

(21)申請案號：099136269

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 25 日

(51)Int. Cl. : *H01L33/44 (2010.01)*

H01L33/48 (2010.01)

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：曾堅信 TSANG, JIAN SHIHN (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：11 共 26 頁

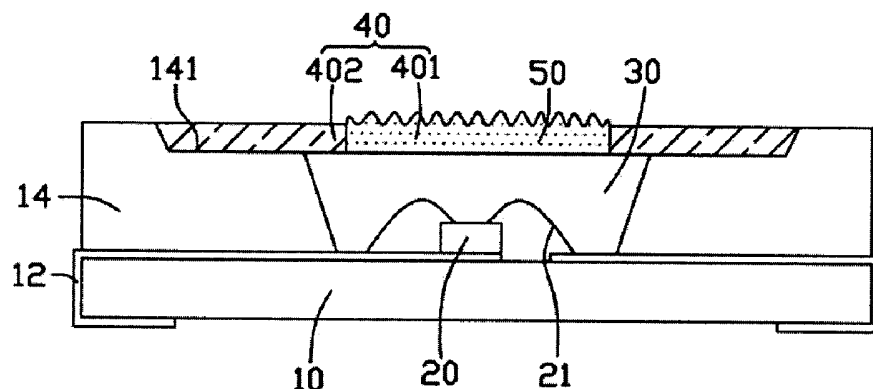
(54)名稱

發光二極體封裝結構

LIGHT EMITTING DIODE PACKAGE STRUCTURE

(57)摘要

一種發光二極體封裝結構，包括基板、發光二極體晶片、封裝層及螢光層，基板上具有電路結構，發光二極體晶片設置於基板上並與電路結構電連接，封裝層設置在基板上並包覆發光二極體晶片，螢光層與發光二極體晶片隔離設置，螢光層包括螢光粉塗佈區和螢光粉末塗佈區，螢光粉塗佈區的面積小於發光二極體晶片發出的光透過封裝層時的發光面積。該種發光二極體封裝結構的螢光層設有螢光粉塗佈區和螢光粉末塗佈區，光線進入螢光粉末塗佈區時可避免螢光粉吸收、反射，提高該部分光線的取出率，從而提高發光二極體的出光效率。



10：基板

12：電路結構

14：反射杯

20：發光二極體晶片

21：金線

30：封裝層

40：螢光層

50：螢光粉

141：階梯部

401：螢光粉塗佈區

402：螢光粉末塗佈區

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種半導體發光元件，特別涉及一種發光二極體的封裝結構。

【先前技術】

[0002] 目前產業上形成可發出白光的發光二極體通常是採用螢光粉轉換白光的方式，即在發光二極體晶粒外塗覆螢光粉，螢光粉吸收發光二極體發出的一部分光而發出與發光二極體發出的光具有不同波長的光，這些具有不同波長的光再合成得到白光。一種常見的發光二極體封裝結構是在發光二極體晶粒外包覆一層採用樹脂等材料製成的封膠層，再在封膠層上塗覆螢光粉層。由於封膠層和螢光粉層的折射率均較空氣的大，當發光二極體光線由封膠層或螢光粉層射向外界空氣時，若入射角大於臨界角度就會發生全反射而無法射出。而此種結構中的發光二極體發出的光需經過封膠層和螢光粉層的兩次折射才能到達外界空間，使得發生全反射的機率更大，因而影響到發光二極體的發光效率。而如何提高發光二極體的發光效率一直是業界努力的一個方向。

【發明內容】

[0003] 有鑒於此，有必要提供一種具有較高發光效率的發光二極體封裝結構。

[0004] 一種發光二極體封裝結構，包括基板、發光二極體晶片、封裝層及螢光層，基板上具有電路結構，發光二極體晶片設置於基板上並與電路結構電連接，封裝層設置在

基板上並包覆發光二極體晶片，螢光層與發光二極體晶片隔離設置，螢光層包括螢光粉塗佈區和螢光粉末塗佈區，螢光粉塗佈區的面積小於發光二極體晶片發出的光透過封裝層時的發光面積。

- [0005] 本發明發光二極體封裝結構內的螢光層設有螢光粉塗佈區和螢光粉末塗佈區，當入射角度較大的光線進入螢光粉末塗佈區時，因未含螢光粉，可避免該部分光線被螢光粉吸收、反射，提高該部分光線的取出率，從而提高發光二極體的發光效率。

【實施方式】

- [0006] 請參考圖1-3，本發明第一實施例提供的發光二極體封裝結構包括基板10，設於基板10上的發光二極體晶片20，包覆發光二極體晶片20的封裝層30，及與發光二極體晶片20隔離設置的螢光層40。

- [0007] 基板10由導熱性能良好的材料製成，例如陶瓷等。採用電鍍、蒸鍍等方式在基板上形成電路結構12。電路結構12由基板10的上表面延伸至基板10的下表面，由此可使發光二極體封裝結構形成表面黏貼的形態。

- [0008] 本實施例中在基板10上還形成反射杯14，反射杯14內部形成容置空間。反射杯14的側邊頂部形成階梯部141。其中反射杯14的兩相對側邊的階梯部141在該兩相對側邊的中間部分的寬度比其他部分的寬度更大，使得反射杯14的開口處大致形成“十”字形。反射杯14的材料可以與基板10的材料相同，並與基板10一體成型，當然也可以分開成型，再將反射杯14固定於基板10上。

[0009] 發光二極體晶片20可以發出可見光或者紫外光，特別是藍光和近紫外光。發光二極體晶片20中的發光層材料可以為氮化鋁銦鎵材料，化學式為 $\text{Ga}_{1-x-y}\text{In}_x\text{Al}_y\text{N}$ ，其中 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ， $0 \leq x+y \leq 1$ 。發光二極體晶片20設置在反射杯14的底部，並固定在基板10上同時與基板10上的電路結構12形成電連接。若發光二極體晶片20的基板是由例如藍寶石等非導電材料製成，發光二極體晶片20也可以直接固定在基板10的電路結構12上，並通過金線21將發光二極體晶片20的兩個電極與電路結構12形成電連接。可以理解地，在其他實施例中，還可採用覆晶、共晶接合等方式將發光二極體晶片20的電極與電路結構12形成電連接。

[0010] 封裝層30設置在反射杯14的容置空間內並包覆發光二極體晶片20及金線21。本實施例中，封裝層30的高度與反射杯14的階梯部141平齊。封裝層30可由透明材料例如樹脂、矽膠等製成。封裝層30由環氧樹脂製成時，可在環氧樹脂內添加酸酐等物，以防止樹脂的黃化。還可在封裝層30內加入一定的稀釋劑，以提高封裝層30的撓曲性，可使封裝層30與發光二極體晶片20之間的熱應力降低，從而可防止封裝層30龜裂或金線21斷裂等問題。

[0011] 螢光層40設置在封裝層30上及反射杯14的側邊上。螢光層40也由可透光材料製成。在本實施例中，螢光層40為一層狀結構，平鋪在封裝層30上以及反射杯14的階梯部141上，並大致與反射杯14的頂部平齊。螢光層40包括螢光粉塗佈區401和螢光粉末塗佈區402。螢光粉塗佈區

401內含有螢光粉50。螢光粉50可以為石榴石基螢光粉、矽酸鹽基螢光粉、原矽酸鹽基螢光粉、硫化物基螢光粉、硫代鎳酸鹽基螢光粉或氮化物基螢光粉。螢光粉未塗佈區402內不含螢光粉。本實施例中的螢光粉未塗佈區402分為兩塊，並分別設置在螢光粉塗佈區401的兩側端。該兩側端與發光二極體晶片20之間的距離較螢光粉塗佈區401的其他部位與發光二極體晶片20之間的距離遠，到達該螢光粉未塗佈區402的光線的入射角較其他位置的大。螢光粉塗佈區401設置在發光二極體晶片20的上方，螢光粉塗佈區401的面積小於封裝層30最外層處的面積，也即小於發光二極體晶片20的光線透過封裝層30時的發光面積。

[0012] 在封裝層30相對較遠的兩側端只設螢光粉未塗佈區402，而未設螢光粉塗佈區401，入射角較大的光線到達該處後，不再被螢光粉50所吸收、反射或折射而直接到達外部，可降低產生全反射的機率，以提升該部分光線的取出率，從而提升發光二極體的發光效率。

[0013] 其他實施例中的螢光粉塗佈區401與螢光粉未塗佈區402的分佈可按實際需求變更，例如可將螢光粉塗佈區401設置在中央，而周圍被螢光粉未塗佈區402圍繞，或者螢光粉塗佈區401與螢光粉未塗佈區402並排設置在封裝層30的上方，而且保持螢光粉塗佈區401的面積小於光線透過封裝層30時的發光面積。

[0014] 另外，螢光層40的表面均可設置成粗糙的表面，例如可以是外表面，也可以是與封裝層30接觸的面。粗糙的表

面既可以是設在螢光粉塗佈區401，也可以是設在螢光粉未塗佈區402。粗糙的表面可以進一步破壞光線的全反射，以提升出光效率。

[0015] 進一步的，在螢光層40內還可添加擴散粒子，加強螢光層40的散射能力，進一步破壞光線的全反射。

[0016] 螢光層40與發光二極體晶片20隔離設置，也可避免發光二極體晶片20的熱量對螢光層40的影響，提高螢光層40的使用壽命。其他實施例中的螢光層40並非要直接設置在封裝層30上，也可與封裝層30相間隔。

[0017] 請參考圖4-5，本發明第二實施例提供的發光二極體封裝結構與第一實施例中的相似，只是螢光層40中的螢光粉塗佈區401內可包括多種不同的螢光粉50、51，如此，發光二極體晶片20發出的光可使多種不同的螢光粉50、51受激發從而形成多種不同波長的光，這些不同波長的光合成的白光具有更好的演色性。

[0018] 請參考圖6-8，本發明第三實施例提供的發光二極體封裝結構與第二實施例中的相比，不同之處在於螢光層的設置位置及方式。

[0019] 該發光二極體封裝結構中的反射杯14的兩個相對的內側端15上形成第一階梯部142，且第一階梯部142在該兩個內側端15的中間部分比其他部分的寬度更大。在反射杯14的另外兩個相對的內側端16上形成第二階梯部143，其中第二階梯部143的高度比第一階梯部142小，也即第二階梯部143在第一階梯部142所處的水平面之下。封裝層

30 包覆發光二極體晶片 20 且封裝層 30 的高度與第二階梯部 143 平齊。

[0020] 該發光二極體封裝結構中包含多層螢光層，例如是兩層，即第一螢光層 41 和第二螢光層 42。可以理解，在其他實施例中還可以設置成不同數量的螢光層。第一螢光層 41 設置在第一階梯部 142 上並大致與反射杯 14 的頂部平齊，第二螢光層 42 設置在第二階梯部 143 上。第一螢光層 41 和第二螢光層 42 可以設置成互相接觸，也可以設置成互相間隔。本實施例中，第二螢光層 42 與第一螢光層 41 之間形成一個間隙 60。間隙 60 內也可填充其他透光材料。第一螢光層 41 包含有螢光粉塗佈區 411 和螢光粉未塗佈區 412。第二螢光層 42 包含有螢光粉塗佈區 421 和螢光粉未塗佈區 422。第一螢光層 41 中的螢光粉塗佈區 411 含有的螢光粉 50 與第二螢光層 42 中的螢光粉塗佈區 421 含有的螢光粉 51 不同，如此可避免多種螢光粉同時存在於同一區域時，螢光粉互相干擾產生散射或者吸收，從而有利於整體的光轉換效率和光輸出強度。第一螢光層 41 和第二螢光層 42 可以設置成平行，也可以設置成非平行。本實施例中的第一螢光層 41 和第二螢光層 42 的螢光粉塗佈區 411、421 互相重疊，均設置在發光二極體晶片 20 的正上方。

[0021] 請再參考圖 9-11，本發明第四實施例提供的發光二極體封裝結構與第三實施例中的相比，不同之處在於第一螢光層 41 中的螢光粉塗佈區 411 和第二螢光層 42 中的螢光粉塗佈區 421 互相錯開設置。例如第一螢光層 41 中的螢光粉

塗佈區411可設置在發光二極體晶片20的正上方，而第二螢光層42中的螢光粉塗佈區421可設置在發光二極體晶片20的側上方。如此設置，可使各層螢光層41、42中的螢光粉50、51充分受到發光二極體晶片的光線的激發，避免被其他層中的螢光粉遮擋，從而提高光轉換效率及光輸出強度。

[0022] 綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施方式，自不能以此限制本案之申請專利範圍。舉凡熟悉本案技藝之人士援依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

[0023] 圖1為本發明第一實施例的發光二極體封裝結構的立體示意圖。

[0024] 圖2為沿圖1中的II-II線的剖視示意圖。

[0025] 圖3為沿圖1中的III-III線的剖視示意圖。

[0026] 圖4為本發明第二實施例的發光二極體封裝結構的立體示意圖。

[0027] 圖5為沿圖4中的V-V線的剖視示意圖。

[0028] 圖6為本發明第三實施例的發光二極體封裝結構的立體示意圖。

[0029] 圖7為沿圖6中的VII-VII線的剖視示意圖。

[0030] 圖8為沿圖6中的VIII-VIII線的剖視示意圖。

[0031] 圖9為本發明第四實施例的發光二極體封裝結構的立體示意圖。

[0032] 圖10為沿圖9中的X-X線的剖視示意圖。

[0033] 圖11為沿圖9中的XI-XI線的剖視示意圖。

【主要元件符號說明】

[0034] 基板：10

[0035] 電路結構：12

[0036] 反射杯：14

[0037] 階梯部：141

[0038] 第一階梯部：142

[0039] 第二階梯部：143

[0040] 內側端：15、16

[0041] 發光二極體晶片：20

[0042] 金線：21

[0043] 封裝層：30

[0044] 螢光層：40

[0045] 螢光粉塗佈區：401、411、421

[0046] 螢光粉末塗佈區：402、412、422

[0047] 第一螢光層：41

[0048] 第二螢光層：42

201218428

[0049] 螢光粉：50、51

[0050] 間隙：60



專利案號：099136269



日期：99年10月25日

發明專利說明書

※申請案號：099136269

※IPC分類：H01L 33/44, (2006.01)

※申請日：99.10.25

H01L 33/48, (2006.01)

一、發明名稱：

發光二極體封裝結構

Light Emitting Diode Package Structure

二、中文發明摘要：

一種發光二極體封裝結構，包括基板、發光二極體晶片、封裝層及螢光層，基板上具有電路結構，發光二極體晶片設置於基板上並與電路結構電連接，封裝層設置在基板上並包覆發光二極體晶片，螢光層與發光二極體晶片隔離設置，螢光層包括螢光粉塗佈區和螢光粉末塗佈區，螢光粉塗佈區的面積小於發光二極體晶片發出的光透過封裝層時的發光面積。該種發光二極體封裝結構的螢光層設有螢光粉塗佈區和螢光粉末塗佈區，光線進入螢光粉末塗佈區時可避免螢光粉吸收、反射，提高該部分光線的取出率，從而提高發光二極體の出光效率。

三、英文發明摘要：

A light emitting diode (LED) package structure includes a base, an LED chip, an encapsulant layer and a phosphor layer. The base has electronic structures formed thereon. The LED chip is mounted on the base and electronically connected to the electronic structures. The encapsulant layer is formed on the base and coats on the LED chip. The phosphor layer is spaced from the LED chip. The phosphor layer includes a coating area within phosphor and a coating area without phosphor. The area of the coating area without phosphor is smaller than that of the

201218428

emitting area when the light of the LED chip emitting out of the encapsulant layer.

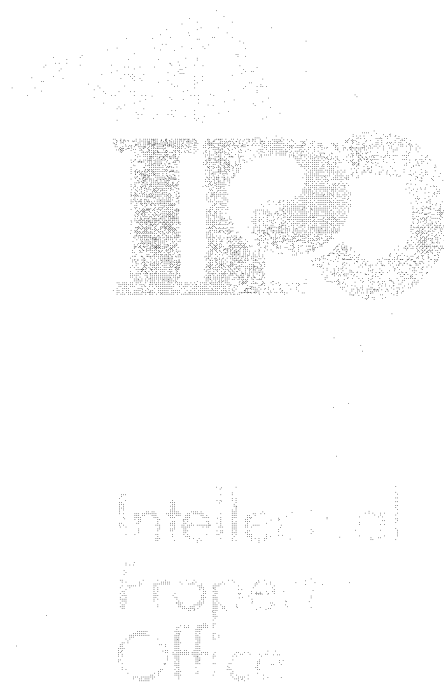


七、申請專利範圍：

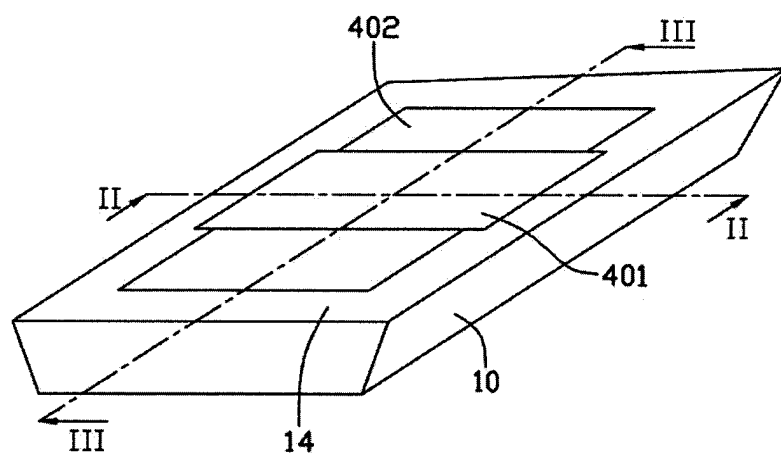
- 1 . 一種發光二極體封裝結構，包括基板、發光二極體晶片、封裝層及螢光層，基板上具有電路結構，發光二極體晶片設置於基板上並與電路結構電連接，封裝層設置在基板上並包覆發光二極體晶片，螢光層與發光二極體晶片隔離設置，其改良在於：螢光層包括螢光粉塗佈區和螢光粉末塗佈區，螢光粉塗佈區的面積小於發光二極體晶片發出的光透過封裝層時的發光面積。
- 2 . 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，還包括設置在基板上的反射杯，封裝層設置在反射杯內，螢光層設置在封裝層上及反射杯的側邊上。
- 3 . 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，其中該螢光層的螢光粉塗佈區內具有多種不同類型的螢光粉，所述不同類型的螢光粉用於吸收發光二極體晶片的光發出不同波長的光。
- 4 . 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，其中該螢光層具有粗糙的表面。
- 5 . 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，其中該螢光層包括多層，每層螢光層包括螢光粉塗佈區和螢光粉末塗佈區。
- 6 . 如申請專利範圍第5項所述之發光二極體封裝結構，其中各層螢光層的螢光粉塗佈區互相錯開設置。
- 7 . 如申請專利範圍第5項所述之發光二極體封裝結構，其中各層螢光層的螢光粉塗佈區互相重疊設置。
- 8 . 如申請專利範圍第5項所述之發光二極體封裝結構，其中

各層螢光層的螢光粉塗佈區內的螢光粉類型不同。

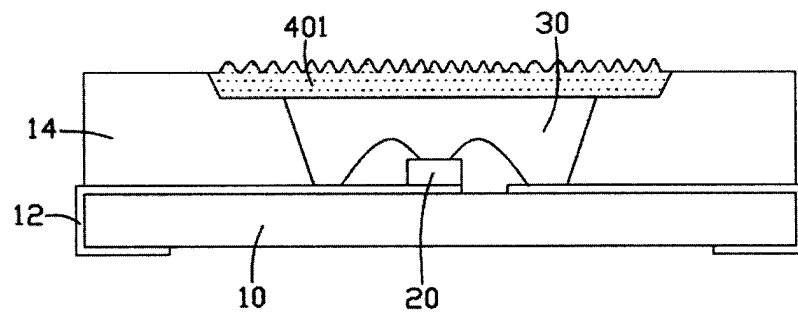
- 9 . 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，其中該螢光層內含有擴散粒子。
- 10 . 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，其中該發光二極體晶片的發光層為氮化鋁銦鎵材料。

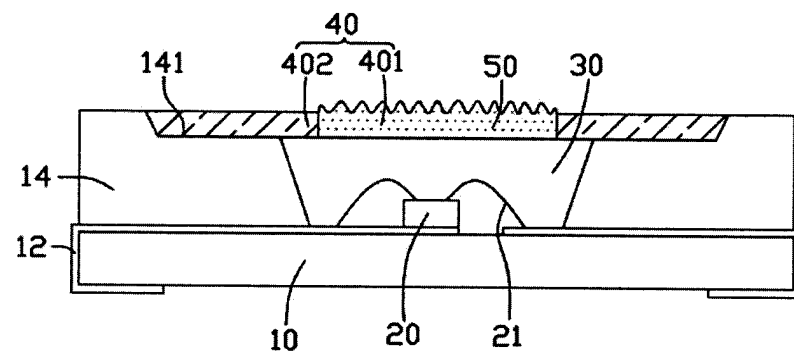


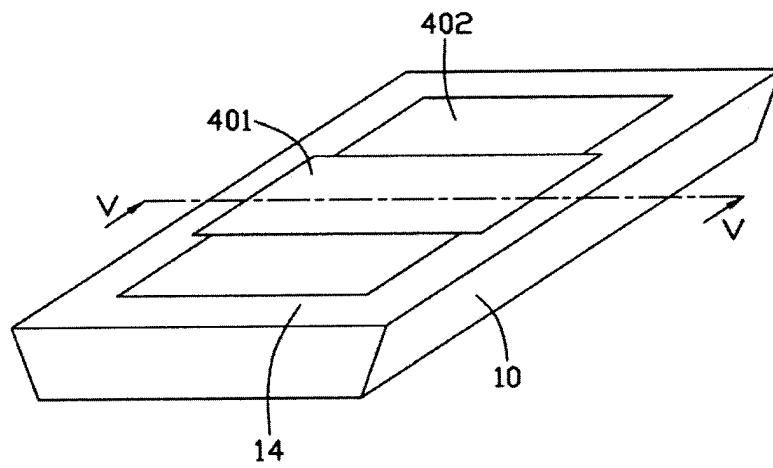
八、圖式：



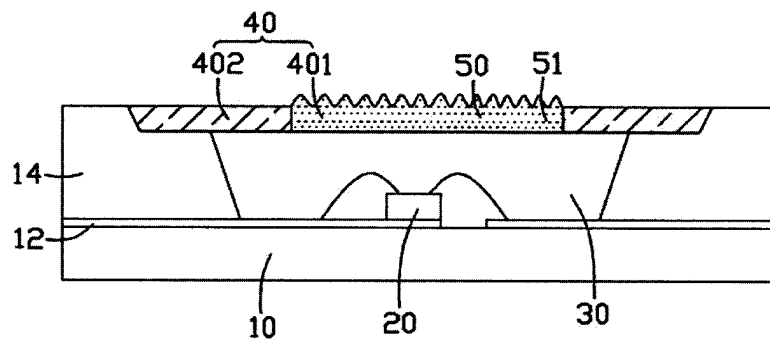
■ 1

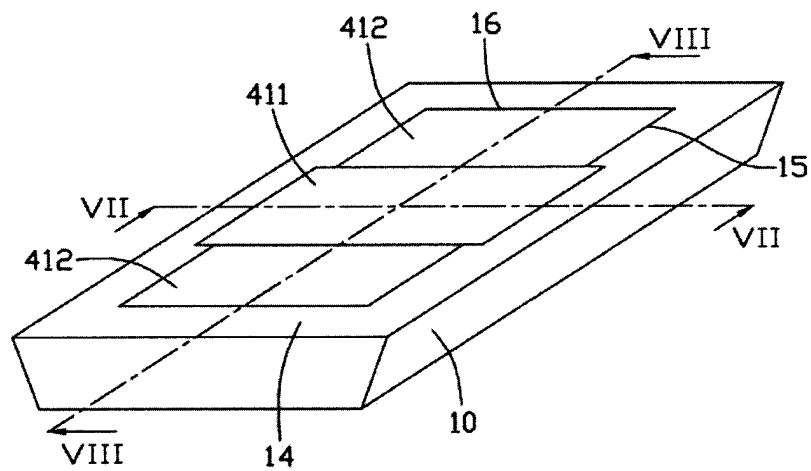




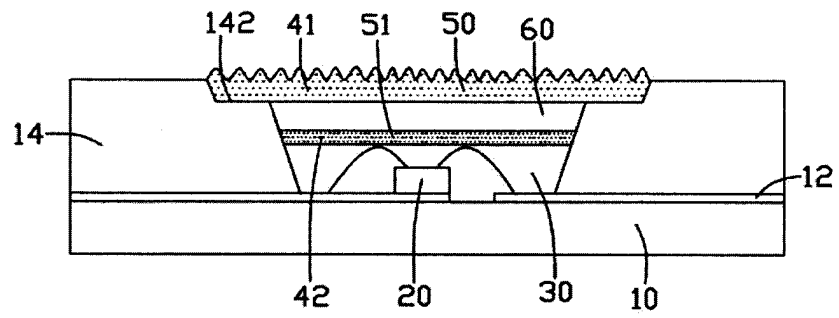


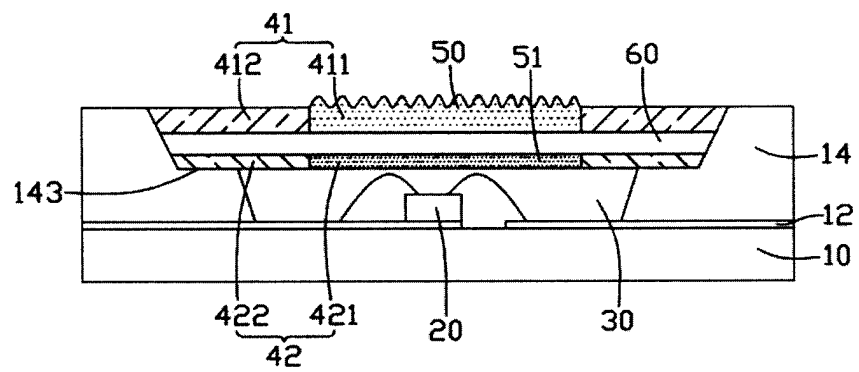
■ 4

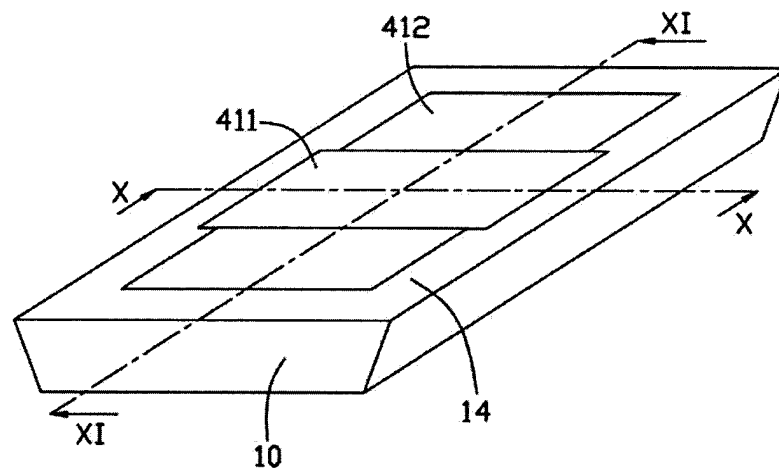




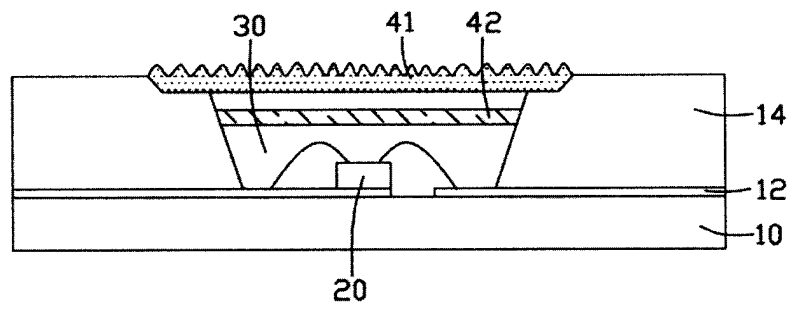
■ 6



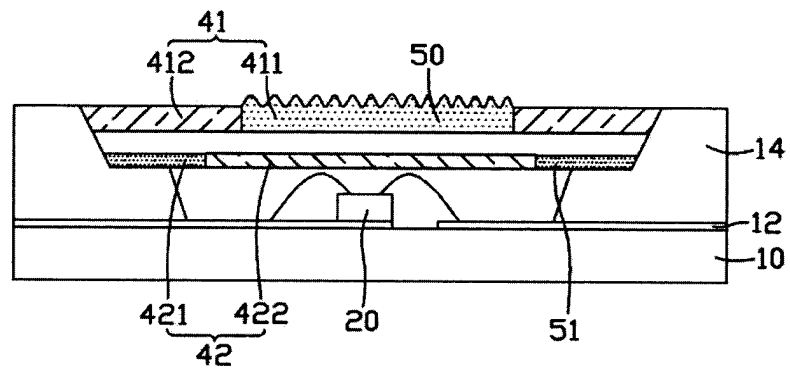




9



■ 10



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

基板：10

電路結構：12

反射杯：14

階梯部：141

發光二極體晶片：20

金線：21

封裝層：30

螢光層：40

螢光粉塗佈區：401

螢光粉末塗佈區：402

螢光粉：50

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：