



(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 I586000 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：105100783

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 12 日

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

(71) 申請人：行家光電股份有限公司 (中華民國) MAVEN OPTRONICS CO., LTD. (TW)

新竹市新竹科學園區工業東九路 29 號 2 樓

(72) 發明人：陳傑 CHEN, CHIEH (US)；王琮璽 WANG, TSUNG HSI (TW)；鍾君煒 CHUNG, JUNWEI (TW)

(74) 代理人：陳翠華

(56) 參考文獻：

TW 201511353A

TW 201523932A

TW 201537771A

審查人員：黃淑萍

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 49 頁

(54) 名稱

具凹形設計的晶片級封裝發光裝置及其製造方法

RECESSED CHIP SCALE PACKAGING LIGHT EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME

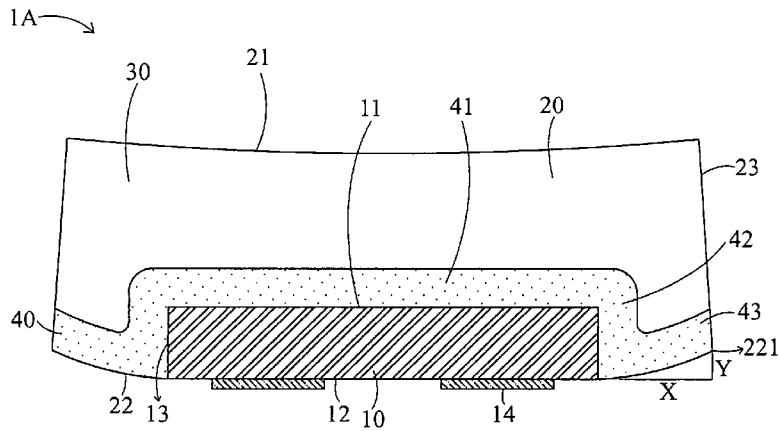
(57) 摘要

本發明提出一晶片級封裝發光裝置，其包含一覆晶式 LED 晶片及一包覆結構。包覆結構覆蓋於 LED 晶片上，且其底面向上翹曲而形成一凹形。本發明另提出一發光裝置之製造方法，其可製造上述的發光裝置。藉此，可避免或改善回流銲接或共晶接合等製程中，因包覆結構受熱膨脹而使 LED 晶片之電極組與基板之銲墊之間產生較大的間隙而造成發光裝置與基板間的銲接接點品質不良，故可使電極組確實與基板固接。藉由良好銲接品質，可避免發光裝置電性連接失敗，亦可降發光裝置與基板間的熱阻，使發光裝置操作時之接合點溫度降低，進而改善發光效率與可靠度性能。

A chip scale packaging (CSP) light emitting device (LED), comprising an LED chip and a packaging structure, is disclosed. The LED chip is encapsulated by the packaging structure, wherein the bottom of the packaging structure has a recess space. A manufacturing method of the aforementioned light emitting device is also disclosed. A recessed CSP LED disclosed according to the present invention can effectively resolve poor contact quality issue commonly found during welding process using conventional CSP LEDs. Poor welding quality for conventional CSP LEDs is typically caused by the enlarged contact gap between the electrode set of the LED chip and the pads of the substrate during the reflow soldering process or eutectic bonding process. The enlarged contact gap is found to be induced by the thermally expanding packaging structure during elevated-temperature welding process. Recess on the bottom surface of a CSP LED provides extra space to accommodate thermal expansion during the CSP LED welding phase. When the contact gap between the CSP electrode and the welding substrate is reduced during the welding phase, the CSP LED can therefore be solder-bonded to the substrate properly. Thus good welding contact is ensured. In addition to providing better electrical contact, good soldering contact will also improve thermal conductance between

the CSP LED and the welding substrate, whereas lowering the junction temperature of the CSP LED during operation. CSP LED efficacy and reliability is greatly improved accordingly.

指定代表圖：



第 1A 圖

符號簡單說明：

- 1A . . . 發光裝置
- 10 . . . LED 晶片
- 11 . . . 上表面
- 12 . . . 下表面
- 13 . . . 立面
- 14 . . . 電極組
- 20 . . . 包覆結構
- 21 . . . 頂面
- 22 . . . 底面
- 221 . . . 邊緣
- 23 . . . 側面
- 30 . . . 上層樹脂部  
件
- 40 . . . 下層樹脂部  
件
- 41 . . . 頂部
- 42 . . . 側部
- 43 . . . 延伸部
- X . . . 水平距離
- Y . . . 垂直距離

## 發明摘要

※ 申請案號：105100783

※ 申請日：105.1.12

※IPC 分類：H01L<sup>33</sup>/48(2010.01)

## 【發明名稱】

具凹形設計的晶片級封裝發光裝置及其製造方法/ RECESSED CHIP SCALE PACKAGING LIGHT EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME

## 【中文】

本發明提出一晶片級封裝發光裝置，其包含一覆晶式 LED 晶片及一包覆結構。包覆結構覆蓋於 LED 晶片上，且其底面向上翹曲而形成一凹形。本發明另提出一發光裝置之製造方法，其可製造上述的發光裝置。藉此，可避免或改善回流銲接或共晶接合等製程中，因包覆結構受熱膨脹而使 LED 晶片之電極組與基板之銲墊之間產生較大的間隙而造成發光裝置與基板間的銲接接點品質不良，故可使電極組確實與基板固接。藉由良好銲接品質，可避免發光裝置電性連接失敗，亦可降發光裝置與基板間的熱阻，使發光裝置操作時之接合點溫度降低，進而改善發光效率與可靠度性能。

## 【英文】

A chip scale packaging (CSP) light emitting device (LED), comprising an LED chip and a packaging structure, is disclosed. The LED chip is encapsulated by the packaging structure, wherein the bottom of the packaging structure has a recess space. A manufacturing method of the aforementioned light emitting device is also disclosed. A recessed CSP LED disclosed according to the present invention can effectively resolve poor contact quality issue commonly found during welding process using conventional CSP LEDs. Poor welding quality for conventional CSP LEDs is typically caused by the enlarged contact gap between the electrode set of the LED chip and the pads of the substrate

during the reflow soldering process or eutectic bonding process. The enlarged contact gap is found to be induced by the thermally expanding packaging structure during elevated-temperature welding process. Recess on the bottom surface of a CSP LED provides extra space to accommodate thermal expansion during the CSP LED welding phase. When the contact gap between the CSP electrode and the welding substrate is reduced during the welding phase, the CSP LED can therefore be solder-bonded to the substrate properly. Thus good welding contact is ensured. In addition to providing better electrical contact, good soldering contact will also improve thermal conductance between the CSP LED and the welding substrate, whereas lowering the junction temperature of the CSP LED during operation. CSP LED efficacy and reliability is greatly improved accordingly.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（1A）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 1A 發光裝置
- 10 LED 晶片
- 11 上表面
- 12 下表面
- 13 立面
- 14 電極組
- 20 包覆結構
- 21 頂面
- 22 底面
- 221 邊緣
- 23 側面
- 30 上層樹脂部件
- 40 下層樹脂部件

- 41 頂部
- 42 側部
- 43 延伸部
- X 水平距離
- Y 垂直距離

【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】** 具凹形設計的晶片級封裝發光裝置及其製造方法

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明有關一種發光裝置 (light emitting device, LED) 及其製造方法，特別關於一種具有覆晶式LED晶片之晶片級封裝 (chip scale packaging, CSP) 發光裝置及其製造方法。

**【先前技術】**

**【0002】** LED (light emitting device) 係普遍地被使用來提供照明光源或配置於電子產品中做為顯示光源或指示燈，而LED晶片通常會置於一支架型或陶瓷基板型封裝結構中，且被一螢光材料包覆或覆蓋，以成爲一發光裝置 (LED)。該發光裝置可透過回流銲接 (reflow soldering) 或共晶接合 (eutectic bonding) 等製程，將發光裝置固接至基板等其他結構上，藉此便可透過基板傳遞電能，以驅動發光裝置發光。

**【0003】** 隨著LED技術的演進，晶片級封裝 (chip scale packaging, CSP) 發光裝置 (LED) 以其明顯的優勢於近年開始受到廣大的重視。由於CSP LED僅由一LED晶片與一包覆LED晶片的封裝結構(通常包含一螢光材料)所組成，相較於傳統支架型LED與陶瓷基板型LED，CSP LED具有以下優點：(1)不需要金線及額外的支架或陶瓷基板，因此可明顯節省材料成本；(2)因省略了支架或陶瓷基板，可進一步降低LED晶片與散熱板之間的熱阻，因此在相同操作條件下將具有較低的操作溫度，或進而增加操作功率；(3)較低的操作溫度可使LED具有較高的晶片量子轉換效率；(4)大幅縮小的

封裝尺寸使得在設計模組或燈具時，具有更大的設計彈性；(5)具有小發光面積，因此可縮小光展量（Etendue），使得二次光學更容易設計，亦或藉此獲得高發光強度（intensity）。

【0004】 由於CSP LED不需要金線及額外的支架或陶瓷基板，因此在應用上需直接與基板接合。然而，現有的CSP LED在回流銲接或共晶接合等製程中，包覆LED晶片的封裝結構會因受熱而膨脹；膨脹的封裝結構將接觸並推擠位於其下方的基板，進而造成LED之電極與基板之銲墊產生較大的間隙。這種情況會導致LED無法被適當地銲接至基板上，因而造成電性連接失敗或銲接品質不良，而後者更會造成較高的電阻與熱阻，使LED耗能較高且散熱較差，導致整體效率下降，進而造成可靠度下降。

【0005】 為改善上述問題，一種可能的方式係在LED的電極之下方增設一較厚的金錫凸塊來墊高發光裝置，使受熱膨脹之包覆結構不會於銲接過程中碰觸基板，但增設該金錫凸塊將會明顯增加材料成本並因銲接對位而降低製造良率。

【0006】 有鑒於此，如何改善上述的缺失，乃業界成功建立符合市場需求的CSP LED之製造技術有待解決的問題。

#### 【發明內容】

【0007】 本發明之一目的在於提供一種晶片級封裝（chip-scale packaging，CSP）發光裝置（light emitting device，LED）及其製造方法，其可使發光裝置與基板或其他結構之間的接合更為可靠。

【0008】 為達上述目的，本發明所揭露的一種發光裝置包含：一LED晶片及一包覆結構。該LED晶片為一覆晶式LED晶片，具有一上表面、一下

表面、一立面以及一電極組，電極組設置於LED晶片之下表面上；包覆結構覆蓋於LED晶片之上表面及立面；其中，包覆結構包含一上層樹脂部件及一下層樹脂部件，下層樹脂部件覆蓋於LED晶片之上表面及立面，而上層樹脂部件堆疊於下層樹脂部件上，且包覆結構之底面具有凹陷空間。

【0009】 為達上述目的，本發明所揭露的另一種發光裝置包含：一LED晶片及一單層樹脂部件。該LED晶片為一覆晶式LED晶片，具有一上表面、一下表面、一立面以及一電極組，電極組設置於LED晶片之下表面上，單層樹脂部件覆蓋於LED晶片之上表面及立面，其中，單層樹脂部件之底面具有凹陷空間。

【0010】 為達上述目的，本發明所揭露的一種發光裝置的製造方法，包含：將一熱固化樹脂材料覆蓋一覆晶式LED晶片之上表面及立面；對熱固化材料加熱，使其固化並收縮，以形成具有一向上翹曲的底面之包覆結構。

【0011】 藉此，本發明的發光裝置及其製造方法至少能提供以下的有益效果：發光裝置的包覆結構（樹脂部件）在熱固化後具有向上翹曲的凹陷底面，當發光裝置設置於基板（或其他結構）後進行回流銲接（reflow soldering）或共晶接合（eutectic bonding）等加熱製程時，包覆結構雖然會受熱膨脹而使其底面向下變形，但該底面的凹陷空間可容納包覆結構受熱後的向下膨脹量，故該底面不會造成LED晶片電極與基板銲墊之間隙過大而產生銲料接觸不良。因此，具凹形設計之發光裝置的電極組可確實地經由銲料與基板相連接，避免於回流銲接或共晶接合等製程中造成發光裝置與基板之間電性連接失敗，或銲接品質不良；相較於無凹形設計的發光裝



置，本發明所揭露之發光裝置仍可藉由凹形設計而明顯改善銲接失敗或銲接品質不良之缺點。

【0012】 此外，良好的銲接品質可降低發光裝置與基板之間的熱阻，使發光裝置於操作時具有較低的接合點溫度 (junction temperature)，藉此可改善發光裝置之可靠度性能，又，較低之接合點溫度可使LED晶片具有較高的量子轉換效率 (quantum efficiency)；再者，良好的銲接品質亦可改善發光裝置與基板間之歐姆接觸 (ohmic contact)，使發光裝置具有較低之正向電壓，可降低整體的功率損耗而獲得較高之發光效率 (efficacy)。

【0013】 為讓上述目的、技術特徵及優點能更明顯易懂，下文係以較佳之實施例配合所附圖式進行詳細說明。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0014】

第1A圖至第1D圖為依據本發明之第1較佳實施例之發光裝置的示意圖。

第1E圖為現有發光裝置受熱膨脹之示意圖。

第1F圖為依據本發明之第1較佳實施例之發光裝置受熱膨脹之示意圖。

第2圖為依據本發明之第2較佳實施例之發光裝置的示意圖。

第3圖為依據本發明之第3較佳實施例之發光裝置的示意圖。

第4圖為依據本發明之第4較佳實施例之發光裝置的示意圖。

第5圖為依據本發明之第5較佳實施例之發光裝置的示意圖。

第6圖為依據本發明之第6較佳實施例之發光裝置的示意圖。

第7A圖至第7E圖為依據本發明之發光裝置之製造方法之第1較佳實施

例的步驟示意圖。

第8A圖至第8F圖為依據本發明之發光裝置之製造方法之第2較佳實施例的步驟示意圖。

第9A圖至第9D圖為依據本發明之發光裝置之製造方法之第3較佳實施例的步驟示意圖。

### 【實施方式】

【0015】 請參閱第1A圖所示，其為依據本發明之第1較佳實施例之發光裝置（light emitting device，LED）的示意圖（剖視圖）。該發光裝置1A可包含一LED晶片10及一包覆結構20，而該些元件的技術內容將依序說明如下。

【0016】 該LED晶片10為一覆晶式LED晶片，而外觀上可具有一上表面11、一下表面12、一立面13及一電極組14。該上表面11與下表面12為相對且相反地設置，而立面13形成於上表面11與下表面12之間，且連接上表面11與下表面12。電極組14設置於下表面12上，且可具有二個以上之電極。電能（圖未示）可透過電極組14供應至LED晶片10內，然後使LED晶片10發光。由於可產生光線之發光層通常位於覆晶式LED晶片10內部之下方，由發光層所產生之光線會穿透覆晶式LED晶片10之上表面11與立面13而向外傳遞，因此，覆晶式LED晶片10具有五面發光之特性，即LED晶片10具有五面發光之特性。

【0017】 包覆結構20可保護LED晶片10、且較佳地能改變LED晶片10所發射之光線之波長，而外觀上包覆結構20可具有一頂面21、一底面22及

一側面23；頂面21與底面22為相對且相反設置，而側面23形成於頂面21與底面22之間，且側面23還連接頂面21與底面22。換言之，該側面23是沿著頂面21與底面22之輪廓（邊緣）而形成，故該側面23相對於頂面21與底面22為環狀（例如矩型環）。

【0018】 包覆結構20位置上係設置於LED晶片10上，且覆蓋LED晶片10之上表面11及立面13，使得包覆結構20可保護LED晶片10，使其上表面11及立面13較不會直接地接觸到環境物而遭受污染或損壞。如此，包覆結構20的頂面21與LED晶片10的上表面11會相距，而包覆結構20的側面23亦會與LED晶片10的立面13相距。較佳地，於LED晶片10之上表面11與包覆結構20之頂面21之間包含一螢光材料，使LED晶片10經由上表面11所發出之藍光可經由螢光材料部份地轉換波長；較佳地，於LED晶片10之立面13與包覆結構20之側面23之間包含一螢光材料，使LED晶片10經由立面13所發出之藍光可經由螢光材料部份地轉換波長。較佳地，包覆結構20不會覆蓋LED晶片10的下表面12，以使得電極組14可更適當地暴露出。

【0019】 包覆結構20結構上可包含一上層樹脂部件30及一下層樹脂部件40，而上層樹脂部件30形成於下層樹脂部件40之上，或可說，上層樹脂部件30堆疊於下層樹脂部件40之上。下層樹脂部件40覆蓋LED晶片10之上表面11及立面13，而上層樹脂部件30不會接觸到LED晶片10。上層樹脂部件30的頂面即為包覆結構20之頂面21，下層樹脂部件40之底面為包覆結構20之底面22，而上層樹脂部件30之側面及下層樹脂部件40之側面共同為包覆結構20之側面23。上層樹脂部件30與下層樹脂部件40都可讓光線通過，且兩者皆可選擇性地包含至少一螢光材料及/或光學散射性微粒（例如

二氧化鈦， $\text{TiO}_2$ )，例如上層樹脂部件30被選擇不包含螢光材料或光學散射性微粒，而下層樹脂部件40被選擇僅包含螢光材料。

【0020】 如此，LED晶片10所發出之光線通過下層樹脂部件40時，位於LED晶片10之上表面11與立面13之螢光材料可部份地轉換LED晶片10所產生之藍光的波長，藉此，上表面11與立面13處所產生的不同波長之光線可以適當比例混合而形成所需顏色之光線，例如不同色溫之白光；但通過上層樹脂部件30時，光線之波長無明顯的變化。

● 【0021】 上層樹脂部件30及下層樹脂部件40是藉由樹脂材料熱固化後所形成者。樹脂材料在熱固化的過程中會因為兩項機制造成其體積的收縮：一者為化學反應所造成之體積收縮，二者為溫度變化所造成冷縮熱脹之物理現象。樹脂材料固化過程中的分子交聯 (cross-link) 行為乃化學反應，其將導致樹脂材料產生體積上的收縮，而此化學反應所造成之體積收縮為一次性的收縮；而樹脂材料的冷縮熱脹乃物理特性，從熱固化溫度 (例如 $150^\circ\text{C}$ ) 下降至室溫的冷卻過程中，樹脂材料會因為溫度的下降而造成體積上的收縮。

● 【0022】 其中，若樹脂材料中有摻雜其他材料時，將會改變樹脂材料整體的熱膨脹係數而造成體積收縮量的改變，若加入較低熱膨脹係數的無機材料 (例如螢光材料)，會降低樹脂材料之整體熱膨脹係數，反之，則會增加其整體熱膨脹係數。本實施例之上層樹脂部件30與下層樹脂部件40之每一者可選擇性地包含一螢光材料或光學散射性微粒，而螢光材料或光學散射性微粒通常為無機材料，故，加入螢光材料或光學散射性微粒之上層樹脂部件30或下層樹脂部件40通常會較純樹脂部件具有較低之整體熱膨脹

係數。

【0023】 發光裝置1A的凹形 (recess) 乃由在形成本發明所揭露之發光裝置1A之製造過程中，經由上述之材料化學反應所造成之體積收縮與溫度變化所造成材料冷縮熱脹之物理現象兩項主要機制所形成，依序說明如後。

【0024】 本發明所揭露之發光裝置1A有兩個主要製造步驟，如第1B圖所示，於第一步驟中，將下層樹脂部件40熱固化以形成於LED晶片10上，接著，如第1C圖所示，於第二步驟中，將上層樹脂部件30形成於下層樹脂部件40上，然後加熱固化。

【0025】 在形成本發明所揭露之發光裝置1A之製造過程中，如第1B圖所示，於第一步驟中，下層樹脂部件40先被熱固化形成於LED晶片10上，此時下層樹脂部件40於固化過程中會產生化學反應所造成之一次性的體積收縮，以矽膠樹脂 (silicone) 為例，其常見之固化反應所造成的體積收縮率約為6% (其線收縮率約為2%)；又，LED晶片10屬無機材料，其熱膨脹係數約為6.5ppm/°C，遠小於形成下層樹脂部件40之材料熱膨脹係數，約為200ppm/°C。因此，發光裝置1A在下層樹脂部件40之熱固化反應以及其後從固化溫度 (約150°C) 至室溫 (約25°C) 的降溫過程中，其體積收縮量會遠大於LED晶片10的體積收縮量。由於LED晶片10與下層樹脂部件40明顯的收縮量的差異，會使向內收縮量較大的下層樹脂部件40拉扯向內收縮量較小的LED晶片10時，造成下層樹脂部件40形變而使底面向上翹曲，形成一凹形結構，此為使發光裝置1A底部形成凹形的第一主要機制。

【0026】 再者，在形成本發明所揭露之發光裝置1A之製造過程中，

如第1C圖所示，於第二步驟中，將上層樹脂部件30形成於下層樹脂部件40上，然後加熱固化；上層樹脂部件30會產生化學反應所造成之一次性的體積收縮，但已固化之下層樹脂部件40此時不會產生化學反應所造成之一次性的體積收縮；在此作用之下，上層樹脂部件30將產生明顯大於下層樹脂部件40的體積收縮量，因而下層樹脂部件40與上層樹脂部件30之間將形成應力而造成下層樹脂部件40向上翹曲，即所謂之雙層板效應（bimorph effect），如第1D圖所示，此雙層板效應造成下層樹脂部件40之底面向上翹曲（從虛線者變為實線者），即，包覆結構20之底面22自LED晶片10之下表面12向上翹曲（即從下表面12開始，底面22會漸漸地往上彎曲），而形成一凹形。此為使發光裝置1A底部形成凹形的第二主要機制。

【0027】 又，較佳地，下層樹脂部件40更包含一無機螢光材料，由於螢光材料的熱膨脹係數低於樹脂材料，故會造成下層樹脂部件40具有較低的整體熱膨脹係數；較佳地，上層樹脂部件30不包含螢光材料，故其整體熱膨脹係數高於下層樹脂部件40之整體熱膨脹係數。因此，在形成本發明所揭露之發光裝置1A之製造過程中，上層樹脂部件30在由熱固化溫度降溫至室溫之過程中，因其具有較高的熱膨脹係數而造成體積收縮量大於下層樹脂部件40之體積收縮量；在此冷卻收縮作用之下，上層樹脂部件30將產生明顯大於下層樹脂部件40的體積收縮量，因而形成下層樹脂部件40與上層樹脂部件30間之應力而造成另一雙層板效應（bimorph effect），此效應進而形成更大之凹形。此為使發光裝置1A底部形成凹形的第三主要機制。

【0028】 需補充說明的是，前述三項主要機制也會造成上層樹脂部件30的頂面（包覆結構20之頂面21）向下凹陷（即向LED晶片10之上表面11

凹陷)，或造成上層樹脂部件30的頂面之部分區域向下凹陷。

【0029】 藉此，包覆結構20的底面22為向上翹曲者，故該底面22之下方可提供一凹形（recess）空間。當發光裝置1A藉由回流銲接（reflow soldering）或共晶接合（eutectic bonding）等方式連接至基板等結構（圖未示）時，包覆結構20雖然會受熱膨脹而導致底面22向下形變，但底面22所提供的凹形空間可容納包覆結構20受熱後的向下形變量，故底面22不會將LED晶片電極組14拱起而導致電極組14與基板銲墊（圖未示）之間隙過大而造成銲料接觸不良；因此，具凹形設計之發光裝置1A的電極組14可確實地經由銲料與基板相連接。

【0030】 另一方面，在回流銲接或共晶接合等加熱過程中，由於發光裝置1A具凹形設計，使LED晶片10之電極組14與基板銲墊之間可保持良好的接觸間隙，如此可避免介於電極組14與基板銲墊之間的銲料（圖未示）被外力拉伸，使銲料可保持其厚度及整體材料之緻密度，因此，銲料的內部不會因受到外力拉伸而產生空孔或材料不連續等缺陷，而造成銲接接觸不良，進而導致熱傳導率的下降。又，當發光裝置1A於點亮運作時，會產生大量之熱能，故，當發光裝置1A與基板具有良好銲接接點時，發光裝置1A之電極組14與基板之間的熱阻可較低，使得發光裝置1A之LED晶片10運作時所產生的熱可較快速地傳導至基板。藉此，發光裝置1A在運作時可具有較低的接合點溫度（junction temperature），其可提升發光裝置1A量子轉換效率（quantum efficiency），且能夠增加發光裝置1A的可靠度以及使用壽命。

【0031】 此外，良好的銲接品質亦可改善LED晶片10之電極組14與基

板鍍墊間之歐姆接觸 (ohmic contact)，可降低LED晶片10所需之正向電壓，進而減少發光裝置的功率損耗，如此可獲得較高的發光效率 (efficacy)。

【0032】 由上述可知，發光裝置1A的底面22下方之凹形可提供的特點至少有：使發光裝置1A與基板之間具有良好的鍍接品質，進而使發光裝置1A可擁有更佳的可靠度以及發光效率等。

【0033】 第1E圖所示為一數值模擬範例，此為業界現有之無「凹形設計之發光裝置」於回流鍍接製程之高溫環境（約250°C）下的模擬分析結果，其中，包覆結構20之長度為1500微米、厚度為600微米（下層樹脂部件40之厚度為80微米），LED晶片10之長度為850微米、厚度為150微米；當發光裝置於回流鍍接製程中承受高溫時，將導致其各個部件之體積膨脹而使外型產生形變，其中，包覆結構20之形變量遠大於LED晶片10之形變量，在第1E圖所示之模擬範例下，發光裝置由室溫25°C下虛線所顯示之外形膨脹成為250°C下實線所顯示之外形，各個部件之體積膨脹導致了包覆結構20之底面22由原本與LED晶片10之下表面12齊平的水平位置向下形變20.2微米，此形變量將使發光裝置之電極組14被拱起，這將導致電極組14與基板鍍墊之間的接觸間隙過大，使無凹形設計之發光裝置無法獲得良好的鍍接品質。

【0034】 如第1F圖所示為另一數值模擬範例，此為本發明所揭露之具凹形設計之發光裝置1A於回流鍍接製程之高溫環境（約250°C）下的模擬分析結果，其中，數值模擬設定條件相同於第1E圖所示之數值模擬範例；在室溫25°C下，具凹形設計之發光裝置1A之包覆結構20的底面22的向上翹曲量為20.9微米（凹形空間），於回流鍍接製程中，發光裝置1A由室溫25°C



下虛線所顯示之外形膨脹成爲250°C下實線所顯示之外形，此時包覆結構20之底面22向下形變19.5微米，其向下膨脹量小於凹形結構所提供之空間（即20.9微米），因此，底面22不會使LED晶片電極組14被拱起，而造成電極組14與基板錫墊之接觸間隙過大，如此可使發光裝置1A獲得良好的銲接接觸品質。

【0035】 此外，LED晶片10之電極組14與基板錫墊之間的銲料接合面積可主要地反映出銲接接觸品質，銲料接合面積越大，表示銲接品質越佳，可使發光裝置1A與基板之間具有較低之熱阻，因此熱能可有效地透過基板傳導，不會因熱能累積而使發光裝置1A溫度過高。在一測試範例下，如下表所示，當銲料接合面積小於電極面積的70%時（測試條件一），代表較差的銲接接觸品質，在發光裝置之上表面所量測到的溫度大於110°C；當銲料接合面積大於電極面積的95%時（測試條件三），所量測到的上表面溫度小於105°C，其具有較佳之散熱效果；而在相同測試條件下，本發明所揭露之具凹形設計之發光裝置1A所量測到的上表面21之溫度爲103°C，更低於測試條件三（銲料接合面積大於95%）之上表面溫度，此結果說明了本發明之凹形設計可明顯提升銲接品質，進而降低熱阻與操作溫度。

【0036】 不同銲料接合面積下所量測之發光裝置上表面溫度之比較表：

項目	銲料接合面積	上表面溫度
測試條件一	< 70%	> 110°C
測試條件二	70% ~ 95%	105°C ~ 110°C
測試條件三	> 95%	< 105°C

具凹形設計之發光裝置	> 98%	103°C
------------	-------	-------

【0037】發光裝置1A的底面22須達到一定的向上翹曲量，較佳地，底面22的向上翹曲量符合下述定義：翹曲的該底面22具有一邊緣221，該邊緣221與LED晶片10之立面13相距一水平距離X、與LED晶片10之下表面12（或底面22的最低點）相距一垂直距離Y，垂直距離Y與水平距離X的比例（即Y/X）不小於0.022。

【0038】此外，包覆結構20的尺寸會影響到其底面22的向上翹曲量。當包覆結構20的水平尺寸（寬度或長度）越大時，包覆結構20熱固化後，底面22的向上翹曲量（即垂直距離Y）也越大。當包覆結構20的垂直尺寸（厚度）增加時，包覆結構20熱固化後，其底面22的向上翹曲量（即垂直距離Y）亦會增加。

【0039】然而，包覆結構20的厚度增加至一定程度後，底面22的向上翹曲量的增加將不明顯，這是因為此時靠近上端的包覆結構20的收縮將越來越不易影響到底面22的翹曲。因此較佳地，包覆結構20的頂面21與LED晶片10之上表面11係相距50至1000微米，以獲得較佳的整體效益。

【0040】補充說明的是，在本實施例中，上層樹脂部件30與下層樹脂部件40都可讓光線通過，且兩者皆可選擇性地包含至少一螢光材料及/或光學散射性微粒（例如二氧化鈦，TiO<sub>2</sub>），例如上層樹脂部件30被選擇不包含螢光材料或光學散射性微粒，而下層樹脂部件40被選擇僅包含螢光材料。如此，LED晶片10之光線通過下層樹脂部件40時可受螢光材料作用而改變其波長，但通過上層樹脂部件30時波長無明顯地變化。此外，上層樹脂部件30及下層樹脂部件40之每一者都可設置成一單層部件（如第1圖所示，由

樹脂材料固化一次所形成者)或多層部件(圖未示,由相同或不同的樹脂材料經分次固化所形成者)。

【0041】 再者,下層樹脂部件40可為以下所描述的結構外型(但不侷限於此):下層樹脂部件40包含一頂部41、一側部42及一延伸部43,三者可為一體成型;頂部41覆蓋LED晶片10之上表面11,側部42覆蓋LED晶片10之立面13,而延伸部43則是自側部42向外延伸(即朝向遠離立面13之方向延伸);側部42及延伸部43皆呈環狀,圍繞該LED晶片10。

【0042】 以上是發光裝置1A的技術內容的說明,接著將說明依據本發明其他實施例的發光裝置的技術內容,而各實施例的發光裝置的技術內容應可互相參考,故相同的部分將省略或簡化。

【0043】 請參閱第2圖所示,其為依據本發明之第2較佳實施例之發光裝置的示意圖。發光裝置1B與前述發光裝置1A不同處至少在於,發光裝置1B的下層樹脂部件40包含一透光樹脂部件44與一反射樹脂部件45。反射樹脂部件45覆蓋於LED晶片10之立面13,但未覆蓋上表面11;透光樹脂部件44係同時覆蓋LED晶片10之上表面11及反射樹脂部件45之頂面451。其中,反射樹脂部件45之底面即為包覆結構20之底面22,自LED晶片10之下表面12向上翹曲。

【0044】 由於反射樹脂部件45覆蓋立面13,因此LED晶片10所發射的光線將僅會經由透光樹脂部件44及上層樹脂部件30傳遞,可減少LED晶片10所發射的光線從立面13射出,以使發光裝置1B的發光範圍較為集中。

【0045】 請參閱第3圖所示,其為依據本發明之第3較佳實施例之發光裝置的示意圖。發光裝置1C與前述發光裝置1B不同處至少在於,發光裝置

1C的下層樹脂部件40中，透光樹脂部件44覆蓋上表面11，而反射樹脂部件45同時覆蓋LED晶片10之立面13及透光樹脂部件44之側面441。如此，反射樹脂部件45可進一步防止LED晶片10所發射出的光線從透光樹脂部件44之側面441射出，可使發光裝置1C的發光範圍更為集中。

【0046】 請參閱第4圖所示，其為依據本發明之第4較佳實施例之發光裝置的示意圖。該發光裝置1D可包含LED晶片10及一單層樹脂部件50，其中，LED晶片10與前述實施例1A之LED晶片10相同，而單層樹脂部件50類似於前述第1較佳實施例之包覆結構20，唯單層樹脂部件50在垂直方向（厚度方向）上僅具有單一層樹脂，而包覆結構20具有至少兩層樹脂（即上層樹脂部件30及下層樹脂部件40）。

【0047】 外觀上單層樹脂部件50可具有一頂面51、一底面52及一側面53；頂面51與底面52為相對且相反設置，而側面53形成於頂面51與底面52之間，且側面53還連接頂面51與底面52，該側面53是沿著頂面51與底面52之輪廓而形成，故該側面53相對於頂面51與底面52為環狀（例如矩型環）。

【0048】 單層樹脂部件50位置上係設置於LED晶片10上，且覆蓋LED晶片10之上表面11及立面13，使得單層樹脂部件50可保護LED晶片10，使其上表面11及立面13較不會直接地接觸到環境物而遭受汙染或損壞。如此，單層樹脂部件50的頂面51與LED晶片10的上表面11會相距，而單層樹脂部件50的側面53亦會與LED晶片10的立面13相距。

【0049】 較佳地，於LED晶片10之上表面11與單層樹脂部件50之頂面51之間包含一螢光材料，使LED晶片10經由上表面11所發出之藍光可經由螢光材料部份地轉換波長；較佳地，於LED晶片10之立面13與單層樹脂部

件50之側面53之間包含一螢光材料，使LED晶片10經由立面13所發出之藍光可經由螢光材料部份地轉換波長；藉此，上表面11與立面13處所產生的不同波長之光線可以適當比例混合而形成所需顏色之光線，例如不同色溫之白光。較佳地，單層樹脂部件50不會覆蓋LED晶片10的下表面12，以使得電極組14可更適當地暴露出。

**【0050】** 單層樹脂部件50亦是經由熱固化所形成者，因此單層樹脂部件50於熱固化過程中會產生化學反應所造成之一次性的體積收縮；又，LED晶片10屬無機材料，其熱膨脹係數遠小於形成單層樹脂部件50之材料熱膨脹係數，因此，於完成熱固化後從熱固化溫度降至室溫的冷卻過程中，單層樹脂部件50亦會因冷縮熱脹之物理現象產生明顯大於LED晶片10的體積收縮量。

**【0051】** 因此，發光裝置1D在單層樹脂部件50之熱固化反應以及其後的降溫過程中，其體積收縮量會遠大於LED晶片10的體積收縮量，此現象會使向內收縮的單層樹脂部件50拉扯其底面52往上翹曲而形成一凹形結構（此即形成發光裝置1A之凹形的第一主要機制），即底面52自LED晶片10之下表面12（或自底面52之最低點）漸漸地往上彎曲。同時，樹脂材料的內縮也會使單層樹脂部件50的頂面51向下凹陷（即向LED晶片10之上表面11凹陷），或使單層樹脂部件50的頂面51之部分區域向下凹陷。

**【0052】** 較佳地，該底面52的向上翹曲量係定義為：翹曲的該底面52具有一邊緣521，該邊緣521與LED晶片10之立面13相距一水平距離X、與LED晶片10之下表面12（或底面52的最低點）相距一垂直距離Y，垂直距離Y與水平距離X的比例（即Y/X）不小於0.022。

【0053】 在一數值模擬範例下（數值模擬設定條件均相同於第1較佳實施例之包覆結構20和LED晶片10之對應者），具凹形設計之發光裝置1D於室溫25°C時，單層樹脂部件50的底面52的向上翹曲量（即凹形空間）為17.8微米。於回流銲接250°C的製程環境中，單層樹脂部件50受熱膨脹後其底面52向下形變17.0微米，其向下膨脹量小於凹形空間。由此可知，發光裝置1D放置於基板上進行回流銲接等加熱過程時，其底面52亦不會因受熱膨脹而使LED晶片電極組14與基板銲墊之接觸間隙過大，故可使發光裝置1D獲得良好的銲接品質。

【0054】 與第1較佳實施例相似，單層樹脂部件50的厚度增加至一定程度後，底面52的向上翹曲量的增加將不明顯，因此較佳地，單層樹脂部件50的頂面51與LED晶片10之上表面11係相距50至1000微米，以獲得較佳的整體效益。

【0055】 請參閱第5圖所示，其為依據本發明之第5較佳實施例之發光裝置的示意圖。發光裝置1E與前述發光裝置1D不同處至少在於，發光裝置1E的單層樹脂部件50包含一透光樹脂部件60及一反射樹脂部件70。透光樹脂部件60僅覆蓋LED晶片10之上表面11，反射樹脂部件70同時覆蓋LED晶片10之立面13及透光樹脂部件60之側面61。

【0056】 由於反射樹脂部件70覆蓋立面13及透光樹脂部件60之側面61，可阻止LED晶片10所發射的光線將從立面13及側面61射出，而使發光裝置1E的發光範圍較集中。

【0057】 請參閱第6圖所示，其為依據本發明之第6較佳實施例之發光裝置的示意圖。發光裝置1F與發光裝置1E不同處至少在於，發光裝置1F的

反射樹脂部件70覆蓋於立面13，而透光樹脂部件60係同時覆蓋LED晶片10之上表面11及反射樹脂部件70之上表面71。藉此，發光裝置1F亦可具有較集中的發光範圍。

【0058】 綜上，各實施例的發光裝置1A-1F在結構上係有所不同，但皆具有向上翹曲的底面22及52，以形成凹形設計，使得發光裝置1A至1F任一者可有效改善銲接失敗或銲接品質不良等相關缺點，進而獲得更佳的可靠度與發光效率。

【0059】 接著將說明依據本發明的發光裝置的製造方法，該製造方法可製造出相同或類似於上述實施例的發光裝置1A-1F，故製造方法的技術內容與發光裝置1A-1F的技術內容可相互參考。

【0060】 發光裝置的製造方法可包含兩大階段：將一或多個熱固化材料覆蓋一LED晶片之上表面及立面；以及將熱固化材料加熱，使熱固化材料固化並收縮，以形成具有一向上翹曲的底面之包覆結構。各階段的技術內容將配合各較佳實施例來進一步說明（製造方法的各實施例的技術內容亦應可互相參考，故相同的部分將省略或簡化）。

【0061】 請參閱第7A圖至第7E圖所示，為本發明的製造方法的第1較佳實施例的步驟示意圖。

【0062】 如第7A圖所示，首先提供一離型材料80，而離型材料80還可放置於一支撐結構（例如矽基板或玻璃基板，圖未示）上；接者，將一或多個LED晶片10放置在離型材料80上。較佳地，LED晶片10之電極組14可陷入至離型材料80中，使LED晶片10之下表面12被離型材料80遮蔽，如此電極組14最終可更適當地被暴露出來以利電性接合。

【0063】 如第7B圖所示，接著將一下層樹脂材料40'（即一熱固化材料，可對應為第1A圖所示的發光裝置1A之下層樹脂部件40之製造材料）覆蓋於LED晶片10之上表面11與立面13；此步驟中，下層樹脂材料40'尚未固化，且此步驟可藉由噴塗（spraying）或旋轉塗佈（spin coating）等製程來達成。

【0064】 接著對下層樹脂材料40'加熱至一定溫度（例如150°C，但不限定），並保持在該溫度於一定時間，使得該下層樹脂材料40'開始熱固化並產生體積收縮。當熱固化完成後（且冷卻後），可形成對應第1A圖所示的發光裝置1A之下層樹脂部件40，此時即發生形成凹型結構的第一主要機制。較佳地，下層樹脂材料40'包含一螢光材料，申請人的臺灣專利證書號I508331所揭露的螢光層的形成方法，非常適用於此步驟之製程，該臺灣專利的技術內容以引用方式全文併入本文。

【0065】 如第7C圖所示，在已固化的下層樹脂材料40'上接著堆疊一上層樹脂材料30'（即另一熱固化材料，可對應為第1A圖所示的發光裝置1A之上層樹脂部件30的製造材料）；此步驟中，上層樹脂材料30'尚未固化，且此步驟亦可藉由噴塗、印刷、或點膠（dispensing）等製程來達成。

【0066】 當堆疊完成後，開始對上層樹脂材料30'加熱至一定溫度，使上層樹脂材料30'受熱固化並產生體積收縮。當熱固化完成後（且冷卻後），可形成對應第1A圖所示的發光裝置1A之上層樹脂部件30，且固化後的上層樹脂材料30'與已固化的下層樹脂材料40'之間將發生形成凹型結構的第二與第三主要機制，使底面22更向上翹曲；具體的原因可參考前述發光裝置1A的相關段落的說明。



【0067】 固化後的下層樹脂材料40'及上層樹脂材料30'可形成一或多個具有向上翹曲的底面22之包覆結構20'，其可對應第1A圖所示的發光裝置1A的包覆結構20。

【0068】 如第7D圖所示，當上層樹脂材料30'與下層樹脂材料40'固化後，可將離型材料80移除，此時應力釋放後，多個彼此相連的包覆結構20'通常會呈現一曲面；接著如第7E圖所示，將相連的包覆結構20'進行切割，以便得到複數個發光裝置1A'，可對應第1A圖所示的發光裝置1A。

【0069】 由上述可知，發光裝置1A'在製造時，係重複至少兩次熱固化的步驟，使至少二個熱固化材料依序固化，以形成具有向上翹曲的底面22之包覆結構20'。

【0070】 請參閱第8A圖至第8F圖所示，為本發明的製造方法的第2較佳實施例的步驟示意圖。

【0071】 如第8A圖所示，首先將一或多個LED晶片10放置在離型材料80上，接著如第8B圖所示，將複數個已固化的透光樹脂材料44'分別覆蓋LED晶片10之上表面11，其中，可透過熱固性黏膠（例如矽膠，圖未示）將透光樹脂材料44'黏貼至LED晶片10之上表面11，然後加熱使透光樹脂材料44'與LED晶片10更穩固地貼合在一起。

【0072】 接著如第8C圖所示，將反射樹脂材料45'覆蓋於LED晶片10之立面13以及透光樹脂材料44'之側面441'（可對應為第3圖所示的發光裝置1C之透光樹脂部件44之側面441），並對反射樹脂材料45'加熱使其固化產生體積收縮（反射樹脂材料45'與立面13之間發生第一主要機制，且透光樹脂材料44'發生溫度變化所導致之體積收縮）。固化後的反射樹脂材料45'可對

應第3圖所示的發光裝置1C的反射樹脂部件45，且固化後的反射樹脂材料45'的底面22將自LED晶片10之下表面12向上翹曲（圖未示）。

【0073】 下一步如第8D圖所示，在已固化的透光樹脂材料44'及反射樹脂材料45'上堆疊一上層樹脂材料30'，並對上層樹脂材料30'加熱至使其固化產生體積收縮，此時發生形成發凹型結構的第二與第三主要機制，進而帶動反射樹脂材料45'之底面22更向上翹曲。

【0074】 固化後的上層樹脂材料30'、透光樹脂材料44'及反射樹脂材料45'可形成一或多個具有向上翹曲的底面22之包覆結構20'。然後如第8E圖所示，將離形材料80移除，再如第8F圖所示，將相連的包覆結構20'進行切割，以便得到複數個發光裝置1C'，可對應第3圖所示的發光裝置1C。

【0075】 補充說明的是，本發明的製造方法的第2實施例中，若省略第8D圖所示的步驟時（即省略上層樹脂材料30'），所製造出的發光裝置可對應如第5圖所示的發光裝置1E。

【0076】 再者，本發明的製造方法的第2實施例中，若在完成第8A圖所示的步驟後，接著進行第8C圖所示的相應步驟，形成一反射樹脂材料45'使其覆蓋LED晶片10之立面13，但不覆蓋LED晶片10之上表面11，然後加熱使反射樹脂材料45'固化，接著，形成一透光樹脂材料44'使其同時覆蓋LED晶片10之上表面11與反射樹脂材料45'之上表面，如此再接續如第8D圖至第8F所示之相應步驟，所製造出的發光裝置即可對應第2圖所示的發光裝置1B；其中，若省略第8D圖所示的相應步驟（即省略上層樹脂材料30'），所製造出的發光裝置即可對應第6圖所示的發光裝置1F。

【0077】 請參閱第9A圖至第9D圖所示，為本發明的製造方法的第3

較佳實施例的步驟示意圖。

【0078】 如第9A圖所示，將一或多個LED晶片10放置在離型材料80上；接著如第9B圖所示，將一樹脂材料50'覆蓋LED晶片10之上表面11及立面13，並對樹脂材料50'加熱使其固化產生體積收縮。固化後的樹脂材料50'可對應第4圖所示的發光裝置1D之單層樹脂部件50，且固化後的樹脂材料50'因發生形成發凹型結構的第一主要機制而使其底面52自LED晶片10之下表面12向上翹曲。

【0079】 如第9C圖所示，當樹脂材料50'固化後，可將離型材料80移除，然後如第9D圖所示，將相連的樹脂材料50'分離，以便得到複數個發光裝置1D'，可對應第4圖所示的發光裝置1D。

【0080】 綜合上述，本發明的發光裝置的製造方法可製造出各種具有向上翹曲底面的發光裝置，且可藉由批次方式製造大量的發光裝置。

【0081】 上述之實施例僅用來例舉本發明之實施態樣，以及闡釋本發明之技術特徵，並非用來限制本發明之保護範疇。任何熟悉此技術者可輕易完成之改變或均等性之安排均屬於本發明所主張之範圍，本發明之權利保護範圍應以申請專利範圍為準。

#### 【符號說明】

##### 【0082】

1A、1A'、1B、1C、1C'、1D、1D'、1E、1F 發光裝置

10 LED晶片

11 上表面

12 下表面

- 13 立面
- 14 電極組
- 20 包覆結構
- 20' 包覆結構
- 21 頂面
- 22 底面
- 221 邊緣
- 23 側面
- 30 上層樹脂部件
- 30' 上層樹脂材料
- 40 下層樹脂部件
- 40' 下層樹脂材料
- 41 頂部
- 42 側部
- 43 延伸部
- 44 透光樹脂部件
- 44' 透光樹脂材料
- 441 側面
- 441' 側面
- 442 頂面
- 45 反射樹脂部件
- 45' 反射樹脂材料

- 451 頂面
- 50 單層樹脂部件
- 50' 樹脂材料
- 51 頂面
- 52 底面
- 521 邊緣
- 53 側面
- 60 透光樹脂部件
- 61 側面
- 62 頂面
- 70 反射樹脂部件
- 71 上表面
- 80 離型材料
- 80' 離型材料
- X 水平距離
- Y 垂直距離

**【生物材料寄存】**

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

**【序列表】**(請換頁單獨記載)

## 申請專利範圍

1. 一種發光裝置，包含：
  - 一 LED 晶片，具有一上表面、相對於該上表面之一下表面、一立面以及一電極組，該立面形成於該上表面與該下表面之間，該電極組設置於該下表面上；以及
  - 一包覆結構，覆蓋該上表面及該立面，且該包覆結構包含一頂面、相對於該頂面之一底面、及形成於該頂面與該底面之間的一側面，該頂面與該上表面相距，該底面係自該下表面上翹曲；
  - 其中，該包覆結構包含一上層樹脂部件及一下層樹脂部件，該下層樹脂部件覆蓋該上表面及該立面，而該上層樹脂部件堆疊於該下層樹脂部件上。
2. 如請求項 1 所述的發光裝置，其中，向上翹曲的該底面具有一邊緣，該邊緣與該立面相距一水平距離、且與該下表面相距一垂直距離，該垂直距離與該水平距離之比例係不小於 0.022。
3. 如請求項 1 所述的發光裝置，其中，該頂面與該 LED 晶片之該上表面係相距 50 至 1000 微米。
4. 如請求項 1 所述的發光裝置，其中，該下層樹脂部件包含一頂部、一側部及一延伸部，該頂部覆蓋該 LED 晶片之該上表面，該側部覆蓋該 LED 晶片之該立面，而該延伸部係自該側部向外延伸。
5. 如請求項 1 至 4 任一項所述的發光裝置，其中，該下層樹脂部件為一單層或多層狀部件，該上層樹脂部件為一單層或多層狀部件。
6. 如請求項 1 至 4 任一項所述的發光裝置，其中，該包覆結構更包含至少一螢光材料、及/或至少一光學散射性微粒。
7. 如請求項 1 所述的發光裝置，其中，該下層樹脂部件包含一透光樹脂部件及一反射樹脂部件，該反射樹脂部件覆蓋該 LED 晶片之該立面，該

透光樹脂部件覆蓋該 LED 晶片之該上表面、且堆疊該反射樹脂部件上。

8. 如請求項 1 所述的發光裝置，其中，該下層樹脂部件包含一透光樹脂部件及一反射樹脂部件，該透光樹脂部件覆蓋該 LED 晶片之該上表面，該反射樹脂部件覆蓋該 LED 晶片之該立面、並覆蓋該透光樹脂部件之一側面。
9. 一種發光裝置，包含：
  - 一 LED 晶片，具有一上表面、相對於該上表面之一下表面、一立面以及一電極組，該立面形成於該上表面與該下表面之間，該電極組設置於該下表面上；以及
  - 一單層樹脂部件，覆蓋該 LED 晶片之該上表面及該 LED 晶片之該立面，且該單層樹脂部件包含一頂面、相對於該頂面之一底面、及形成於該頂面與該底面之間的一側面，該頂面與該 LED 晶片之該上表面相距，該底面係自該 LED 晶片之該下表面向上翹曲；其中，該底面具有一邊緣，該邊緣與該 LED 晶片之該立面相距一水平距離、且與該 LED 晶片之該下表面相距一垂直距離，該垂直距離與該水平距離之比例係不小於 0.022。
10. 如請求項 9 所述的發光裝置，其中，該單層樹脂部件包含一透光樹脂部件及一反射樹脂部件，該透光樹脂部件覆蓋該 LED 晶片之該上表面，該反射樹脂部件覆蓋該 LED 晶片之該立面、並覆蓋該透光樹脂部件之一側面。
11. 如請求項 9 所述的發光裝置，其中，該單層樹脂部件包含一透光樹脂部件及一反射樹脂部件，該反射樹脂部件覆蓋該 LED 晶片之該立面，該透光樹脂部件覆蓋該 LED 晶片之該上表面、並覆蓋該反射樹脂部件之一上表面。
12. 如請求項 9 至 11 其中之一所述的發光裝置，其中，該單層樹脂部件或該透光樹脂部件更包含一螢光材料、及/或一光學散射性微粒。

13. 一種發光裝置的製造方法，包含：

將一熱固化材料覆蓋一 LED 晶片之一上表面及一立面；

對該熱固化材料加熱，以使該熱固化材料固化並收縮，以形成具有一向上翹曲的底面之一包覆結構。

14. 如請求項 13 所述的發光裝置的製造方法，其中，該熱固化材料係藉由噴塗、印刷、點膠或旋轉塗佈來覆蓋該 LED 晶片。

15. 如請求項 13 或 14 所述的發光裝置的製造方法，其中，該熱固化材料包含一下層樹脂材料及一上層樹脂材料，該下層樹脂材料覆蓋該 LED 晶片之該上表面及該 LED 晶片之該立面、然後被加熱而固化及收縮；該上層樹脂材料堆疊於已固化的該下層樹脂材料、然後被加熱而固化及收縮。

16. 如請求項 13 或 14 所述的發光裝置的製造方法，其中，該熱固化材料包含已固化的一透光樹脂材料、一上層樹脂材料及一反射樹脂材料，已固化的該透光樹脂材料放置於該 LED 晶片之該上表面；該反射樹脂材料覆蓋該 LED 晶片之該立面及已固化的該透光樹脂材料的一側面，然後被加熱而固化及收縮；該上層樹脂材料堆疊於已固化的該透光樹脂材料及該反射樹脂材料上、然後被加熱而固化及收縮。

17. 如請求項 13 或 14 所述的發光裝置的製造方法，其中，該熱固化材料包含一樹脂材料，該樹脂材料覆蓋該 LED 晶片之該上表面及該 LED 晶片之該立面、然後被加熱而固化及收縮，以形成該單層樹脂部件。

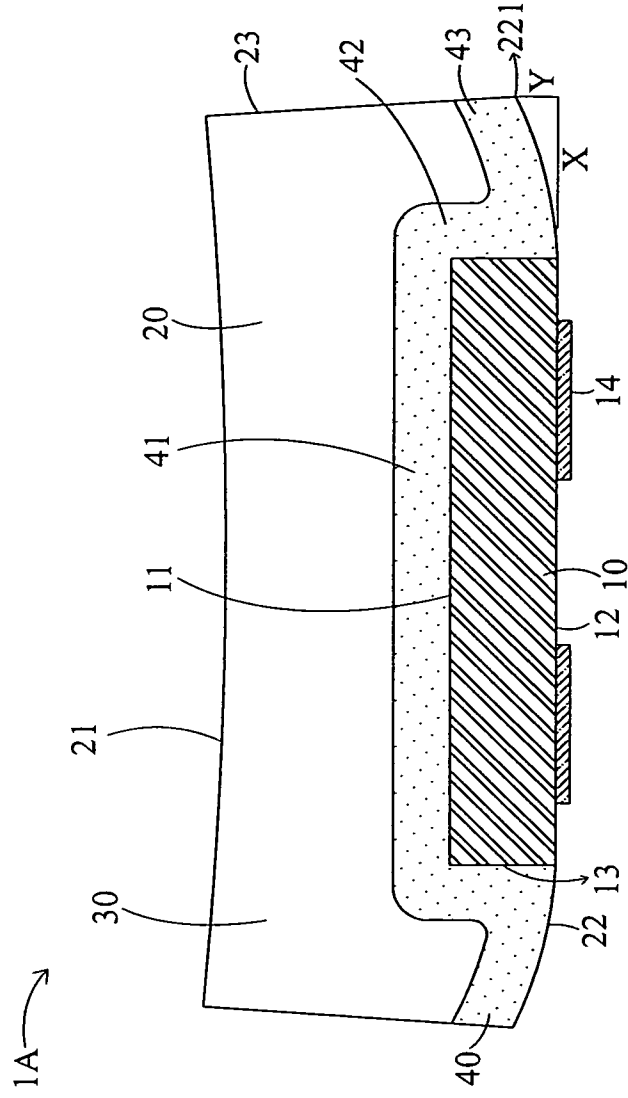
18. 如請求項 13 或 14 所述的發光裝置的製造方法，其中，該熱固化材料包含一透光樹脂材料及一反射樹脂材料，該反射樹脂材料覆蓋該立面，然後被加熱而固化及收縮；該透光樹脂材料覆蓋該上表面且堆疊於已固化的該反射樹脂材料上、然後被加熱而固化及收縮。

19. 如請求項 13 或 14 所述的發光裝置的製造方法，其中，該熱固化材料包含已固化的一透光樹脂材料及一反射樹脂材料，已固化的該透光樹脂材

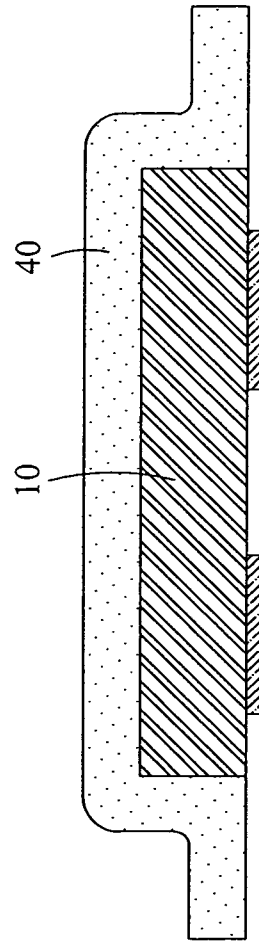


料放置於該 LED 晶片之該上表面；該反射樹脂材料覆蓋該 LED 晶片之該立面及已固化的該透光樹脂材料的一側面，然後被加熱而固化及收縮。

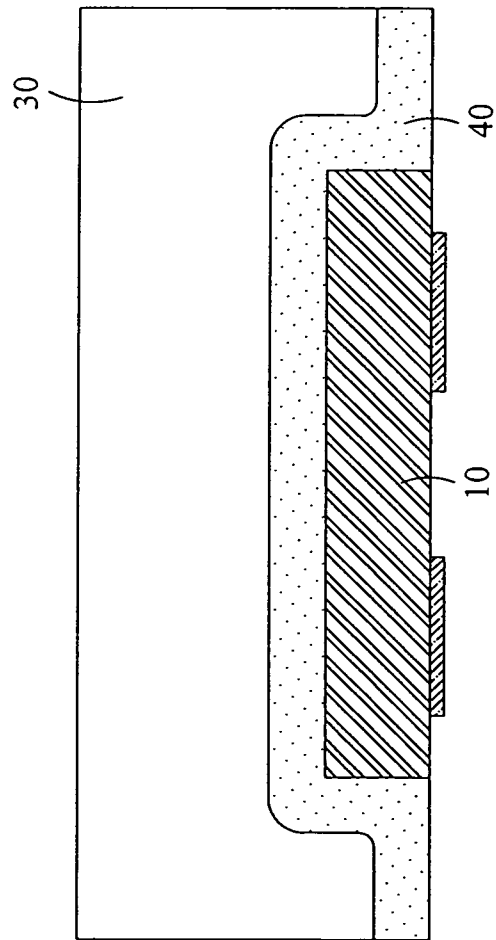
圖式



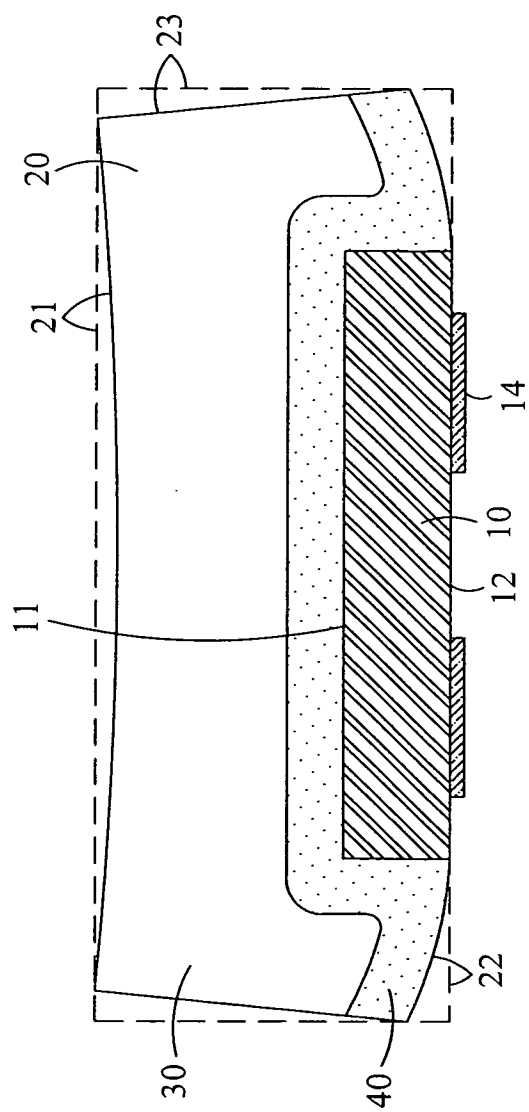
第 1A 圖



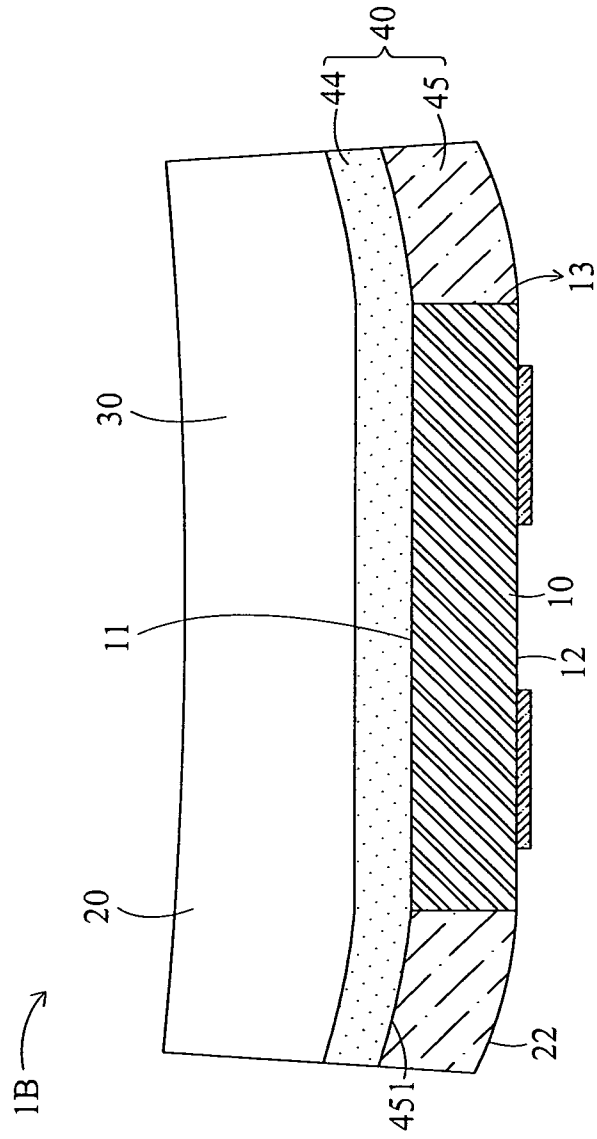
第 1B 圖



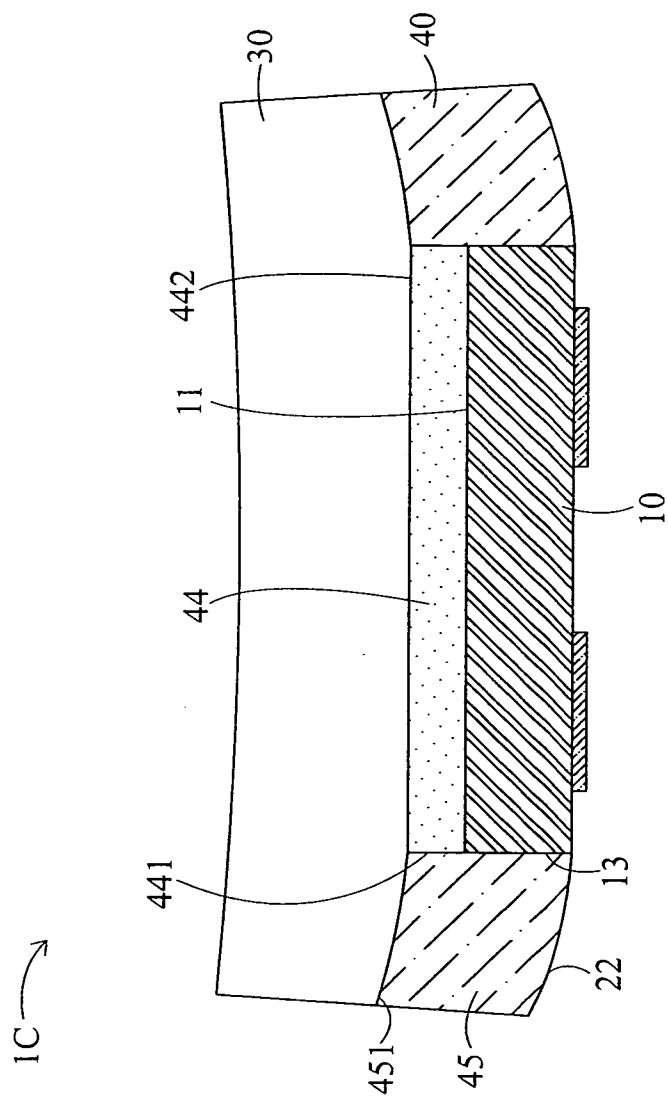
第 1C 圖



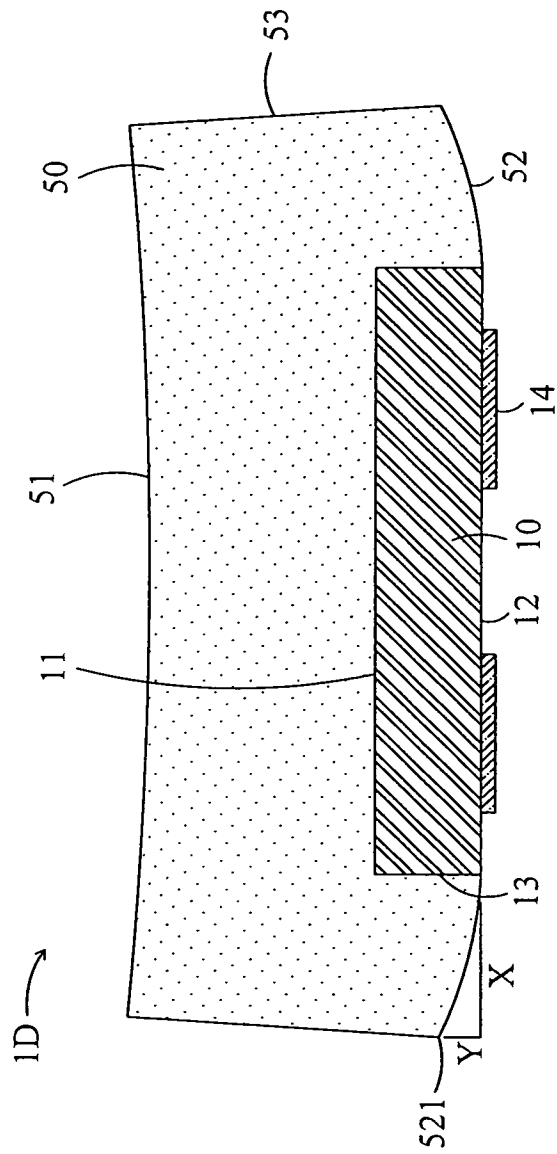
第 1D 圖



第 2 圖

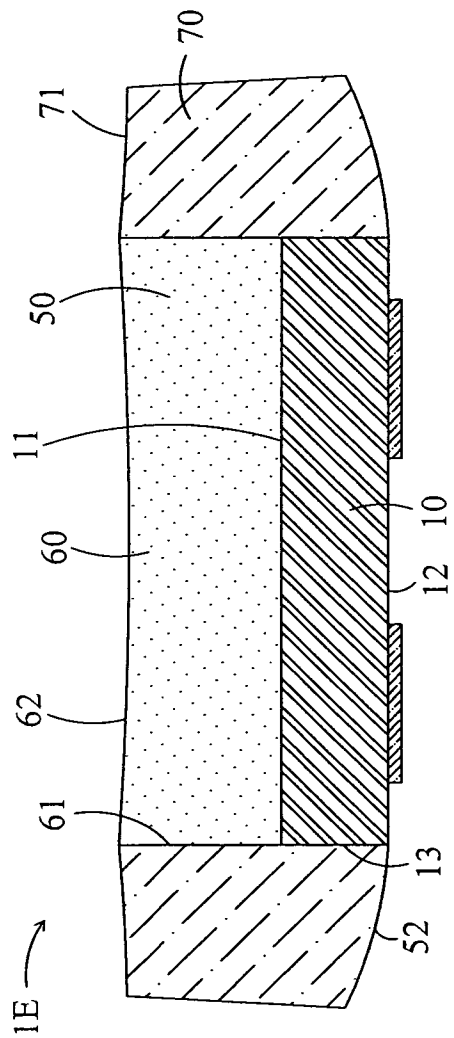


第 3 圖

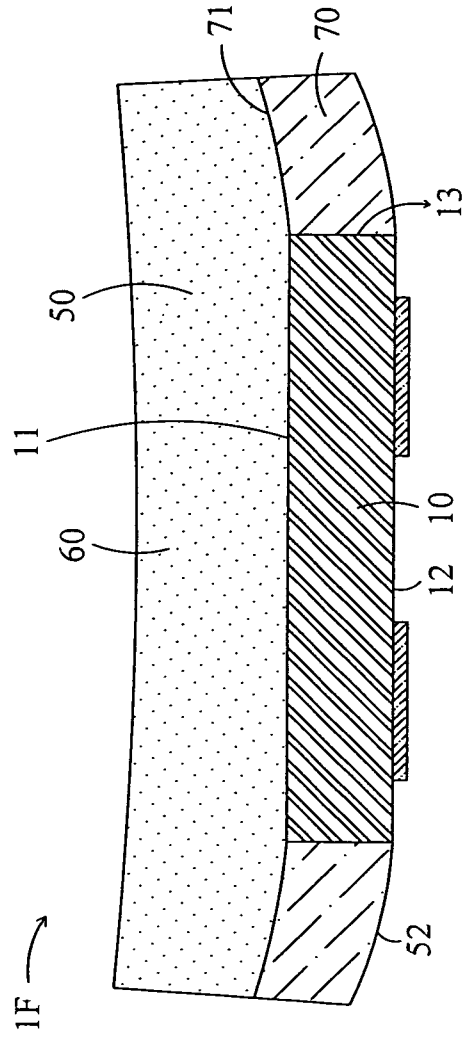


第 4 圖

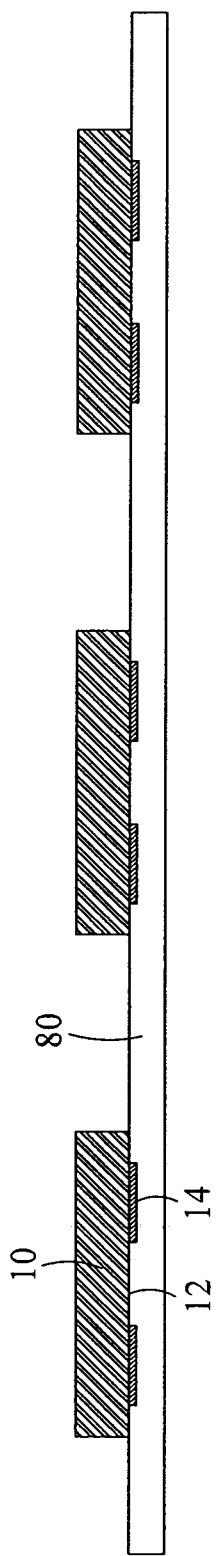




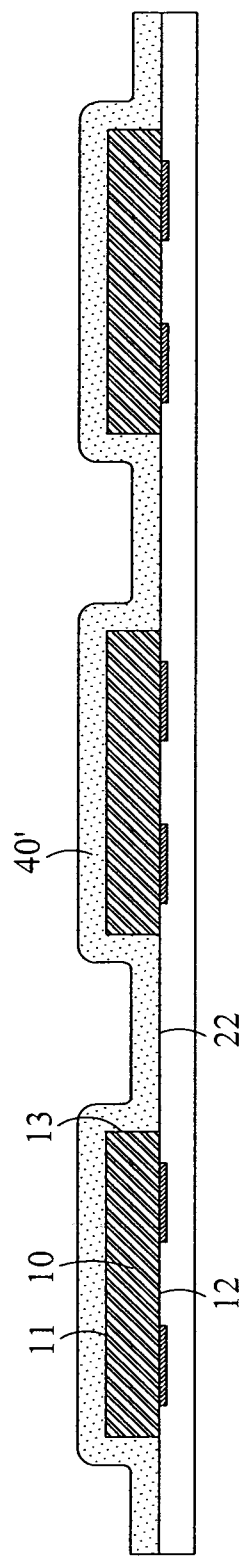
第 5 圖



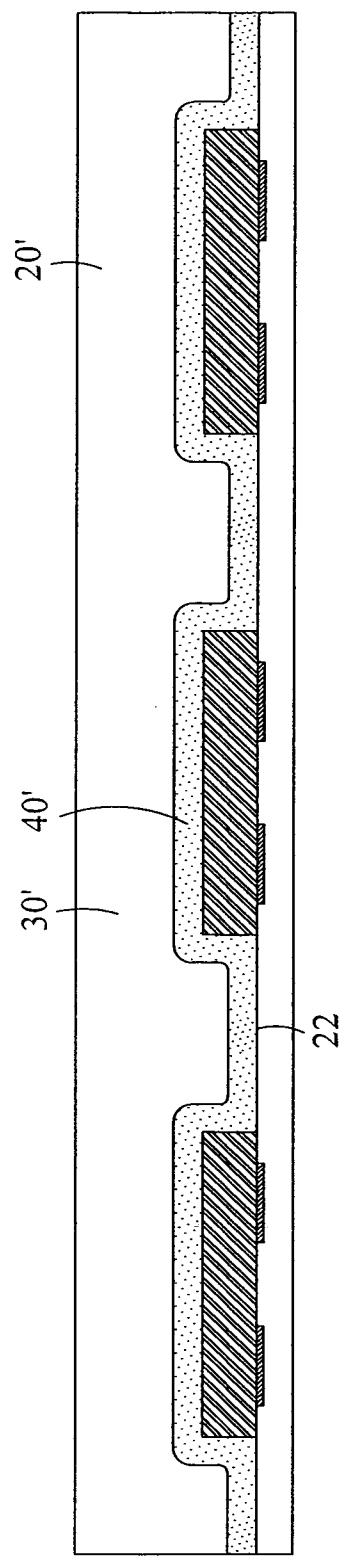
第 6 圖



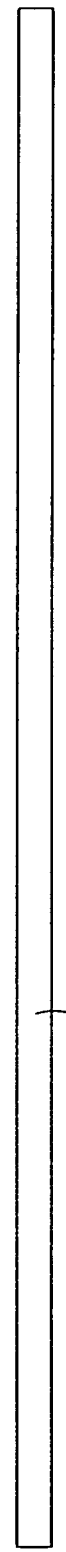
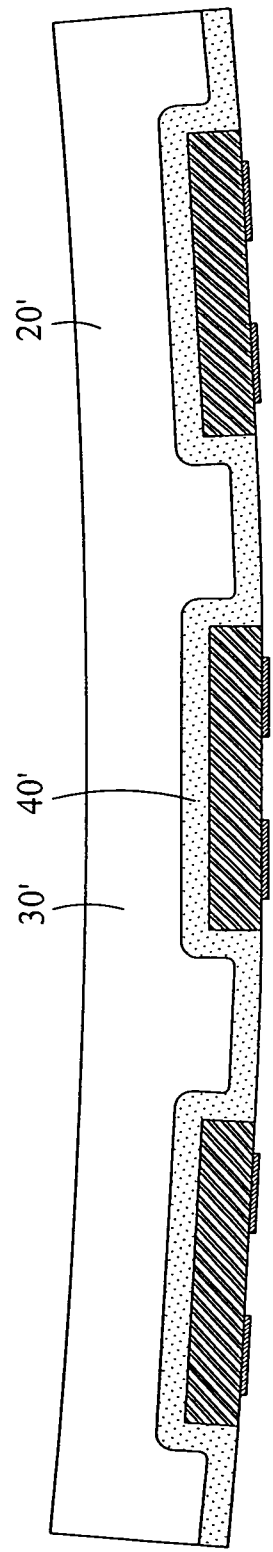
第 7A 圖



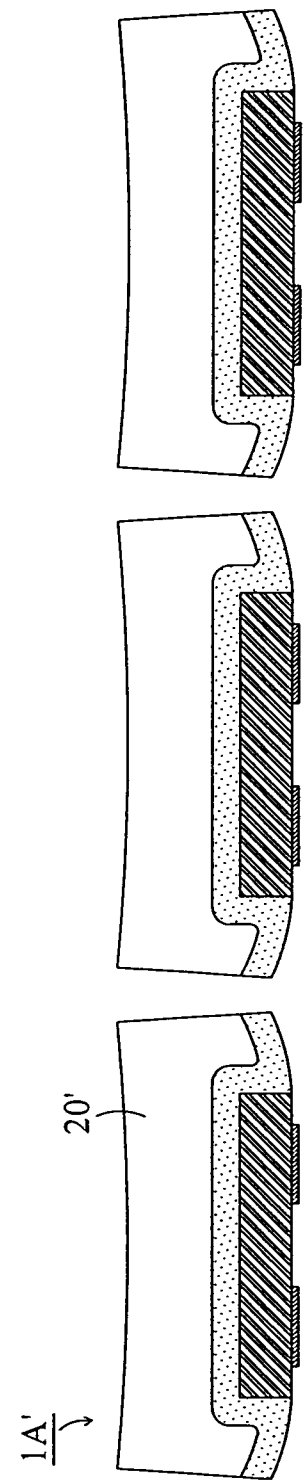
第 7B 圖



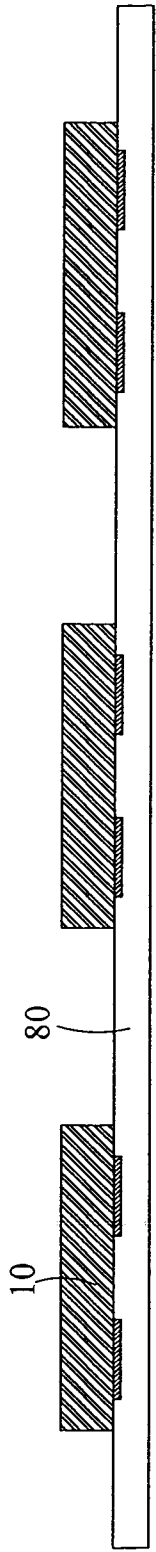
第 7C 圖



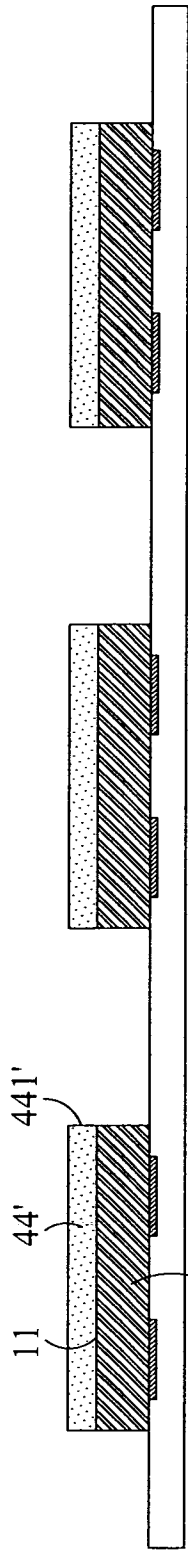
第 7D 圖



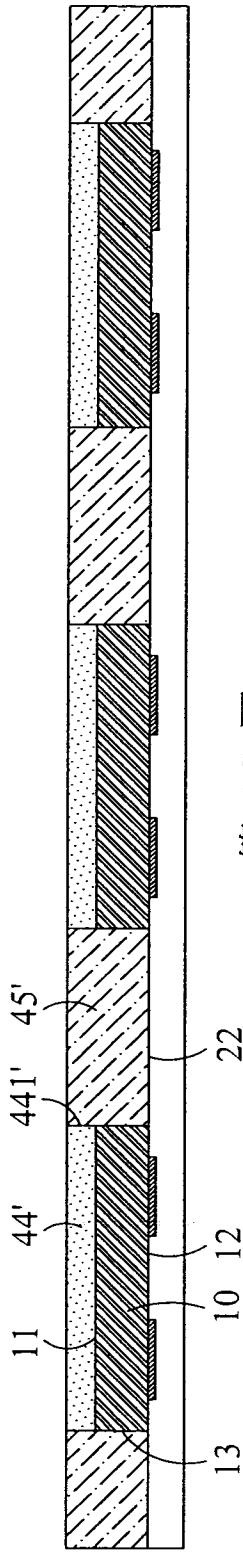
第 7E 圖



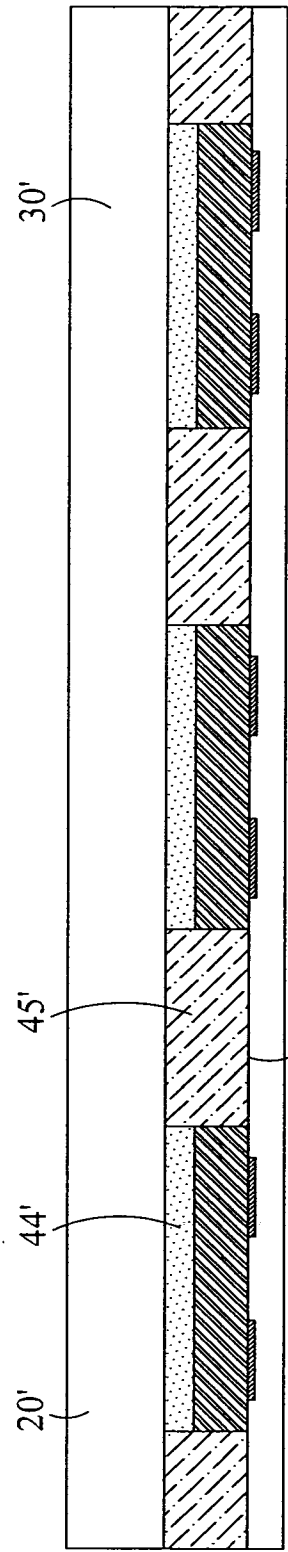
第 8A 圖



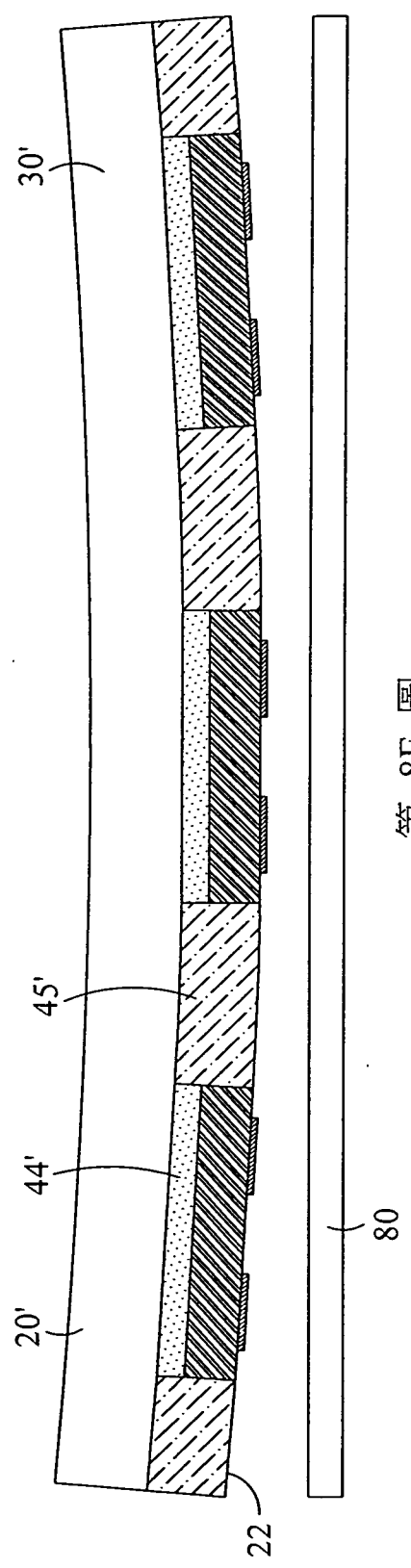
第 8B 圖



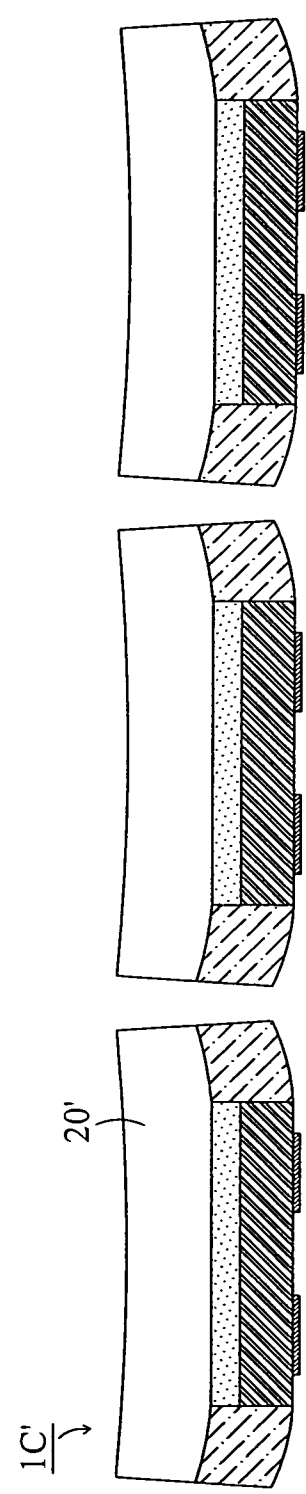
第 8C 圖



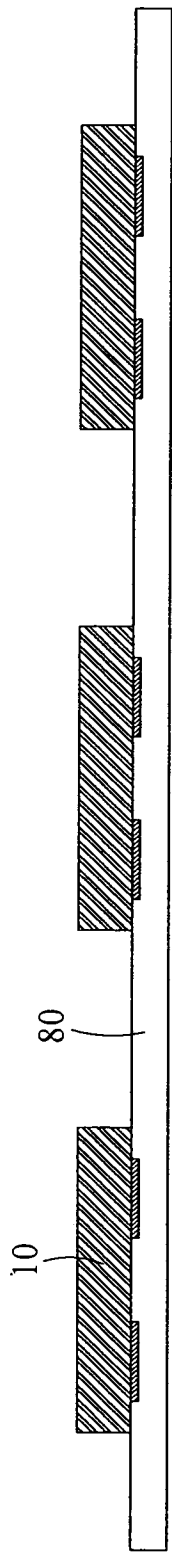
第 8D 圖



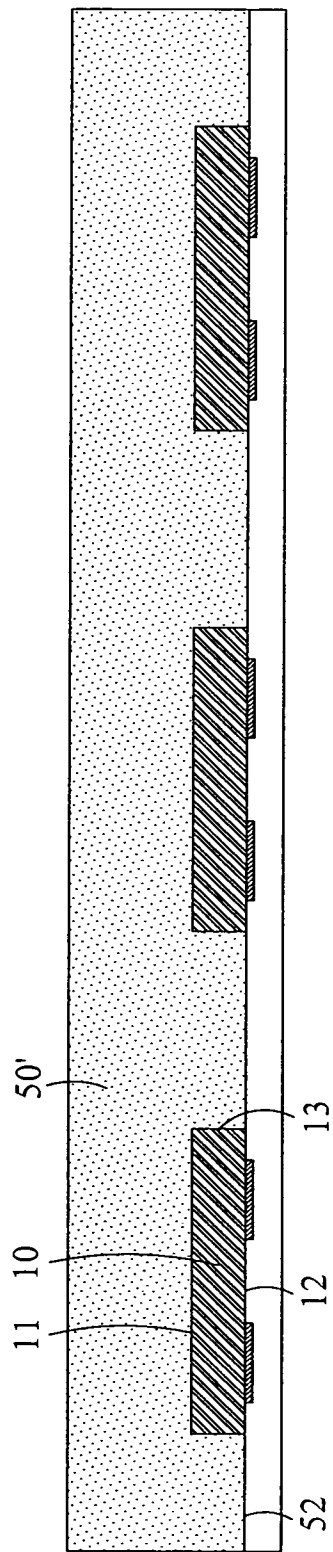
第 8E 圖



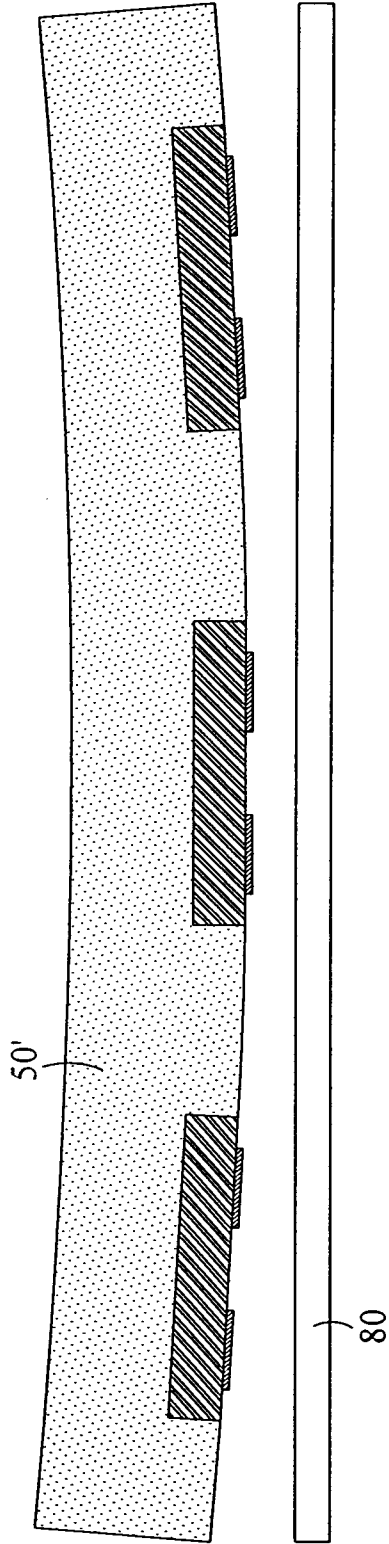
第 8F 圖



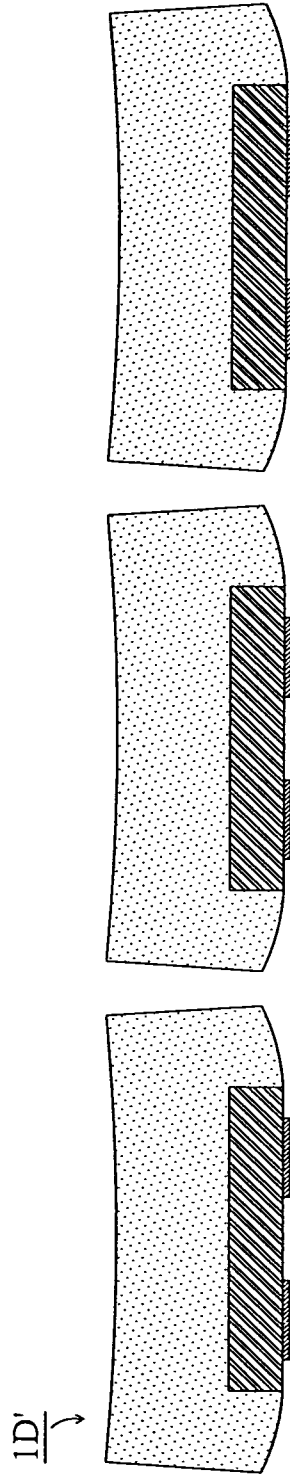
第 9A 圖



第 9B 圖



第 9C 圖



第 9D 圖