

(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2011-510445
(P2011-510445A)

(43) 公表日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 9/08 (2006.01)	F 2 1 V 9/08 2 0 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 9/16 (2006.01)	F 2 1 V 9/16 1 0 0	5 F 0 4 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 1 0 0	
H O 1 L 33/48 (2010.01)	H O 1 L 33/00 4 0 0	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2010-542726 (P2010-542726)
 (86) (22) 出願日 平成21年1月19日 (2009. 1. 19)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年6月28日 (2010. 6. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2009/050177
 (87) 国際公開番号 W02009/093163
 (87) 国際公開日 平成21年7月30日 (2009. 7. 30)
 (31) 優先権主張番号 08150494.6
 (32) 優先日 平成20年1月22日 (2008. 1. 22)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アインドーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 ホエレン クリストフ ジー エイ
 オランダ国 5 6 5 6 アーイー アインドーフエン ハイ テック キャンパスビルディング 4 4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDと発光材料を有する透過性支持体とを備える照明装置

(57) 【要約】

本発明は、発光ダイオード20と、発光材料51を有する透過性支持体50と、半透明射出窓60とを備える照明装置10を提供するものである。発光材料51 / LED 20間距離d11は0mmより大きく、発光材料51 / 射出窓60間距離d1wも0mmより大きい。提案された照明装置10によれば、当該ランプは、オフ状態であり且つ白色光により照明されると特に白く見え得る。他の利点は、本来的に効率的なシステムが提供され得ると共に、暖白色のオプションを提供することができる点にある。

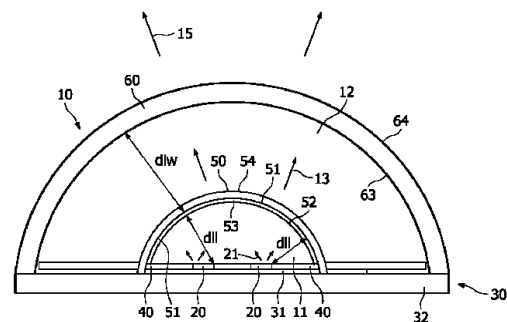


FIG. 1e

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

LED放射を放出する発光ダイオード(LED)と、発光材料を有する透過性支持体とを有する照明装置であって、前記発光材料は前記LED放射の少なくとも一部を吸収すると共に発光材料放射を放出し、前記LED及び前記発光材料は所定の色を発生し、当該照明装置は前記光の少なくとも一部を透過させる半透明出射窓を更に有し、前記LEDに対し前記透過性支持体は該LEDの下流側にあり、これにより0mmより大きな発光材料/LED間距離(d_{11})を設け、前記半透明出射窓は前記透過性支持体より下流側にあり、これにより0mm以上の発光材料/出射窓間距離(d_{1W})を設ける照明装置。

【請求項 2】

前記発光材料の少なくとも一部と前記出射窓との間に1.2以下の屈折率を持つ物質が配設される請求項1に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記透過性支持体が、PET(ポリエチレン・テレフタレート)、PE(ポリエチレン)、PP(ポリプロピレン)、PC(ポリカーボネイト)、P(M)MA(ポリ(メチル)メタクリレート)、PEN(ポリエチレン・ナフタレート)及びPDMS(ポリジメチルシロキサン)からなる群から選択された有機材料を有する請求項1又は請求項2に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記透過性支持体が、ガラス、(融解)石英、セラミックス及びシリコンからなる群から選択された無機材料を有する請求項1ないし3の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記発光材料の少なくとも一部が透過性セラミック発光材料を有し、前記透過性支持体が該透過性セラミック発光材料を有する請求項1ないし4の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記発光材料/LED間距離(d_{11})が調整可能である請求項1ないし5の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記発光材料/LED間距離(d_{11})が0.5~50mmの範囲内、特には3~20mmの範囲内である請求項1ないし6の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記発光材料/出射窓間距離(d_{1W})が0.01~100mmの範囲内、特には1~50mmの範囲内、更に特には10~30mmの範囲内である請求項1ないし7の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 9】

前記透過性支持体がコーティングを有する上流側面を有し、該コーティングが前記発光材料の少なくとも一部を有する請求項1ないし8の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記半透明出射窓が出射窓上流側面面積(A_{EW1})の上流側面を有し、前記透過性支持体が透過性支持体上流側面面積(A_{S1})の上流側面を有し、前記出射窓及び前記透過性支持体が >1 の、特には 2 の、更に特には $3\sim 10$ の範囲内の表面積比 A_{EW1}/A_{S1} を有する請求項1ないし9の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 11】

前記透過性支持体が有効透過性支持体上流側面直径(D_{S1})の上流側面を有し、比 d_{11}/D_{S1} が0.01~1の範囲内、特には0.05~0.5の範囲内、更に特には0.1~0.4の範囲内である請求項1ないし10の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 12】

前記透過性支持体が有効透過性支持体上流側面直径(D_{S1})の上流側面を有し、比 d_{1w}/D_{S1} が0.01~1の範囲内、特には0.1~0.5の範囲内である請求項1ない

10

20

30

40

50

し 1 1 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 1 3】

前記半透明射出窓が実質的に凸状の形状を有する請求項 1 ないし 1 2 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 1 4】

前記透過性支持体の実質的に凸状の形状を有する請求項 1 ないし 1 3 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 1 5】

前記半透明射出窓が実質的に平らな形状を有する請求項 1 ないし 1 4 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 1 6】

前記透過性支持体の実質的に平らな形状を有する請求項 1 ないし 1 5 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 1 7】

当該照明装置が LED 放射を放出する複数の発光ダイオード (LED) を有する請求項 1 ないし 1 6 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 ないし 1 7 の何れか一項に記載の照明装置の光のカラー点を調整する方法であって、前記発光材料 / LED 間距離 (d11) が調整可能であり、前記発光ダイオード (LED) の動作の間であって、且つ、オプションとして前記半透明射出窓がない場合に、前記発光材料 / LED 間距離 (d11) が、前記 LED 及び前記発光材料により発生される光を感知するセンサにより所定のカラー点が感知されるまで調整される方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 ないし 1 7 の何れか一項に記載の照明装置の光のカラー点を調整する方法であって、前記透過性支持体は前記発光材料の不均一な分布を有し、前記透過性支持体は移動可能であり、前記発光ダイオード (LED) の動作の間であって、且つ、オプションとして前記半透明射出窓がない場合に、前記 LED に対する前記透過性支持体の位置が、前記 LED 及び前記発光材料により発生される光を感知するセンサにより所定のカラー点が感知されるまで調整される方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光材料を有する透過性支持体を備える照明装置に関する。本発明は、更に、該照明装置の光のカラー点を調整する方法にも関する。

【背景技術】

【0002】

発光材料を有する透過性支持体を備える照明装置は、従来技術において知られている。透過性セラミック層又は発光セラミック、及びこれらを準備する方法は、従来技術において知られている。例えば、米国特許出願第 10/861,172 号 (US2005/0269582)、米国特許出願第 10/080,801 号 (US2006/0202105)、WO2006/097868、WO2007/080555、US2007/0126017 及び WO2006/114726 が参照される。

【0003】

例えば US2005/0269582 は、セラミック層と組み合わされた半導体発光装置を開示しており、上記セラミック層は発光層により放出される光の経路に配置されている。該セラミック層は、発光材料等の波長変換材料からなるか又は斯かる材料を含んでいる。

【0004】

他の固有のランプが WO2005/078335 に開示されており、該文献は従来光源として形成された第 1 光エレメントと、複数の LED として形成された第 2 光エレメントと、ランプ口金とを有する照明ユニットを示している。WO2005/078335 によれば、第 2 光エレメントは接続部と第 2 ランプ口金とを備える別個の LED モジュールとして形成されており、こ

10

20

30

40

50

れにより、第1及び第2光エレメントは上記接続部及び第2ランプ口金を介して着脱可能に取り付けられ、これら接続部及び第2ランプ口金は両光エレメントの間の電氣的及び機械的接続を行う。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来のシステムの問題点は、発光材料層を出射窓又は人により見える部材として適用する結果、当該システムがオフ状態の場合に、上記出射窓の色、特に黄～橙の色が生じる点にある。このことは、上記発光材料により被覆された窓が直接見え得る場合、例えば該窓が光を放出する出射窓である場合に該当する。このようなランプの着色外観は、時には望まれるものではなく、一般的には、無色(neutral)の外観が好ましい。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

従って、本発明の一態様は、好ましくは上述した問題点の1以上を解消する代替的照明装置を提供するものである。特に、本発明の一態様は、従来の曇り(つや消し)ガラスの電球のように、オフ状態で実質的に無着色な外観を持つ照明装置を提供するものである。

【0007】

第1態様において、本発明はLED放射を放出するように構成された発光ダイオード(LED)と、発光材料を有する透過性支持体とを有する照明装置であって、上記発光材料は上記LED放射の少なくとも一部を吸収すると共に発光材料放射を放出するように構成され、上記LED及び発光材料は所定の色を発生するように構成され、当該照明装置は上記光の少なくとも一部を透過するように構成された半透明出射窓を更に有し、上記LEDに対して上記透過性支持体は該LEDから下流にあり、これにより、0mmより大きな発光材料/LED間距離(d_{1l})を設け、上記半透明出射窓は上記透過性支持体から下流にあり、これにより、0mm以上の発光材料/出射窓間距離(d_{1w})を設けるような照明装置を提供する。

20

【0008】

提案された照明装置によれば、当該ランプは、オフ状態で白色光により照明された場合に、特に白く見え得る。特にLED上に発光材料が設けられるシステムに対する他の利点は、本来的に効率的なシステム(少ない後方反射/再吸収)を提供することができることと共に、暖白色のオプション(温度消光;発光材料上の"低"フラックスがない)を提供することができる点であり得る。更に、本発明による照明装置は、相対的に簡単な概念であり(青色LEDのみに基づくことができ、これは、相対的に容易な組立及び駆動という利点を有する)、更に、調整可能な色温度のオプションが可能である。

30

【0009】

LED型光源における離れた(遠隔)発光材料は、システム効率(efficacy)に関して、特に低色温度(暖白色)の光の発生に対して非常に有利であると思われる。透過性支持体又は膜体上に発光物質被覆(コーティング)を塗布する結果、高いシステム効率を得られ得る。何故なら、極僅かの光しか、吸収される高い確率があるLEDへと後方反射されないからである。LEDから遠く離れた発光材料を使用する結果、LEDパッケージ内に発光材料を備えるシステムと比較して、約50%までの効率利得が得られる。

40

【0010】

上述したように、発光材料層を出射窓の表面、特に放出表面(即ち、下流側表面)に設ける結果、当該ランプがオフの場合及び当該ランプが白色光により照明された場合に、該表面のむしろ飽和されたカラー点を得られ得る。出射窓の出現色の飽和度(彩度)は、本発明によれば、発光材料被覆を、当該照明装置のLEDと拡散性の半透明材料出射窓との間に配置された透過性担体上に設けることにより減少させることができる。上記半透明出射窓は、事実上の放出窓(当該光が更に操作(例えば、ビーム整形)される場合は、更なる光学系のための)として作用する。上記発光材料層と半透明出射窓との間の距離(d_{1w})が増加すると、該半透明出射窓の色の飽和度は更に減少される。典型的には、当該飽

50

和度は、上記発光材料層を上記半透明出射窓から略零の間隔 (d_{lw}) で分離することにより約 62% から約 50% に減少させることができ、上記間隔を増加させることにより約 20% 未満まで更に減少させることができる。更に、放射発光材料層からの光を、該放射発光材料層の表面積 (即ち、前記透過性支持体の上流側表面積 (A_{S1})) より大きな上流側表面積 (A_{EW1}) を持つ半透明出射窓上に広げること、当該半透明出射窓の色の飽和度を減少させる。典型的には、8 なる表面積比 (A_{EW1} / A_{S1}) により、飽和度は約 11% まで減少され、該表面積比の更なる増加により更に減少させることができる。

【0011】

上述し及び本明細書で更に述べる対策は、当該システムに更なる散乱又は反射を付与することに基づいている。しかしながら、驚くべき事に、システム効率は殆どそのままである一方、一般的には、一層散乱性の及び一層 (部分的に) 反射性の表面をシステムに追加することは、システム効率の非常に顕著な低下を生じる。

10

【0012】

[LED 及び発光材料]

実施例において、LED は青色放射を放出するように構成される。そして、発光物質は、(a) 上記青色 LED 放射の少なくとも一部を吸収すると共に緑色放射を放出するように構成された緑色発光材料、及び (b) 上記青色 LED 放射の少なくとも一部、又は上記緑色放射の少なくとも一部、又は上記青色放射の少なくとも一部と上記緑色放射の少なくとも一部との両方を吸収すると共に、赤色放射を放出するように構成された赤色発光材料を有する。このようにして、前記所定の色の光を白色光とすることができる。なかでも、LED のパワー、青色 LED の放出スペクトル及び発光材料の量に依存して、異なる色温度の白色光を生成することができる。

20

【0013】

他の実施例において、前記 LED は青色放射を放出するように構成され、その場合において、前記発光物質は、(a) 上記青色 LED 放射の少なくとも一部を吸収すると共に黄色放射を放出するように構成された黄色発光材料、及びオプションとして (b) 上記青色 LED 放射の少なくとも一部、又は上記黄色放射の少なくとも一部、又は上記青色放射の少なくとも一部と上記黄色放射の少なくとも一部との両方を吸収すると共に、上記黄色放射とは異なる放射波長で放射を放出するように構成された 1 以上の他の発光材料を有する。また、このようにして、前記所定の色の光を白色光とすることができる。なかでも、青色 LED の放出スペクトル、LED のパワー及び発光材料の量に依存して、異なる色温度の白色光を生成することができる。固有の実施例において、上記発光材料は、上記黄色発光材料 (a) に加えて、(b) 前記青色 LED 放射の少なくとも一部、又は上記黄色放射の少なくとも一部、又は上記青色放射の少なくとも一部と上記黄色放射の少なくとも一部との両方を吸収すると共に、赤色放射を放出するように構成された赤色発光材料を更に有する。この赤色発光材料は、とりわけ、CRI を更に改善するために適用することができる。

30

【0014】

一実施例において、当該照明装置は、LED 放射を放出するように構成された、2 ~ 100 (4 ~ 64 等) の程度の複数の発光ダイオード (LED) を有する。

【0015】

本明細書における白色光なる用語は、当業者により知られている。該白色光は、約 2000 ~ 20000 K の間の、特に 2700 ~ 20000 K の、汎用照明に対しては特に約 2700 K ~ 6500 K の範囲内の、バックライト目的に対しては特に約 7000 K ~ 20000 K の範囲内の、特に BBL から約 15 SDCM (カラーマッチングの標準偏差) 内の、特に BBL から約 10 SDCM 内の、更に特に BBL から約 5 SDCM 内の、相関色温度を持つ光に関するものである。

40

【0016】

"青色光" 又は "青色放射" なる用語は、特に約 410 ~ 490 nm の範囲内の波長を持つ光に関するものである。また、"緑色光" なる用語は、特に約 500 ~ 570 nm の範囲内の波長を持つ光に関するものである。"赤色光" なる用語は、特に約 590 ~ 650 nm の

50

範囲内の波長を持つ光に関するものである。"黄色光"なる用語は、特に約560~590nmの範囲内の波長を持つ光に関するものである。

【0017】

これらの用語は、特に当該発光材料が、例えば約500~570nm、約590~650nm及び約560~590nmの各々の範囲外の波長での放射を有するような広帯域放射を持ち得ることを排除するものではない。しかしながら、このような発光材料の(又はLEDの)の各々の放射の主要な波長は、各々、ここで示した範囲内にあるであろう。従って、"範囲内の波長を持つ"なる文言は、当該放射が、上記特定の範囲内に主要な放射波長を持ち得ることを示すものである。

【0018】

特に好ましい発光材料は、特に三価セリウム又は二価ユウロピウムにより各々ドーピングされたガーネット及び窒化物から選択される。ガーネットの実施例は、 $A_3B_5O_{12}$ ガーネットを特に含み、ここで、Aは少なくともイットリウム又はルテチウムを有し、Bは少なくともアルミニウムを有する。このようなガーネットは、セリウム(Ce)により、プラセオジミウム(Pr)により又はセリウムとプラセオジミウムとの組み合わせによりドーピングされ得るが、特にCeによりドーピングされ得る。特に、Bはアルミニウム(Al)を有するが、Bは部分的にガリウム(Ga)及び/又はスカンジウム(Sc)及び/又はインジウム(In)、特に約10までのAlを有することもできる(即ち、Bイオンは本質的に90モル%以上のAl及び10モル%以下のGa、Sc及びInの1以上からなる)。Bは、特に、約10%までのガリウムを有することができる。他の変形例では、B及びOは、少なくとも部分的に、Si及びNにより置換することができる。元素Aは、特に、イットリウム(Y)、ガドリニウム(Gd)、テルビウム(Tb)及びルテチウム(Lu)からなる群から選択することができる。更に、Gd及び/又はTbは、特に、Aの約20%の量までのみ存在する。特定の実施例において、ガーネット発光材料は、 $(Y_{1-x}Lu_x)_3B_5O_{12}:Ce$ を有し、ここで、xは0以上、1以下である。

【0019】

"Ce"なる項は、当該発光材料における金属イオンの一部(即ち、ガーネットにおける"A"イオンの一部)がCeにより置換されることを示す。例えば、 $(Y_{1-x}Lu_x)_3Al_5O_{12}:Ce$ を仮定した場合、Y及び/又はLuの一部がCeにより置換される。このような表記は、当業者により知られている。Ceは、通常、10%以下でAを置換する。通常、Ceの濃度は、0.1~4%、特に0.1~2%の範囲内であろう(Aに対して)。1%のCe及び10%のYを仮定した場合、完全な正しい式は、 $(Y_{0.1}Lu_{0.89}Ce_{0.01})_3Al_5O_{12}$ であり得る。当業者により知られているように、ガーネット内のCeは実質的に三価状態であるか又は三価状態のみである。

【0020】

前記赤色発光材料は、一実施例では、 $(Ba, Sr, Ca)S:Eu$ 、 $(Ba, Sr, Ca)AlSiN_3:Eu$ 及び $(Ba, Sr, Ca)_2Si_5N_8:Eu$ 、からなる群から選択された1以上の材料を有することができる。これらの化合物において、ユウロピウム(Eu)は実質的に二価であるか又は二価のみであり、示された二価のカチオンのうちの1以上を置換する。一般的に、Euは、当該カチオンの10%より多い量では存在せず、該Euが置換するカチオン(又は複数のカチオン)に対して特に約0.5~10の範囲内、より特に約0.5~5%の範囲内である。"Eu"なる項は、金属イオンの一部がEuにより(これらの実施例では、 Eu^{2+} により)置換されることを示す。例えば、 $CaAlSiN_3:Eu$ において2%のEuを仮定した場合、正しい式は $(Ca_{0.98}Eu_{0.02})AlSiN_3$ であり得る。二価のユウロピウムは、通常、上述した二価のアルカリ土類カチオン、特にCa、Sr又はBa等の二価のカチオンを置換する。

【0021】

$(Ba, Sr, Ca)S:Eu$ なる材料は、 $MS:Eu$ としても示すことができ、ここで、Mはバリウム(Ba)、ストロンチウム(Sr)及びカルシウム(Ca)からなる群から選択される1以上の元素である。特に、この化合物では、Mはカルシウム若しくはス

10

20

30

40

50

トロンチウム、又はカルシウム及びストロンチウム、更に特にはカルシウムを有する。ここでは、Euが導入され、M（即ち、Ba、Sr及びCaの1以上）の少なくとも一部を置換する。

【0022】

更に、 $(Ba, Sr, Ca)_2 Si_5 N_8 : Eu$ は $M_2 Si_5 N_8 : Eu$ として示すこともでき、ここで、Mはバリウム（Ba）、ストロンチウム（Sr）及びカルシウム（Ca）からなる群から選択される1以上の元素である。特に、この化合物では、MはSr及び/又はBaを有する。他の固有の実施例において、Mは、 $Ba_{1.5} Sr_{0.5} Si_5 N_8 : Eu$ （即ち、75%のBa、25%のSr）のように、50~100%、特には50~90%のBa及び50~0%、特には50~10%のSrのSr及び/又はBa（Euの存在は考慮していない）からなる。ここでは、Euが導入され、M（即ち、Ba、Sr及びCaの1以上）の少なくとも一部を置換する。

10

【0023】

同様にして、 $(Ba, Sr, Ca) Al Si N_3 : Eu$ なる材料は、 $M Al Si N_3 : Eu$ として示すことができ、ここで、Mはバリウム（Ba）、ストロンチウム（Sr）及びカルシウム（Ca）からなる群から選択される1以上の元素である。特に、この化合物では、Mはカルシウム若しくはストロンチウム、又はカルシウム及びストロンチウム、より特にはカルシウムを有する。ここでは、Euが導入され、M（即ち、Ba、Sr及びCaの1以上）の少なくとも一部を置換する。

【0024】

本説明における発光材料なる用語は、時には蛍光体（phosphors）としても示される、無機発光材料に特に関するものである。これらの用語は、当業者により知られている。

20

【0025】

[透過性支持体]

特に、当該LED（又は複数のLED）から（即ち、当該LED（又は複数のLED）の発光表面（又はダイ）から）零でない距離に、透過性支持体が配設される。

【0026】

本説明における"透過性の"なる用語は、一実施例では透明を指すことができ、他の実施例では半透明を指すことができる。これらの用語は、当業者により知られている。透過性のとは、特に少なくとも特に青色範囲における、もっと一般的には全可視範囲（即ち、約380~680nm）における当該透過性支持体による光の透過率が、少なくとも約20%、より特には少なくとも50%、更に特には少なくとも約80%（当該透過性支持体の光による垂直な照射の下で）であることを特に示す。

30

【0027】

上記透過性支持体は、自己支持型とすることができるが、一実施例においては、例えば（例えば当該装置のLED空洞壁又は拡散器空洞壁（下記参照）の間に）張設された可撓性膜とすることもできる。該透過性支持体は、板のような実質的に平らな形状を有することができるが、他の実施例では、例えばドームのような実質的に凸状の形状を有することもできる。

【0028】

該透過性支持体は、一実施例では、有機材料を有することができる。好ましい有機材料は、PET（ポリエチレン・テレフタレート）、PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、PC（ポリカーボネイト）、P(M)MA（ポリ(メチル)メタクリレート）、PEN（ポリエチレン・ナフタレート）及びPDMS（ポリジメチルシロキサン）からなる群から選択される。例えば、ポリカーボネイトが良好な結果を示した。

40

【0029】

しかしながら、他の実施例では、当該透過性支持体は無機材料を有する。好ましい無機材料は、ガラス、（融解）石英、セラミックス及びシリコンからなる群から選択される。

【0030】

50

上述したように、該透過性支持体は前記発光材料の少なくとも一部を有する。該透過性支持体が発光材料を有するという事実は、該発光材料の一部を当該照明装置の他の場所に配置することができることを排除するものではない。しかしながら、固有の実施例では、実質的に全ての発光材料が上記透過性支持体により有される。"透過性支持体が発光材料を有する"なる文言は、発光材料が当該透過性支持体に埋め込まれた透過性支持体、それ自体が発光材料である透過性支持体、発光材料を有する下流側（前記出射窓に面する側）の被覆（コーティング）を有する透過性支持体、発光材料を有する上流側（前記LEDに面する側）の被覆を有する透過性支持体、並びに発光材料を有する上流側及び下流側の両方の被覆を有する透過性支持体からなる群から選択された透過性支持体に関するものであり得る。

10

【0031】

好ましい実施例において、当該透過性支持体は被覆（コーティング）を有する上流側の面を備え、該コーティングは前記発光材料の少なくとも一部を有する。このような実施例は、上記発光材料の遠く離れた位置（即ち、LEDから遠く離れている）及び前記出射窓から相対的に遠くに離れた位置（白色光により照明された場合の出射窓の色の脱飽和）の両方から利益を受ける。

【0032】

特定の実施例において、上記発光材料の少なくとも一部は透過性セラミック発光材料を有し、前記透過性支持体が該透過性セラミック発光材料を有する。従って、この実施例においては、上記透過性支持体は発光セラミックである。特に好適な発光セラミックは、上述したように、セリウム含有ガーネットに基づくものである。透過性セラミック層又は発光セラミック及びこれらを準備する方法は、従来から知られている。例えば、米国特許出願第10/861,172号(US2005/0269582)、米国特許出願第11/080,801号(US2006/0202105)、WO2006/097868、WO2007/080555、米国特許出願公開第2007/0126017号及びWO2006/114726等を参照されたい。これらの文献、特にこれら文献に示されたセラミック層の製造に関する方法は、参照により本明細書に組み込まれるものとする。

20

【0033】

LEDに対して発光材料を配置する代わりに、発光材料を有する透過性セラミック層を配置することは、発光材料とLEDとの間の零でない距離を可能にする。この距離は、ここでは、 d_{11} (luminescent material LED distance; 発光材料/LED間距離)として示される。距離 d_{11} は特には最短距離である。このことは、一実施例において、LEDと発光材料との間の如何なる最短距離も0mmに等しいか又は特に0mmより大きいことを意味する。一実施例において、発光材料/LED間距離(d_{11})は、0.5~50mmの範囲内、特には3~20mmの範囲内である。

30

【0034】

前記透過性支持体は、有効透過性支持体上流側面直径(DS_1)を持つ上流側面を有している。ここでは、"有効径"なる用語が適用される。上記透過性支持体は、直径を持つ円形形状を有することができるが、他の形状を有することもできる。しかしながら、上記有効径を計算するために、如何なる上流側面の表面積(AS_1)も適用することができる($DS_1 = 2 \sqrt{AS_1}$)。特定の実施例において、比 d_{11}/DS_1 は、0.01~1の範囲内、特には0.05~0.5の範囲内、更に特には0.1~0.4の範囲内である。これらの範囲内において、特に良好な結果を得ることができる。

40

【0035】

特定の実施例において、発光材料/LED間距離(d_{11})は調整可能とする。例えば、調整ネジ等の調整手段により、前記発光材料とLEDとの間の距離は変化させることができる。該調整手段は、前記透過性支持体からの距離を調整し、これにより発光材料/LED間距離を調整するために使用することができる。

【0036】

当該照明装置は、2以上の透過性支持体を有することができ、斯かる透過性支持体の1以上は、恐らくは異なる発光材料/LED間距離(d_{11})で、発光材料を有する。該2

50

以上の透過性支持体は、例えば、異なる発光材料を有することができる。

【0037】

[半透明出射窓]

特に上記透過性支持体により有される発光材料から零でない距離に、半透明出射窓が配設される。この出射窓は、照明装置光が当該照明装置から逃れるのを可能にするように構成される。

【0038】

該半透明出射窓は、板のような実質的に平らな形状を有することができるが、他の実施例では、例えばドームのような実質的に凸状の形状を有することもできる。

【0039】

該半透明出射窓は、一実施例では、有機材料を有することができる。好ましい有機材料は、PET（ポリエチレン・テレフタレート）、PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、PC（ポリカーボネイト）、P(M)MA（ポリ(メチル)メタクリレート）、PEN（ポリエチレン・ナフタレート（naphthalate））及びPDMS（ポリジメチルシロキサン）からなる群から選択される。

【0040】

しかしながら、他の実施例では、当該半透明出射窓は無機材料を有する。好ましい無機材料は、ガラス、（融解）石英、セラミック及びシリコンからなる群から選択される。

【0041】

該出射窓は、しかしながら、半透明である。例えば、上述した材料は、本来的な半透明特性を有し得るか、又は当該材料をつや消し加工する（例えば、サンドブラスト又は酸エッチングにより）ことにより半透明にすることができる。このような方法は、従来から知られている。該半透明出射窓は幾らかの光が通過するのを可能にし得るが、半透明材料を介して見られる内部（即ち、当該出射窓から上流側の、当該照明装置の上流側の物体）は著しく散乱されるか又はぼやかされる。

【0042】

他の可能性のある構成とは異なり、本発明の照明装置においては、該出射窓の上流側面及び下流側面には、実質的に何の発光材料も配設されない。実質的に全ての発光材料は、前述したように透過性支持体により有され、これにより、好ましくは0mmより大きな発光材料/出射窓間距離（ d_{lw} ）を設ける。一実施例において、上記発光材料は前記透過性支持体の下流側面に配置できると共に、該発光材料は出射窓と少なくとも部分的に接触し、これにより実質的に零に等しい発光材料/出射窓間距離を設けることができるが、好ましくは、該発光材料/出射窓間距離（ d_{lw} ）は零より大きくする。

【0043】

距離 d_{lw} は、特に、最短距離である。このことは、前記出射窓と発光材料との間の如何なる最短距離も0mmに等しいか又は特に0mmより大きいことを意味する。一実施例において、上記発光材料/出射窓間距離（ d_{lw} ）は、0.01～100mmの範囲内、特に1～50mmの範囲内、より特に10～30mmの範囲内である。一般的に、該距離が大きいほど、上記半透明出射窓の色は少ない飽和で見え得る。

【0044】

上記半透明出射窓は、出射窓上流側面面積（ A_{EW1} ）を持つ上流側面を有する。前述したように、前記透過性支持体は上流側面面積（ A_{S1} ）を有する。特定の実施例において、上記出射窓及び透過性支持体は、 > 1 、特に2、より特に2～20の範囲内、更にもっと特に3～10の範囲内の表面積比 A_{EW1} / A_{S1} を有する。ここでも、一般的に、該比が大きいほど、上記半透明出射窓の色は少ない飽和で見え得る。更に、比 d_{lw} / D_{S1} （即ち、発光層/出射窓間距離と有効透過性支持体上流側面直径との比）は、好ましくは、0.01～1の範囲内、とりわけ0.1～0.5の範囲内とする。一般的に、該比が大きいほど、上記半透明出射窓の色は少ない飽和で見え得る。

【0045】

[照明装置]

10

20

30

40

50

LED (又は複数のLED) に対して、前記透過性支持体は斯かるLED (又は複数のLED) の下流側に配置される。該透過性支持体は、好ましくは、上記LEDにより発生された実質的に全ての放射が当該透過性支持体の方向に向けられるように配置される。即ち、該透過性支持体は上記LEDにより放出される光の経路内に配置される。従って、好ましい実施例では、前記発光材料及び/又は透過性支持体は実質的に全てのLED放射を受光する。一実施例において、上記発光材料とLEDとの間の距離は零でないので、斯かるLEDを支持するLED支持体、上記透過性支持体及びオブションとしてのLED空洞壁により囲まれたLED室又はLED空洞が存在し得る。上記発光材料及び/又は透過性支持体は、実質的に全てのLED放射を、斯かるLED室又はLED空洞内での内部反射の後に受光することができる。

10

【0046】

上記半透明出射窓は、上記透過性支持体の下流側に配置される。従って、該透過性支持体は、前記LEDに向けられた上流側面及び上記半透明出射窓に向けられた下流側面を有する。即ち、該半透明出射窓は上記透過性支持体の下流側面に向けられた上流側面と、当該照明装置の外部に向けられた下流側面とを有する。

【0047】

一実施例において、前記発光材料と出射窓との間の距離は零でないので、上記透過性支持体、出射窓、及びオブションとしての拡散器空洞壁、及びオブションとしてのLED支持体、及びオブションとしてのLED空洞壁により囲まれた(他の)内部室又は拡散器空洞(ここでは、"混合室"としても示される)が存在し得る。固有の実施例では、上記発光材料の少なくとも一部と出射窓との間に(従って、とりわけ上記拡散器空洞内に)、空気、二酸化炭素、ヘリウム、アルゴン又は真空(真空は事実上如何なる物質もない)等の、1~1.2の範囲内等の1.2以下の屈折率を持つ物質が配設される。

20

【0048】

上述したように、この出射窓は当該照明装置からの光の取り出しを可能にする。しかしながら、当該照明装置の光を案内し又は該光に影響を与えるためのコリメータ、反射器、導光器、光学層(optical layer)等の更なる光学系は排除されることはなく、斯かる光学系は当該出射窓の下流側に配設することができる。

【0049】

本発明によれば、非常に高い効率及び良好な演色を有すると共にオフ状態の場合に白色に又は色中性的に見え得る、遠隔発光材料型のモジュール及びランプを実現することができる。透過性支持体(膜等)内又は上に発光材料を備える該提案されたシステムは、ロール・ツー・ロール処理による安価な大量生産も可能にすると共に、均質化を効率最適化と組み合わせるものである。

30

【0050】

提案された構成は、大面積照明、環境照明(例えば、光タイル)、バックライト(例えば、広告ボックス)、ダウンライト、白熱(GLS)又はTL交換ランプ等の拡散改良ランプ、及びウォール・ウォッシャ、並びに容積及びビーム制約に依存して何らかのスポットランプに適用することができる。

【0051】

特定の実施例において、本発明は、本発明による照明装置の光のカラー点を調整する方法を更に提供し、その場合において、前記発光材料/LED間距離(d_{11})は調整可能であり、前記発光ダイオード(LED)の動作の間において、及びオブションとして前記半透明出射窓が無い場合において、上記発光材料/LED間距離(d_{11})は、所望の又は所定のカラー点が得られるまで、より特には上記LED及び発光材料により発生される光を感知するように配設されたセンサにより所定のカラー点が感知されるまで調整される。オブションとして、前記透過性支持体は上記発光材料の不均一な分布を有することができる。例えば、蛍光体の不均一な分布は、調整能力を向上させ得る。とりわけ、この調整方法は、上記カラー点を所望の又は所定の値に調整する場合に適用することができる。ここで、"調整可能"なる用語は、特に前記透過性支持体の垂直方向の(即ち、上記LEDに

40

50

対して上流側及び／又は下流側方向の)移動可能性に係する。

【0052】

また、本発明は本発明による照明装置の光のカラー点を調整する方法も提供し、該方法において、前記透過性支持体は前記発光材料の不均一な分布を有し、該透過性支持体は移動可能であり、前記発光ダイオード(LED)の動作の間において、及びオプションとして前記半透明出射窓が無い場合において、上記LEDに対する上記透過性支持体の位置は、所望の又は所定のカラー点が得られるまで、より特には上記LED及び発光材料により発生される光を感知するように配設されたセンサにより所定のカラー点が感知されるまで変化される。この方法は、上記透過性支持体内の又は上の(望ましくない)発光材料の不均一さを補正するために特に使用することができる。ここで、"移動可能"なる用語は、上記透過性支持体の横方向移動可能性、垂直方向移動可能性及び回転的移動可能性のうちの1以上に係る。

10

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1a】図1aは、本発明の照明装置の可能性のある一実施例を概略図示する。

【図1b】図1bは、本発明の照明装置の可能性のある一実施例を概略図示する。

【図1c】図1cは、本発明の照明装置の可能性のある一実施例を概略図示する。

【図1d】図1dは、本発明の照明装置の可能性のある一実施例を概略図示する。

【図1e】図1eは、本発明の照明装置の可能性のある一実施例を概略図示する。

【図1f】図1fは、図1a又は1bの実施例を斜視側面図で概略図示する。

20

【図2】図2は、特定の照明装置の光出力に対する透過性支持体(発光材料を有する)の位置の影響を(d11の関数として)示す。

【図3】図3は、本発明の照明装置の他の実施例を概略図示する。

【図4】図4は、本発明の実施例の色の出現を、オフィス(TL)照明下でオフ状態の他のシステムとの関係で示す。

【発明を実施するための形態】

【0054】

以下、本発明の実施例を添付図面を参照して例示のみとして説明するが、これら図面において対応する符号は対応する部分を示す。また、これらの図面においては必須の構成要素のみが示されている。当業者により既知のドライバ等の他の構成要素、及び光学フィルタ、コリメータ、付属品等の他の光学系は、これら図面には示されていない。

30

【0055】

図1a(及び図1b~1e)は、LED放射21を放出するよう構成された発光ダイオード20を備える照明装置10を概略図示している。LED20の下流側には、発光材料51を有する透過性支持体50が配設されている。

【0056】

透過性支持体50は、例えば発光材料被覆(コーティング)52(即ち、発光材料51を有するコーティング52)を備えるPET膜であり得る。発光材料51は、LED放射21の少なくとも一部を吸収すると共に、発光材料放射を放出するよう構成されおり、透過性支持体50は上記LEDにより放出される光の経路内に配置されている。LED20及び発光材料51は、例えば白色等の所定の色の光13を発生するよう構成されている。透過性支持体50は、上流側面53及び下流側面54を有している。

40

【0057】

照明装置10は、更に、光13の少なくとも一部を透過し、これにより照明装置光15を供給するよう構成された半透明出射窓60を有している。半透明出射窓60は、とりわけ、当該照明装置の光15を拡散するよう構成されている。即ち、半透明出射窓60は、発光材料51により放出され及び／又は透過性支持体50により透過される光の経路内に配置される。上記半透明出射窓は、例えば、つや消し加工されたポリカーボネイト(PC)とすることができる。半透明出射窓60は、上流側面63及び下流側面64を有している。

50

【0058】

ここでは、LED 20 に対して、透過性支持体 50 は LED から下流側にある。発光材料 51 と LED 20 との間の距離は、符号 d_{11} により示される（図において、 d_{11} で示されている）。ここで、 d_{11} は 0 mm より大きい。LED 20 に対して、半透明出射窓 60 も透過性支持体 50 から下流側にある。発光材料 51 と出射窓 60 との間の距離は、符号 d_{1w} により示される（図において、 d_{1w} により示されている）。

【0059】

この概略実施例において、半透明出射窓 60 は実質的に平らな形状を有し、透過性支持体 50 も実質的に平らな形状を有している。

【0060】

該概略実施例において、照明装置 10 は、上記 LED を支持する LED 支持体 30 と、透過性支持体 50 と、LED 空洞壁 45 とにより囲まれた LED 室又は LED 空洞 11 を有している。LED 支持体 30 は、（金属コア）PCB（印刷回路基板）及びアルミニウムハウジング 32 を有することができる。LED 空洞 11 の内部の少なくとも一部、特に LED 空洞壁 45 及び支持体 30 には、反射性コーティング等の反射性材料を設けることができる。該反射体は符号 40 により示されている。反射体 40 として、例えば MCPET（マイクロセル・ポリエチレン・テレフタレート）を被着することができる。

【0061】

上述したように、半透明出射窓 60 は透過性支持体 50 の下流側に配置される一方、透過性支持体 50 は LED 20 に向けられた上流側面 53 及び半透明出射窓 60 に向けられた下流側面 54 を有している。また、半透明出射窓 60 は、透過性支持体 50 の下流側面 54 に向けられた上流側面 63 及び当該照明装置 10 の外部に向けられた下流側面 64 を有している。

【0062】

ここでは、発光材料 51 と出射窓 60 との間の距離 d_{1w} は零でない（ここでは、透過性支持体下流側面 54 と出射窓上流側面 63 との間の距離も零でない）ので、他の内部室又は拡散器空洞が存在し得る。図 1 a の概略図示された実施例において、この拡散器空洞は符号 12 により示されている。ここでは、該拡散器空洞 12 は、透過性支持体 50 と、出射窓 60 と、拡散器空洞壁 41 とにより囲まれている。特定の実施例においては、発光材料 51 の少なくとも一部と出射窓 60 との間に、ここでは実際には透過性支持体 50 と出射窓 60 との間に、もっと正確には拡散器空洞 12 内に、空気、二酸化炭素、ヘリウム、アルゴン又は真空等の、1 ~ 1.2 の範囲内のような 1.2 以下の屈折率を持つ物質を配設することができる。通常は、空気が適用される。

【0063】

図 1 a ~ 1 e において、発光材料 51 は、透過性支持体 50 の上流側に、即ち透過性支持体 50 の上流側面 53 に配設されている。しかしながら、前述したように、下流側面 54 に若しくは透過性支持体 50 の上流側面 53 と下流側面 54 との両方に設ける、又は透過性支持体 50 に含まれる、又は透過性支持体 50 自体（例えば、発光セラミック）である等の、他の構成も可能である。

【0064】

図 1 b は、照明装置 10 の他の実施例の概略図である。この実施例は、図 1 a に概略図示した（上述した）実施例と実質的に相違するものではない。しかしながら、発光材料 / 半透明出射窓間距離 d_{1w} は、図 1 a に概略図示した実施例におけるよりも大きい。この実施例においては、拡散器空洞 12 の拡散器空洞壁 41 にも反射体 40 が設けられている。図 1 a 及び 1 b において、拡散器空洞壁 41 及び LED 空洞壁 45 は一体部品とし得ることに注意されたい。

【0065】

図 1 a 及び 1 b の概略実施例において、AS1 により示された透過性支持体 50 の上流側表面積及び AEW1 により示された半透明出射窓 60 の上流側表面積は、実質的に同一である（即ち、 $AEW1 / AS1 = 1$ ）。

10

20

30

40

50

【0066】

図1c～1eは、 $A E W 1 / A S 1 > 1$ となるような実施例を概略図示している。

【0067】

図1cを参照すると、該図1cに概略図示された実施例は、1より大きな $A E W 1 / A S 1$ 比を除き、図1bに概略図示された(上述した)実施例と実質的に同一である。更に、LED空洞11は、基板30と、透過性支持体50と、LED空洞壁45とにより囲まれている。更に、図1cに概略図示された実施例では、拡散器空洞12は、透過性支持体50と、出射窓60と、拡散器空洞壁41と、LED支持体30と、LED空洞壁45とにより囲まれている。

【0068】

拡散器空洞12がLED空洞壁45により少なくとも部分的に囲まれた実施例では、LED空洞壁45の外側にも反射体40(図示略)を設けることができることに注意されたい。

【0069】

図1dは、 $A E W 1 / A S 1 > 1$ となるような他の実施例の概略図である。ここでは、半透明出射窓60は実質的に凸状("ドーム")の形状を有し、透過性支持体50は実質的に平らな形状を有している。dlw、即ち発光層51と出射窓60との間の最短距離は、透過性支持体50の中心におけるよりも該透過性支持体50の縁部において一層小さくすることができることに注意されたい。この場合、図1dに概略図示された実施例では、拡散器空洞12は、透過性支持体50と、出射窓60と、LED支持体30と、LED空洞壁45とにより囲まれる。前述したように、LED空洞壁45の外側にも反射体40を設けることができることに注意されたい。

【0070】

最後に、図1eも、 $A E W 1 / A S 1 > 1$ となるような他の実施例の概略図である。ここでは、半透明出射窓60は実質的に凸状の形状を有し、透過性支持体50も実質的に凸状の形状を有している(両方とも"ドーム")。この場合、dlw、即ち発光層51と出射窓60との間の最短距離は、透過性支持体50上の各位置に関して実質的に等しくなり得ることに注意されたい。この場合、図1eに概略図示された実施例では、拡散器空洞12は、透過性支持体50と、出射窓60と、LED支持体30とにより囲まれる。LED空洞11は、基板30と透過性支持体50とにより囲まれる。この実施例では、LED空洞壁45及び拡散器空洞壁41は存在しないか、又は透過性支持体50及び出射窓60により各々有されると見なすことができる。

【0071】

図1fは、図1a又は1bの実施例を側面斜視図で概略図示して、これら実施例を更に説明するものである。ここでは、透過性支持体50及び半透明出射窓60は共に円形の(出射)窓であり、上流側面/下流側面53/54及び63/64を各々備えている。透過性支持体50の上流側面53は有効径DS1を有し、半透明出射窓60の上流側面63は有効径DS2を有する。透過性支持体50の上流側面53は面積AS1を有し、半透明出射窓60の上流側面63は面積AEW1を有する。

【0072】

上述し且つ概略図示した実施例は、限定するものではない。他の構成も可能である。例えば、実施的に平らな出射窓60及び例えば実質的に凸状等の平らでない透過性支持体50も一実施例であり得る。

【0073】

図2は、実質的に平らな透過性支持体50及び実質的に平らな半透明出射窓60を備え、これら両方が実質的に同じ直径の円形であるような照明装置10の実施例の場合における、光出力に対する透過性支持体50(発光材料51を有する)の位置の影響を図示している。データ2aは、透過性支持体50から上流側に配置された発光材料(即ち、上流側コーティング52)を備える実施例の(1mでの)光束に関するもので、データ2bは、透過性支持体50から下流側に配置された発光材料(即ち、下流側コーティング)を備え

10

20

30

40

50

る実施例の（ l mでの）光束に関するもので（両方とも左側の y 軸）、データ $2c$ 及び $2d$ は同じシステムに関するものであるが、（ W での）放射パワーを各々示すものである（両方とも、右の y 軸）。ここでは、白色光 13 を得るために、青色放射LED 20 及び、発光材料 51 として、セリウムがドーピングされたガーネットとユーロピウムがドーピングされた窒化物との混合物が適用された。該図は、この実施例の照明装置 10 の光出力に対する透過性支持体 50 の位置の影響を d_{LL} の関数として示している。

【0074】

他の例では、 $DS1$ は 60 mmに固定され、 $AEW1 / AS1$ は 1 に固定され、LED $20 /$ 出射窓 60 間距離（即ち、実質的に $d_{LL} + d_{LW}$ ）は 30 mmに固定され、 d_{LL} の値が $5 \sim 30$ mmの間で変化された。下記の結果が得られた。

【表1】

d_{LL} (mm)	CCT (K)
7.5	2635
15	2664
22.5	2698
30	2719

色温度は、発光材料 / LED間距離 d_{LL} に基づいて調整することができるように思われる。ここでは、白色光 13 を得るために、青色放射LED 20 及び、発光材料 51 として、セリウムがドーピングされたガーネットが適用された。

【0075】

半透明出射窓 60 の上流側表面積 $AEW1$ を上記発光材料の表面積（ここでは、簡略化のために、透過性支持体の上流側表面積 $AS1$ とする）に等しく保つと共に、両者の間の距離 d_{LW} を増加させ、発光材料 51 と半透明出射窓 60 との間の壁 41 （即ち、拡散器空洞 12 の壁 41 ）を形成する材料の高い拡散反射性を保証する結果、前記飽和度の減少が得られる一方、当該システムの発光効率は殆ど低下しない。

【0076】

（オフ状態における）出射窓 60 の色の飽和度の減少は、一実施例では、下記のようなと思われる。即ち、発光材料 51 と半透明出射窓 60 との間の距離 d_{LW} を 0 から当該発光材料領域（ここでも $AS1$ とする）の直径の 80% まで増加させることにより、上記飽和度は約 50% から約 20% に減少される。典型的には、ダウンライト用途では、容積的制約により、アスペクト比を約 50% に制限したいであろう。従って、発光材料 51 はLED 20 に対して相対的に接近して取り付けるのが有利である。

【0077】

LED 20 及び離れた発光材料 51 の適用における他の問題は、当該照明装置 15 の均一性である。出射窓 60 における十分な均一性を達成するために、半透明出射窓 60 は、好ましくはLED 20 から十分に大きな距離に、典型的には例えば上記LEDの間の距離（ピッチ）の約 $1.5 \sim 5$ 倍の程度等のように、これらLEDの間のピッチの少なくとも 1.5 倍の距離に、配置されるべきである。上記発光材料を有する透過性支持体を、光を不均一に放出し得るLED 20 の近傍に取り付けると共に、半透明出射窓 60 を該発光材料 51 から或る程度の距離に取り付ける結果、半透明出射窓 60 から放出される光 15 の優れた均一性が得られると同時に、離れた発光材料 51 の効率を最適化する。

【0078】

試作ランプが、 30 mmの直径の遠隔発光材料モジュールの周りに半透明出射窓 60 としてのつや消しガラス球を備えて作製された。光束の測定結果は、上記半透明ガラス球の適用による光の損失は 5% に限定される一方、当該ランプはオフ状態でも完全に白く見えることを示した。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

本発明による試作ランプの他の例として、ダウンライト用に構成されたモジュール 1 0 は、空洞 1 1 (光学室又は混合室)内に LED PCB を有する。該 LED PCB、即ち支持体 3 0 上の一連の青色 LED は、青色光を発生する。底部及び空洞 1 2 の拡散器空洞壁は高反射性材料 (例えば、MCPET、E 6 0 L) により覆われ、光の良好な混合及び再循環を保証する。上記光学室の出射窓は拡散器を有し、ビームをランバート放射パターンに整形する。混合室 1 2 内には、発光材料 5 1 を有する透過性支持体 5 0 が配置され、当該モジュール 1 0 を出射する光 1 5 が所望の色を有するように、LED 2 0 からの青色光を部分的に黄 / 緑 / 赤に変換すると共に該青色を部分的に透過させる。前記 LED PCB は、適切な温度管理を保証するために当該モジュールをヒートシンクに接続するために使用されるヒートスプレッド上に配置される。LED ドライバが、上記 LED モジュールを所望の電流で給電する。該 LED ドライバは、固定出力のものでもよいが、調光可能とすることもできる。所望のビームパターンを発生するために、当該モジュール 1 0 の出射開口に反射器を配置することができる。当該モジュール 1 0 のハウジングには、該モジュールにヒートシンク、反射器及び照明器具収容部品を固定するために種々の固定点が追加されている。

10

【 0 0 8 0 】

本発明による試作ランプの他の例では、白熱改良電球が設計された。一例が、図 3 に概略図示されている。該電球状ランプは下記の部品及び材料から作製されている。ランプソケットは、通常、絶縁体を伴う金属からなり、伝統的な電球型ランプに類似する。ランプハウジングは金属又はプラスチックからなり、LED 2 0 を給電するために所要の電子回路を組み込んでいる。該ハウジングはヒートシンク (符号 7 0 により示される) としても使用される。即ち、該ハウジングは、LED 2 0、ドライバ及び発光材料 5 1 により当該ランプ内で発生される熱を伝達除去するように設計されている。この目的のために、該ハウジングは垂直方向のフィンを有することができる。該ハウジングの上側表面は高度に反射性に、例えば白色又は金属的にすることができる。LED 2 0 及びオプションとして他の光源は、当該ランプの上部領域に、恐らくは性能向上のために斯かる LED の周りの高度に反射性の材料 (例えば、白色プラスチック又は MCPET) と共に配置される (図 1 e におけるように)。透過性支持体上の発光材料 5 1 は上記 LED の上に配置される。該発光材料 5 1 は、透過性支持体 5 0 上にコーティングするか、又は該透過性支持体 5 0 内に組み込むことができる。透過性支持体 5 0 は、ガラス、プラスチック (例えば、PC) 又は何らかの他の透過性材料から作製することができる。外部球 (出射窓 6 0) は、前記ハウジングの上部に配置され、ガラス、プラスチック又は他の (半) 透明材料から作製することができる。製造の間における当該基材への添加又は被覆の何れかを用いて、当該球に或る程度の拡散性が導入される。更に、当該照明装置 1 0 は口金 7 1 を有することができる。

20

30

【 0 0 8 1 】

他の一連の装置が作製され、これらの結果が図 4 に示されている。オフィス (TL) 照明下でのオフ状態における当該ランプの色の x, y CIE 値が測定された。4 a で示された最も右側のデータは、前記発光材料が異なるタイプの出射窓の下流側面上に設けられた装置に関するものである。データ 4 b は、前記発光材料が異なるタイプの出射窓の上流側面上に設けられた装置に関するものである。楕円形部分 4 c 内のデータは、前記発光材料が出射窓から各々異なる距離 d_{lw} における透過性支持体上に各々設けられ、当該装置が本発明による半透明出射窓を更に有し、 d_{lw} が出射窓直径 D_{S2} の 10% ~ 80% の範囲内であるような複数の実施例に関するもので、より大きな CIE x 値のデータ点は、より小さな d_{lw} 値に対応する。円 4 d 内のデータは、前記発光材料と出射窓との間の小さな最小距離 (従って、小さな値の d_{lw}) であるが相対的に大きな平均距離で得られたものである。しかしながら、4 c と 4 d との間の違いは、4 c の実施例における比 A_{EW1} / A_{S1} は実質的に 1 であるのに対し、4 d の実施例における比 A_{EW1} / A_{S1} は 1 より大であるということである。円 4 e で示されるデータは、4 d で示されたものと同一の

40

50

タイプの実施例に関するものである。しかしながら、4 d と 4 e との間の違いは、4 d がつや消し加工された出射窓 6 0 及び透明な透過性支持体 5 0 を有するのに対し、4 e の実施例は、つや消し加工された出射窓 6 0 及び半透明な透過性支持体（つや消し加工されたポリカーボネイト）5 0 を有し、該透過性支持体の上流側面に発光材料 5 1 が設けられていることである。従って、固有の実施例では、透過性支持体 5 0 は半透明である。

【0082】

概要を上述した複数の実施例において、透過性支持体 5 0 及び出射窓 6 0 は円形及び実質的に平らな特徴構造として示した（図 1 a ~ 1 c 及び図 1 d の透過性支持体 5 0 参照）。実質的に平らな透過性支持体 5 0 を特に仮定すると、該透過性支持体 5 0 は実質的に円形であるとする事ができるが、他の実施例では正方形とする事ができるか、又は当業者により既知の他の形状を有することもできる。同様に、実質的に平らな出射窓 6 0 を特に仮定すると、該出射窓 6 0 は円形であるとする事ができるか、又は他の実施例では正方形とする事ができるか、又は当業者により既知の他の形状を有することもできる。

10

【0083】

本明細書において、例えば"実質的に全ての放射"又は"実質的になる"等における"実質的に"なる用語は、当業者により理解されるであろう。また、"実質的に"なる用語は、"全体として"、"完全に"、"全て"等の実施例を含むことができる。従って、実施例において、実質的な形容詞は削除することもできる。当てはまる場合、"実質的に"なる用語は、100%を含む、95%以上、特に99%以上、更に特に99.5%以上等の90%又はそれ以上に関するものでもある。"有する"なる用語は、該"有する"なる用語が"からなる"を意味する実施例も含む。ここでは、当該装置は、なかでも、動作の間におけるものを説明した。例えば、"青色LED"なる用語は、動作の間において青色光を発生するLEDを指す。言い換えると、該LEDは青色光を放出するように構成される。当業者にとり明らかのように、本発明は動作の方法及び動作中の装置に限定されるものではない。

20

【0084】

尚、上述した実施例は本発明を限定するというよりは解説するものであり、当業者であれば添付請求項の範囲から逸脱することなしに多くの代替実施例を設計することができるであろう。また、請求項において、括弧内の如何なる符号も当該請求項を限定するものとみなしてはならない。また、"有する"なる動詞及びその活用形は、請求項に記載されたものの以外の構成要素又はステップの存在を排除するものではない。また、単数形の構成要素は、複数の斯様な構成要素の存在を排除するものではない。また、幾つかの手段を列挙する装置の請求項において、これら手段の幾つかは1つの同一のハードウェア品目により具現化することができる。また、特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これら手段の組み合わせを有利に使用することができないということを示すものではない。

30

【 図 1 a 】

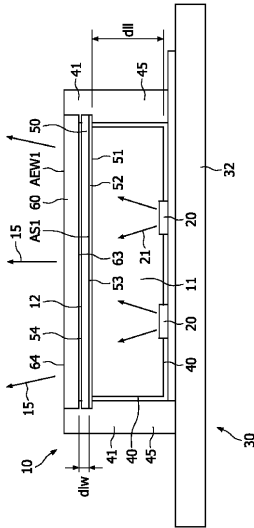


FIG. 1a

【 図 1 b 】

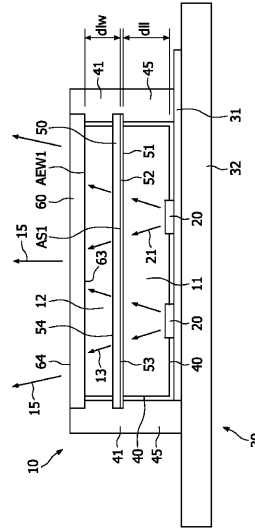


FIG. 1b

【 図 1 c 】

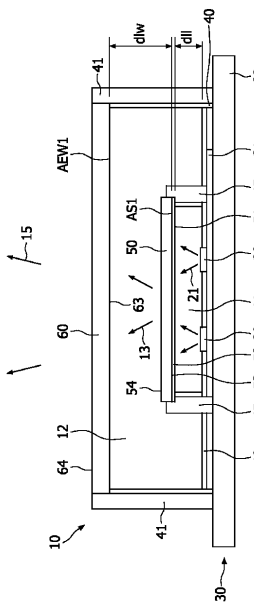


FIG. 1c

【 図 1 d 】

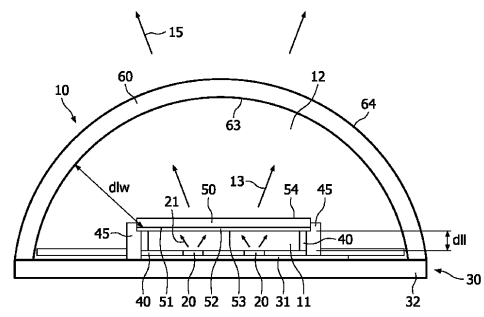


FIG. 1d

【 図 1 e 】

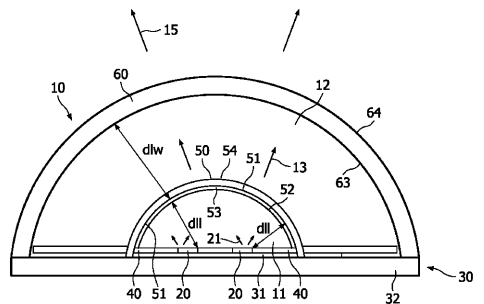


FIG. 1e

【 図 1 f 】

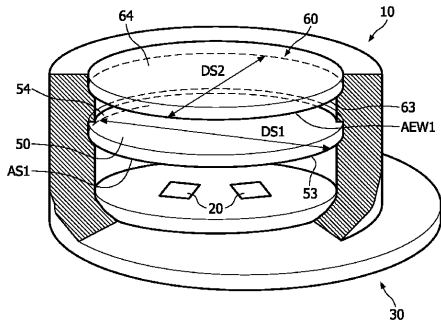


FIG. 1f

【 図 2 】

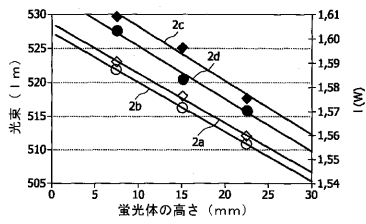
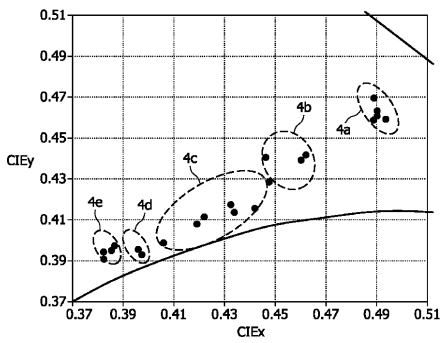


FIG. 4

【 図 4 】



【 図 3 】

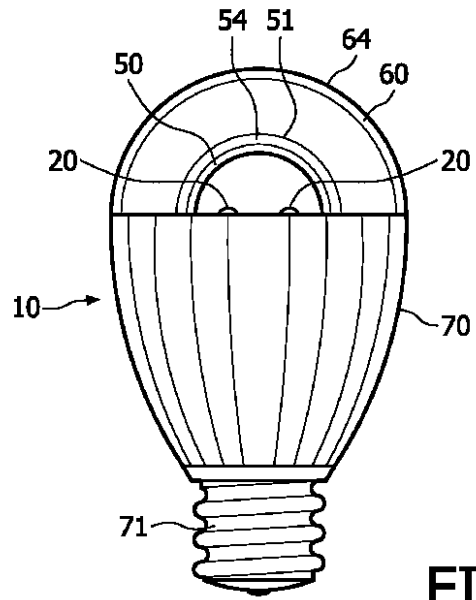


FIG. 3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2009/050177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F21K7/00 H01L33/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L F21H		
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, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006 156187 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP; MITSUBISHI ELEC LIGHTING CORP) 15 June 2006 (2006-06-15) the whole document	1-5, 7-14,16, 17
X	WO 2007/073496 A (LED LIGHTING FIXTURES INC [US]; NEGLEY GERALD H [US]) 28 June 2007 (2007-06-28) page 7, line 12 - page 8, line 14 page 10, line 8 - page 16, line 30 figures 1,2	1-5,7,8, 11,15-17
X	EP 1 418 628 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 12 May 2004 (2004-05-12) column 9, line 39 - column 20, line 16 figures 1-31	1-5,10, 13-16
----- -/-		
<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 doubts 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 *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *8* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 May 2009		Date of mailing of the international search report 17/07/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Sauerer, Christof

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2009/050177

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 691 425 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 16 August 2006 (2006-08-16) column 10, line 7 - column 20, line 40 figures 1,6-23,25 -----	1-5,10, 13,15-17
X	EP 1 081 771 A (HEWLETT PACKARD CO [US]) 7 March 2001 (2001-03-07) column 5, line 20 - column 9, line 10 figures 2,5 -----	1,3-5,9, 10,14-17
A	WO 2007/102098 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; WEIJERS ALDEGONDA L [NL]; LANKHOR) 13 September 2007 (2007-09-13) the whole document -----	1-5,7-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2009/050177**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers allsearchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-5, 7-17

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/IB2009 /050177

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-5,7-17

An illumination device comprising a light emitting diode LED arranged to emit LED emission, a transmissive support comprising a luminescent material, wherein the luminescent material is arranged to absorb at least part of the LED emission and emit luminescent material emission, wherein the LED and the luminescent material are arranged to generate light of a predetermined colour, wherein the illumination device further comprises a translucent exit window arranged to transmit at least part of the light, wherein, relative to the LED, the transmissive support is downstream from the LED, thereby providing a luminescent material LED distance d_{LL} larger than 0 mm, and the translucent exit window is downstream from the transmissive support, thereby providing a luminescent material exit window distance d_{LW} equal to or larger than 0 mm, wherein the materials and/or the geometry of the arrangement are further specified.

2. claims: 1+6,18(part)

An illumination device comprising a light emitting diode LED arranged to emit LED emission, a transmissive support comprising a luminescent material, wherein the luminescent material is arranged to absorb at least part of the LED emission and emit luminescent material emission, wherein the LED and the luminescent material are arranged to generate light of a predetermined colour, wherein the illumination device further comprises a translucent exit window arranged to transmit at least part of the light, wherein, relative to the LED, the transmissive support is downstream from the LED, thereby providing a luminescent material LED distance d_{LL} larger than 0 mm, and the translucent exit window is downstream from the transmissive support, thereby providing a luminescent material exit window distance d_{LW} equal to or larger than 0 mm, wherein the luminescent material LED distance d_{LL} is adjustable; and a method for tuning the colour point of the light of such an illumination device wherein, during operation of the light emitting diode LED, the luminescent material LED distance d_{LL} is adjusted until a predetermined colour point is sensed by a sensor arranged to sense the light generated by the LED and the luminescent material.

3. claim: 19(part)

International Application No. PCT/IB2009 /050177

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

A method for tuning the colour point of the light of an illumination device according to claim 1, wherein the transmissive support comprises a non-uniform distribution of the luminescent material, wherein the transmissive support is movable, and wherein, during operation of the light emitting diode LED, the position of the transmissive support relative to the LED is adjusted until a predetermined colour point is sensed by a sensor arranged to sense the light generated by the LED and the luminescent material.

4. claims: 18(part),19(part)

A method for tuning the colour point of the light of an illumination device according to claim 1 in the absence of the translucent exit window.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2009/050177

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2006156187	A	15-06-2006	NONE	
WO 2007073496	A	28-06-2007	EP 1969633 A2 KR 20090009772 A	17-09-2008 23-01-2009
EP 1418628	A	12-05-2004	CN 1465106 A WO 03010832 A1 TW 552726 B US 2004190304 A1	31-12-2003 06-02-2003 11-09-2003 30-09-2004
EP 1691425	A	16-08-2006	WO 2005053041 A1 US 2007085103 A1	09-06-2005 19-04-2007
EP 1081771	A	07-03-2001	JP 2001111117 A US 6504301 B1	20-04-2001 07-01-2003
WO 2007102098	A	13-09-2007	CN 101395729 A EP 1994570 A1 US 2009014733 A1	25-03-2009 26-11-2008 15-01-2009

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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), 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, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ウェフ レネ ティー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 ワウマンス ラルス アール シー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 アンセムス ヨハンネス ピー エム

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

Fターム(参考) 3K243 MA01

5F041 AA14 DC23 DC66 DC83 EE25 FF11