

(21) 申請案號：101133006

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 10 日

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

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
 新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：王興宗 WANG, SHING CHUNG (TW)；郭浩中 KUO, HAO CHUNG (TW)；陳信助 CHEN, HSIN CHU (TW)；陳國儒 CHEN, KUO JU (TW)

(74) 代理人：黃孝惇

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 26 頁

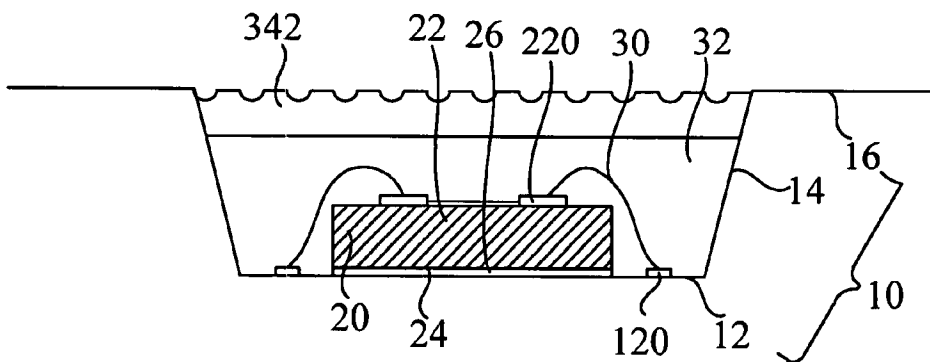
(54) 名稱

具有粗螢光粉結構之發光二極體

LIGHT EMITTING DEVICE WITH A RANDOMLY TEXTURED PHOSPHOR STRUCTURE

(57) 摘要

一種粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的製作方法，包含提供發光二極體晶片；將發光二極體晶片置放在基板上，使得在基板及在發光二極體晶片之上形成容置空間；於容置空間內填入封裝材料以包覆發光二極體晶片以形成發光二極體封裝結構；填入螢光粉結構在覆蓋發光二極體封裝結構之上；粗結晶矽圖案之模型形成在螢光粉結構之發光二極體封裝結構之上；將脫模溶液形成在模型之粗結晶矽圖案上；以及對在發光二極體封裝結構上之螢光粉結構執行壓印步驟，係將粗結晶矽圖案之模組壓印在螢光粉結構之表面上，以形成粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構。



第 5 圖

10：基板(導線架)

12：晶片承座

14：內引腳

16：外引腳

20：發光二極體晶片

22：主動面

24：背面

26：黏著層

30：導線

32：封裝結構

120：焊墊

220：焊墊

342：粗螢光粉結構

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101133066

※申請日：

※IPC 分類：

H01L 33/48 (2010.01)

## 一、發明名稱：

具有粗螢光粉結構之發光二極體/Light Emitting Device with a Randomly Textured Phosphor Structure

## 二、中文發明摘要：

一種粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的製作方法，包含提供發光二極體晶片；將發光二極體晶片置放在基板上，使得在基板及在發光二極體晶片之上形成容置空間；於容置空間內填入封裝材料以包覆發光二極體晶片以形成發光二極體封裝結構；填入螢光粉結構在覆蓋發光二極體封裝結構之上；粗結晶矽圖案之模型形成在螢光粉結構之發光二極體封裝結構之上；將脫模溶液形成在模型之粗結晶矽圖案上；以及對在發光二極體封裝結構上之螢光粉結構執行壓印步驟，係將粗結晶矽圖案之模組壓印在螢光粉結構之表面上，以形成粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構。

## 三、英文發明摘要：

A method for fabricating a light emitting package structure with a randomly textured phosphor structure

is provided. A light emitting device is first provided and the light emitting device is placed on the substrate, and thus a accommodate space is formed between the substrate and the light emitting device. An encapsulated material is filled into the accommodate space to encapsulate the light emitting device to form a light emitting package structure. A phosphor structure is formed on the light emitting package structure. A textured crystalline silicon (c-Si) pattern mold is formed over the phosphor structure of light emitting package structure. A de-molding solution is coated on the textured crystalline silicon (c-Si) pattern mold. Finally, the textured crystalline silicon (c-Si) pattern mold is imprinted on the phosphor structure of the light emitting package structure to form the light emitting package structure with a randomly textured phosphor structure.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 5 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 基板(導線架)

12 晶片承座

120 焊墊

14 內引腳

16 外引腳

20 發光二極體晶片

22 主動面

220 焊墊

24 背面

26 黏著層

30 導線

32 封裝結構

342 粗螢光粉結構

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】

本發明係有關於一種發光二極體，特別是將粗螢光粉結構設置在發光二極體封裝結構上以增加發光二極體封裝結構的流明效率。

### 【先前技術】

在近幾年來，白光發光二極體(white light-emitting diodes (LEDs))已經成為照明設備的重要來源，其原因在於相較於傳統的發光光源來說，白光發光二極體係具有高亮度、高可靠度、低耗能及具有較長的使用壽命。到目前為止，由氮化鎵為主的發光二極體及黃色螢光粉(yellow phosphor)為主要構成白光發光二極體的組成。螢光轉換白光發光二極體主要是利用一短波長發光二極體(short-wavelength LED)激發波長轉換螢光(wavelength conversion phosphor)及色差(down-convert)高能量光子產生知覺白色光譜(perceived white spectrum)。相較於單獨的紅光、綠光及藍光發光二極體及紫外光發光二極體激發紅光、綠光及藍色螢光而言，上述的方法係具有低成本、簡單製程以及具有高的轉換效率。

然而，應用於高功率之發光二極體而言，上述的方法及發光二極體結構仍具其最佳化以及必需改善的空間，例如，由於導線架封裝結構(lead-frame package)，例如矽封裝材(silicon encapsulant)及背向散射光線(backscattered light)會限制光萃取功率(extracted

- power)。背光散射光線不只是無法做為光源之外，也會造成發光二極體的可靠度的問題。因此，在一些研究中提出了一些發光二極體結構，例如，散射光子萃取封裝結構(scattered photon extraction package)、遠離螢光粉封裝結構(remote phosphor package)及環形遠離螢光粉結構(ring remote phosphor structure)係利用發射光子及光學透鏡的設計來改善可靠度的問題。在氮化鎵及空氣之間的折射率(refractive index)差異很大的情況下，大多數的發射光會在發光二極體內部被捕捉。因此，粗糙的或是奈米結構的表面係常被應用在含氮化鎵之藍光發光二極體，以增加其光萃取效率。因此，在白光發光二極體中，可以藉由此種方式可以增加藍光激發黃色螢光的數量，但是藍光及黃光在空氣及矽膠(silicone glue)之間的介面仍產生內部全反射，此內部全反射會造成白色發光二極體的流明效率的限制。在其它方面，藉由半球型透鏡(half-spherical lens)的設計可以具有高的光萃取效率，但是在模具上的成份相對的會提高，並且由於透鏡的體積大小會限制此白光發光二極體的應用範圍。

### 【發明內容】

根據以上所述之習知技術的缺點，本發明係主要揭露一種粗螢光粉結構之發光二極體以增加流明亮度。

本發明之另一目的係在於提供一種製作粗螢光粉結構之發光二極體的方法，此製作方法不需要複雜的乾式蝕刻(dry-etching)或是複雜的光學微影製程的，以簡化製程並

- 節省成本。

本發明的再一目的係將粗螢光粉結構形成在發光二極體上，在照射時可以得到最大的視角(view angle)以增加其照射範圍。

根據上述目的，本發明揭露一種粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的製作方法，包含：提供發光二極體晶片；將發光二極體晶片置放在基板上，使得在基板及在發光二極體晶片之上形成容置空間；執行一封裝製程，係於容置空間內填入封裝材料以包覆發光二極體晶片以形成發光二極體封裝結構；填入一螢光粉結構在發光二極體封裝結構之上；形成一粗結晶矽圖案之模型在螢光粉結構之發光二極體封裝結構之上；將脫模溶液形成在模型之具有粗糙結晶矽圖案上；以及對在發光二極體封裝結構上之螢光粉結構執行一壓印步驟，係將具有粗結晶矽圖案之模組壓印在螢光粉結構之一表面上，以形成粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構。

本發明之一實施例中，上述之螢光粉結構係由螢光粉(phosphor)及矽樹脂(silicone)混合而成。

本發明之一實施例中，上述之形成粗結晶矽模圖案之步驟包括：提供一結晶矽結構；以及蝕刻結晶矽結構以形成一具有粗結晶結構圖案之一模型。

本發明之一實施例中，上述之蝕刻結晶矽結構係利用以氫氧化鉀(potassium hydroxide, KOH)為蝕刻溶液之濕式蝕刻步驟。

本發明之一實施例中，上述之形成脫模溶液係利用旋

轉塗佈 (spin-coating)。

根據上述所揭露之製作方法，本發明還提供具有粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構，其包括：導線架，具有晶片承座、至少一對內引腳及至少一對外引腳，晶片承座係為一沉置結構與一對外引腳具有不同高度，且晶片承座與一對內引腳之間具有容置空間；發光二極體晶片，設置在晶片承座上，且導線電性連接發光二極體晶片及晶片承座；封裝材料，設置在部份容置空間內並包覆發光二極體晶片、導線及晶片承座以構成一發光二極體封裝結構；粗螢光粉結構，設置在發光二極體封裝結構上。

本發明之一實施例中，上述之發光二極體晶片為一垂直結構之含氮化鎵藍光發光二極體晶片 (GaN-based vertical-injection blue LEDs)。

本發明之一實施例中，上述之粗螢光粉結構係由矽樹脂 (silicone) 及螢光粉所構成。

故而，關於本發明之優點與精神可以藉由以下發明詳述及附圖式解說來得到進一步的瞭解。

### 【實施方式】

本發明在此所探討的方向為一種粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構及其形成方法，係在發光二極體封裝結構上形成粗螢光粉結構，並且藉由粗螢光粉結構來增加發光二極體封裝結構在照射時的流明效率。為了能徹底地瞭解本發明，將在下列的描述中提出詳盡的步驟及其組成。眾所周知的發光二極體之形成方式及結構之詳細步驟並未描



述於細節中，以避免造成本發明不必要之限制。然而，對於本發明的較佳實施例，則會詳細描述如下，然而除了這些詳細描述之外，本發明還可以廣泛地施行在其他的實施例中，且本發明的範圍不受限定，其以之後的專利範圍為準。

請先參考第 1 圖，係表示將發光二極體晶片設置在基板上之示意圖。在第 1 圖中，係先提供一基板 10，此基板 10 可以是導線架(lead-frame)，其係具有一晶片承座 12、至少一對內引腳 14 及至少一對外引腳 16，其中晶片承座(die paddle)12 係以沉置(down-set)的方式設置，使得外引腳 16 與晶片承座 12 之間具有一高度差。要說明的是，在以下的陳述中，係均以導線架來做為說明。

接著如第 1 圖，提供具有一主動面 22 及一背面 24 之發光二極體晶片 20，且於主動面 22 上具有焊墊 220。然後，發光二極體晶片 20 以背面 24，藉由黏著層 26 固著在導線架 10 的晶片承座 12 上，使得在發光二極體晶片 20 之上方、導線架 10 的晶片承座 12 及一對內引腳 14 之間形成一容置空間 28。接著，利用打線製程(wire bonding process)，將導線 30 的一端形成在發光二極體晶片 20 的主動面 22 的焊墊 220 上，而導線 30 的另一端則是形成在導線架 10 的晶片承座 12 的焊墊 120 上，使得發光二極體晶片 20 與導線架 10 彼此電性連接。於此實施例中，黏著層 26 可以是銀膠(silver paste)或是導電膠(conductive film)。而發光二極體晶片 20 係為氮化鎵系之發光二極體晶片(GaN-based LEDs)，在此實施例中，特別是指垂直結

構之含氮化鎵藍光發光二極體 (GaN-based vertical-injection blue LEDs)。

接著，請參考第 2 圖，係表示形成發光二極體封裝結構之示意圖。在第 2 圖中，其封裝結構的形成方式係包含：於晶片承座 12、一對內引腳 14 及發光二極體晶片 20 上方所形成的容置空間 28 內填入一封裝材料包覆發光二極體晶片 20、導線 30 及晶片承座 12。接著，經過固化步驟之後於容置空間 28 內形成一封裝結構 32。在此要說明的是，封裝材料並未填滿整個容置空間 28，因此在封裝結構 32 與導線架 10 的外引腳 16 之間具有一高度差  $h$ ，此高度差  $h$  所形成的空間在此定義為第二容置空間 29。

然後，請參考第 3 圖，係表示將一螢光粉結構形成在前述第 2 圖的第二容置空間內，以形成具有一平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構之示意圖。在第 3 圖中，係將一螢光粉混合物填入該第二容置空間 29 內，以形成與外引腳 16 具有相同的高度之螢光粉結構 34。於此實施例中，螢光粉混合物係由螢光粉(phosphor)與矽樹脂(silicone)所組成，將螢光粉與矽樹脂均勻混合之後，再利用分散技術(dispensing technique)，將此螢光粉混合物均勻的形成在前述第 2 圖的發光二極體封裝結構 32 上，並且填滿第二容置空間 29，而形成具有一平坦螢光粉結構 34。

接著，請參考第 4 圖，係表示在螢光粉結構之發光二極體封裝結構上方形成粗結晶矽圖案之模型之示意圖。在第 5 圖中，為了要增加發光二極體封裝結構 32 在照射時的流明亮度以及增加其照射視角(view angle)，係在第 4 圖所

表示之螢光粉結構 34 之發光二極體封裝結構 32 上方，形成具有粗結晶矽圖案 42 之模型 40。在此要說明的是，具有粗結晶矽圖案 42 之模型 40 的形成方式係包括：先提供一結晶矽結構(crystalline silicone, c-Si)。接著，利用濕式蝕刻的方式，蝕刻移除部份的結晶矽結構，而形成具有粗結晶矽圖案 42 之模型 40。

接著請參考第 4 圖，係表示在形成粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構之示意圖。首先在模型 40 之具有粗結晶矽圖案 42 上塗一層脫模溶液 44。於此實施例中，脫模溶液 44 利用旋轉塗佈(spin-coating)的方式塗佈在模型 40 之粗結晶矽圖案 42 上，脫模溶液為 44。

接著如第 5 圖所示，將模型 40 之粗結晶矽圖案 42 朝向發光二極體封裝結構之螢光粉結構 34，利用壓印技術(imprinting technique)，對粗結晶矽圖案 42 之模型 40 施加壓力，將模型 40 之粗結晶矽圖案 42 壓入螢光粉結構 34，而在發光二極體封裝結構 32 上形成粗螢光粉結構 342。在此實施例中，粗螢光粉結構 342 的圖案是相對於模型 40 之粗結晶矽圖案 42。由於在模型 40 的粗糙結晶矽圖案 42 上已先形成脫模溶液 44，因此在完成壓印步驟之後，可以輕易的將模型 40 由發光二極體封裝結構 32 之螢光粉結構 34 的表面上分離，而得到粗螢光粉結構 342 之發光二極體封裝結構 32。

在本發明中，利用電子掃描顯微鏡(Scanning Electron Microscope, SEM)掃描粗結晶矽圖案 42 之模型 40，可以由第 6(a)圖中看得出來在此模型 40 上方的粗結

晶矽圖案 42 是高低起伏，粗結晶矽圖案 42 的高度約為 4.2  $\mu\text{m}$ 。另外，第 6(b)圖是利用原子力顯微鏡(atomic force microscopy, AFM)量測在前述第 5 圖所形成的粗螢光粉結構 342，量測的結果其均方根 Root Mean Square (RMS)為 1.2  $\mu\text{m}$ 。由第 6(b)圖也可以得知粗結晶矽結構圖案 42 已經成功的轉移到螢光粉結構 34 的表面上。

在本發明中為了瞭解在可見光範圍內，平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構與粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的光散射能力，係利用紫外光可見光光譜儀分別量測兩者的總透射率(total transmittance)以及繞射透射率(diffractive transmittance)，並由其量測得到的結果，根據公式(1)及公式(2)計算得到平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構與粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構之霧度(Haze Intensity):

$$\text{霧度(Haze Intensity)} = T_{(\text{diffraction})} / T_{(\text{total})} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{吸收度(Absorption)} = 100\% - T_{(\text{total})} - R_{(\text{total})} \quad (2)$$

其中， $T_{(\text{diffraction})}$ 為繞射透射率、 $T_{(\text{total})}$ 為總透射率、 $R_{(\text{total})}$ 為總反射率。

接著請參考第 7(a)圖，係表示平坦螢光結構之發光二極體封裝結構及粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構之波長與霧度之關係示意圖。在第 7(a)圖中，可以得到粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的霧度與平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構的霧度，其粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的霧度接近 80%及平坦螢光粉結構之發光二極

體封裝結構的霧度只有 45%。除此之外，在波長範圍 420nm 及 500nm 之間係為螢光粉(YAG phosphor)的吸收範圍。因此，藉由霧度的量測，可以知道有部份的散射光是來自於螢光粉顆粒。

根據上述之公式(2)，可以計算得到平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構及粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構之總吸收度。在波長 450 nm，其總吸收度分別為 24% 及 30%。當總吸收度接近 25%時，可以使更多的藍光被粗螢光粉結構所捕捉。也因為如此，光子的重覆利用而可以產生更多的黃光。

接著，請參考第 7 (b)圖係表示在電流為 120 毫安培 (mA)的條件下，平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構及與粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的視角及相對霧度的關係示意圖。由第 7 (b)圖中可以得到藍光在粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的霧度低於平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構的霧度，其可推論是由於藍光散射的增加以及再吸收所造成的結果。此結果可以得到在粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構中，藍光的使用率增加，以及有更多的黃光被萃取。因此在本發明的粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的黃光相對霧度高於平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構的黃光相對霧度。

接著，請參考第 8 圖，係表示平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構、半球型透鏡之發光二極體封裝結構及粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構之電流與流明效率之關係示意圖。在裸的含氮化鎵藍光發光二極體(GaN-based

blue LED)在供應的電流為 120 mA 時，其發光功率約為 100 毫瓦特(mW)。其中，平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構、半球型透鏡之發光二極體封裝結構及粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的發光流量分別為 32.2 流明(lm)、33.16 流明及 33.97 流明。由第 8 圖中可以得到粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的發光流量約為 5.4%，且高於平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構，而平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構及粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的相對色溫(correlated color temperature)分別為 4,324K 及 4,644K。由於藍光的使用率增加，使得黃光被吸收以及被粗螢光粉結構萃取的機會也增加。相同的，光子藉由螢光層的梯度折射率離開的可能性也增加。此外，半球型透鏡之發光二極體封裝結構的發光流量只有增加 3%，很明顯的其發光流量也小於粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構。

接著請參考第 9 圖，係表示粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的散射光影響遠場形(far-field emission)之變化之示意圖。在第 9 圖中，係對於平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構、半球型透鏡之發光二極體封裝結構及粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構進行遠場發射(far-field emission)量測。另外，由第 9 圖中得到平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構及半球型透鏡之發光二極體封裝結構在半高全寬(68 度及 70 度)，幾乎有相同的視角(view angle)。反觀，粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的視角可以增加到 87 度，這是因為粗螢光粉結構抑

制了整個內部的反射所造成的結果。

因此根據以上所述，相較於傳統的白光發光二極體來說，本發明所揭露的粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構具有小的封裝結構、高亮度的輸出以及大的照射視角其具有相當廣泛的應用範圍其利用價值。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係根據本發明所揭露之技術，表示發光二極體晶片設置在基板上之示意圖；

第 2 圖係根據本發明所揭露之技術，表示形成發光二極體封裝結構之示意圖；

第 3 圖係根據本發明所揭露之技術，表示將螢光粉結構形成在圖 2 的第二容置空間內以形成具有平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構之示意圖；

第 4 圖係根據本發明所揭露之技術，表示形成在螢光粉結構之發光二極體封裝結構上方形成粗結晶矽圖案之模型之示意圖；

第 5 圖係根據本發明所揭露之技術，表示在形成粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構之示意圖；

第 6(a)圖係根據本發明所揭露之技術，表示粗結晶矽圖案之模型之電子掃描顯微鏡(Scanning Electron

Microscope, SEM)之示意圖；

第 6(b)圖係根據本發明所揭露之技術，表示粗螢光粉結構之原子力顯微鏡(atomic force microscopy, AFM)量測之示意圖；

第 7(a)圖係根據本發明所揭露之技術，表示平坦螢光結構之發光二極體封裝結構及粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構之波長與霧度之關係示意圖；

第 7(b)圖係根據本發明所揭露之技術，表示在電流為 120 毫安培(mA)的條件下，平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構及與粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的視角及相對霧度的關係示意圖；

第 8 圖係根據本發明所揭露之技術，表示平坦螢光粉結構之發光二極體封裝結構、半球型透鏡之發光二極體封裝結構及粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構之電流與流明效率之關係示意圖；以及

第 9 圖係根據本發明所揭露之技術，表示粗螢光粉結構的散射光影響遠場形(far-field emission)之變化之示意圖。



【主要元件符號說明】

- 10 基板(導線架)
- 12 晶片承座
- 120 焊墊
- 14 內引腳
- 16 外引腳
- 20 發光二極體晶片
- 22 主動面
- 220 焊墊
- 24 背面
- 26 黏著層
- 28 容置空間
- 29 第二容置空間
- 30 導線
- 32 封裝結構
- 34 平坦表面之螢光粉結構
- 342 粗螢光粉結構
- 40 模型
- 42 粗結晶矽圖案
- 44 脫模溶液

七、申請專利範圍：

1. 一種粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構的製作方法，至少包含：

提供一發光二極體晶片；

置放該發光二極體晶片在一基板上，使得在該基板及在該發光二極體晶片之上形成一容置空間；

執行一封裝製程，係於該容置空間內填入一封裝材料以包覆該發光二極體晶片以形成一發光二極體封裝結構；

填入一螢光粉結構在該發光二極體封裝結構上；

形成一粗結晶矽圖案之模型在該螢光粉混合物之該發光二極體封裝結構之上；

形成一脫模溶液在該模型之具有該粗結晶矽圖案上；以及

對在該發光二極體封裝結構上之該螢光粉結構執行一壓印步驟，係將具有該粗結晶矽圖案之該模組壓印在該螢光粉結構之一表面上，以形成粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之製作方法，其中該螢光粉結構係由螢光粉(phosphor)及矽樹脂(silicone)混合而成。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之製作方法，其中形成該粗結晶矽模圖案之步驟包括：

提供一結晶矽結構；以及

蝕刻該結晶矽結構以形成具有一粗結晶結構圖案之

一模型。

4. 如申請專利範圍第3項所述之製作方法，其中該蝕刻該結晶矽結構係利用以氫氧化鉀(potassium hydroxide, KOH)為一蝕刻溶液之一濕式蝕刻步驟。
5. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中該脫模溶液(de-molding solution)為矽膠離型溶液。
6. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中形成該脫模溶液係利用一旋轉塗佈法(spin-coating)。
7. 一種粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構，包括：

一導線架，具有一晶片承座、至少一對內引腳及至少一對外引腳，該晶片承座係為一沉置結構與該對外引腳具有不同高度，且該晶片承座與該對內引腳之間具有一容置空間；

一發光二極體晶片，設置在該晶片承座上，且一導線電性連接該發光二極體晶片及該晶片承座；

一封裝材料，設置在部份該容置空間內並包覆該發光二極體晶片、該導線及該晶片承座以構成一發光二極體封裝結構；

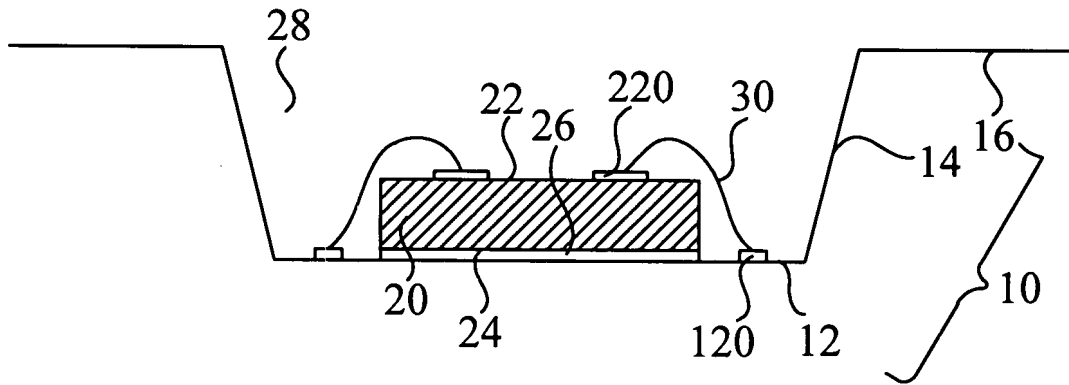
一粗螢光粉結構，設置在該發光二極體封裝結構上。

8. 如申請專利範圍第7項所述之粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構，其中該發光二極體晶片為一垂直結構之含氮化鎵藍光發光二極體晶片(GaN-based vertical-injection blue LEDs)。
9. 如申請專利範圍第7項所述之粗螢光粉結構之發光二極體封裝結構，其中該螢光粉結構係由矽樹脂(silicone)

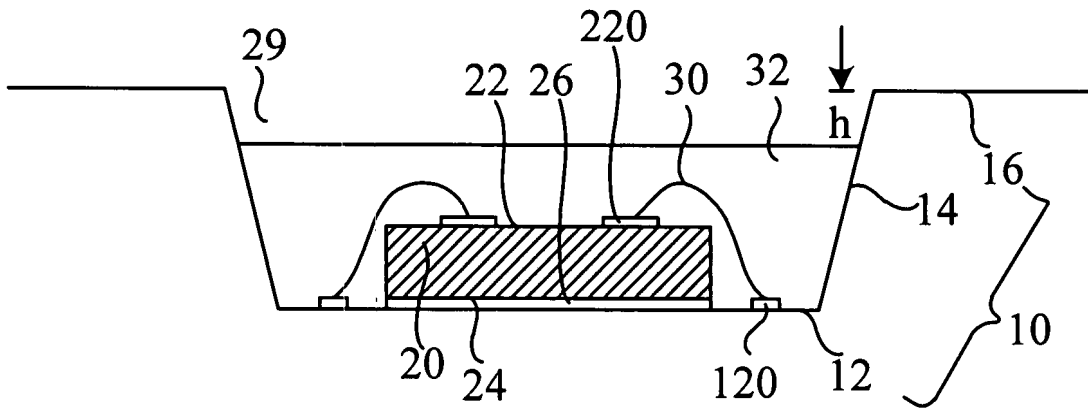
201411888

及螢光粉所構成。

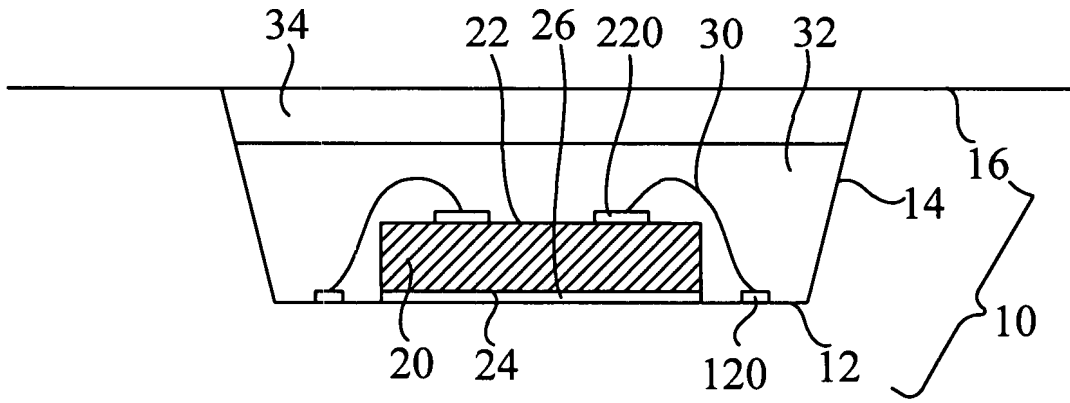
八、圖式：



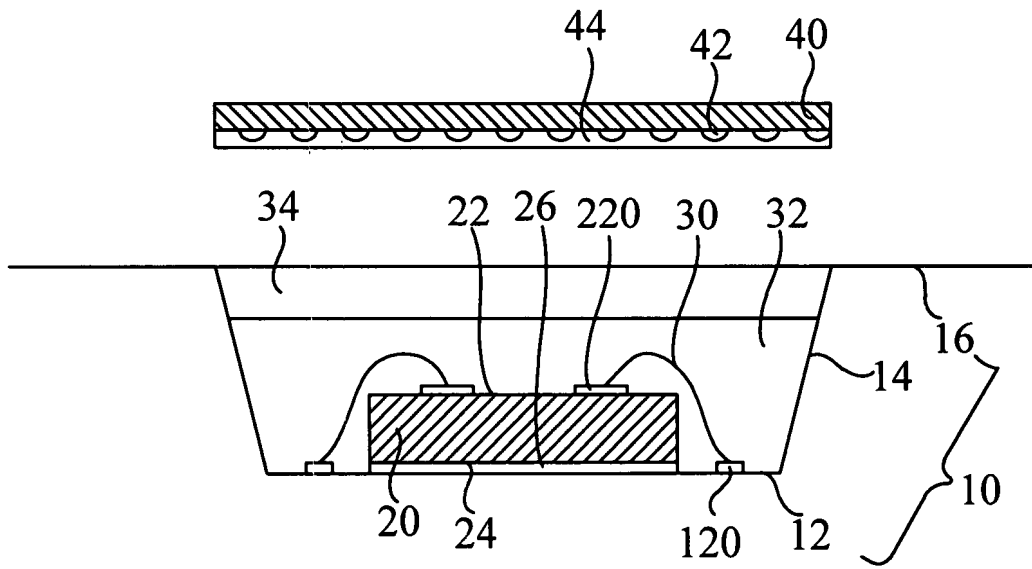
第 1 圖



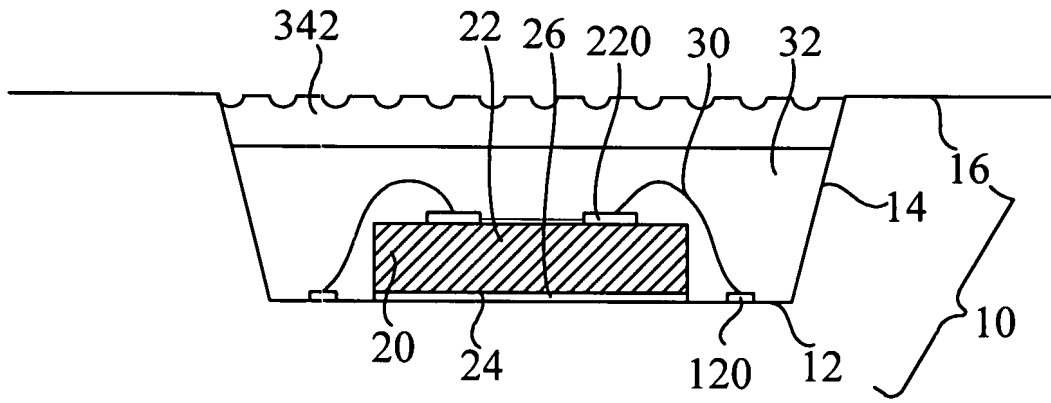
第 2 圖



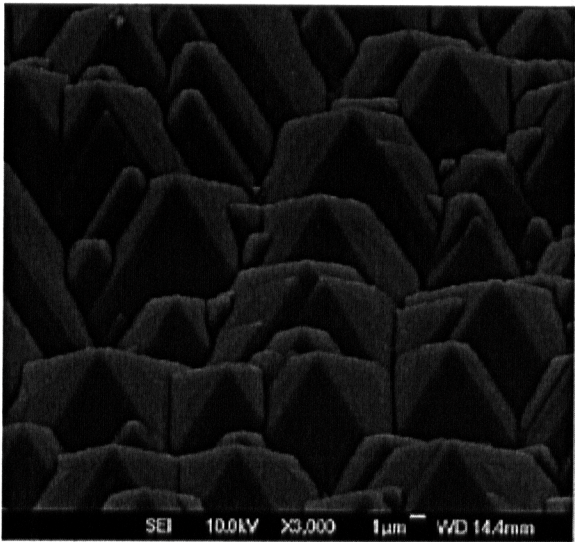
第 3 圖



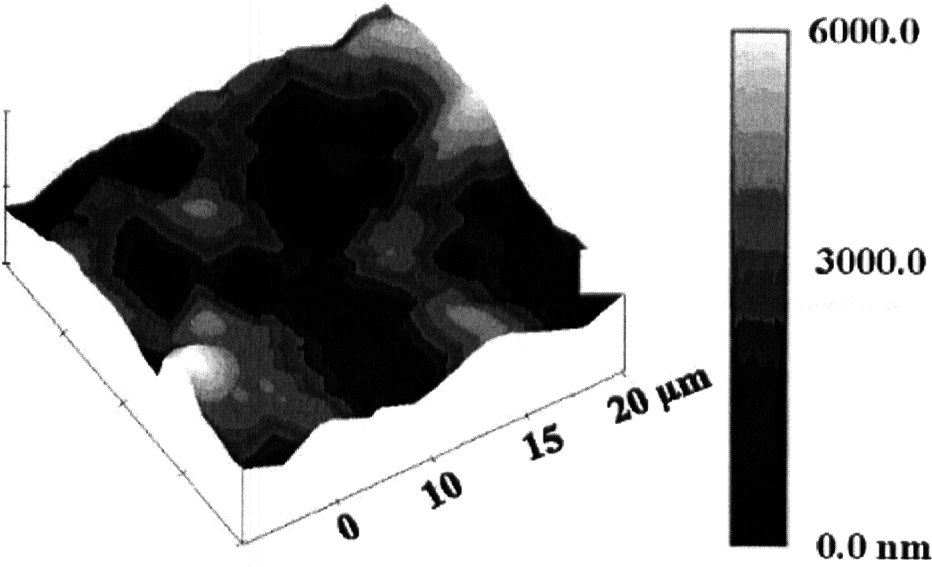
第 4 圖



第 5 圖

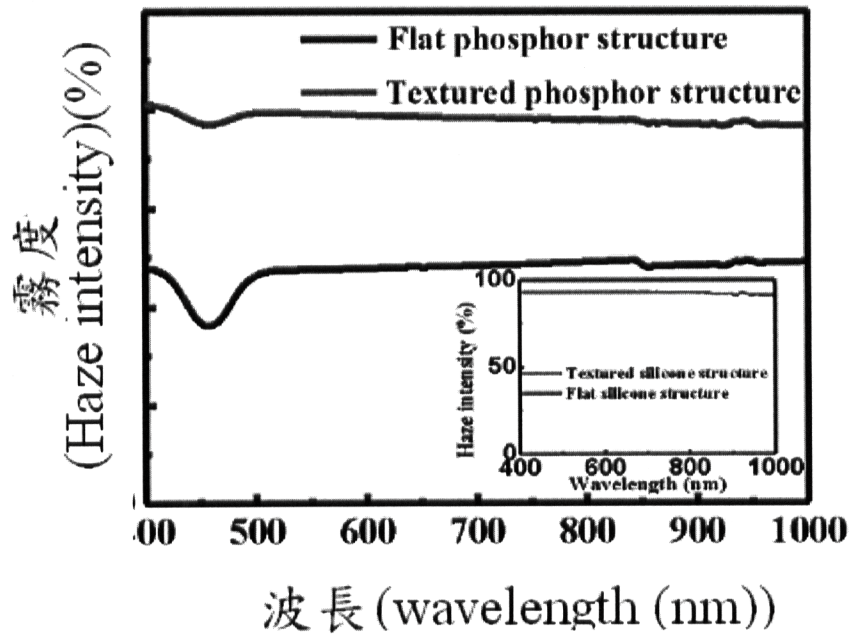


第 6(a)圖

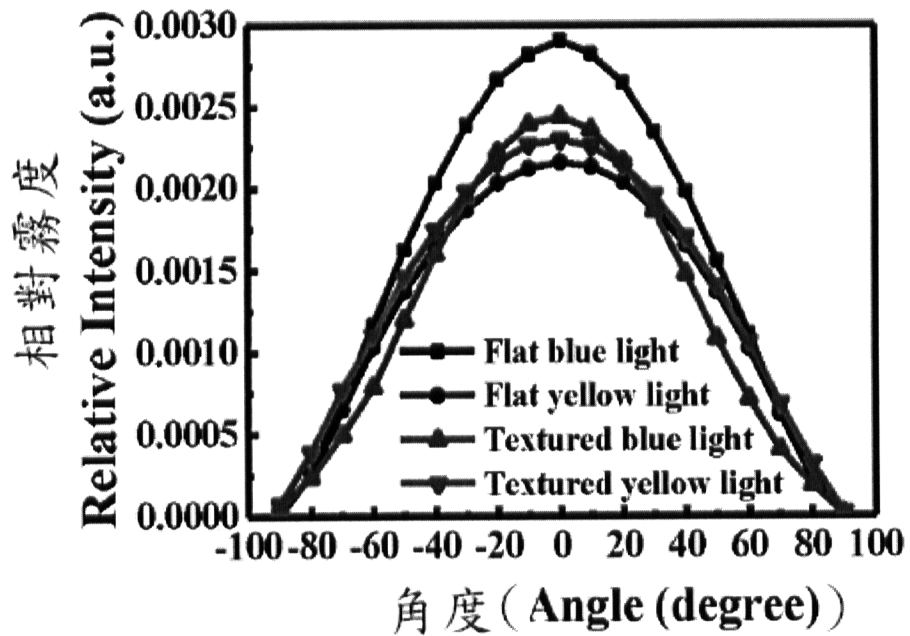


第 6(b)圖

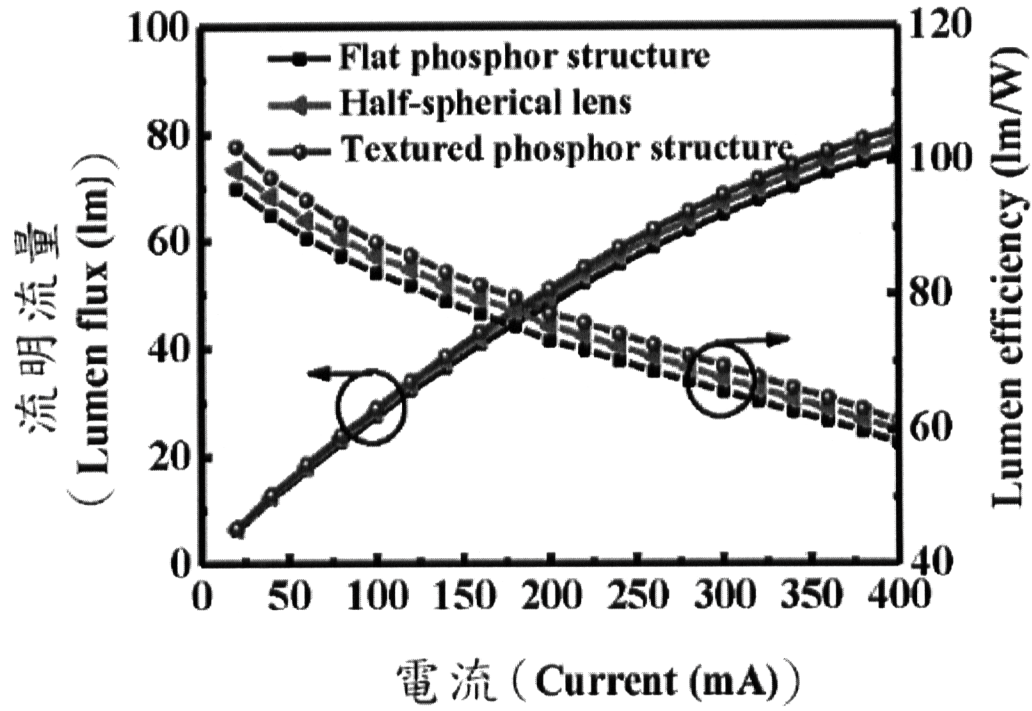




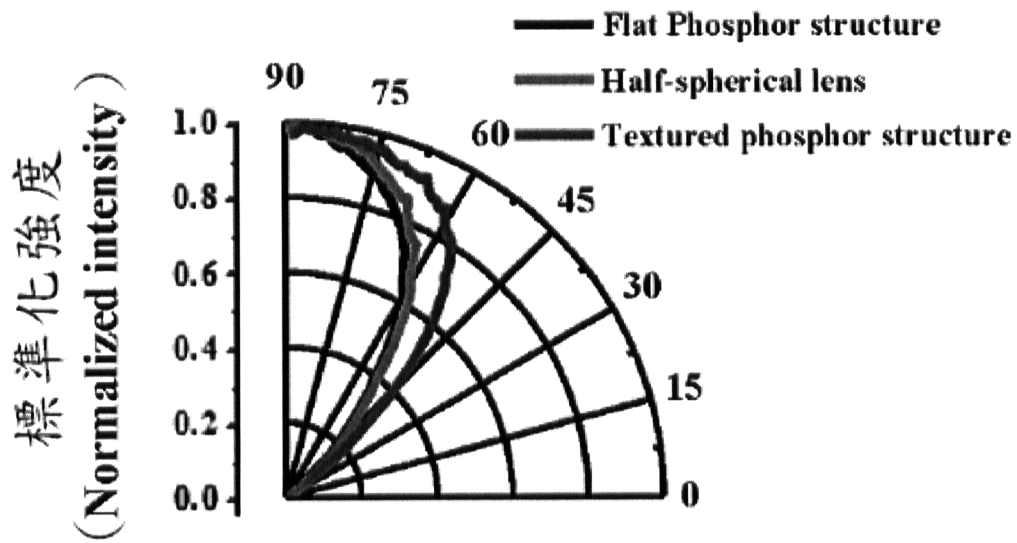
第 7(a)圖



第 7(b)圖



第 8 圖



第 9 圖