



(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 I538245 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：100114123

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 22 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/00 (2010.01)**

(30)優先權：2010/04/30 美國

12/771,809

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

飛利浦露明光學公司 (美國) PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY, LLC

(US)

美國

(72)發明人：貝森 葛羅葛瑞 BASIN, GRIGORIY (US) ; 馬汀 保羅 S MARTIN, PAUL S. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2005/0130390A1

US 2005/0214963A1

US 2008/0225549A1

審查人員：施喻懷

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：10 共 21 頁

(54)名稱

具疊層式磷層的發光二極體晶圓

LED WAFER WITH LAMINATED PHOSPHOR LAYER

(57)摘要

本發明揭示一種具有一生長基板之 LED 晶圓，其藉由(舉例而言)一熱可鬆開黏合劑附接至一載體基板，使得 LED 層夾在兩個基板間。接著藉由(諸如)雷射剝離移除該生長基板。接著蝕刻該等 LED 層之暴露的表面以改良光提取。接著將與該等 LED 匹配的一預成型磷光體薄片固定至暴露的 LED 層。接著切割該磷光體薄片、LED 層及(視情況)該載體基板以分開該等 LED。LED 晶粒藉由熱或其他手段與該載體基板鬆開，且使用一取置機將個別 LED 晶粒安裝在一基台晶圓上。接著切割該基台晶圓以產生個別 LED。活性層可產生藍光，且藍光及磷光體光可產生具有一預定義白點之白光。

An LED wafer with a growth substrate is attached to a carrier substrate by, for example, a heat-releasable adhesive so that the LED layers are sandwiched between the two substrates. The growth substrate is then removed, such as by laser lift-off. The exposed surface of the LED layers is then etched to improve light extraction. A preformed phosphor sheet, matched to the LEDs, is then affixed to the exposed LED layer. The phosphor sheet, LED layers, and, optionally, the carrier substrate are then diced to separate the LEDs. The LED dice are released from the carrier substrate by heat or other means, and the individual LED dice are mounted on a submount wafer using a pick-and-place machine. The submount wafer is then diced to produce individual LEDs. The active layer may generate blue light, and the blue light and phosphor light may generate white light having a predefined white point.

指定代表圖：

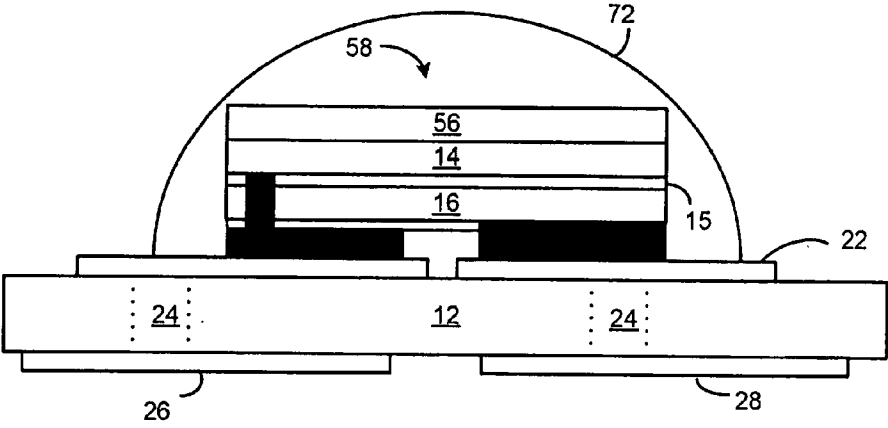


圖 10

符號簡單說明：

- 12 . . . 基台晶圓
- 14 . . . n 層
- 15 . . . 活性層
- 16 . . . p 層
- 22 . . . 陽極金屬襯墊
- 24 . . . 陰極金屬襯墊
- 24 . . . 導電通孔
- 26 . . . 底部金屬襯墊
- 28 . . . 底部金屬襯墊
- 56 . . . 磷光體層
- 58 . . . LED 晶粒
- 72 . . . 聚矽氧透鏡

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100114123

※ 申請日：100. 4. 22

※IPC 分類：H01L 33/00 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具疊層式磷層的發光二極體晶圓

LED WAFER WITH LAMINATED PHOSPHOR LAYER

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種具有一生長基板之LED晶圓，其藉由(舉例而言)一熱可鬆開黏合劑附接至一載體基板，使得LED層夾在兩個基板間。接著藉由(諸如)雷射剝離移除該生長基板。接著蝕刻該等LED層之暴露的表面以改良光提取。接著將與該等LED匹配的一預成型磷光體薄片固定至暴露的LED層。接著切割該磷光體薄片、LED層及(視情況)該載體基板以分開該等LED。LED晶粒藉由熱或其他手段與該載體基板鬆開，且使用一取置機將個別LED晶粒安裝在一基台晶圓上。接著切割該基台晶圓以產生個別LED。活性層可產生藍光，且藍光及磷光體光可產生具有一預定義白點之白光。

三、英文發明摘要：

An LED wafer with a growth substrate is attached to a carrier substrate by, for example, a heat-releasable adhesive so that the LED layers are sandwiched between the two substrates. The growth substrate is then removed, such as by laser lift-off. The exposed surface of the LED layers is then etched to improve light extraction. A preformed phosphor sheet, matched to the LEDs, is then affixed to the exposed LED layer. The phosphor sheet, LED layers, and, optionally, the carrier substrate are then diced to separate the LEDs. The LED dice are released from the carrier substrate by heat or other means, and the individual LED dice are mounted on a submount wafer using a pick-and-place machine. The submount wafer is then diced to produce individual LEDs. The active layer may generate blue light, and the blue light and phosphor light may generate white light having a predefined white point.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(10)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	基台晶圓
14	n層
15	活性層
16	p層
22	陽極金屬襯墊
24	陰極金屬襯墊
24	導電通孔
26	底部金屬襯墊
28	底部金屬襯墊
56	磷光體層
58	LED晶粒
72	聚矽氧透鏡

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於具有用以波長轉換LED發射之一上覆磷光體層之發光二極體(LED)，且特定言之，本發明係關於一種在LED上疊層一磷光體層之技術。

【先前技術】

先前技術之圖1繪示安裝在一基台晶圓12之一部分上之一習知覆晶LED晶粒10。在一覆晶中，n接點與p接點兩者在該LED晶粒之相同側上形成。

該LED晶粒10由生長在一生長基板(諸如一藍寶石基板)上之半導體磊晶層(包含一n層14、一活性層15及一p層16)形成。在圖1中已藉由雷射剝離、蝕刻、研磨或藉由其他技術移除該生長基板。在一實例中，該等磊晶層係基於GaN的，且該活性層15發射藍光。發射UV光之LED晶粒亦可應用於本發明。

一金屬電極18電接觸該p層16，且一金屬電極20電接觸該n層14。在一實例中，該等電極18及20係超聲焊接至一陶瓷基台晶圓12上之陽極金屬襯墊22及陰極金屬襯墊24之金襯墊。該基台晶圓12具有通向用於結合至一印刷電路板之底部金屬襯墊26及28之導電通孔24。許多LED安裝在該基台晶圓12上且稍後將被分割以形成個別LED/基台。

可在受讓人美國專利第6,649,440號及6,274,399號及美國專利公開案US 2006/0281203 A1及2005/0269582 A1中找到LED之進一步細節，該等案全部以引用方式併入本文

中。

在將一陣列LED晶粒10安裝在該基台晶圓12上時或切割該晶圓12之後，吾人熟知在每一LED晶粒上沈積一磷光體以產生任何期望的光顏色。為使用藍色LED晶粒10產生白光，吾人熟知藉由(舉例而言)在一黏結劑中噴射或旋轉塗佈磷光體、電泳、在一反射杯中施加磷光體或其他手段而直接在該晶粒10上沈積一YAG磷光體或紅色及綠色磷光體。亦已知將磷光體(例如，一經燒結磷光體粉或一黏結劑中的磷光體粉)之一預成型微磚固定在該LED晶粒10之頂部上。穿過磷光體洩漏的藍光(與磷光體光組合)產生白光。關於在該LED晶粒10上產生磷光體層之問題包含產生非常均勻磷光體層厚度及密度之困難。厚度或密度的任何改變將導致該LED晶粒之表面上的顏色不均勻。磷光體之一預成型微磚可製成更均勻的且在將其固定至該LED晶粒之前允許該微磚之顏色測試；然而，將每一微磚(例如， 1 mm^2)精確固定至一LED晶粒10之頂面係困難且耗時的。

此外，若切割該晶圓12之前在將該等LED晶粒10安裝在該基台晶圓12上時在所有LED晶粒10上沈積一磷光體層，則將浪費大量磷光體，此係因為將在該等LED晶粒10間之晶圓12之部分上沈積該磷光體之故。

需要不遭受先前技術之缺點之一種在一LED晶粒上產生一磷光體層之技術。

【發明內容】

在本發明之一實施例中，LED層生長在一生長基板(諸

如藍寶石、SiC、GaN、尖晶石或其他已知基板)上，以形成一LED晶圓。所使用基板之類型取決於待形成LED之類型。n層及p層藉由陰極金屬電極及陽極金屬電極而接觸，以便在一單一基板晶圓上產生可能的數千個LED。

LED晶圓之表面在切割之前藉由(諸如)一可鬆開黏合劑被黏合固著至一平坦載體基板。適宜可鬆開黏合劑包含可由UV、熱或一溶劑鬆開的該等黏合劑。LED層現在夾在該生長基板與該載體基板間。該載體基板可係具有一黏合層之一矽晶圓。其他載體基板包含由金屬、玻璃、塑膠或任何其他適宜材料組成的該等載體基板。

接著移除該生長基板，同時該載體基板提供機械支撐。在一實例中，該生長基板係藍寶石，該等LED層係GaN層(視情況含有Al及In)，且可藉由雷射剝離移除藍寶石基板。

可藉由(諸如)蝕刻或製程之一組合薄化且粗糙化該等LED層之暴露的表面，以增加光提取且移除由雷射剝離造成的損害。

接著將近似整個LED晶圓之大小的一預成型磷光體薄片固定在該等LED層之暴露的表面上。構成該等LED層的LED形成一連續表面，此係因為其等未經切割之故，所以極少浪費磷光體。該磷光體薄片可經預測試並選擇以匹配該晶圓上之該等LED之特定顏色特性。在一實施例中，該磷光體薄片係稍微撓性且包括注入一聚矽氧黏結劑中之磷光體粉。可使用一薄層聚矽氧將該磷光體薄片固定至LED

層表面。

在一實施例中，該磷光體薄片含有一YAG磷光體(黃色-綠色)。在另一實施例中，該磷光體薄片含有混合之紅色及綠色的磷光體。在另一實施例中，該磷光體薄片包括多層(諸如一紅色層及一分開之YAG層)以產生一溫暖白色。可使用該製程來使用任何類型的磷光體製作任何顏色的光。

接著可將該載體基板之底面固定至一膠黏、可拉伸薄片。可替代使用除了一可拉伸薄片之外的支撐表面。

接著切割(例如，藉由鋸切)該磷光體薄片、LED層及載體基板以將該等LED分開來。接著可在x及y方向拉該可拉伸薄片以使該等LED實體分開一預定距離。或者，可在該載體基板上分割(例如，藉由鋸切)該磷光體薄片及LED層而不分割該載體基板。在此一情況下，該可拉伸薄片係不必要的。

該載體基板接著經受UV、熱或一溶劑以鬆開LED晶粒與該載體基板(無論是否切割該載體基板)。

一自動取置機接著移除每一LED晶粒且將該晶粒安裝至一基台晶圓。LED晶粒金屬電極可藉由超聲結合而結合至基台晶圓金屬電極。將該等LED晶粒安裝在該基台晶圓同時可在該等LED晶粒上執行進一步處理，諸如在每一晶粒上形成一透鏡。接著切割該基台晶圓。

因此，最小化任何磷光體浪費，且將該磷光體薄片直截了當固定至該LED晶圓。切割之後，每一LED晶粒上之磷

光體層固有地與該LED晶粒之邊緣對準。該磷光體層可具有均勻厚度且可具有一大體均勻磷光體密度。所得磷光體層可匹配於每一LED晶圓，使得所得顏色(例如，白點)滿足一目標顏色。此對於需要許多等同LED之應用(諸如，用於背後照明一大型LCD電視)可係重要的。

該等LED可係覆晶或具有頂部電極及底部電極或僅具有頂部電極。

【實施方式】

用相同數字標記相同或等效的元件。

圖2繪示生長在一生長基板32上之LED層30。在一實施例中，該等LED發射藍光或UV光且由磊晶GaN層形成，諸如圖1中展示。該基板32可係藍寶石、GaN、SiC或其他適宜生長基板。該基板32通常係一圓形晶圓。形成金屬電極34而與每一LED晶粒區域之n及p LED層電接觸。該等金屬電極34可類似於圖1中的該等電極18及20。

在另一實施例中，該等LED不是覆晶但可具有頂部電極及底部電極或僅頂部電極。

由虛線35展示LED間之邊界，其中LED晶圓稍後將被鋸切或劃線並截斷。

在圖3中，該等金屬電極34被固定至一載體基板38上之一黏合層36。該載體基板38可係矽，此係因為一矽晶圓可被製成非常平坦且相對不昂貴之故。該黏合層36較佳係加熱時軟化以黏合至該等金屬電極34之一非膠黏材料。重新加熱該黏合層36時，將鬆開該等金屬電極34。此等黏合劑

係熟知的。該載體基板38應與該生長基板32至少一樣大。

將該LED晶圓固定至該載體基板38使得對於薄LED晶圓有良好機械支撐之後，該等GaN LED層之頂面暴露於穿過該透明生長基板32之準分子雷射光42之脈衝。雷射光造成表面GaN分子崩潰，且釋放的氣體強迫該生長基板32離開該等LED層30。該生長基板32接著容易脫離該等LED層30。此一雷射剝離製程係熟知的。

在圖4中，藉由(諸如)反應離子蝕刻44或其他適宜製程薄化且粗糙化該等LED層30之暴露的表面。該等LED層30替代地首先可藉由機械拋光薄化繼而用以粗糙化該表面之一蝕刻製程，以實現一受控粗糙度。薄化移除已被雷射剝離損害的部分且改良光提取。粗糙化該表面減小內部反射且進一步改良光提取。圖4中展示該LED表面之一簡化放大部分46。

分開形成一磷光體薄片。圖5繪示預成型磷光體薄片48。若由所得LED產生白光且LED活性層發射藍光，則該磷光體薄片48可由一或多個磷光體形成，該一或多個磷光體受藍光激發時發射紅光及綠光，且該磷光體層必須足夠薄或充分低密度以允許一些藍光通過且與紅色及綠色分量組合。適宜磷光體包含一YAG磷光體(產生黃色-綠色光)、紅色及綠色磷光體之組合或用以產生一更溫暖白光的一YAG磷光體與一紅色磷光體之一組合。若該LED產生UV光，則一藍色磷光體亦可包含在該磷光體薄片48中。

在一實施例中，為產生該磷光體薄片48，將磷光體粉與

聚矽氧混合以實現一目標磷光體密度，且形成該磷光體薄片48具有一目標厚度。可藉由在一平坦表面上旋塗該混合物或模製該磷光體薄片而獲得期望厚度。或者，可將該磷光體薄片48自一加長磷光體人造剛玉鋸切至期望厚度。在另一實施例中，該磷光體薄片48由經燒結磷光體粉形成且可自經燒結磷光體之一人造剛玉鋸切。

形成該磷光體薄片48之後，可藉由使用一藍色光源激勵該磷光體薄片48且測量光發射而測試該磷光體薄片48。因為不同晶圓中的藍色LED一般發射稍微不同主波長，所以可測試該LED晶圓之一部分時之藍色LED。變化的厚度或磷光體密度之預成型磷光體薄片接著與特定LED晶圓匹配，使得所得顏色發射全部可具有相同目標白點(或CCT)。產生輸出大體同等白點之LED對於需要匹配LED之應用(諸如用於背後照明一大型LCD電視)特別有價值。

在一實施例中，該磷光體薄片48係以數百微米厚之等級且稍微具撓性。該磷光體薄片48較佳與該LED晶圓大小相同或更大。

如圖5中展示，匹配磷光體薄片48放置在該等LED層30上，且可在該磷光體薄片48與該等LED層30之間抽取真空以移除所有空氣。接著可使用熱及壓力將該磷光體薄片48疊層至該等LED層30(假設該磷光體薄片48中有充分聚矽氧)。此將使該磷光體薄片48符合於該等LED層30之頂面。對於不含有一適當類型的聚矽氧之一磷光體薄片48或對於一經燒結磷光體薄片48，一薄層聚矽氧施加在該等LED層

30或磷光體薄片48上以充當一黏合劑用於使用壓力將該磷光體薄片48疊層至該等LED層30。可藉由熱或UV固化聚矽氧。

藉由在切割該等LED之前將一預成型磷光體薄片疊層至該LED層30上，得到至少以下優點：1)極少浪費之磷光體，此係因為幾乎所有磷光體塗佈一LED之故；2)每一LED上之磷光體可具有一均勻厚度及密度；3)相當容易將該磷光體薄片恰當定位在該LED晶圓上且固定至該LED晶圓；4)該磷光體薄片可顏色匹配於特定LED顏色發射；5)當切割該等LED時，該磷光體層將與該LED之邊緣精確對準以產生均勻顏色；及6)該磷光體薄片可由多層形成，每一層係自定且精確形成的。在一實施例中，藉由疊層而預成型一多層磷光體薄片，且該薄片經測試且接著作為一單一薄片疊層至該等LED層30。或者，該等多層可個別疊層在該等LED層30上。該等多層可係一YAG層及一紅色磷光體層。

圖6繪示符合於該等LED層30及載體基板38之表面上之該磷光體薄片48(假設其係稍微具撓性)。在圖6中，該載體基板38之底面固定至一膠黏可拉伸薄片52。此可在將該磷光體薄片48固定至該等LED層30之前或之後完成。一適宜可拉伸薄片52市面上有售，用於在切割製程期間支撐晶粒。亦可使用除了一可拉伸薄片之外的支撐結構。

接著藉由任何適宜技術沿虛線54切割該磷光體薄片48、LED層30、黏合層36及載體基板38。若該等金屬電極34延

伸至每一LED之邊緣，則亦藉由切割製程分開該等金屬電極34。該可拉伸薄片52可在一彎曲表面上撓曲以在部分鋸切該載體基板38之後截斷該載體基板38。

如圖7中展示，在x及y方向拉伸該可拉伸薄片52以使該等LED分開一預定量。注意該磷光體層56(與該磷光體薄片48分開)固有地與該LED晶粒58之邊緣對準。因此，所得光發射將大體均勻。

接著藉由(舉例而言)一紅外燈加熱該結構，以鬆開該等金屬電極34與該黏合層36，且藉由經程式化以自動移除每一LED晶粒58之一取置機存取該結構，如圖8中展示，且將該LED晶粒58安裝在一基台晶圓60上。

在另一實施例中，不分割該載體基板38，且鋸切僅穿過該磷光體薄片48及LED層30。接著使用UV、熱等等將該黏合層36與經切割LED層30鬆開。該取置機接著可自該載體基板38個別移除每一LED晶粒。在此一實施例中，不需要在該可拉伸薄片52上安裝該載體基板。

圖8展示具有與該等LED電極34匹配的頂部金屬電極62之基台晶圓60。結合可係藉由超聲焊接或其他技術。該基台晶圓60可係陶瓷且具有金屬通孔64，該等金屬通孔64被導向底部電極66用於附接至一印刷電路板。

圖9係用一陣列LED晶粒58填入之後的該基台晶圓60之一俯視圖。當每一LED晶粒58在該基台晶圓60上時，一透鏡可在每一LED晶粒58上形成。

圖10係切割該基台晶圓60之後且藉由一聚矽氧透鏡72封

裝該LED晶粒58及磷光體層56之後的一單一LED晶粒58及基台12之一橫截面圖。該LED可係除了一覆晶LED之外的LED且可由任何適宜材料形成。

雖然已展示並描述本發明之特定實施例，但熟習此項技術者將顯而易見在不背離本發明之較寬態樣情況下可做出改變及修改，且因此，隨附申請專利範圍之其等之範圍內涵蓋落在本發明之真正精神及範圍內的所有此等改變及修改。

【圖式簡單說明】

圖1係安裝在一基台上的一先前技術藍色或UV覆晶LED晶粒之一橫截面圖。

圖2係一LED晶圓之一橫截面圖，該LED晶圓包括生長在一生長基板上之LED層及形成而接觸每一LED位置處的n層及p層之金屬電極。

圖3繪示將圖2之結構固定至一載體基板及使用雷射剝離移除生長基板。

圖4繪示為改良光提取而薄化並粗糙化暴露LED層。

圖5繪示將一預成型、顏色匹配的磷光體薄片固定至LED晶圓。

圖6繪示將該載體基板固定至一膠黏可拉伸薄片且繪示LED間之切割邊界。

圖7繪示切割之後的LED及在x及y方向拉伸以分開該等LED而用於一取置機的可拉伸薄片。加熱該載體基板上的黏合劑以鬆開該等LED與該載體基板。

圖 8 繪示將 LED 安裝在一基台晶圓上。

圖 9 係用一陣列 LED 填入之後的基台晶圓之一俯視圖。
當該等 LED 在該基台晶圓上時，透鏡可在該等 LED 上形成。

圖 10 係切割該基台晶圓之後且藉由一聚矽氧透鏡封裝該 LED 及磷光體之後的一單一 LED 及基台之一橫截面圖。

【主要元件符號說明】

10	LED 晶粒
12	基台晶圓
14	n 層
15	活性層
16	p 層
18	金屬電極
20	金屬電極
22	陽極金屬襯墊
24	陰極金屬襯墊
24	導電通孔
26	底部金屬襯墊
28	底部金屬襯墊
30	LED 層
32	生長基板/基板
34	金屬電極
35	虛線
36	黏合層

38	載體基板
42	準分子雷射光
44	反應離子蝕刻
46	放大部分
48	磷光體薄片
52	可拉伸薄片
54	虛線
56	磷光體層
58	LED晶粒
60	基台晶圓
62	頂部金屬電極
64	金屬通孔
66	底部電極
72	聚矽氧透鏡

七、申請專利範圍：

1. 一種用於製造一發光二極體(LED)裝置之方法，該方法包括：

在一生長基板上生長LED層；

提供與該等LED層分開的一預成型磷光體薄片；

使用一可鬆開黏合劑(releasable adhesive)將該等LED層固定至一載體基板；

在該載體基板為該等LED層提供機械支撐時移除該生長基板；

將該預成型磷光體薄片疊層(laminating)至該等LED層之一暴露的表面；

切割該磷光體薄片及該等LED層以產生分開的LED晶粒，各自LED晶粒具有一上覆(overlying)磷光體層；

將該等LED層自該可鬆開黏合劑鬆開；及

自該載體基板移除該LED晶粒。

2. 如請求項1之方法，其中該等LED層包括一n層及一p層，該方法進一步包括在將該等LED層固定至該載體基板之前形成接觸該n層及該p層之金屬電極。
3. 如請求項2之方法，其中將該等LED層固定至該載體基板包括將該等金屬電極之至少一些固定至該載體基板。
4. 如請求項1之方法，其中該等LED層受激勵時發射藍光，且該磷光體薄片受該藍光激勵時發射紅光波長及綠光波長，使得當該LED晶粒受激勵時，該LED晶粒發射白光。

5. 如請求項4之方法，其中該磷光體薄片包括一YAG磷光體。
6. 如請求項1之方法，其中該磷光體薄片具有近似等於或大於該生長基板之一面積之一面積。
7. 如請求項1之方法，其中該磷光體薄片具有一實質均勻的厚度。
8. 如請求項1之方法，其進一步包括在一黏合薄片上安裝該載體基板，且其中切割該磷光體薄片及該等LED層亦包括切割該載體基板但不切割該黏合薄片。
9. 如請求項1之方法，其中移除該生長基板包括使用一雷射剝離製程移除該生長基板。
10. 如請求項1之方法，其中該可鬆開黏合劑包括可藉由UV光、熱或一溶劑之至少一者鬆開之一黏合劑。
11. 如請求項1之方法，其進一步包括藉由將一基台晶圓上的電極結合至該LED晶粒之對應電極而在該基台晶圓上安裝該LED晶粒。
12. 如請求項1之方法，其進一步包括使用一取置機以自該載體基板個別地移除該LED晶粒。
13. 一種發光二極體(LED)結構，其包括：
 - 一LED晶圓，其包含一生長基板，該LED晶圓具有一第一表面；
 - 一載體基板，其藉由一可鬆開黏合劑固定至該第一表面，其中自該LED晶圓移除該生長基板，該LED晶圓具有與該第一表面相對之一第二表面；及

一預成型磷光體薄片，其與該LED晶圓分開形成，且固定至該LED晶圓之該第二表面，

其中該磷光體薄片及LED晶圓尚未經切割。

14. 如請求項13之發光二極體(LED)結構，其進一步包括將該載體基板固定至一可拉伸薄片用於在切割該磷光體薄片、該LED晶圓及該載體基板之後支撐該磷光體薄片、該LED晶圓及該載體基板。

15. 如請求項13之發光二極體(LED)結構，其中該LED晶圓包括一n層及一p層，該LED晶圓進一步包括接觸至少該p層之金屬電極，該載體基板藉由該可鬆開黏合劑固定至該等金屬電極。

八、圖式：

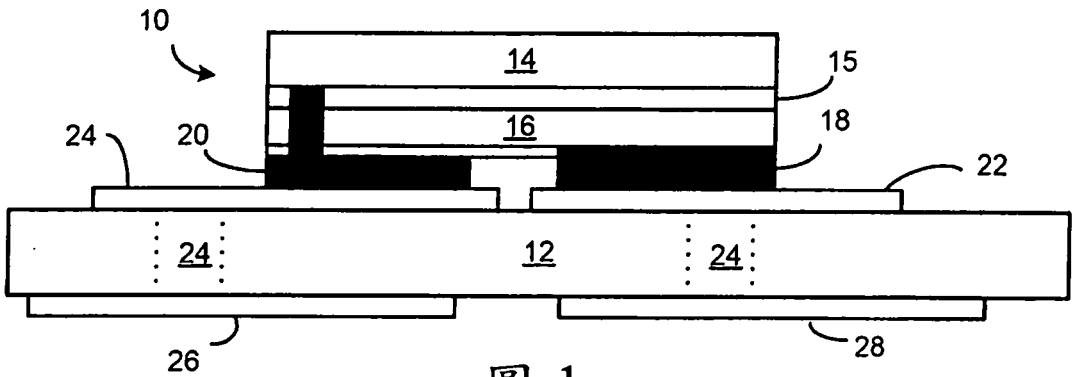


圖 1

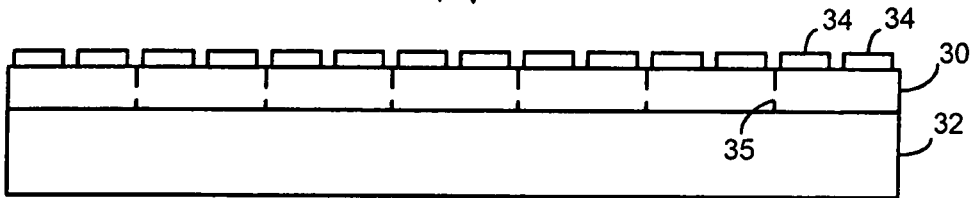


圖 2

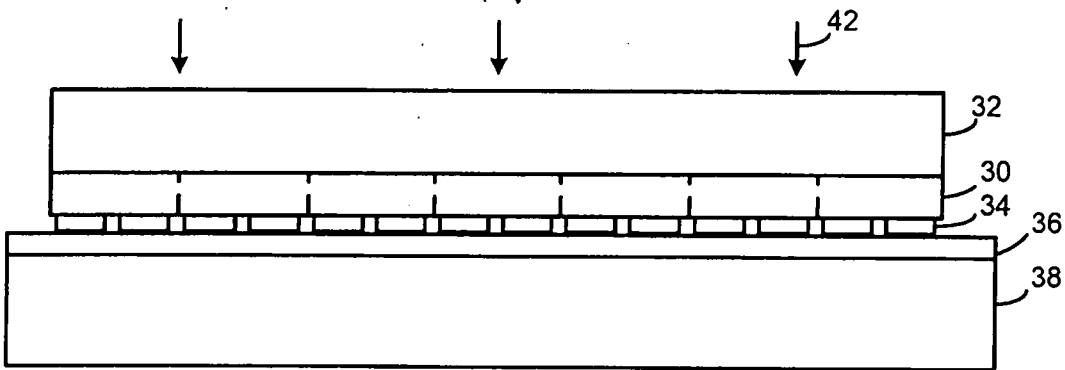


圖 3

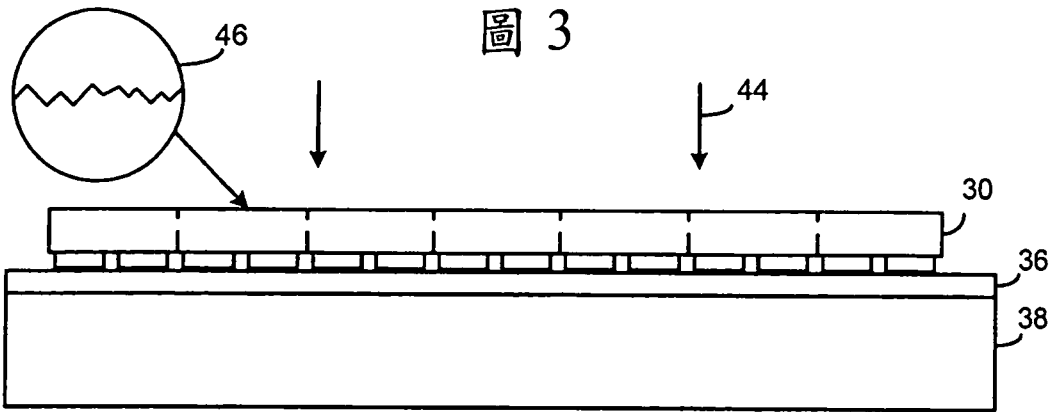


圖 4

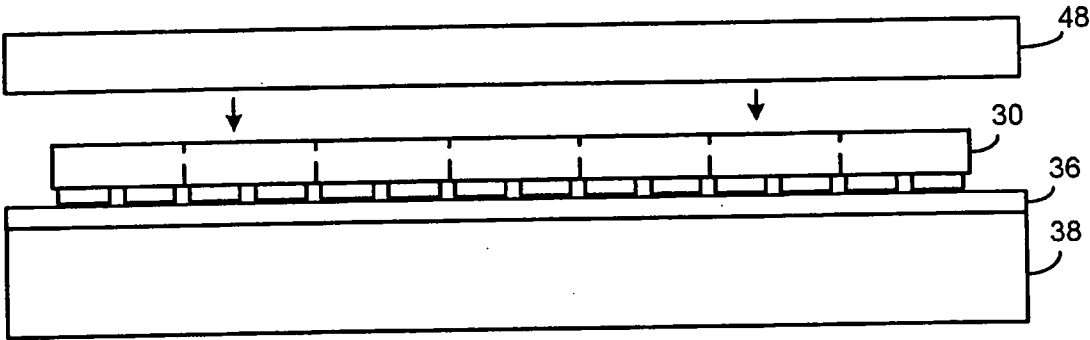


圖 5

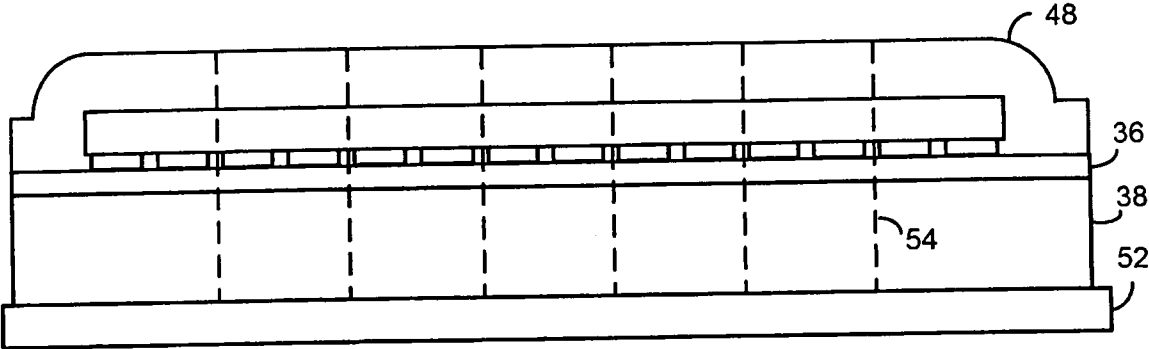


圖 6

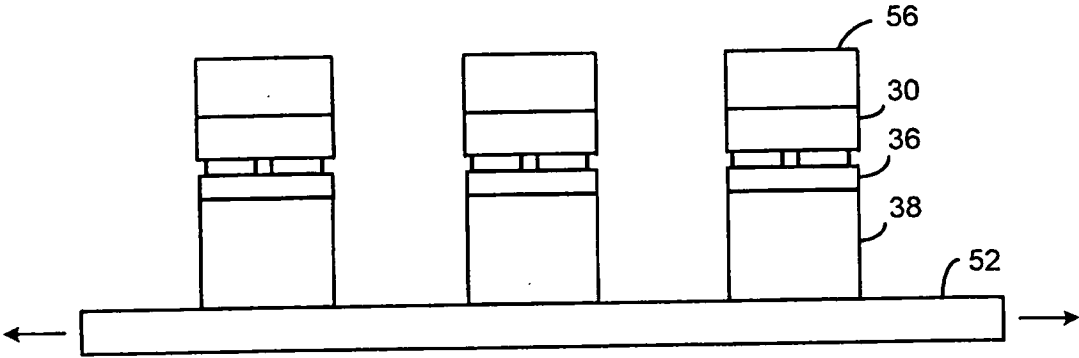


圖 7

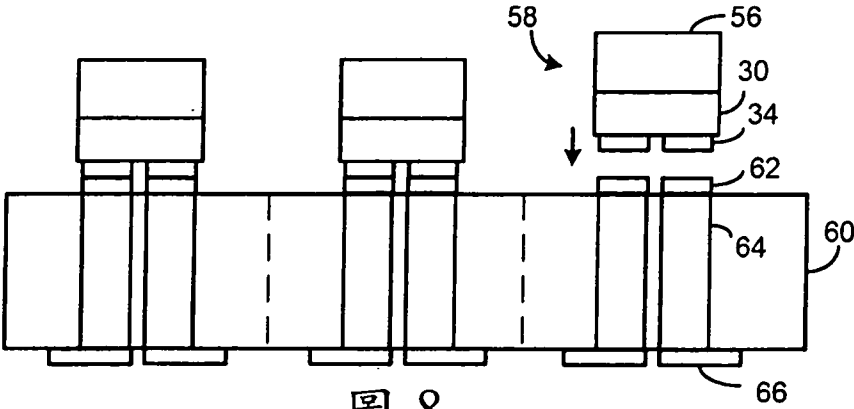


圖 8

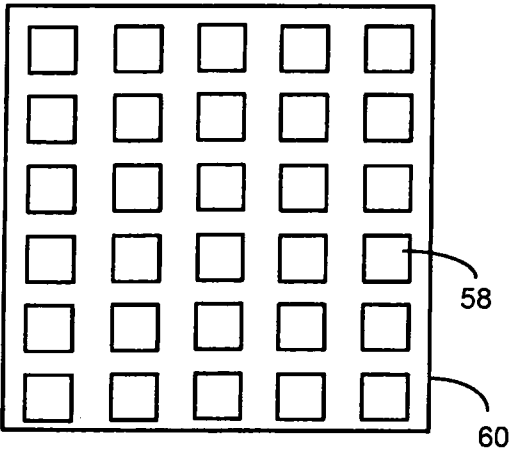


圖 9

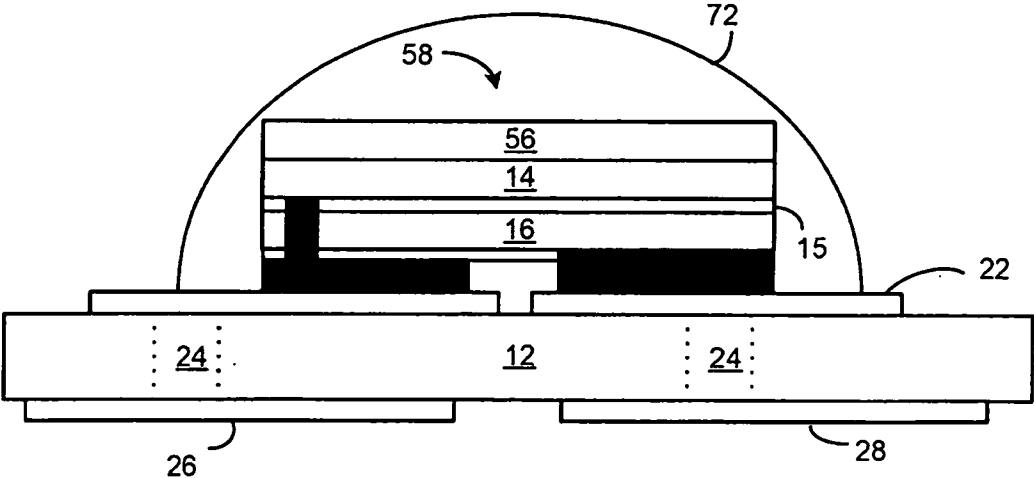


圖 10