

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5770084号
(P5770084)

(45) 発行日 平成27年8月26日 (2015. 8. 26)

(24) 登録日 平成27年7月3日 (2015. 7. 3)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 33/60 (2010. 01)	HO 1 L 33/00 4 3 2
F 2 1 V 19/00 (2006. 01)	F 2 1 V 19/00 1 7 0
F 2 1 V 7/00 (2006. 01)	F 2 1 V 19/00 1 5 0
F 2 1 Y 101/02 (2006. 01)	F 2 1 V 7/00 3 2 0
	F 2 1 V 7/00 5 1 0
	請求項の数 12 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-515705 (P2011-515705)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成21年6月24日 (2009. 6. 24)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2011-526740 (P2011-526740A)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ ンドーフェン ハイテック キャンパス 5
(43) 公表日	平成23年10月13日 (2011. 10. 13)	(74) 代理人	100087789
(86) 国際出願番号	PCT/IB2009/052718		弁理士 津軽 進
(87) 国際公開番号	W02010/001309	(74) 代理人	100122769
(87) 国際公開日	平成22年1月7日 (2010. 1. 7)		弁理士 笛田 秀仙
審査請求日	平成24年6月14日 (2012. 6. 14)	(74) 代理人	100171701
(31) 優先権主張番号	08159402. 0		弁理士 浅村 敬一
(32) 優先日	平成20年7月1日 (2008. 7. 1)	(72) 発明者	デ フラーフ ヤン
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ ンドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング 4 4
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDに関する近接コリメータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光装置の製造に関する方法であって、
少なくとも1つの発光ダイオードが配置される基板を設けるステップと、
前記少なくとも1つの発光ダイオードを少なくとも部分的に横方向に囲むコリメータを、透過性ボンディング材料を用いて前記少なくとも1つの発光ダイオード及び前記基板へボンディングするステップによって、配置するステップと、
を含み、

前記透過性ボンディング材料は、当該透過性ボンディング材料が硬化される前において、
少なくとも前記コリメータを外側から支持するように設けられる、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、自己支持波長変換要素が、前記少なくとも1つの発光ダイオードの発光表面へ光学的及び物理的にボンディングされる、方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の方法であって、前記ボンディングするステップは、ボンディング材料前駆体を配置し、これを、ボンディング材料へ形成するために固化させるステップを含む、方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法であって、前記コリメータは、前記基板の平面において、前記少なくとも1つの発光ダイオードから10乃至200 μmの距離に配置され

る、方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の方法であって、前記コリメータは、金属材料から形成される、方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の方法であって、前記コリメータは、100乃至500 μm の範囲にある材料厚さを有する少なくとも1つの自己支持壁要素を有する、方法。

【請求項 7】

基板に配置される少なくとも1つの発光ダイオードと、前記少なくとも1つの発光ダイオードによって発される光をコリメートするための前記少なくとも1つの発光ダイオードを少なくとも部分的に横方向に囲むコリメータと、を含む発光装置であって、

10

前記コリメータは、第1透過性ボンディング材料を用いて、前記少なくとも1つの発光ダイオードへ及び前記基板へボンディングされ、

前記第1透過性ボンディング材料は、当該第1透過性ボンディング材料が硬化される前において、少なくとも前記コリメータを外側から支持するように設けられる、発光装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の発光装置であって、自己支持波長変換要素が、第2透過性ボンディング材料を用いて、前記少なくとも1つの発光ダイオードの発光表面へ光学的及び物理的にボンディングされる、発光装置。

20

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の発光装置であって、前記コリメータは、金属材料から形成される、発光装置。

【請求項 10】

請求項 7 乃至 9 のいずれか一項に記載の発光装置であって、前記基板の平面における、前記コリメータと前記少なくとも1つの発光ダイオードとの間の距離は、10乃至100 μm の範囲にある、発光装置。

【請求項 11】

請求項 7 乃至 10 のいずれか一項に記載の発光装置であって、前記コリメータは、100乃至500 μm の範囲にある材料厚さを有する少なくとも1つの自己支持壁要素を有する、発光装置。

30

【請求項 12】

請求項 7 乃至 11 のいずれか一項に記載の発光装置であって、前記コリメータは、前記基板に対する法線に沿って前記基板から距離と共に徐々に増加する断面領域を表すようにファンネル形状にされる、発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板において配置される少なくとも1つの発光ダイオードと前記少なくとも1つの発光ダイオードによって発される光をコリメートする前記少なくとも1つの発光ダイオードを少なくとも部分的に横方向に囲むコリメータとを含む発光装置に関する。本発明は、更に、発光装置の製造の方法にも関する。

40

【背景技術】

【0002】

上述の発明分野に従う発光装置は、従来知られている。これらは、それ自体、例えばテレビ及びモニタ等に関する、(画像)表示装置におけるバックライト発光パネルにおける光源として使用される。このような装置は、(携帯型)計算機又は(携帯型)電話において使用されるLCDパネルとも記される液晶表示装置などの非発光ディスプレイに関するバックライトにおける光源としての使用に関して特に適している。

【0003】

50

このような装置は、一般照明目的に関する、又は、例えば、店舗ウィンドウ照明、又は、例えば、ガラスの（透明若しくは半透明）板の照明、若しくは、宝石などのアイテムがディスプレイされるガラスの若しくは（透明）合成樹脂の（透明）板の照明、など、店舗照明に関する、照明器具における光源としても使用される。このような装置は、更に、ガラス壁に特定の状況下において光を放射させるための、又は、光を用いて窓を通ずる視野を低減若しくはブロックするための、窓ガラスに関する光源としても使用される。更なる代替応用例は、照明広告ボードに関する光源としてこのような装置パッケージを使用することである。加えて、装置パッケージは、特に、住宅照明に関する、内装照明に関して使用され得る。

【0004】

10

この種類の発光装置は、国際特許公報第2005/109529号に記載されており、発光ダイオードは、基板に配置され、そして、セラミック材料のコリメータ内にある。

【0005】

しかし、国際特許公報第2005/109529号における対策は、通常、LEDチップが基板における予備成形発光構造において装着されることを必要とする。

【0006】

したがって、より簡単に製造される改善された発光装置に関する必要性が存在する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

本発明の目的は、この課題を少なくとも部分的に克服すること、及び、コリメータ構造が発光ダイオードが基板に配置された後に容易に配置され得る発光装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の態様において、本発明は、発光装置の製造に関する方法であって、
 - 少なくとも1つの発光ダイオードが配置される基板を設けるステップと、
 - 前記少なくとも1つの発光ダイオードを少なくとも部分的に横方向に囲むコリメータを、透過性ボンディング材料を用いて前記コリメータを前記少なくとも1つの発光ダイオード及び前記基板へボンディングするステップによって、配置するステップと、を含む、方法に関する。

30

【0009】

本発明の方法を使用することによって、コリメータは、LEDの設置の後に配置され得、このことは、LEDの設置を促進する。

【0010】

本発明の実施例において、自己支持波長変換要素は、前記少なくとも1つの発光ダイオードの発光表面へ光学的及び物理的にボンディングされる。

【0011】

波長変換板を有するLEDは、光の大部分を、基板の法線に対して高角度にある方向へ発する。

40

【0012】

本発明の実施例において、前記コリメータを前記少なくとも1つの発光ダイオード及び前記基板へボンディングするステップは、ボンディング材料前駆体を配置し、これを、ボンディング材料へ形成するために固化させるステップを含む。

【0013】

液体ボンディング材料は容易に配給され得る一方で、コリメータの位置の調整などの、ある程度の動きを許容させる。

【0014】

本発明の実施例において、前記コリメータは、前記基板の平面において、前記少なくとも1つの発光ダイオードから10乃至200 μm の距離に配置される。

50

【0015】

コリメータは、エテンデュ (etendue) における損失を維持又は最小化するために LED に近接して有利に位置される。

【0016】

本発明の実施例において、前記コリメータは、金属材料から形成される。

【0017】

金属材料製のコリメータは、非常に薄く作製され得る一方で、高い反射効率を有する。したがって、これらは、コリメータが基板に糊付けされる対処法において使用するのに適される。

【0018】

本発明の実施例において、前記コリメータは、100乃至500 μ mの範囲にある材料厚さを有する少なくとも1つの自己支持壁要素によって形成される。

【0019】

第1の態様において、本発明は、基板に配置される少なくとも1つの発光ダイオードと、前記少なくとも1つの発光ダイオードによって発される光をコリメートするための前記少なくとも1つの発光ダイオードを少なくとも部分的に横方向に囲むコリメータと、を含む発光装置に関する。ここで、前記コリメータは、第1透過性ボンディング材料を用いて、前記少なくとも1つの発光ダイオード及び前記基板へボンディングされる。

【0020】

本発明は、更に、添付の請求項の全ての可能な組合せにも更に関する。

【0021】

本発明のこれら及び他の態様は、本発明の現時点で好ましい実施例を示す添付の図面を参照にして、以下により詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1a】図1aは、発光装置の製造に関する方法を概略的に例示する。

【図1b】図1bは、発光装置の製造に関する方法を概略的に例示する。

【図1c】図1cは、発光装置の製造に関する方法を概略的に例示する。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の例示的な実施例は、図1a・b・cに例示される。この実施例の発光装置100は、基板102に配置される発光ダイオード(LED)チップ101を含む。自己支持波長変換基体105は、透過性ボンディング材料107を用いて、発光ダイオード105の発光表面106へ光学的及び物理的にボンディングされる。

【0024】

発光ダイオード101は、第1波長(又は第1ピーク強度を有する第1波長区間)の光を、該波長表面を通じて発する。

【0025】

波長変換基体105は、ダイオード101によって発される光の少なくとも一部を受信及び吸収し、吸収された光を、第2のより高い波長(又はより高い波長にピーク強度を有する第2波長区間)の光へ変換するように適合される。波長変換は、波長変換基体において含まれる蛍光及び/又はリン光性材料などの、波長変換材料によるものである。

【0026】

LEDチップ101は、通常、LEDチップを駆動させる伝導性ライン(図示されず)へ接続される。

【0027】

LEDによって発される、及び/又は波長変換材料によって変換される光は、LED101を横方向に囲んで配置されるコリメータ103によってコリメートされる。コリメータ103は、LED101に面する反射表面、及び、基板から距離と共に増加する断面領域を表すファンネル形状を表す。したがって、コリメータ壁は、LED101から外側へ

10

20

30

40

50

傾く。

【0028】

コリメータ103は、通常、糊などの透明キュアボンディング材料104を用いて、LED101及び基板102へ物理的にボンディングされる。

【0029】

可能な限りLEDからの光のエテンデュを保持するために、コリメータの壁はLED101の側壁に近接して位置されることは重要なことである。図1に例示される好ましい実施例において、壁は、LEDの横方向表面から100µmより下の距離に配置される。

【0030】

本文書で使用されるように、発光ダイオード又はLEDは、当業者に知られているいかなる種類の発光ダイオードをも言及し、従来型の無機ベースのLED、更に有機ベースのLED(OLEED)及びポリマ・ベースのLEDも、含む。

10

【0031】

LEDチップは、好ましくは、両方のリード部がチップの同一側に位置される「フリップチップ」型である。この設計は、装置の発光表面における波長変換基体の配置を促進する。しかし、他の種類のLEDチップも、本発明における使用に関して考慮される。

【0032】

本発明の実施例において使用するLEDは、紫外線領域から可視光領域を通じて赤外線領域にわたる、いかなる色の光をも発し得る。しかし、波長変換材料は、従来的には、赤色シフトによって光を変換するので、多くの場合、紫外線/青色領域における光を発するLEDを使用することが望ましく、その理由は、このような光は、本質的にいかなる他の色へも変換され得るからである。

20

【0033】

本発明において使用する波長変換材料は、好ましくは、非変換光によって励起され、緩和において光を発する蛍光及び/又はリン光性材料である。

【0034】

現時点で好ましい実施例において、波長変換基体は、波長変換材料を含む又は波長変換材料からなる自己支持波長変換基体105へ成形される。

【0035】

ある実施例において、自己支持波長変換基体は、本質的な波長変換材料の圧縮セラミック材料、又は、例えば、PMM A (polymethylmethacrylate) 又は粒子でドーブされ得、波長変換粒子を埋め込んでいる他の材料などの、寸法的に安定したマトリクス材料を含み得るが、これらには限定されない。別の実施例において、自己支持波長変換基体は、理論固定状態密度の97%より多い密度を有するセラミック材料を含み得る。

30

【0036】

発光セラミック層へ形成され得る蛍光体の例は、黄色-緑色領域の光を発する一般式(Lu_{1-x-y-a-b}Y_xGd_y)₃(Al_{1-z}Ga_z)₅O₁₂:Ce_aPr_bを有し、0<x<1,0<y<1,0<z<0.1,0<a<0.2であり、例えばLu₃Al₅O₁₂:Ce³⁺及びY₃Al₅O₁₂:Ce³⁺などのアルミニウム・ガーネット蛍光体、並びに赤色領域における光を発する(Sr_{1-x-y}Ba_xCa_y)_{2-z}Si_{5-a}Al_aN_{8-a}O_a:Eu_z²⁺であって、0<a<5,0<x<1,0<y<1及び0<z<1であり、例えば、Sr₂Si₅N₈:Eu²⁺など、を含む。適切なY₃Al₅O₁₂:Ce³⁺セラミックスラブは、Baikowski International Corporation of Charlotte, N.Cから購入され得る。他の緑色、黄色、及び赤色発光蛍光体も、適切であり得、それらは、例えば、(Sr_{1-a-b}Ca_bBa_c)Si_xN_yO_z:Eu_a²⁺(a=0.002-0.2, b=0.0-0.25, c=0.0-0.25, x=1.5-2.5, y=1.5-2.5, z=1.5-2.5)、SrSi₂N₂O₂:Eu²⁺; (Sr_{1-u-v-x}Mg_uCa_vBa_x)(Ga_{2-y-z}Al_yIn_zS₄):Eu²⁺, SrGa₂S₄:Eu²⁺; Sr_{1-x}Ba_xSiO₄:Eu²⁺, 及び(Ca_{1-x}Sr_x)S:Eu²⁺, ここで0<x<1、並びにCaS:Eu²⁺及びSrS:Eu²⁺を含む。更に、SSONe及びCeCASなどの材料も使用され得る。

40

【0037】

自己支持波長変換基体は、通常、平板又は(LEDに向けて平面を有する)ドーム形状基体、又は、装置の応用例に適合し得るいかなる他の形状へも形成される。本発明の実施

50

例において使用する平板形状波長変換基体は、通常、10～1000 μm、例えば250 μm前後などの約100～500 μmなど、の厚さを有する。

【0038】

自己支持波長変換基体105をLEDへ光学的及び物理的にボンディングする場合に使用するボンディング材料107は、好ましくは、少なくとも第1波長の非変換光に関して本質的に透過性である。

【0039】

使用に関して適切であるボンディング材料の例は、応用例、LEDの発光表面の材料、波長変換基体の材料、及びボンディング材料が露出される温度、に依存する。

【0040】

例えば低熔融ガラス、エポキシ材料、透過性ポリマ、シアノアクリレート接着剤、紫外線キュア接着剤、及びPDMSなどのシロキサン(siloxanes)、などを含む。

【0041】

コリメータ103は、通常、例えば、銀、金、アルミニウム及びチタン製の金属箔である、金属材料などの高反射材料の1つ又は複数の自己支持壁要素を含む。

【0042】

このような高反射材料の一つの例は、Alanod社製のMiroである。

【0043】

好ましくは、壁要素は、通常約100～500 μmの厚さを有する薄い壁である、又は、内部反射チャンバを有する立体基体である。

【0044】

コリメータの高さ、及び基板の法線に対するコリメータ内部壁によって形成される角度は、応用例及び光のコリメーションの望ましい程度に依存する。

【0045】

壁要素は、直線又は曲線であり得、V形状又はU形状コリメータを形成する。コリメータは、光源の角度を低減させ、出力窓において光を均一光分布へ混合する。投影ディスプレイ応用例において、出力窓は、拡大レンズ及び対物レンズを用いて直接ディスプレイへ結像され得、この場合、通常、混合ロッド、積分器又は他のホモジナイザ(均一化装置)が必要とされる。

【0046】

通常、基板表面から計測されるコリメータの高さは、約5～15mmである。

【0047】

通常、基板の法線へのコリメータ内部によって形成される角度は、5～15°である。

【0048】

コリメータ103は、透明ボンディング材料104を用いてLED101及び基板102へ物理的にボンディングされる。ボンディング材料104は、LEDチップにおいて生成される光の光取り出しにおける補助となるように光学的に透過性である。

【0049】

ボンディング材料104は、前駆体材料の、キュアなどの、その場での硬化「in situ-hardening」によって形成されるキュアされた、本質的に堅く非柔軟性の材料である。本発明の実施例において使用するボンディング材料104の例は、例えばShin-etsu社製などの、シリコン材料(例えばPDMS)及びエポキシ材料などの、ケイ素に基づく材料を含む。

【0050】

更に、ボンディング材料104は、LED101及び、存在する場合任意選択的に、波長変換板105を、これらのアセンブリを衝撃及び擦り傷などの外部的力から保護するように、封止し得る。

【0051】

本発明に従うと、発光装置100は、以下の記載のように製造され得る。

【0052】

10

20

30

40

50

上述の波長変換基体 105 を任意選択的に備えられる LED 101 は、基板 102 に配置される。

【0053】

コリメータ 103 は、その後、ボンディング材料を用いて、LED の横方向側を囲むように、基板において配置される。コリメータ 103 は、予備形成され得る、代替的に、コリメータ 103 は、コリメータを集合的に形成するために 2 つ又はそれ以上の壁要素を配置することによって基板 102 に形成される。コリメータは、ボンディング材料前駆体の沈着の前に、その後、又はそれと同時に基板に配置される。ボンディング材料前駆体は、ボンディング材料前駆体が LED 101、基板 102 及びコリメータ 103 と接触するように沈着される。

10

【0054】

その後、ボンディング材料前駆体は、コリメータ 103 を基板へ物理的にボンディングし、及び、コリメータ 103 を LED 101 へ光学的にボンディングするボンディング材料 104 へ、キュアなどにより硬化させる。任意選択的に、ボンディング材料は、波長変換基体 105 とも接触するようにある。

【0055】

当業者は、本発明が、上述の好ましい実施例にいかなるようにも制限されないことを理解する。対照的に、多くの修正態様及び変更態様も、添付の請求項範囲内において可能である。例えば、2 つ又はそれ以上などの、1 つより多い発光ダイオードが、同一のコリメータ構造内に配置され得る。更に、2 つ又はそれ以上などの、1 つより多い発光ダイオードが、同一の自己支持波長変換基体へボンディングされ得る。更に、上述の説明は自己支持波長変換基体に含まれる波長変換材料に主に言及されているものの、本発明は、これに限定されず、波長変換材料は、例えば、LED の発光表面における粉末として噴霧沈着などもされ得ることを特記されるべきである。

20

【図 1 a】

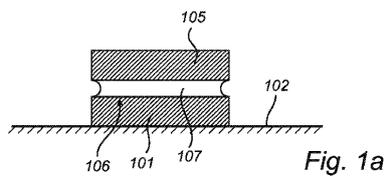


Fig. 1a

【図 1 b】

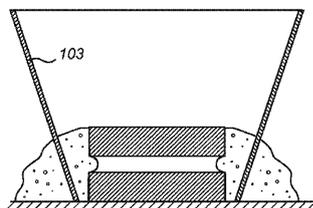


Fig. 1b

【図 1 c】

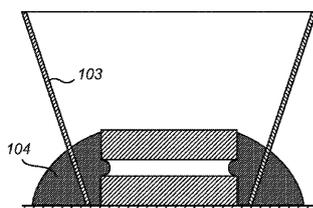


Fig. 1c

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 ペーターズ マルティヌス ピー ジェイ
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 パウルッセン エルビア ジェイ 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

(72)発明者 ベノイ ダニエル エイ
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

審査官 高 椋 健 司

(56)参考文献 特開2005 - 175389 (JP, A)
特開2007 - 194522 (JP, A)
特開2006 - 156604 (JP, A)
特表2008 - 519444 (JP, A)
特開昭58 - 056483 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4