【0105】

本発明の主題によるいくつかの照明デバイスでは、さらに、1つまたは複数の回路コンポーネント、例えば、照明デバイス内の1つまたは複数の固体発光体のうちの少なくとも

1つを通る電流の供給および制御を行うための駆動電子回路が含まれる。当業者は、固体発光体を通過する電流の供給および制御を行うための様々な方法を熟知しており、またそのような方法は、本発明の主題のデバイス内で使用されうる。例えば、そのような回路は、少なくとも1つの接点、少なくとも1つのリードフレーム、少なくとも1つの電流調整器、少なくとも1つの電力制御装置、少なくとも1つの電圧制御装置、少なくとも1つブースト、少なくとも1つのキャパシタ、および／または少なくとも1つのブリッジ整流器を含むことができ、当業者であればそのようなコンポーネントを熟知しており、また望ましい電流特性を満たすように適切な回路を設計することが容易にできる。例えば、本発明の主題を実施する際に使用されうる回路は、各種の文献において開示されている。

## 【0106】

10

(例えば、参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年6月1日に出願した「LIGHTING DEVICE WITH COOLING」という表題の特許文献25(発明者: Thomas G. Coleman, Gerald H. Negley、およびAntony Paul van de Ven、整理番号931\_007 PRO)および2007年1月24日に出願した特許文献26、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年5月31日に出願した「LIGHTING DEVICE AND METHOD OF LIGHTING」という表題の特許文献27(発明者: Gerald H. Negley、整理番号931\_018 PRO)および2007年5月30日に出願した特許文献28、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年9月13日に出願した「BOOST/FLYBACK POWER SUPPLY TOPOLOGY WITH LOW SIDE MOSFET CURRENT CONTROL」という表題の特許文献29(発明者: Peter Jay Myers、整理番号931\_020 PRO)および2007年9月13日に出願した「CIRCUITRY FOR SUPPLYING ELECTRICAL POWER TO LOADS」という表題の特許文献30、

2007年6月14日に出願した「DEVICES AND METHODS FOR POWER CONVERSION FOR LIGHTING DEVICES WHICH INCLUDE SOLID STATE LIGHT EMITTERS」という表題の特許文献31(発明者: Peter Jay Myers、整理番号931\_076 PRO)、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2007年11月28日に出願した「SOLID STATE LIGHTING DEVICES AND METHODS OF MANUFACTURING THE SAME」という表題の特許文献32(発明者: Gerald H. Negley, Antony Paul van de Ven, Kenneth R. Byrd、およびPeter Jay Myers、整理番号931\_082 PRO)および2008年4月1日に出願した特許文献33、および

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2008年1月23日に出願した「FREQUENCY CONVERTED DIMMING SIGNAL GENERATION」という表題の特許文献34(発明者: Peter Jay Myers, Michael Harris、およびTerrry Given、整理番号931\_085 PRO)および2008年3月27日に出願した特許文献35参照)。

## 【0107】

30

それに加えて、当業者であれば、多くの異なる種類の照明用の様々な取付構造物を熟知しており、またそのような構造はどれも、本発明の主題に従って使用できる。

## 【0108】

40

例えば、本発明の主題を実施する際に使用されうる固定具、他の取付構造物、および完成照明アセンブリは、各種の文献において開示されている。

## 【0109】

50

(例えば、参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2005年12月21日に出願した「LIGHTING DEVICE」という表題の特許文献36(発明者: Gerald H. Negley, Antony Paul van de Ven、およびNeal Hunter、整理番号931\_002 PRO)および2006年12月20日に出願した特許文献37、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年5月5日に出願した「LIGHTING DEVICE」という表題の特許文献38（発明者：Antony Paul van de Ven、整理番号931\_008 PRO）および2007年5月3日に出願した特許文献39、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年5月31日に出願した「LIGHTING DEVICE AND METHOD OF LIGHTING」という表題の特許文献40（発明者：Gerald H. Negley、Antony Paul van de Ven、およびThomas G. Coleman、整理番号931\_017 PRO）および2007年5月30日に出願した特許文献41、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年9月18日に出願した「LIGHTING DEVICES, LIGHTING ASSEMBLIES, FIXTURES AND METHODS OF USING SAME」という表題の特許文献42（発明者：Antony Paul van de Ven、整理番号931\_019 PRO）および2007年9月17日に出願した特許文献43、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年9月21日に出願した「LIGHTING ASSEMBLIES, METHODS OF INSTALLING SAME, AND METHODS OF REPLACING LIGHTS」という表題の特許文献44（発明者：Antony Paul van de Ven および Gerald H. Negley、整理番号931\_021 PRO）および2007年9月21日に出願した特許文献45、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年11月13日に出願した「LIGHTING DEVICE, ILLUMINATED ENCLOSURE AND LIGHTING METHODS」という表題の特許文献46（発明者：Gerald H. Negley、整理番号931\_026 PRO）および2007年11月13日に出願した特許文献47、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年11月14日に出願した「LIGHT ENGINE ASSEMBLIES」という表題の特許文献48（発明者：Paul Kenneth Pickard および Gary David Trott、整理番号931\_036 PRO）および2007年11月13日に出願した特許文献49、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年11月14日に出願した「LIGHTING ASSEMBLIES AND COMPONENTS FOR LIGHTING ASSEMBLIES」という表題の特許文献50（発明者：Gary David Trott および Paul Kenneth Pickard、整理番号931\_037 PRO）および2007年4月18日に出願した特許文献51、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年10月23日に出願した「LIGHTING DEVICES AND METHODS OF INSTALLING LIGHT ENGINE HOUSINGS AND/OR TRIM ELEMENTS IN LIGHTING DEVICE HOUSINGS」という表題の特許文献52（発明者：Gary David Trott および Paul Kenneth Pickard、整理番号931\_038 PRO）および2007年10月23日に出願した特許文献53、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2006年11月30日に出願した「LED DOWNLIGHT WITH ACCESSORY ATTACHMENT」という表題の特許文献54（発明者：Gary David Trott、Paul Kenneth Pickard、および Ed Adams、整理番号931\_044 PRO）、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2007年5月7日に出願した「LIGHT FIXTURES, LIGHTING DEVICES, AND COMPONENTS FOR THE SAME」という表題の特許文献55（発明者：Paul Kenneth Pickard、Gary David Trott、および Ed Adams、整理番号931\_055 PRO）および2007年11月30日に出願した特許文献56（発明者：Gary David Trott、Paul Kenneth Pickard、および Ed Adams、整理番号931\_055 NP）、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている2007年5月4日に出願した「LIGHTING FIXTURE」という表題の特許文献57（発明者：Paul Kenneth Pickard、James Michael Lay、および Gary David Tr 50

o t t 、 整理番号 9 3 1 \_ 0 6 9 P R O ) 、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている 2 0 0 7 年 5 月 7 日に出願した「LIGHT FIXTURES AND LIGHTING DEVICES」という表題の特許文献 5 8 (発明者 : Gary David Trot t および Paul Kenneth Pickard、整理番号 9 3 1 \_ 0 7 1 P R O ) 、および

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている 2 0 0 8 年 2 月 1 5 日に出願した「LIGHT FIXTURES AND LIGHTING DEVICES」という表題の特許文献 5 9 (発明者 : Paul Kenneth Pickard および Gary David Trot t 、整理番号 9 3 1 \_ 0 8 6 P R O ) および 2 0 0 8 年 3 月 1 8 日に出願した特許文献 6 0 参照)。

#### 【 0 1 1 0 】

本発明の主題によるいくつかの照明デバイスでは、さらに、1つまたは複数の電源、例えば、1つまたは複数の電池および / または太陽電池、および / または1つまたは複数の標準 A C 電源プラグが含まれる。

#### 【 0 1 1 1 】

本発明の主題による照明デバイスは、固体発光体およびルミホールを望む数だけ含むことができる。例えば、本発明の主題による照明デバイスは、50個以上の固体発光体を含むか、または100個以上の固体発光体などを含むことができる。

#### 【 0 1 1 2 】

本発明の主題の照明デバイス内の可視光源は、所望の方法で配列され、取り付けられ、電力を供給され、また所望のハウジングもしくは固定具に取り付けられうる。好適な配列構成の代表例については各種の文献において説明されている。

#### 【 0 1 1 3 】

例えば、参照によりその全体が本明細書に組み込まれている 2 0 0 8 年 1 月 2 2 日に出願した「FAULT TOLERANT LIGHT EMITTERS, SYSTEMS INCORPORATING FAULT TOLERANT LIGHT EMITTERS AND METHODS OF FABRICATING FAULT TOLERANT LIGHT EMITTERS」という表題の特許文献 6 1 (発明者 : Gerald H . Negley および Anthony Paul van de Ven、整理番号 9 3 1 \_ 0 5 6 N P ) 、 2 0 0 7 年 1 月 2 2 日に出願した「HIGH VOLTAGE SOLID STATE LIGHT EMITTER」という表題の特許文献 6 2 (発明者 : Gerald H . Negley 、整理番号 9 3 1 \_ 0 5 6 P R O ) 、 2 0 0 7 年 1 0 月 2 6 日に出願した「FAULT TOLERANT LIGHT EMITTERS, SYSTEMS INCORPORATING FAULT TOLERANT LIGHT EMITTERS AND METHODS OF FABRICATING FAULT TOLERANT LIGHT EMITTERS」という表題の特許文献 6 3 (発明者 : Gerald H . Negley および Anthony Paul van de Ven、整理番号 9 3 1 \_ 0 5 6 P R O 2 ) 、および 2 0 0 7 年 1 1 月 9 日に出願した特許文献 6 4 (整理番号 9 3 1 \_ 0 5 6 P R O 3 ) 、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている 2 0 0 8 年 1 月 2 2 日に出願した「ILLUMINATION DEVICES USING EXTERNALLY INTERCONNECTED ARRAYS OF LIGHT EMITTING DEVICES, AND METHODS OF FABRICATING SAME」という表題の特許文献 6 5 (発明者 : Gerald H . Negley および Anthony Paul van de Ven、整理番号 9 3 1 \_ 0 7 8 N P ) 、 2 0 0 7 年 1 0 月 2 6 日に出願した特許文献 6 6 (発明者 : Gerald H . Negley および Anthony Paul van de Ven、整理番号 9 3 1 \_ 0 7 8 P R O ) 、および 2 0 0 7 年 1 1 月 9 日に出願した特許文献 6 7 (整理番号 9 3 1 \_ 0 7 8 P R O 2 ) 、

参照によりその全体が本明細書に組み込まれている 2 0 0 8 年 1 月 2 2 日に出願した「ILLUMINATION DEVICE HAVING ONE OR MORE LUMIPHORS, AND METHODS OF FABRICATING SAME」という表題の特許文献 2 3 (発明者 : Gerald H . Negley および Anthony Paul van de Ven、整理番号 9 3 1 \_ 0 7 9 N P ) 、 2 0 0 7 年 1 0 月 2 6 日に出願した特許文献 2 4 (発明者 : Gerald H . Negley および Anthony Paul van de Ven、整理番号 9 3 1 \_ 0 7 9 P R O ) 参照。

10

20

30

40

50

## 【0114】

それに加えて、当業者であれば、様々な配列構成、取付方式、電力供給装置、ハウジング、および固定具を熟知しており、そのような配列構成、方式、装置、ハウジング、および固定具は、本発明の主題に関連して使用されうる。本発明の主題の照明デバイスは、所望の電源に電気的接続され（または、選択的に接続され）ようにでき、当業者であれば様々なそのような電源を熟知している。

## 【0115】

本発明の主題によるデバイスは、さらに、1つまたは複数の耐用期間の長い冷却デバイス（例えば、極端に長い耐用期間を有するファン）を含むことができる。このような耐用期間の長い（複数の）冷却デバイスは、「中国扇子」などの空気を動かす圧電材料または磁気抵抗材料（例えば、MR、GMR、および／またはHMR材料）を含むことができる。本発明の主題によるデバイスを冷却する際に、典型的には、10から15の温度低下を誘発するために境界層を破壊するのに十分な量の空気があればよい。したがって、このような場合、強い「風」または大きな流体流量（大きなCFM）は、典型的には必要ない（これにより、従来のファンが必要なくなる）。

10

## 【0116】

さらに、本発明の主題によるデバイスは、放射光の投影される性質をさらに変更するための二次光学系を含むことができる。このような二次光学系は、当業者によく知られており、したがって、本明細書では詳しく説明される必要のないものである - そのような二次光学系は、必要ならば使用してもよい。

20

## 【0117】

さらに、本発明の主題によるデバイスは、センサーまたは充電器もしくはカメラなどを含むことができる。例えば、当業者であれば、1つまたは複数の出現を検出し（例えば、物体または人の動きを検出するモーション検出器）、そのような検出結果に応じて、光の照射をトリガーするデバイスを熟知しており、また容易に取り扱える。代表例として、本発明の主題によるデバイスは、本発明の主題による照明デバイスおよびモーションセンサーを含むことができ、また（1）光照射が行われている間、モーションセンサーが動きを検出した場合に、セキュリティカメラが作動して、動きが検出された位置の、またはその周囲の視覚的データを記録し、（2）モーションセンサーが動きを検出した場合に、光照射が行われて、動きが検出された位置の近くの領域を照明し、セキュリティカメラが作動して、動きが検出された位置の、またはその周囲の視覚的データを記録するといったことを行うように構成できる。

30

## 【0118】

本発明の主題による実施形態は、本明細書では、本発明の主題の理想化された実施形態の略図となっている断面図（および／または平面図）を参照しつつ説明されている。そのようなものとして、例えば製造技術および／または許容誤差があるため図の形状と異なる場合のあることが予想される。したがって、本発明の主題の実施形態は、本明細書で例示されている領域の特定の形状に制限されるものとして解釈されるべきでなく、例えば製造から結果として生じる形状の外れを含むものとすべきである。例えば、矩形であると例示または説明されている成形領域は、典型的には、丸いまたは湾曲した特徴を持つ。したがって、図に例示されている領域は、本質的に概略を示すものであり、その形状は、デバイスの領域の正確な形状を示すことを意図されておらず、また本発明の主題の範囲を制限することも意図されていない。

40

## 【0119】

図4は、本発明の主題による照明デバイスの第1の実施形態を示している。

## 【0120】

図4を参照すると、照明デバイス10が示されている。照明デバイス10は、熱拡散要素11（アルミニウム成形）、絶縁領域12（熱伝導性を有し、電気伝導性を有しない所望の材料であって、例えば、炭化ケイ素、ダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素、アルミナなどを適宜充填したセラミック、エポキシ、またはシリコーン等の様々なものが当業者によ

50

く知られている材料を含む)、高反射面 13(アルミニウム熱拡散要素の表面を研磨してその場で形成されるか、または M C P E T(登録商標)(日本企業の古河電気工業株式会社により販売)から作られる)、銅で作られた伝導性トレース 14、銀メッキされた銅(または銀メッキされた軟鋼)で作られたリードフレーム 15、パッケージ化された LED 45(以下でさらに詳しく説明される)、拡散光散乱面を持つ反射コーン 17(M C P E T(登録商標)で作られる)、および拡散要素 18(拡散要素 18 は光散乱機能を実行する)を含む。拡散要素 18 はガラスまたはプラスチック製であり、表面特徴を持つ。図 4 に示されているデバイスは、さらに、伝導性トレース 14 を備えるプリント基板(P C B) 28 を含む。

## 【0121】

10

第 1 のパッケージ化された LED 45 の一部が図 5 に示されている。第 1 のパッケージ化された LED 45 は、LED チップ 46 と、第 1 のルミホール 53 と、第 2 のルミホール 51 とを含む。LED チップ 46 は、光照射状態の場合に、近紫外線領域内のピーク波長を有する光を放出する。第 1 のルミホール 53 は、励起された場合に、約 480 nm から約 490 nm までの範囲内の主波長を有する光を放射する。第 2 のルミホールは、励起された場合に、約 580 nm から約 590 nm までの範囲内の主波長を有する光を放射する。

## 【0122】

20

熱拡散要素 11 は、熱を拡散させるために使用され、ヒートシンクとして働き、LED から出る熱を散逸させる。同様に、反射コーン 17 も、ヒートシンクとして機能する。

## 【0123】

20

第 1 のパッケージ化された LED 45 によって放射された照明デバイス 10 から出る光の組合せは、1931 CIE 色度図上の黒体軌跡上の少なくとも 1 つの点の 10 個のマクアダム椭円内にある 1931 CIE 色度図上の 1 つの点に対応する。

## 【0124】

30

図 6 は、本発明の主題による照明デバイスの第 2 の実施形態を示している。図 6 に示すデバイスは、第 1 のパッケージ化された LED 16a および第 2 のパッケージ化された LED 16b を含む。第 1 のパッケージ化された LED 16a(図 7 に示す)は、LED チップ 31 と、ルミホール 35a とを含む。LED チップ 31 は、光照射状態の場合に、近紫外線領域内のピーク波長を有する光を放射する。第 1 のルミホール 35a は、励起された場合に、約 480 nm から約 490 nm までの範囲内の主波長を有する光を放射する。第 2 のパッケージ化された LED 16b は、第 1 のパッケージ化された LED 16a に類似している。しかし、第 2 のパッケージ化された LED 16b は、第 1 のルミホール 35a の代わりに、励起された場合に約 580 nm から約 590 nm までの範囲内の主波長を有する光を放射するルミホールを含むことが異なっている。

## 【0125】

30

図 8 は、本発明の主題による照明デバイスの第 3 の実施形態を示している。図 8 に示すデバイスは、パッケージ化された LED 16c を含む。パッケージ化された LED 16c は、第 1 のパッケージ化された LED 16a に類似している。しかし、パッケージ化された LED 16c は、第 1 のルミホール 35a の代わりに、励起された場合に約 480 nm から約 490 nm までの範囲内の主波長を有する光を放射するルミネッセンス材料と、励起された場合に約 580 nm から約 590 nm までの範囲内の主波長を有する光を放射するルミネッセンス材料との混合を含むルミホールを含むことが異なっている。

## 【0126】

40

本発明の主題による照明デバイスの第 4 の実施形態は、図 6 に示すデバイスと類似している。しかし、第 4 の実施形態では、第 1 のパッケージ化された LED 16a の代わりに、パッケージ化された LED 16b を含む。パッケージ化された LED 16b は、(1)光照射状態の場合に、近紫外線領域内のピーク波長を有する光を放射する LED チップと、(2)励起された場合に、約 580 nm から約 590 nm までの範囲内の主波長を有する光を放射するルミホールと、を含み、第 2 のパッケージ化された LED 16b

50

の代わりに、第4の実施形態では、パッケージ化されたLED 16d(図9に示す)を含む。パッケージ化されたLED 16dは、LEDチップ21を含み、LEDチップ21は、光照射状態の場合に、約480nmから約490nmまでの範囲内の主波長を有する光を放射する(パッケージ化されたLED 16dは、いかなるルミネッセンス材料をも含まない)。

#### 【0127】

本発明の主題による照明デバイスの第5の実施形態は、第4の実施形態に類似している。しかし、第5の実施形態では、パッケージ化されたLED 16bの代わりに、パッケージ化されたLEDを含む。このパッケージ化されたLEDは、(1)光照射状態の場合に、近紫外線領域内のピーク波長を有する光を放射するLEDチップと、(2)励起された場合に、約480nmから約490nmまでの範囲内の主波長を有する光を放射するルミホールと、を含み、パッケージ化されたLED 16dの代わりに、第5の実施形態では、パッケージ化されたLEDを含む。このパッケージ化されたLEDは、LEDチップを含み、このLEDチップは、光照射状態の場合に、約580nmから約590nmまでの範囲内の主波長を有する光を放射する。

10

#### 【0128】

図10は、図6に示すデバイス内の回路の一部の電気回路図である。図10に示すように、照明デバイスは、LED 16aの第1の列41、LED 16bの第2の列42、およびLED 16aとLED 16bの混合を含む第3の列43を含み、これらの列は互いに並列に配列され、共通の電力線44に電気的に接続されている。それぞれの列は、各電流調整器45、46、47を含む。

20

#### 【0129】

本明細書に記載されているデバイスの2またはそれ以上の任意の構造的部分を組み合わせることができる。本明細書に記載されているデバイスの任意の構造的部分は、2またはそれ以上の部分(必要であれば互いに組み合わせて)において実施可能である。

#### 【0130】

さらに、本発明の主題の特定の実施形態は、特定の組み合わせの要素を参照して説明されているが、他の多様な組み合わせもまた、本発明の主題の教示から逸脱することなく実施可能である。したがって、本発明の主題は、本明細書および図面で説明した特定の例示的実施形態に限定されると解釈してはならず、説明した多様な実施形態の要素の組み合わせもまた包含することができる。

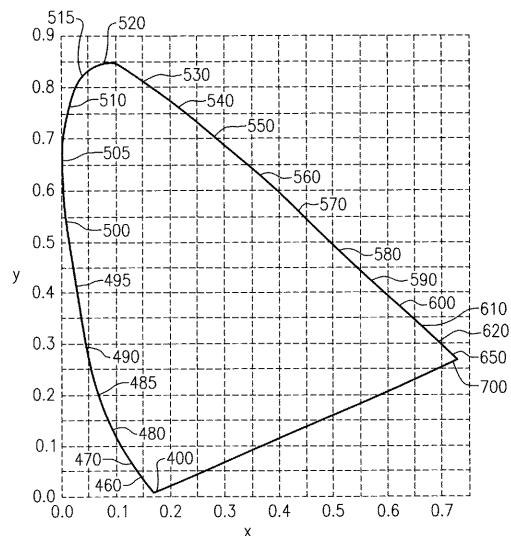
30

#### 【0131】

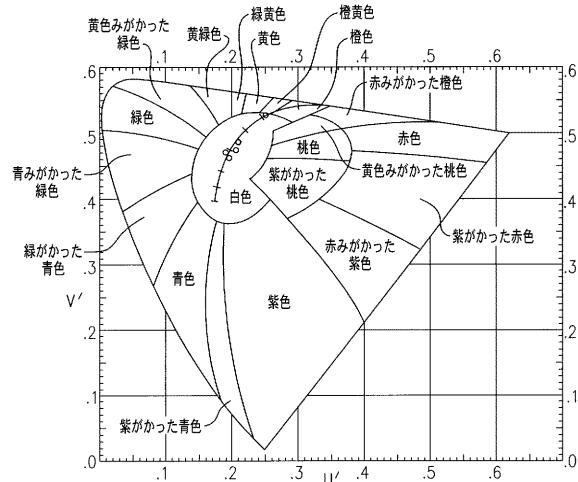
多くの変更形態および修正形態も、当業者であれば、本発明の主題の精神および範囲から逸脱することなく、本発明の開示の利点を活かして製作することができる。したがって、例示されている実施形態は、例を示すことのみを目的として記載されていること、また以下の特許請求の範囲によって定義されるような本発明の主題を制限するものとして解釈されるべきではないことを理解しなければならない。したがって、以下の特許請求の範囲は、文字通りに記載されている要素の組合せだけでなく実質的に同じ結果を得るために実質的に同じようにして実質的に同じ機能を実行するためのすべての同等の要素をも含むとして解釈されるべきである。したがって、これら特許請求の範囲は、上で特に例示され、説明されているもの、概念上同等のもの、さらに本発明の主題の本質的アイデアを組み込んだものを含むと考えなければならない。

40

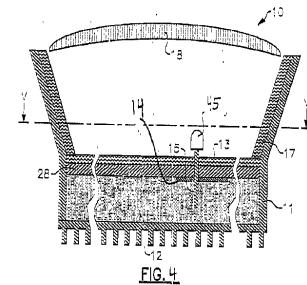
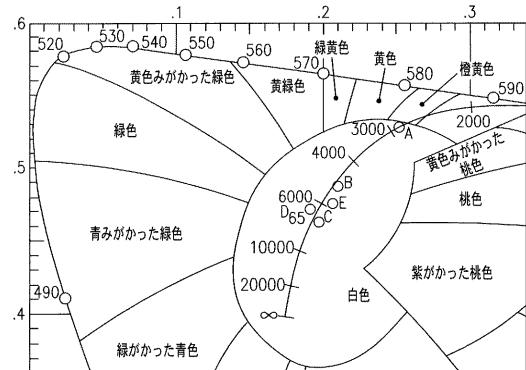
【図1】



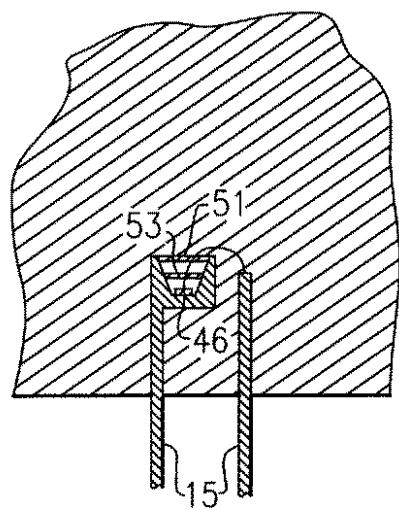
【図2】



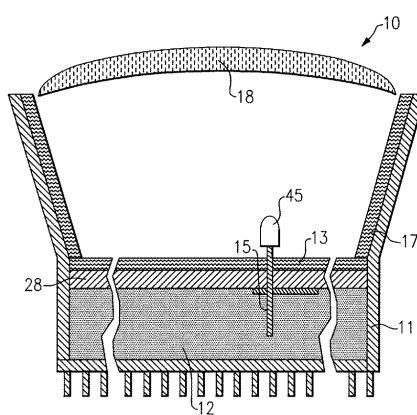
【図3】



【図5】



【図4】



【図 6】

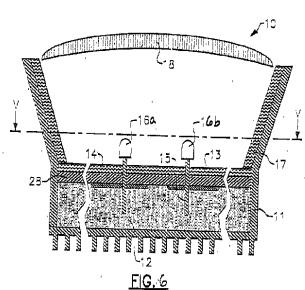
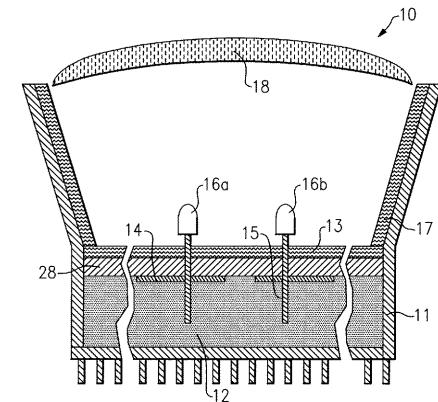
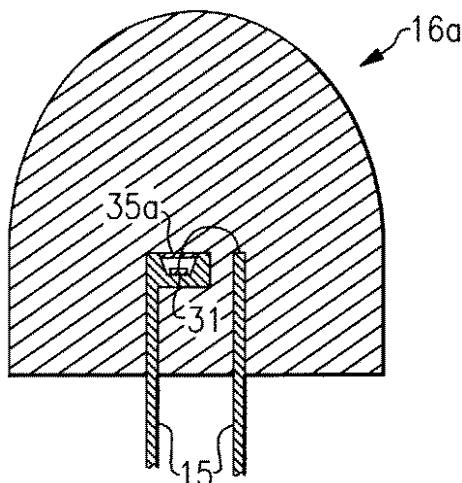


FIG. 6

【図 7】



【図 8】

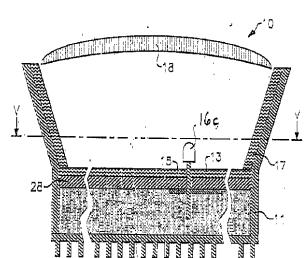
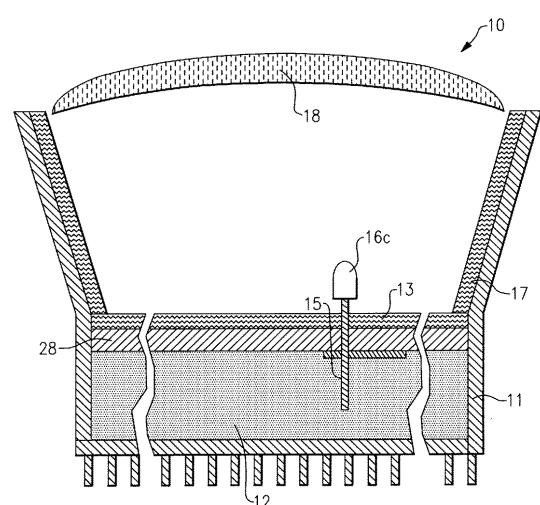
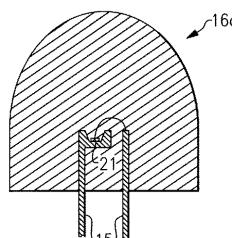
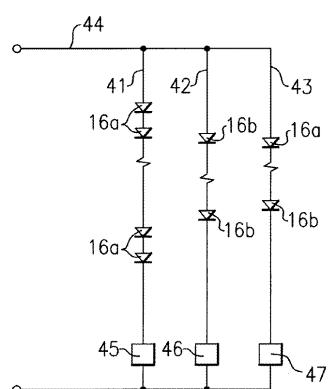


FIG. 8

【図 9】



【図 10】



**【手続補正書】**

【提出日】平成22年1月12日(2010.1.12)

**【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】**

少なくとも第1の固体発光体を含む固体発光体の第1のグループを含む第1の発光体のグループと、

第2の発光体のグループと、

第3の発光体のグループと、

を備え、

前記固体発光体の第1のグループのそれぞれは、光照射状態の場合に近紫外線領域または紫外線領域にピーク波長を有する光を放射し、

前記第2の発光体のグループは、光を放射する場合に約480nmから約490nmの範囲内に主波長を有する光を放射し、

前記第3の発光体のグループは、光を放射する場合に約580nmから約590nmの範囲内に主波長を有する光を放射する

ことを特徴とする照明デバイス。

**【請求項2】**

前記第2の発光体のグループは、第1のルミネッセンス材料を含み、

前記第3の発光体のグループは、第2のルミネッセンス材料を含み、

前記固体発光体の第1のグループのそれが光照射状態であり、かつ、前記第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部と、前記第2のルミネッセンス材料の少なくとも一部とが励起されている場合、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(2)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3)前記第2のルミネッセンス材料によって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合照射をもたらすことを特徴とする請求項1に記載の照明デバイス。

**【請求項3】**

前記第2の発光体のグループは、第1のルミネッセンス材料を含み、

前記第3の発光体のグループは、少なくとも1つの固体発光体を含む固体発光体の第2のグループを含み、

前記固体発光体の第1のグループのそれと、前記固体発光体の第2のグループのそれが光照射状態であり、かつ、前記第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部とが励起されている場合、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(2)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3)前記固体発光体の第2のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム椭円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合照射をもたらすことを特徴とする請求項1に記載の照明デバイス。

**【請求項4】**

前記第2の発光体のグループは、少なくとも1つの固体発光体を含む固体発光体の第2のグループを含み、

前記第3の発光体のグループは、第1のルミネッセンス材料を含み、

前記固体発光体の第1のグループのそれと、前記固体発光体の第2のグループのそれとが光照射状態であり、かつ、前記第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部が励起されている場合、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(2)前記固体発光体の第2のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム暁円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合照射をもたらすことを特徴とする請求項1に記載の照明デバイス。

#### 【請求項5】

前記第2の発光体のグループは、第1のルミネッセンス材料を含み、

前記第3の発光体のグループは、第2のルミネッセンス材料を含み、

前記固体発光体の第1のグループのそれが光照射状態の場合、前記固体発光体の第1のグループによって放射された少なくとも一部の光が、前記第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部と、前記第2のルミネッセンス材料の少なくとも一部とを励起し、かつ、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(2)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3)前記第2のルミネッセンス材料によって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム暁円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合照射をもたらすことを特徴とする請求項1に記載の照明デバイス。

#### 【請求項6】

前記第2の発光体のグループは、第1のルミネッセンス材料を含み、

前記第3の発光体のグループは、少なくとも1つの固体発光体を含む固体発光体の第2のグループを含み、

前記固体発光体の第1のグループのそれと、前記固体発光体の第2のグループのそれとが光照射状態の場合、前記固体発光体の第1のグループによって放射された少なくとも一部の光が前記第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部を励起し、かつ、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(2)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3)前記固体発光体の第2のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム暁円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合照射をもたらすことを特徴とする請求項1に記載の照明デバイス。

#### 【請求項7】

前記第2の発光体のグループは、少なくとも1つの固体発光体を含む固体発光体の第2のグループを含み、

前記第3の発光体のグループは、第1のルミネッセンス材料を含み、

前記固体発光体の第1のグループのそれと、前記固体発光体の第2のグループのそれとが光照射状態の場合、前記固体発光体の第1のグループによって放射された少なくとも一部の光と、前記固体発光体の第2のグループによって放射された少なくとも一部の光とが、前記第1のルミネッセンス材料の少なくとも一部を励起し、かつ、(1)前記固体発光体の第1のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(2)前記固体発光体の第2のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3)前記第1のルミネッセンス材料によって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも1つの点の20個のマクアダム暁円内の1つの点を定義するx、y座標が、1931 CIE色度図上にあるような混合照射をもたらすことを特徴とす

る請求項 1 に記載の照明デバイス。

【請求項 8】

前記第 1 のルミネッセンス材料は、少なくとも第 1 のルミホールに含まれることを特徴とする請求項 1 から 7 のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 9】

前記照明デバイスは、少なくとも第 1 のパッケージを含み、前記第 1 のパッケージは、前記固体発光体の第 1 のグループの少なくとも 1 つと、前記第 1 のルミネッセンス材料の少なくとも一部とを含むことを特徴とする請求項 1 から 8 のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 10】

前記照明デバイスは、少なくとも第 1 の電力線と、少なくとも第 2 の電力線と、少なくとも第 1 の電流調整器とをさらに含み、

少なくとも前記固体発光体の第 1 のグループの第 1 のものは、前記第 1 の電力線に電気的に接続され、

少なくとも前記固体発光体の第 1 のグループの第 2 のものは、前記第 2 の電力線に電気的に接続され、

少なくとも前記第 1 のルミネッセンス材料の一部は、前記第 1 の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、

少なくとも前記第 2 のルミネッセンス材料の一部は、前記第 2 の固体発光体が光照射状態の場合に励起され、

前記第 1 の電流調整器は、前記第 1 および第 2 の電力線の少なくとも 1 つに供給する電流を変化させるように調整できる

ことを特徴とする請求項 2 または 5 に記載の照明デバイス。

【請求項 11】

前記照明デバイスにおける固体発光体のそれぞれが光照射状態の場合、前記混合は少なくとも 85 の C R I R a を有することを特徴とする請求項 1 から 10 のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 12】

前記固体発光体の第 1 のグループの少なくとも 1 つは、発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項 1 から 11 のうちのいずれか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 13】

照明方法であって、

少なくとも 1 つの固体発光体を含む固体発光体の第 1 のグループに光照射を行わせ、前記固体発光体の第 1 のグループのそれが近紫外線領域または紫外線領域にピーク波長を有する光を放射するステップと、

第 2 の発光体のグループに、約 480 nm から約 490 nm の範囲内に主波長を有する光を放射させるステップと、

第 3 の発光体のグループに、約 580 nm から約 590 nm の範囲内に主波長を有する光を放射させるステップと、

を備え、

(1) 前記固体発光体の第 1 のグループによって放射された照明デバイスから放射される光と、(2) 前記第 2 の発光体のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光と、(3) 前記第 3 の発光体のグループによって放射された前記照明デバイスから放射される光との混合は、追加の光が存在しない場合に、1931 CIE 色度図上の黒体軌跡に載る少なくとも 1 つの点の 20 個のマクアダム椭円内の 1 つの点を定義する x、y 座標が、1931 CIE 色度図上にあるような混合光照射をもたらす

ことを特徴とする照明方法。

【請求項 14】

前記第 2 の発光体のグループは、第 1 のルミネッセンス材料を含み、

前記第 3 の発光体のグループは、第 2 のルミネッセンス材料を含む

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 の発光体のグループは、第 1 のルミネッセンス材料を含み、

前記第 3 の発光体のグループは、少なくとも 1 つの固体発光体を含む固体発光体の第 2 のグループを含む

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 2 の発光体のグループは、少なくとも 1 つの固体発光体を含む固体発光体の第 2 のグループを含み、

前記第 3 の発光体のグループは、第 1 のルミネッセンス材料を含む

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記固体発光体の第 1 のグループから放射された光は、前記ルミネッセンス材料の少なくとも一部を励起することを特徴とする請求項 1 4 から 1 6 のうちのいずれか一項に記載の方法。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2008/063021																		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F21K7/00 ADD. H01L33/00																				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F21K H01L																				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  EPO-Internal																				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding-right: 10px;">Category*</th> <th style="padding-right: 10px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="padding-right: 10px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2003/146411 A1 (SRIVASTAVA ALOK MANI [US] ET AL) 7 August 2003 (2003-08-07) paragraphs [0003], [0008] - [0010]</td> <td>1-14, 16-44 15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>EP 0 971 421 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 12 January 2000 (2000-01-12) paragraphs [0085] - [0087]</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2004/217364 A1 (TARSA ERIC JOSEPH [US] ET AL) 4 November 2004 (2004-11-04) paragraph [0080]; figures 7,16</td> <td>1,15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2000 183408 A (TOSHIBA ELECTRONIC ENG; TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 30 June 2000 (2000-06-30) abstract</td> <td>2-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>1-14, 16-44 -/-</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2003/146411 A1 (SRIVASTAVA ALOK MANI [US] ET AL) 7 August 2003 (2003-08-07) paragraphs [0003], [0008] - [0010]	1-14, 16-44 15	Y	EP 0 971 421 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 12 January 2000 (2000-01-12) paragraphs [0085] - [0087]	1	Y	US 2004/217364 A1 (TARSA ERIC JOSEPH [US] ET AL) 4 November 2004 (2004-11-04) paragraph [0080]; figures 7,16	1,15	A	JP 2000 183408 A (TOSHIBA ELECTRONIC ENG; TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 30 June 2000 (2000-06-30) abstract	2-12	X		1-14, 16-44 -/-
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US 2003/146411 A1 (SRIVASTAVA ALOK MANI [US] ET AL) 7 August 2003 (2003-08-07) paragraphs [0003], [0008] - [0010]	1-14, 16-44 15																		
Y	EP 0 971 421 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 12 January 2000 (2000-01-12) paragraphs [0085] - [0087]	1																		
Y	US 2004/217364 A1 (TARSA ERIC JOSEPH [US] ET AL) 4 November 2004 (2004-11-04) paragraph [0080]; figures 7,16	1,15																		
A	JP 2000 183408 A (TOSHIBA ELECTRONIC ENG; TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 30 June 2000 (2000-06-30) abstract	2-12																		
X		1-14, 16-44 -/-																		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.																		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																				
Date of the actual completion of the international search  23 July 2008		Date of mailing of the international search report  05/08/2008																		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Chao, Oscar																		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2008/063021
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 367 655 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 3 December 2003 (2003-12-03) paragraph [0042]	1
X	US 2006/022582 A1 (RADKOV EMIL [US]) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraphs [0024], [0031], [0040], [0044], [0046], [0078]	1-14, 16-44
X	US 2007/090381 A1 (OTSUKA KAZUAKI [JP] ET AL) 26 April 2007 (2007-04-26) claim 5	1-14, 16-44

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/063021

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2003146411	A1	07-08-2003	AU CN EP JP WO	2002312049 A1 1628164 A 1539902 A1 2005526899 T 2004003106 A1		19-01-2004 15-06-2005 15-06-2005 08-09-2005 08-01-2004
EP 0971421	A	12-01-2000	CN HK TW US	1241821 A 1024100 A1 406442 B 6337536 B1		19-01-2000 18-03-2005 21-09-2000 08-01-2002
US 2004217364	A1	04-11-2004	US WO	2006138435 A1 2004100275 A1		29-06-2006 18-11-2004
JP 2000183408	A	30-06-2000	NONE			
EP 1367655	A	03-12-2003	CN WO JP TW US US	1633718 A 03021691 A1 3749243 B2 595012 B 2005227569 A1 2004104391 A1		29-06-2005 13-03-2003 22-02-2006 21-06-2004 13-10-2005 03-06-2004
US 2006022582	A1	02-02-2006	CN EP JP US US WO	101032037 A 1805806 A1 2008508742 T 2006071589 A1 2006181192 A1 2006023100 A1		05-09-2007 11-07-2007 21-03-2008 06-04-2006 17-08-2006 02-03-2006
US 2007090381	A1	26-04-2007	CN	1905228 A		31-01-2007

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T  
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,  
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K  
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT  
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 アントニー ポール バン デ ベン

中華人民共和国 ホンコン エスエーアール エヌティー サイ カン ヘベ ヘブン ヒラムズ  
ハイウェイ 380 マリーナ コープ ステージ セカンド ディー45

(72)発明者 ジェラルド エイチ.ネグレイ

アメリカ合衆国 27713 ノースカロライナ州 ダラム クリアビュー レーン 811

F ターム(参考) 5F041 AA11 AA12 AA14 AA24 AA33 AA43 AA44 DA16 DA26 DB01

DC07 DC23 EE23 EE25 FF11