



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I568028 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：101149315

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 22 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/48 (2010.01)**

(30)優先權：2011/12/28 美國 13/338,912

(71)申請人：硅谷光擎股份有限公司 (美國) LEDENGIN, INC. (US)
美國

(72)發明人：梅澤群 MEI, ZEQUAN (US)；閻先濤 YAN, Xiantao (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

JP 2008294224A

US 8330176B2

US 2008/0290351A1

WO 2010/023993A1

審查人員：徐雨弘

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：10 共 21 頁

(54)名稱

藉由模板印刷將磷光質沉積於晶粒頂部之技術

DEPOSITION OF PHOSPHOR ON DIE TOP BY STENCIL PRINTING

(57)摘要

一種用以在多數個 LED 晶粒上沉積一層含磷光質材料的方法，包含於一黏帶上配置一具有多數個開孔的模板，及將每一該等 LED 晶粒配置於該模板的該多數個開孔之一者中。該方法亦包含配置一型板於該模板和該多數個 LED 晶粒上方。該型板具有多數個開孔構製成能曝露該各 LED 晶粒之一頂部表面。嗣，一含磷光質材料會被配置在該各 LED 晶粒之該曝露的頂部表面上。該方法更包含移除該型板及該模板。

A method for depositing a layer of phosphor-containing material on a plurality of LED dies includes disposing a template with a plurality of openings on an adhesive tape and disposing each of a plurality of LED dies in one of the plurality of openings of the template. The method also includes disposing a stencil over the template and the plurality of LED dies. The stencil has a plurality of openings configured to expose a top surface of each of the LED dies. Next, a phosphor-containing material is disposed on the exposed top surface of each the LED dies. The method further includes removing the stencil and the template.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1000 . . . 沈積方法

1002~1012 . . . 各
步驟

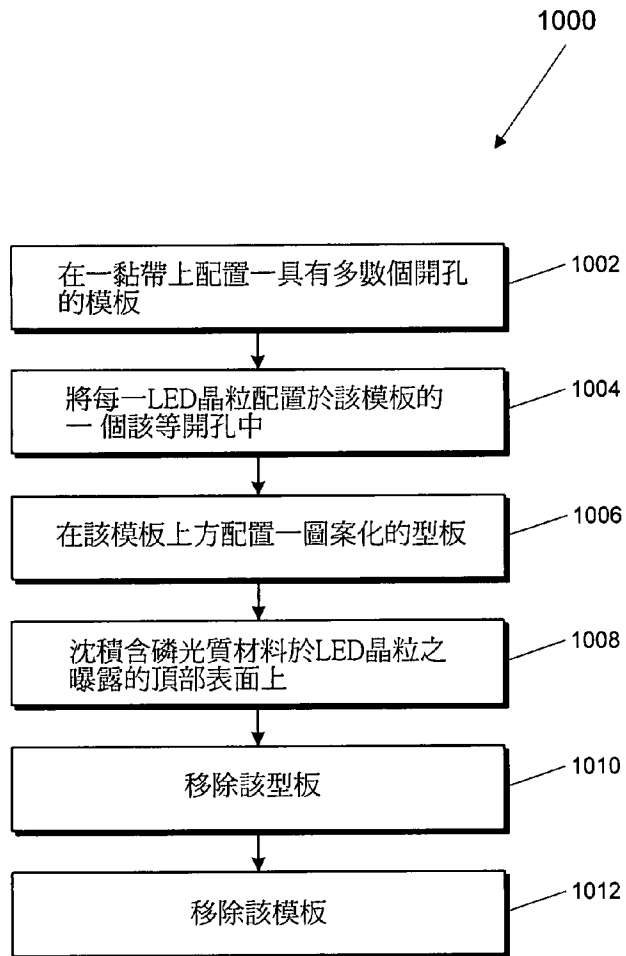
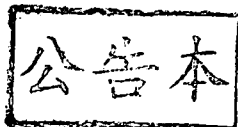


圖 10



發明摘要

※ 申請案號：101148315

※ 申請日：101. 12. 22

※ IPC 分類：

(H01L 31/08) (2010.01)

【發明名稱】(中文/英文)

藉由模板印刷將磷光質沉積於晶粒頂部之技術

DEPOSITION OF PHOSPHOR ON DIE TOP BY STENCIL PRINTING

【中文】

一種用以在多數個LED晶粒上沉積一層含磷光質材料的方法，包含於一黏帶上配置一具有多數個開孔的模板，及將每一該等LED晶粒配置於該模板的該多數個開孔之一者中。該方法亦包含配置一型板於該模板和該多數個LED晶粒上方。該型板具有多數個開孔構製成能曝露該各LED晶粒之一頂部表面。嗣，一含磷光質材料會被配置在該各LED晶粒之該曝露的頂部表面上。該方法更包含移除該型板及該模板。

【英文】

A method for depositing a layer of phosphor-containing material on a plurality of LED dies includes disposing a template with a plurality of openings on an adhesive tape and disposing each of a plurality of LED dies in one of the plurality of openings of the template. The method also includes disposing a stencil over the template and the plurality of LED dies. The stencil has a plurality of openings configured to expose a top surface of each of the LED dies. Next, a phosphor-containing material is disposed on the exposed top surface of each the LED dies. The method further includes removing the stencil and the template.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 10 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1000...沈積方法

1002～1012...各步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

藉由模板印刷將磷光質沉積於晶粒頂部之技術

DEPOSITION OF PHOSPHOR ON DIE TOP BY STENCIL
PRINTING

【技術領域】

相關申請案

[0001]本申請案主張美國專利申請案第No.13/338,912號的利益和優先權，其名稱爲“藉由模板印刷將磷光質沉積於晶粒頂部之技術”，且係相關於同時申請的美國專利申請案第NO.13/338,936號，其名稱爲“使用乾模光阻劑將磷光質沉積於晶粒頂部之技術”，藉由參照其全部內容而於本發明中共有及併入。

[0002]本發明概有關於發光二極體(LEDs)，且特別有關將含有磷光質材料沉積在LED晶粒上以供光色選擇的技術。

【先前技術】

發明背景

[0003]使用熾熱光燈泡會產生比光更多的熱，故全世界皆亟盼更有效率的人造光源，LEDs是一種有展望的技術，並已被廣泛地佈設於特定的用途，譬如交通信號和閃光燈等。就有色光而言，一LED晶片通常會結合一變換波長材

料來獲得所需的輸出光顏色。例如，黃色磷光質時常會與藍色LEDs組合來產生白光。但是，用於一般照明的LED式燈之發展已遭遇各種不同的困難。其中之一種困難係為量產具有能提供一固定光色之磷光質的LED發光體。

[0004]傳統的LED發光體通常包含一LED晶粒在一凹槽或杯狀結構中，而於該杯內具有含磷光質材料。在某些情況下，該含磷光質材料係例如以一矽酮材料來與該LED晶粒分開。此等傳統方法會趨於遭致許多缺點。例如，傳統方法通常使用大量的磷光質，而它們可能造成該磷光質和矽酮材料的不良冷卻。結果，該發光體會遭致較不可靠的封裝和不均一的光色之角分佈。以既有的LED生產製程而言，要量產具有一固定色溫的白色LEDs已被證實會是一種挑戰。

【發明內容】

發明概要

[0005]本發明的實施例係有關用以將受控量的含磷光質材料置設在LED晶粒頂上的方法。再某些實施例中，多數個LED晶粒會被置放在一模板的各開孔內。適當黏度的含磷光質材料會被例如以印刷來施加，然後過多的材料會被使用該模板作為一導件來移除。該開孔的尺寸會限制該含磷光質材料僅在該等LED晶粒的曝露頂部表面上，且該模板的高度會協助控制該含磷光質材料的厚度。一型板可被用來罩蔽該晶粒之不需要該含磷光質材料的區域。

[0006]所述的方法具有許多可被達成的優點超越傳統

的技術。該等方法使用傳統的設備和製程，且係適合於具成本效益的量產。該磷光質的使用會減少，因為磷光質係只被置設於LED晶粒的頂部表面上。產生於該磷光質材料中的熱可被經由該LED晶粒發散，且較佳的冷卻能減低該磷光質和該矽酮材料的溫度，而造成更可靠的封裝體。相對地，一將磷光質置設於晶粒頂上的傳統方法乃包括使用一注射器來置放磷光質材料的液滴。此方法之一缺點係該液體混合物會傾向於沉澱，並會導致色彩移變。在依據本發明的方法中，該含磷光質材料的混合物在被施加於該模板之前會被形成為所需黏度。

[0007] 依據一實施例，一種用以沉積一層含磷光質材料於多數個LED晶粒上的方法，包含將一具有多數個開孔的模板配置在一黏帶上，及將多數個LED晶粒各配置在該模板的一個該等開孔中。該方法亦包含將一型板配置於該模板與該多數個LED晶粒上方。該型板具有多數個開孔構製成能曝露每個該等LED晶粒之一頂部表面，但能夠遮蔽用於接墊等的表面區域。嗣，一含磷光質材料含被配佈在每個該等LED晶粒之曝露的頂部表面上。該方法更包含移除該型板和該模板。

[0008] 在上述方法之一特定實施例中，該黏帶係置於一玻璃板上。該黏帶可為一熱釋離帶或一UV釋離帶。在某些實施例中，該模板中的開孔之面積係大約等於該等LED晶粒的大小。該模板中的開孔之厚度係實質上等於該等LED晶粒之一厚度。在某些實施例中，該型板係構製成能覆蓋

該等LED晶粒上的接墊區域。在某些實施例中，該方法包含將該含磷光質材料沉積於該型板和該等LED晶粒上，及由該型板頂面和該等LED晶粒突出該型板頂面上方的頂部表面上移除該含磷光質材料。在一實施例中，該型板中的開孔之深度係等於該含磷光質材料之一所需厚度。爲能容許在磷光質沉積之後移除該型板，該型板可被以鐵氟龍(Teflon)塗層。

[0009]對本發明的實質和優點之進一步瞭解將可參閱本說明書之其餘部份的詳細說明和以下的所附圖式等而更體會得知。

【圖式簡單說明】

[0010]圖1-9係爲示出一依據本發明之一實施例之用以實行磷光質沉積的方法之截面圖。

[0011]圖1示出一基材可供實行依據本發明之一實施例之磷光質沉積的方法；

[0012]圖2和3示出一柵格模板可供實行依據本發明之一實施例之磷光質沉積的方法；

[0013]圖4示出LED晶片被放入該模板之柵格開孔中的製程；

[0014]圖5示出一型板置於該模板及該等LED晶片上方；

[0015]圖6示出一含磷光質混合物沉積於該型板上方；

[0016]圖7示出固化該中間結構，包含一玻璃板，一模板在該玻板上，LED晶片等配置在該等模板的開孔中，一

型板具有一含磷光質混合物填滿其開孔並覆於該等LED晶片的曝露頂部表面上；

[0017]圖8示出圖7中的結構而該型板已被移除；

[0018]圖9示出在一結構包含多數個分開的LED晶粒附接於一黏帶，每個該等LED晶粒皆具有一層含磷光質材料；及

[0019]圖10示出一彙整該依據本發明之一實施例之用以沉積一層含磷光質材料於多數個LED晶粒上的方法之流程圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0020]以下說明將會參照一系列編號如上的圖式。該等圖式係僅一例，其乃舉例，而不應過分地限制所請求的範圍。參考所示出和所述的各種不同態樣，一正常精習於該技術者將會得知其它的變化、修正和擇代等。

[0021]圖1示出一可供實行磷光質沉積方法的基材之頂視圖和截面圖。一黏帶110係配置於一玻璃板120上。在一實施例中，該帶為一單面黏帶，其可為一例如聚酯製成的熱釋離或UV釋離黏帶。例如，一可由 Semiconductor Equipment Corp.商業上購得的帶能被使用。該帶110係伸展於該玻璃基材上，並以一雙環夾固持定位。在圖1中，板120係被示出為一圓形玻璃板，但一由另一適當形狀的絕緣固體製成的板亦能被使用。如圖1中所示，黏帶110係被一雙環夾122固定於玻璃基板120。

[0022] 嗣，如圖2中所示，一柵格模板130係配設在該帶110的黏性頂面上。在圖2之例中，該柵格模板包含排列成一6×6陣列的開孔。但是，視情況而定，該柵格模板可具有其它的柵格圖案，例如30×30。在某些實施例中，該柵格模板是一具有方型開孔的金屬板。該開孔係比一LED晶片尺寸稍大，且該板厚度係如同該晶片厚度。該模板130之一特定例係示於圖3中，而用於一尺寸為0.9mm×0.9mm的LED晶片該開孔132的尺寸係為0.95mm×0.95mm。在此例中，各開孔的間距為0.5mm，而該板厚度是0.17mm。當然，此等尺寸可被改變。

[0023] 在圖4中，個別的LED晶片140係被放入該等柵格開孔中。例如，一撿取置放工具可被用來將個別的LED晶片放入該等柵格開孔中，乃使用該柵格作為基準。

[0024] 在圖5中，一型板150係被置於該模板與該模板之開孔中的LED晶片上方。在該LED晶片上方的型板開孔之圖案係如152所示，其會曝露該LED晶片140上除了接墊位置144以外的頂部區域。如後所述，該等LED晶片的頂面之曝露區域已備妥來接受一磷光質塗層。在本例中，型板150可由金屬或一絕緣材料製成，並被塗覆鐵氟龍(Teflon)。該型板150中的開孔對應於黏帶上的晶片位置。該開孔係稍小於該晶片尺寸。該板厚度係大約2mil(磷光質的厚度)。在其被用來印刷磷光質/矽酮之前，該型板可被塗以防黏溶液，例如LS-2233。

[0025] 在圖6中，一含磷光質混合物160係被沉積在該型

板上方。例如，該混合物可藉混合矽酮(如Ker2500)、磷光質(如黃色和紅色磷光質)、及稀釋溶液(如KF-994，環四矽氧烷)來備製成達到適當的黏度和趨流性。於此，該混合物可具有一比用於傳統的液體配佈方法更高的黏度。因此，該磷光質混合物中因沉澱所致生的變化可被減少。於該磷光質混合物被施加後，一除氣程序可被用來移除氣泡。該混合物嗣會被滾輾於型板上並印刷。在印刷之後，過多矽酮/磷光質/稀釋劑混合物會被由該型板移除。該型板的厚度容許該磷光質混合物在該晶粒頂上有一受控制的厚度。

[0026]圖7示出該中間結構包含一玻璃板120，一模板130在該玻板上，LED晶片140等配置於該模板的開孔中，一型板150具有一含磷光質混合物160填滿該型板中的開孔並覆於該等LED晶片的曝露頂部表面上。此中間結構會被置於一熱板上而在120-150℃二分鐘來固化該矽酮。當固化時，該型板係保持在該印刷位置，故矽酮不會流動而覆蓋該等導線接墊，直到矽酮/磷光質/稀釋劑混合物乾燥為止。

[0027]在圖8中，該型板係被移除。因該型板被塗以Teflon和防黏材料，故該型板可被移除而不會使乾燥的矽酮/磷光質附隨著它。在圖9中，該模板係被移除。若一熱釋離黏帶係被使用於該型板底下，則該型板可在將該玻璃板加熱至170度C之後被移除。對於UV釋離黏帶，則該結構會被由背面曝露於UV光。如在圖9中所示，每一個別的LED晶粒現已被覆以一層的磷光質混合物。

[0028]一如圖9中所示的結構包含多數個分開的LED，

LED晶粒140附接於一黏帶110，每個該等LED晶粒皆具有一層含磷光質材料160在該晶粒頂上。此時，一標準的組合製程，例如使用一檢取置放工具，可被用來將該等塗覆磷光質的LED晶粒裝在一發光體封裝物中。

[0029]圖10為一彙整一依據本發明之一實施例之用以沉積一層含磷光質材料於多數個發光二極體(LED)晶粒上的方法之流程圖。如圖10中所示，該方法包含以下的製程：

- 配置一具有多數個開孔的模板於一黏帶上；
- 將多數個LED晶粒各配設在該模板的多數個開孔之一者中；
- 在該模板及該多數個LED晶粒上方配置一型板，該型板具有多數個開孔構製成能曝露每個LED晶粒之一頂部表面；
- 沉積一含磷光質材料於每個該等LED晶粒之曝露的頂部表面上；
- 移除該型板；及
- 移除該模板。

該方法之一例係參照圖1-9被描述於上。

[0030]於此方法中，在每個該等LED晶粒的頂部表面上沉積一含磷光質材料製程包含：

- 將該含磷光質材料沉積在該型板與LED晶粒上；及
- 由該型板的頂面和突出該模板之頂面上方的LED晶粒之頂部表面上移除含磷光質材料。

[0031]依據本發明之另一實施例，在上述方法中的模板

和型板可被結合成一模板。

[0032]上述的方法係適用於單色多晶粒發光體在晶粒附接及導線接結步驟之前的磷光質沉積。在某些實施例中，於磷光質印刷之後，每個晶粒會被測試光色。二或更多個相反顏色(相對於全部晶粒的平均色彩)之晶粒可被選出並附接於一多晶粒封裝體中。

[0033]雖本發明已針對特定實施例來被描述，但應可瞭解本發明係欲要涵蓋以下申請專利範圍內的所有變化修正和等效物。

【符號說明】

110...黏帶	144...接墊
120...玻璃板	150...型板
122...雙環夾	152...圖案
130...模板	160...含磷光質混合物
132...開孔	1000...沈積方法
140...LED晶片	1002~1012...各步驟

申請專利範圍

1. 一種用以在多數個發光二極體(LED)晶粒上沉積一層含磷光質材料的方法，該方法包含：
 - 在一黏帶上配置一具有多數個開孔的模板；
 - 在該黏帶上配置該模板之後，將多數個LED晶粒的每一個經由該模板的該多數個開孔中各別一者直接配置於該黏帶上；
 - 在該黏帶上配置該等LED晶粒之後，在該模板及該多數個LED晶粒上方配置一型板，該型板具有多數個開孔構製成能曝露該各LED晶粒之一頂部表面；
 - 在配置該型板之後，沉積一含磷光質材料於該各LED晶粒之曝露的頂部表面上；
 - 在配置該含磷光質材料之後，移除該型板；及
 - 從該黏帶移除該模板。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該黏帶係置於一玻璃板上。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該黏帶是一熱釋離帶。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該黏帶是一UV釋離帶。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該模板中的開孔之一者的一面積係大約等於該等LED晶粒中各別一者的大小。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該模板中的開孔之一者的一厚度係實質上等於該等LED晶粒中各別一者

之一厚度。

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該型板係構製成能覆蓋該等LED晶粒上的接墊區域。
8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該型板中的開孔的每一個之一深度係等於該含磷光質材料之一所需深度。
9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該型板係被塗覆商標為鐵氟龍(TEFLON®)的聚四氟乙烯(PTFE)。
10. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該型板由金屬製成。
11. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該型板由一絕緣材料製成。
12. 一種用以在多數個發光二極體(LED)晶粒上沉積一層含磷光質材料的方法，該方法包含：

在一黏帶上配置一具有多數個開孔的模板；

在該黏帶上配置該模板之後，將多數個LED晶粒的每一個經由該模板的該多數個開孔中各別一者直接配置於該黏帶上；

在該黏帶上配置該等LED晶粒之後，在該模板及該多數個LED晶粒上方配置一金屬型板，該型板具有多數個開孔構製成能曝露該各LED晶粒之一頂部表面；

在配置該型板之後，沉積一含磷光質材料於該各LED晶粒之曝露的頂部表面上；

在配置該含磷光質材料之後，移除該金屬型板；及
移除該模板。