



(21)申請案號：099135712

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 20 日

(51)Int. Cl. : H01L33/20 (2010.01)

(30)優先權：2010/02/04 南韓 10-2010-0010204

(71)申請人：L G 伊諾特股份有限公司 (南韓) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)  
南韓

(72)發明人：姜大成 KANG, DAE SUNG (KR) ; 元晶敏 WON, JUNG MIN (KR)

(74)代理人：陳瑞田

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：28 項 圖式數：20 共 49 頁

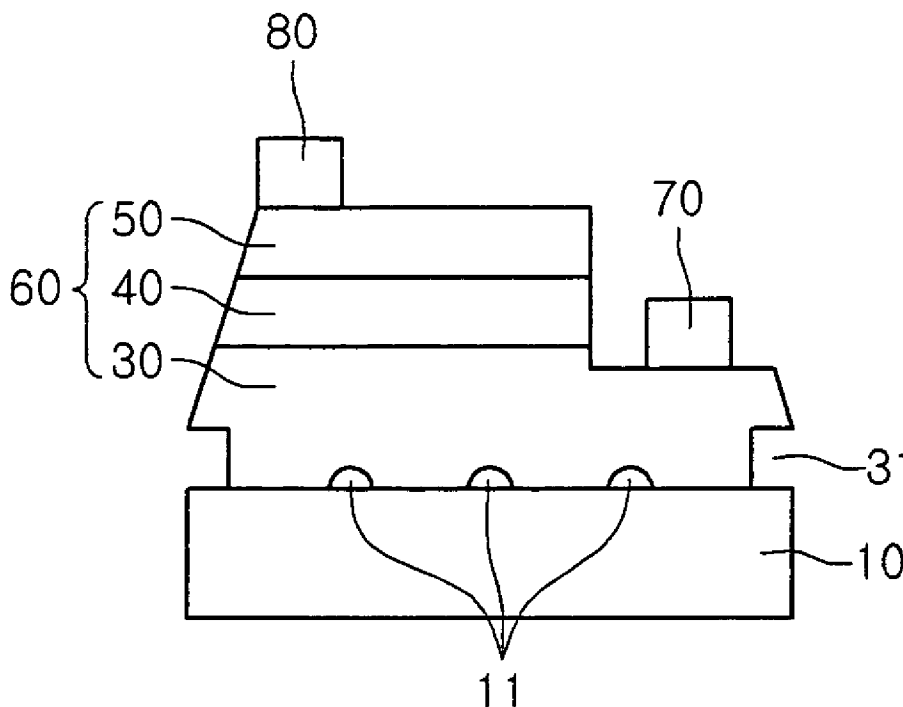
(54)名稱

發光裝置及其製造方法、發光裝置封裝和照明系統

LIGHT EMITTING DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, LIGHT EMITTING DEVICE PACKAGE AND LIGHTING SYSTEM

(57)摘要

一發光裝置包括一作用層在第一和第二半導體層之間形成。該第一半導體層包括面對該作用層的第一表面、與第一表面反向的第二表面、和包含一階梯形部份的側邊表面。該階梯形部份造成該側邊表面延伸超越第一半導體層的第一表面或第二表面的其中之一。可由具有一階梯形部份的緩衝層形成發光裝置，且一發光裝置封裝和系統可從該發光裝置所形成。



- 10：成長基板
- 11：突起物
- 30：第一傳導型半導體層
- 31：階梯形部份
- 32：上槽
- 40：作用層
- 50：第二傳導型半導體層
- 60：發光結構層
- 70：第一電極
- 80：第二電極



(21)申請案號：099135712

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 20 日

(51)Int. Cl. : H01L33/20 (2010.01)

(30)優先權：2010/02/04 南韓 10-2010-0010204

(71)申請人：L G 伊諾特股份有限公司 (南韓) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)  
南韓

(72)發明人：姜大成 KANG, DAE SUNG (KR)；元晶敏 WON, JUNG MIN (KR)

(74)代理人：陳瑞田

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：28 項 圖式數：20 共 49 頁

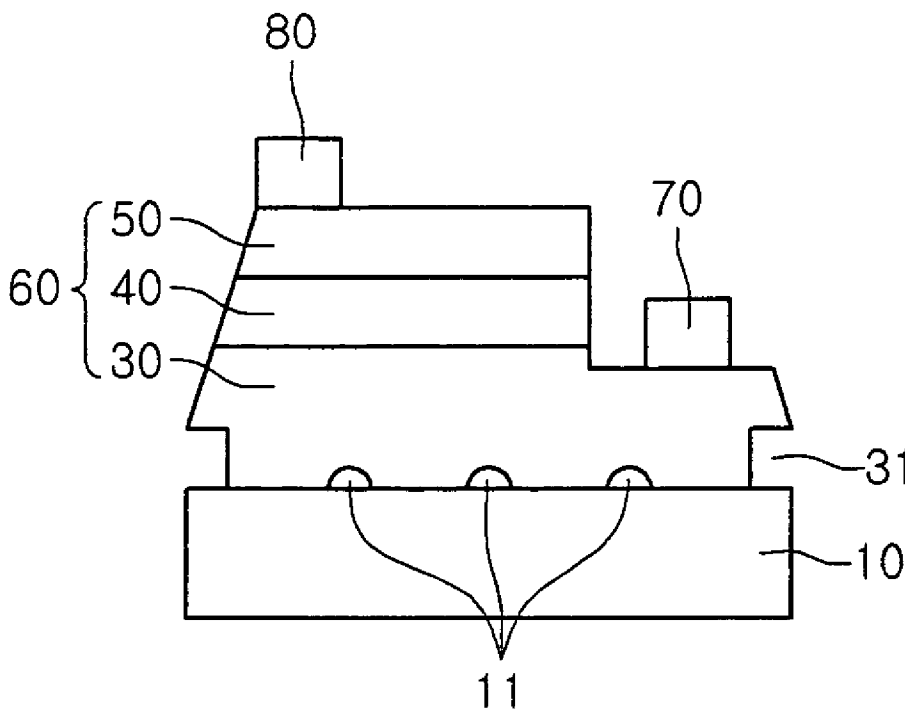
(54)名稱

發光裝置及其製造方法、發光裝置封裝和照明系統

LIGHT EMITTING DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, LIGHT EMITTING DEVICE PACKAGE AND LIGHTING SYSTEM

(57)摘要

一發光裝置包括一作用層在第一和第二半導體層之間形成。該第一半導體層包括面對該作用層的第一表面、與第一表面反向的第二表面、和包含一階梯形部份的側邊表面。該階梯形部份造成該側邊表面延伸超越第一半導體層的第一表面或第二表面的其中之一。可由具有一階梯形部份的緩衝層形成發光裝置，且一發光裝置封裝和系統可從該發光裝置所形成。



- 10：成長基板
- 11：突起物
- 30：第一傳導型半導體層
- 31：階梯形部份
- 32：上槽
- 40：作用層
- 50：第二傳導型半導體層
- 60：發光結構層
- 70：第一電極
- 80：第二電極

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係主張關於2010年2月4日申請之韓國專利案號10-2010-0010204之優先權。藉以引用的方式併入本文用作參考。

本發明的一個或多個實施例係揭露有關於光的放射。

### 【先前技術】

發光二極體(LED)是一種將電氣訊號轉換成光的半導體裝置。這些裝置通常有一疊層架構，包括一第一傳導型半導體層、一作用層、和一第二傳導型半導體層。由於它們的尺寸，發光二極體已被證明適合於多種應用，但仍需要改善。

### 【發明內容】

在此，本發明之一個或多個實施例提供一具有新奇結構的發光裝置以及製造此類發光裝置的方法。本發明之一個或多個實施例也提供具有增強光效率的一發光裝置以及製造此類發光裝置的方法。本發明之一個或多個實施例也提供一發光裝置以及製造此類發光裝置的方法，其中成長基板可以輕易間隔開。

在本發明一實施例中，發光裝置包括：一第一半導體層；一第二半導體層，和介於第一半導體層和第二半導體層之間的一作用層。第一半導體層包括面對作用層的一第一表面，及反

方面對第一表面的一第二表面，第一半導體層在其側邊表面形成一階梯形狀部份，因此第二表面的面積小於第一半導體層的最大面積。

在本發明另一實施例中，一發光裝置封裝包括：一封裝體；在封裝體的第一傳導層和第二傳導層；配置在封裝體且電性連接至第一傳導層和第二傳導層的一發光裝置；以及封裝發光裝置的一鑄模構件，其中發光裝置包括第一半導體層、第二半導體層、及介於第一半導體層和第二半導體層之間的作用層，第一半導體層包括面對作用層的一第一表面及反向面對第一表面的一第二表面，第一半導體層在其側邊表面形成一階梯形狀部份，第二表面的面積因此小於第一半導體層的最大面積。

在本發明再一實施例中，一照明系統包含：含有一基板的一照明模組；以及在基板上的一發光裝置，其中發光裝置包括：第一半導體層；第二半導體層；以及介於第一半導體層和第二半導體層之間的一作用層，第一半導體層包括面對作用層的一第一表面及反向面對第一表面的一第二表面，第一半導體層在其側邊表面形成一階梯形狀部份，第二表面的面積因此小於第一半導體層的最大面積。

同樣在本發明一實施例中，一種製造發光裝置的方法包含：形成光罩層以定義在成長基板上的多個發光結構層成長區

域；從發光結構層成長區域形成包括第一傳導型半導體層、作用層和第二傳導型半導體層的發光結構層；選擇性移除發光結構層，且在第一傳導型半導體層形成第一電極，在第二傳導型半導體層形成第二電極；切割成長基板和光罩層，以隔開成長基板和發光結構層。

在本發明另一實施例中，一種製造發光裝置的方法包含：形成一光罩層以定義在一成長基板上的複數個發光結構層成長區域；從發光結構層成長區域形成包括第一傳導型半導體層、作用層和第二傳導型半導體層的一發光結構層；選擇性地移除發光結構層及形成一第一電極於第一傳導型半導體層和一第二電極於第二傳導型半導體層；以及切割成長基板和光罩層以間隔開成長基板和發光結構層。

在本發明再一實施例中，一種製造發光裝置的方法包含：形成一光罩層以定義在一成長基板上的複數個發光結構層成長區域；從發光結構層成長區域形成包括第一傳導型半導體層、作用層和第二傳導型半導體層的一發光結構層；在發光結構層之間形成一保護層；在發光結構層和保護層形成一第二電極；間隔開成長基板以及移除光罩層和保護層；在第一傳導型半導體層形成一第一電極；切割第二電極以間隔開第二電極與發光結構層。

根據本發明其它實施例，發光裝置包括一第一半導體

層；一第二半導體層；及介於第一半導體層和第二半導體層之間的一作用層，其中第一半導體層包括面對作用層的一第一表面、與第一表面反相向的一第二表面、和包含階梯形部份的一側邊表面。階梯形部份造成此側邊表面延伸超過第一表面或第二表面其中之一。

第一表面的面積大於第二表面的面積，階梯形部份造成第二表面面積小於第一表面面積，或是第一表面的一區小於第二表面的一區。此外，第一半導體層是第一傳導型，和第二半導體層是第二傳導型。

該裝置也包括一緩衝層，其中第一半導體層位於該緩衝層和作用層之間，第一半導體層是第一傳導型，和第二半導體層是第二傳導型。緩衝層可在第一傳導型半導體的第一部份，而且該裝置可進一步包含在未形成緩衝層的第一半導體層上的一第一電極，和在第二半導體層下方的一第二電極。

緩衝層可分割為第一區和第二區配置在第一半導體層，間隔開緩衝區的第一區和第二區，以暴露出第一半導體層的一部份，第一電極電性連接至第一半導體層暴露出的部份。該緩衝層可為一未摻雜層或摻雜層，且如果是未摻雜則可包含氮。

該裝置可進一步包括至少一反射層反射作用層發出的光。該反射層與第一半導體層相鄰，且形成有如一突起物延伸自一支撐或連接至第一半導體層的基板表面。

該裝置可同時包括至少一位於第一半導體層第二表面的擴散片(diffuser)，以將從作用層發出的光擴散。該擴散片延伸至第一半導體層的第二表面，且可包括延伸至第一半導體層第二表面的一凹處。

根據本發明另一實施例，一發光裝置包含一緩衝層，一第一半導體層，一第二半導體層，及介於第一半導體層和第二半導體層之間的一作用層。第一半導體層在緩衝層和作用層之間，作用層在第一和第二半導體層之間，且緩衝層底部表面有一區域小於第一半導體層至少一表面的區域。

此外，緩衝層的一側邊表面包括一階梯形部份，其造成緩衝層頂部表面面對第一半導體層，使其有一區域大於緩衝層底部表面。

此外，緩衝層的一側邊表面包括一階梯形部份，其造成緩衝層的一側邊表面得以延伸超越至少緩衝層的頂部表面或底部表面其中之一。緩衝層可為一摻雜層或未摻雜層。

此外，該裝置可包括至少一反射體反射從作用層發出的光。該反射體與緩衝層相鄰，且可括一從支撐或與連接至該緩衝層的一基板表面延伸的突起物。

形成包含根據本發明任一前述實施例的發光裝置的一發光裝置封裝。

根據本發明另一實施例，一照明系統包含實施例所述的

發光裝置，其中上述裝置與一發光模組的基板連接。

根據本發明另一實施例，一種製造發光裝置的方法包括：在一基板形成一光罩層，以定義發光裝置的區域；在上述區域形成一第一傳導型半導體層、一作用層、一第二傳導型半導體層；選擇性移除光罩層，以及形成個別和第一和第二半導體層電性相連的第一和第二電極，其中半導體層之一形成以包括面對作用層的第一表面、在第一表面反向的第二表面，和包括一階梯形部份的側邊表面，其中該階梯形部份造成側邊表面延伸超過第一表面或第二表面其中之一。

根據本發明又一實施例，一製造發光裝置的方法包括在一基板形成一光罩層，以定義發光裝置的區域；在上述區域形成一第一傳導型半導體層、一作用層、一第二傳導型半導體層；選擇性移除光罩層；以及形成個別和第一和第二半導體層電性相連的第一和第二電極，其中半導體層之一形成以包括面對作用層的第一表面。

該製造方法更包含形成一緩衝層與第一和第二半導體層相連以及作用層，其中緩衝層的底部表面有一區域小於至少第一傳導型或第二傳導型半導體層的一表面區域。另外，緩衝層可包括一階梯形部份，其造成緩衝層底部表面有一區域小於至少第一傳導型或第二傳導型半導體層的一表面區域。

**【實施方式】**

必須了解，在此當指明一層（或膜）是「在」另一層或基板，則其可以是直接在這另一層或基板，或者呈現一個以上的中間層。再者，必須了解，當指明一層（或膜）是在另一層「之下」，則其可以是直接在這另一層之下，或者呈現一個以上的中間層。此外，必須了解當指明一層是在兩層「之間」，則該層可為這兩層之間唯一的一層，或者在這些層之間呈現一個以上的中間層。

圖形中的層和區域的尺寸被誇大以求方便、清晰。另外，圖中零件大小並不完全反映實際的大小。

在本說明書中指稱任何「一實施例」、「一個實施例」、「示範實施例」意指與實施例結合而描述的一特定特徵、結構、或特色包含在本發明之至少一實施例中。在本說書各處出現的此類名稱不一定都指稱同一實施例。再者，當與任何實施例結合而描述特定特徵、結構、或特色時，則結合該等實施例中之其他者來實現此特徵、結構或特性是在熟習此項技術者之能力範圍內。

圖 1 至 4 顯示本發明一實施例的一發光裝置和其製造的各個階段。首先參閱圖 4，該發光裝置包括由第一傳導型半導體層 30、一作用層 40 和一第二傳導型半導體層 50 形成的發光結構層 60，而且這些都由一成長基板 10 支撐。發光二極體

更包含在第一傳導型半導體層 30 形成的一第一電極 70，及在第二傳導型半導體層 50 形成的一第二電極 80。

在成長基板 10 形成複數個突起物 11。突起物 11 可以為半球形或其它形狀，且在材料方面，可選自由二氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化矽 ( $\text{SiN}$ )、氧化鎵 ( $\text{GaO}$ )、氧化鋅 ( $\text{ZnO}$ ) 或氧化銦錫 (ITO) 所組成之群組所形成。藉由允許從作用層 40 發出的光擴散，突起物 11 可有助於加強發光裝置的光線擷取率。除了圖 4 所示之外，突起物 11 可有各種數量和/或形狀。

正如已述，在成長基板 10 的半導體層包括一第一半導體層、一第二半導體層、和在第一半導體層、第二半導體層之間的一作用層。在本實施例中，第一半導體層由第一傳導型半導體層 30 所實現，第二半導體層由第二傳導型半導體層 50 所實現。

形成在其下緣表面有一階梯形部份 31 的第一傳導型半導體層 30。可藉由延伸第一傳導型半導體層 30 的下緣表面而形成階梯形部份 31。第一傳導型半導體層 30 的某些部份與成長基板 10 間隔開。此外，在本發明一實施例，至少階梯形部份 31 的一部份與突起物 11 配置在同一平面。

第一傳導型半導體層 30 包括與作用層 40 接觸的一第一表面，以及反向面對第一表面的一第二表面。由於階梯形部份 31，第二表面的面積小於第一傳導型半導體層 30 的最大面積。

以下討論圖 4 所示本發明一實施例發光裝置的一製造方法，並參閱圖 1 至 4。

參閱圖 1，準備一成長基板 10，且在成長基板 10 形成複數個突起物 11 和一光罩層 12。舉例而言，成長基板 10 可由下列物質中的一種或多種形成：藍寶石 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、碳化矽 ( $\text{SiC}$ )、矽 ( $\text{Si}$ )、砷化鎵 ( $\text{GaAs}$ )、氧化鋅 ( $\text{ZnO}$ )、氧化鎂 ( $\text{MgO}$ )、氮化鎵 ( $\text{GaN}$ )、玻璃 (Glass) 或三氧化二鎵 ( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ )。光罩層 12 以與突起物 11 相同的物質，例如二氧化矽、氮化矽、氧化鎵、氧化鋅、或氧化銻錫來形成。

圖 16 顯示光罩層 12 和突起物 11 的一平面圖範例。如圖 16 所示，形成光罩層 12，因此暴露成長基板 10，發光結構層 60 因此成長。亦即，由光罩層 12 定義複數個發光結構層的成長區域 A。發光結構層 60 可以不在光罩層 12 成長，且在此情況下在發光結構層成長區域 A 的發光結構層 60 可能成長，因此光罩層 12 將它們彼此隔開。在沒有形成光罩層 12 的成長基板 10 的發光結構層長成區域 A 可部份形成突起物。

圖 17 顯示光罩層 12 另一視圖。如圖所示，在成長基板 10 形成光罩層 12 和發光結構層成長區域 A 由光罩層 12 定義。此外，突起物 11 未在成長基板 10 形成，但在光罩層 12 的一側邊表面形成一突起圖案 12a。在發光結構層成長區域 A 長成的第一傳導型半導體層 30 的一側邊表面形成此突起圖案或其

它對應突起圖案 12a 的突起圖案。

參閱圖 2，包含第一傳導型半導體層 30、作用層 40 和第二傳導型半導體層 50 的發光結構層 60 在成長基板 10 長成，而光罩層 12 和突起物 11 在成長基板 10 形成。

在成長基板 10 成長第一傳導型半導體層 30，以掩蓋突起物 11 經歷水平增長和縱向增長，且部份掩蓋光罩層 12。

舉例而言，藉由將成長基板 10 分割成複數個發光結構層成長區域 A，發光結構 60 在此區域 A 長成，光罩層 12 允許在基板的多個晶粒單元上成長發光結構層 60。因此，不是先將基板雕繪 (scribing) 為單個晶粒單元 (亦即，就在形成發光結構層之後)，而是發光結構層在單一基板成長為多個晶粒單元。

更具體的說，當使用上述的雕繪技術，劈裂面的結晶度可能不佳。如此一來，漏洩電流可能流入劈裂面。但是，當發光結構層成長在基板如分離的或分開的晶粒單元，由此產生的發光結構層 60 成長為一高品質的薄層，就側面的結晶度而言改善了其性能。

舉例而言，第一傳導型半導體層 30 可長成或變成包含如矽 (Si) n-型雜質的氮化鎵類 (-based) 的半導體層，且第二傳導型半導體層 50 可長成或變成包含如鎂 (Mg) p-型雜質的氮化鎵類的半導體層。

藉由提供氨氣 ( $\text{NH}_3$ )、三甲基鎵 ( $\text{TMGa}$ )、和三甲基銦 ( $\text{TMIIn}$ )，作用層 40 可由具有一單一量子井結構或多個量子井結構的氮化銦鎵 ( $\text{InGaN}$ ) 層/氮化鎵層形成。

參閱圖 3，進行台面蝕刻 (mesa etching) 步驟，以部份移除第二傳導型半導體層 50、作用層 40 和第一傳導型半導體層 30。藉由台面蝕刻，第一傳導型半導體層的某些部份會向上暴露。其後第一電極 70 在第一傳導型半導體層 30 形成，及第二電極 80 第二傳導型半導體層 50 形成。

參閱圖 4，切割成長基板 10 和光罩層 12，以將成長基板 10 和發光結構層 60 分成晶粒單元。使用一雕繪法或斷開 (breaking) 法而切割成長基板 10，及使用蝕刻法移除光罩層 12。

此時可部份或完全移除光罩層 12。在如圖 4 所示光罩層完全移除的情況下，在第一傳導型半導體層 30 下緣區域形成階梯形部份 31。

在如圖 17 所示形成光罩層 12 的情況下，在第一傳導型半導體層的側邊表面形成一突起圖案。

圖 5 至 7 顯示本發明第二實施例的一發光裝置及其製造的各個階段。首先參閱圖 7，本發明第二實施例的發光裝置包括在成長基板 10 形成一未摻雜的氮化物層 20，及在該未摻雜的氮化物層形成一發光結構層 60。該發光結構層包括一第一

傳導型半導體層 30、一作用層 40、及一第二傳導型半導體層 50。此外，發光二極體包括在第一傳導型半導體層 30 形成一第一電極 70，及在第二傳導型半導體層 50 形成一第二電極 80。

在成長基板 10 形成複數個突起物 11。突起物 11 可以為半球形或其它形狀，而且可以由，例如，二氧化矽、氮化矽、氧化鎵、氧化鋅、或氧化銦錫中的一個或多個所組成。藉由允許從作用層 40 發出的光擴散，突起物 11 可有助於加強發光裝置的光線擷取率。除了已圖示的那些之外，突起物 11 可有各種數量和/或形狀。

正如已述，在成長基板 10 的半導體層包括第一半導體層、第二半導體層、和在第一半導體層、第二半導體層之間的作用層。在本實施例中，第一半導體層包括一未摻雜的氮化物層 20 和第一傳導型半導體層 30，且第二半導體層包括第二傳導型半導體層 50。

形成在其一個或多個下緣表面有一階梯形部份 21 的未摻雜的氮化物層 20。未摻雜的氮化物層 20 的某些部份與成長基板 10 間隔開。此外，至少階梯形部份 21 的一部份與突起物 11 配置在同一平面。

未摻雜的氮化物層 20 包括與第一傳導型半導體層 30 接觸的一第一表面，和反向面對第一表面的一第二表面，而且由於階梯形部份 21，第二表面的面積小於第一傳導型半導體層

的最大面積。

以下描述本發明第二實施例發光裝置的一製造方法，並參閱圖 5 至 7。參閱圖 5，準備一成長基板 10，且在該成長基板 10 形成複數個突起物 11 和一光罩層 12。舉例而言，該成長基板 10 可由下列物質中的一種或多種形成：藍寶石 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、碳化矽、矽、砷化鎵、氧化鋅、氧化鎂、氮化鎵、玻璃或三氧化二鎵。光罩層 12 可以與突起物 11 相同的物質來形成，而且可以由二氧化矽、氮化矽、氧化鎵、氧化鋅、或氧化銦錫中的一種或多種形成。

在形成光罩層 12 和突起物 11 的成長基板 10 形成一未摻雜的氮化物層 20。含有一第一傳導型半導體層 30、一作用層 40 和一第二傳導型半導體層 50 的發光結構層 60 在未摻雜的氮化物層 20 成長。

在成長基板 10 長成未摻雜的氮化物層 20，以掩蓋光罩層 12 和突起物 11 經歷水平增長和縱向增長。雖然未摻雜的氮化物層 20 並非特意摻雜一第一傳導型雜質，該未摻雜的氮化物層 20 是一帶有第一傳導型導電特性、且可由如非氮化鎵層形成的氮化層。

舉例而言，第一傳導型半導體層 30 可從包含如矽 (Si) n-型雜質的氮化鎵類的半導體層所形成，第二傳導型半導體層 50 可從包含如鎂 (Mg) p-型雜質的氮化鎵類的半導體層所形

成。

藉由提供氨氣 ( $\text{NH}_3$ )、三甲基鎵 ( $\text{TMGa}$ )、和三甲基銦 ( $\text{TmIn}$ )，作用層 40 可由具有一單一量子井結構或多個量子井結構的氮化銦鎵 ( $\text{InGaN}$ ) 層/氮化鎵層所形成。

參閱圖 6，顯示一表面蝕刻技術部份移除第二傳導型半導體層 50、作用層 40 和第一傳導型半導體層 30 的結果。藉由表面蝕刻，第一傳導型半導體層 30 的某些部份會向上暴露。

其後在第一傳導型半導體層 30 形成第一電極 70，及在第二傳導型半導體層 50 形成第二電極 80。

參閱圖 7，切割成長基板 10 和光罩層 12，以將成長基板 10 和發光結構層 60 分割成晶粒單元。使用一雕繪法或斷開法切割成長基板 10，及使用一蝕刻法移除光罩層 12。此時可部份或完全移除光罩層 12。在如圖 7 所示光罩層完全移除的情況下，該階梯形部份 21 在未摻雜的氮化物層 20 下緣區域形成。此外，在如圖 17 所示形成光罩層 12 的情況下，在形成階梯形部份 21 的未摻雜的氮化物層 20 的一側邊表面形成一突起圖案。

圖 8 至 11 顯示本發明第三實施例的一發光裝置及其製造的各個階段。首先參閱圖 11，本發明第三實施例的發光裝置包括由一第一傳導型半導體層 30、一作用層 40 和一第二傳導型半導體層 50 形成的一發光結構層 60。在第一傳導型半導體

層 30 形成一第一電極 70，及在第二傳導型半導體層 50 形成一第二電極 110。

第二電極 110 包括在第二傳導型半導體層 50 下方的一歐姆接觸層 111、在歐姆接觸層 111 下方的一反射層 112、及在反射層 112 下方的一導電支撐基板 113。

正如已述，在第二電極 110 的半導體層包括第一半導體層、第二半導體層、和在第一半導體層、第二半導體層之間的作用層。在本實施例中，第一半導體層由第一傳導型半導體層 30 所實現，第二半導體層由第二傳導型半導體層 50 所實現。

形成在其上方側表面有一階梯形部份 31 及其上方表面有上槽 32 的第一傳導型半導體層 30。上槽 32 作為允許作用層 40 發出的光可有效被擷取至外面的光子晶體 (photonic crystals)。

第一傳導型半導體層 30 包括與作用層 40 接觸的第一表面，和一相反方向面對第一表面的第二表面。由於階梯形部份 31，第二表面的面積小於第一傳導型半導體層的最大面積。

參閱圖 8 至 11 顯示本發明第三實施例發光裝置的一製造方法。參閱圖 8，準備一成長基板 10，且在該成長基板 10 形成多個突起物 11 和光罩層 12。舉例而言，該成長基板 10 可由下列物質中的一種或多種形成：藍寶石 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、碳化矽、矽、砷化鎵、氧化鋅、氧化鎂、氮化鎵、玻璃或三氧化二鎵，

而且光罩層 12 可以用和突起物 11 相同的物質，例如二氧化矽、氮化矽、氧化鎵、氧化鋅、或氧化銦錫中的一種或多種形成。

在形成光罩層 12 和突起物 11 的成長基板 10 成長包括第一傳導型半導體層 30、作用層 40 和第二傳導型半導體層 50 的發光結構層 60。在成長基板 10 長成第一傳導型半導體層 30，以掩蓋光罩層 12 及突起物 11 經歷水平增長和縱向增長。

舉例而言，第一傳導型半導體層 30 可從包含如矽 (Si) n-型雜質的氮化鎵為底的半導體層形成，第二傳導型半導體層 50 可從包含如鎂 (Mg) p-型雜質的氮化鎵為底的半導體層形成。

藉由提供氨氣 ( $\text{NH}_3$ )、三甲基鎵 (TMGa)、和三甲基銦 (TMIn)，作用層 40 可由具有一單一量子井結構或多個量子井結構的氮化銦鎵 (InGaN) 層/氮化鎵層形成。

參閱圖 9，由於發光結構層 60 在光罩層 12 定義的基板區域成長為多個晶粒單元，在彼此相鄰的發光結構層 60 之間存在一空間。因此，保護層 90 在該發光結構層 60 和發光結構層 60 之間形成。保護層 90 可由如聚醯亞胺 (polyimide) 或旋覆玻璃 (SOG) 或其它材料形成。

在發光結構層 60 和保護層 90 形成第二電極 110。可藉由先形成歐姆接觸層 111、在歐姆接觸層 111 形成反射層 112、

及在反射層 112 形成一導電支撐基板 113 而形成第二電極層 110。

舉例而言，形成導電支撐基板 113 以至少包括下列金屬中的一種：銅 (Cu)、鈦 (Ti)、鉬 (Mo)、鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、鋁 (Al)、鉑 (Pt)、金 (Au)、鎢 (W)、或導電半導體物質。例如，從至少包含一下列具有高反射性金屬的金屬形成反射層 112：銀 (Ag)、鋁 (Al)、銅 (Cu)、或鎳 (Ni)。此外，歐姆接觸層 111 可由一透明導電氧化物，例如氧化銦錫 (ITO)、偶氮 (AZO)、銦鋅氧化物 (IZO)、銻錫氧化物 (ATO)、或氧化銦錫鋅 (ZITO) 所形成。

參閱圖 10，移除成長基板 10、光罩層 12、保護層 90 和突起物 11。舉例而言，使用一雷射剝離法 (lift-off) 或化學剝離法移除成長基板 10。由於在成長基板 10 和發光結構層 60 之間設置光罩層 12 和突起物 11，因此成長基板 10 可輕易與發光結構層 60 間隔開。亦即，因為光罩層 12 和突起物 11 並非牢固黏合在發光結構層 60，光罩層 12 與突起物 11 的範圍越寬，越容易與成長基板 10 隔開。

一旦隔開成長基板 10，可輕易隔開突起物 11 和光罩層 12，且可使用一蝕刻劑移除保護層 90。一旦移除突起物 11 和光罩層 12，在第一傳導型半導體層 30 形成上槽 32 和階梯形部份 31。參閱圖 11，在第一傳導型半導體層 30 形成第一電極

70，然後隔開第二電極 110。

圖 12 至 15 顯示本發明第四實施例的一發光裝置及其製造的各個階段。參閱圖 15，本發明第四實施例的發光裝置包括由一第一傳導型半導體層 30、一作用層 40 和一第二傳導型半導體層 50 組成的一發光結構層 60。在第一傳導型半導體層 30 形成一未摻雜的氮化物層 20。

在藉由選擇性移除未摻雜的氮化物層 20 而暴露的第一傳導型半導體層 30 形成第一電極 70，且在第二傳導型半導體層 50 下方形成第二電極 80。

正如已述，在第二電極 110 的半導體層包括第一半導體層、第二半導體層、和在第一半導體層、第二半導體層之間的作用層。在本實施例中，第一半導體層由未摻雜的氮化物層 20 和第一傳導型半導體層 30 所實現，第二半導體層由第二傳導型半導體層 50 所實現。

形成在其上方側邊表面有一階梯形部份 21 及在其上方表面有一上槽 22 的未摻雜的氮化物層 20。上槽 22 作為允許作用層 40 發出的光可有效被擷取至外面的光子晶體。未摻雜的氮化物層 20 可由氮以外的物質形成，這點在本發明第三和其它實施例中亦然。

未摻雜的氮化物層 20 包括與第一傳導型半導體層 30 接觸的一第一表面，和反向面對第一表面的一第二表面。由於階

梯形部份 21，第二表面的面積小於第一傳導型半導體層的最大面積。

以下描述本發明第四實施例發光裝置的一製造方法，並參閱圖 12 至 15。參閱圖 12，準備一成長基板 10，且在該成長基板 10 形成複數個突起物 11 和一光罩層 12。舉例而言，該成長基板 10 可由下列物質中的一種或多種形成：藍寶石 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、碳化矽、矽、砷化鎵、氧化鋅、氧化鎂、氮化鎵、玻璃或三氧化二鎵，和光罩層 12 可以與突起物 11 相同的物質來形成，而且可以由二氧化矽、氮化矽、氧化鎵、氧化鋅、或氧化銻錫中的一種或多種形成。

在形成光罩層 12 和突起物 11 的成長基板 10 形成一未摻雜的氮化物層 20。含有一第一傳導型半導體層 30、一作用層 40 和一第二傳導型半導體層 50 的一發光結構層 60 在未摻雜的氮化物層 20 成長。在成長基板 10 長成未摻雜的氮化物層 20，以掩蓋光罩層 12 和突起物 11 經歷水平增長和縱向增長。

舉例而言，第一傳導型半導體層 30 可從包含 n-型雜質如矽 (Si) 的氮化鎵類(-based)的半導體層形成，第二傳導型半導體層 50 可從包含 p-型雜質如鎂 (Mg) 的氮化鎵類的半導體層形成。

藉由提供氨氣 ( $\text{NH}_3$ )、三甲基鎵 (TMGa)、和三甲基銻 (TMIn)，作用層 40 可由具有一單一量子井結構或多個量

子井結構的氮化銦鎵 (InGaN) 層/氮化鎵層所形成。

參閱圖 13，由於發光結構層 60 在光罩層 12 定義的晶粒單元成長，在彼此相鄰的發光結構層 60 之間存在一空間。因此，保護層 90 在發光結構層 60 和發光結構層 60 之間形成。保護層 90 可由如聚醯亞胺或旋覆玻璃或其它材料形成。

在發光結構層 60 和保護層 90 形成第二電極 110。可藉由首先形成一歐姆接觸層 111、在歐姆接觸層 111 形成一反射層 112、及在反射層 112 形成一導電支撐基板 113 而形成一第二電極層 110。

舉例而言，形成導電支撐基板 113 以至少包括下列金屬中的一種：銅 (Cu)、鈦 (Ti)、鉬 (Mo)、鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、鋁 (Al)、鉑 (Pt)、金 (Au)、鎢 (W)、或導電半導體物質。形成包含對應至少下列高反射性金屬的一種：銀 (Ag)、鋁 (Al)、銅 (Cu)、或鎳 (Ni) 的一反射層 112。同時，歐姆接觸層 111 可由一透明導電氧化物，例如氧化銦錫 (ITO)、摻鋁氧化鋅 (aluminum-doped zinc oxide)、銦鋅氧化物 (IZO)、銻錫氧化物 (ATO)、或氧化銦錫鋅 (ZITO) 所形成。

參閱圖 14，移除成長基板 10、光罩層 12、保護層 90 和突起物 11。舉例而言，使用一雷射剝離法或化學剝離法移除成長基板 10。由於在成長基板 10 和未摻雜的氮化物層 20 之間設置光罩層 12 和突起物 11，因此成長基板 10 可輕易與未

摻雜的氮化物層 20 間隔開。亦即，因為光罩層 12 和突起物 11 並非牢固連結在未摻雜的氮化物層 20，光罩層 12 與突起物 11 的範圍越寬，越容易與成長基板 10 間隔開。

一旦間隔開成長基板 10，可輕易間隔開突起物 11 和光罩層 12，且可使用一蝕刻劑移除保護層 90。據此而在未摻雜的氮化物層 20 內形成上槽 32 和階梯形部份 31。

參閱圖 15，選擇性移除未摻雜的氮化物層 20，以暴露第一傳導型半導體層 30，及在第一傳導型半導體層 30 形成第一電極 70。

圖 18 顯示一包括任何上述本發明實施例發光裝置的發光裝置封裝。參閱圖 18，發光裝置封裝 600 包含一封裝體 300、安裝在封裝體 300 的第一傳導層 310 和第二傳導層 320、一發光裝置 200 安裝在封裝體 300 且電性連接至第一傳導層 310 和第二傳導層 320、及將發光裝置 200 裝入的一鑄模構件 500。

形成的封裝體 300 可包括，例如，一種或多種的矽材料、合成樹脂材料、或一金屬材料，且在發光裝置 200 週圍可有一傾斜表面。

第一傳導層 310 和第二傳導層 320 為電性分離，並提供電力至發光裝置 200。另外，第一和第二傳導層 310、320 可反射從發光裝置 200 產生的光以增加光效率，且可將發光裝置 200 產生的熱發散至外面或外部。

發光裝置 200 可為上述的任何發光裝置，且發光裝置 200 可安裝在封裝體 300、或在第一傳導層 310 或第二傳導層 320。藉由一導線 400，發光裝置 200 可電性連接至第一傳導層 310 和第二傳導層 320。

當根據本發明第一或第二實施例而形成圖 18 的封裝以包括一發光裝置 200 時，使用二導線 400。當根據本發明第三或第四實施例而形成包括一發光裝置 200 的封裝時，只需使用一導線 400。一替代方法為在發光裝置 200 由一覆晶法 (flip chip) 連接的情況下，則不需使用任何導線 400。

可提供鑄模構件 500 以裝入和保護發光裝置 100。鑄模構件 500 可包括一螢光材料以改變發光裝置 200 發出的光的波長。由於發光裝置封裝 600 使用具有加強光效率的一發光裝置 200，發光裝置封裝 600 隨之亦展現優越的光效率。

根據本發明一實施例，發光裝置封裝 600 可包括排列在一基板的複數個發光裝置封裝。可在發光裝置封裝 600 發出光線的路徑安排複數個光學構件，例如導光板、稜鏡片、擴散片、螢光膜、和／或類以物。發光裝置封裝、基板、和光學構件可做為一背光模組或照明單元，且一照明系統可包括，例如，背光模組、照明單元、指示器單元、發光體、街燈，等等。

圖 19 顯示根據本發明任一前述實施例的包括發光裝置或封裝的背光模組 1100 之分解視圖。背光模組 1100 可做為各種

應用的照明系統。

背光模組 1100 可包括一底框 1140、置放在該底框的一導光構件 1120、置放在導光構件 1120 至少一側邊表面和／或在導光構件 1120 下方的一發光模組 1110。在導光構件 1120 下方置放一反射板 1130。

底框 1140 的形狀可為一頂部表面開放的盒子形狀，因此可接收導光板 1120、發光模組 1110、和反射片 1130。底框 1140 可由金屬、樹脂材料、或其它可能材料所形成。

發光模組 1110 可包括一基板 700 和安裝在基板 700 的複數個發光裝置封裝 600。該複數個發光裝置封裝 600 可提供光至導光構件 1120。根據本實施例，發光模組 1110 圖示說明了發光裝置封裝 600 安裝在基板 700 上，但在本發明其它實施例發光裝置可直接安裝在基板 700 上。

如圖 19 所示，發光模組 1110 配置在底框 1140 至少一內部側邊表面，因此可提供光至導光構件 1120 的至少一側邊表面。

必須了解，可在底框 1140 的內部導光構件 1120 下方配置發光模組 1110，使其可以朝導光構件 1120 的一底部表面提供光。然而，可根據所預期運用的背光模組 1100 特定設計需求而修改此結構。

底框 1140 內部配置導光構件 1120。導光構件 1120 可將

發光模組提供的光轉換成一平面光源和將轉換的平面光源導至一顯示面板（未顯示）。

舉例而言，導光構件 1120 可為一導光面板（LGP）。該導光面板可由如聚甲基丙烯酸甲脂（PMMA）、聚對苯二甲酸二乙酯（PET）、聚碳酸酯（PC）、環狀烯烴共聚物（COC）、及聚萘二甲酸乙二醇酯（polyethylene naphthalate）樹脂等類的丙烯醯基系列樹脂形成。

可在導光構件 1120 配置一光學膜片 1150，且可包括，例如，至少擴散片、聚光片、亮度增強片和螢光片中的一項。根據一實施例，光學膜片 1150 可配置成擴散片、聚光片、亮度增強片和螢光片相疊。在此情況下，擴散片 1150 將發光模組 1110 發出的光均勻擴散，且由聚光片將被擴散的光聚集至顯示面板（未顯示）。

此時，從聚光片發出的光為一隨機的偏極光，且亮度增強片會增加聚光片發出的光的偏極化。例如，聚光片可為一水平和／或垂直的稜鏡片。另外，亮度增強片可為，例如，一雙重的亮度增強膜。另外，螢光片可為一透明板或包括螢光材料的一膜。

在導光構件 1120 下方配置反射板 1130，且將導光構件 1120 底部表面發出的光朝導光構件 1120 的發光表面反射。舉例而言，反射板 1130 可由具良好反射性的，例如，聚對苯二

甲酸二乙酯 (PET)、聚碳酸酯 (PC)、聚氯乙烯 (PVC) 樹脂或其它材料所形成。

圖 20 顯示包含任一或多個前述本發明實施例的發光裝置或發光裝置封裝的一照明單元 1200。此照明單元包括一殼體 1210、安裝在殼體 1210 的一發光模組 1230、安裝在殼體 1210 且由一外部電源提供電力的一連接端子 1220。

殼體 1210 可由具有良好熱屏蔽特性的材料所製成，例如金屬材料或樹脂材料。

發光模組 1230 可包括一基板 700，和至少一安裝在基板 700 的發光裝置封裝 600。根據本實施例，發光模組 1230 繪示說明了發光裝置封裝 600 安裝在基板 700 上，但根據已描述的任一本發明實施例，發光裝置可直接安裝在基板 700 上。

基板 700 可以是一印有線路圖案的絕緣體基板，而且，舉例而言，可包括一般印刷電路板 (PCB)、金屬核心印刷電路板、軟性印刷電路板、陶質印刷電路板等等。此外，基板 700 可由一可有效反射光線的材料所形成，而且其中一表面以能有效反射光線的顏色形成，例如白色、銀色或之類。

至少一發光裝置封裝安裝在基板 700 上。每個發光裝置封裝 200 可包括至少一發光二極體 (LED)。發光二極體可包含一發出紅、綠、藍、或白光的彩色發光二極體，及一發出紫外線 (UV) 的紫外線發光二極體。

發光模組 1230 可有一不同發光裝置封裝的組合，以此獲得所需的顏色和亮度。舉例而言，發光模組 1230 可有白色發光二極體、紅色發光二極體、及綠色發光二極體的組合，以此獲得高現色性指數 (CRI)。可在發光模組 1230 光線發出的路徑進一步配置一螢光板。該螢光板轉換發光模組發出的光的波長。

舉例而言，當發光模組 1230 發出的光有一藍色波長帶，該螢光板可包括一黃色螢光材料，因此從發光模組 1230 發出、且通過該螢光板的光最後呈現為白光。

連接端子 1220 電性連接至發光模組 1230，為發光模組 1230 提供電源。如圖 19 所示，連接端子 1220 用螺固且連結至一外部電源，但實施例並不用以限定本發明。舉例而言，連接端子 1220 可以製成一針式且插入一外部電源，或可藉由一電源線連接至該外部電源。

如上所述，照明系統在光線的行進路徑包括導光構件、擴散片、聚光片、亮度增強片和螢光片中的至少一項，以獲得所需的光學效果。由於照明系統包括一具優越光效率的發光裝置或封裝，照明系統也同樣顯示具有優越光效率。

雖然參考實施例之許多說明性實施例來描述實施例，但應理解，熟習此項技術者可想出將落入本發明之原理的精神及範疇內的眾多其他修改及實施例。更特定言之，在本發明、圖

式及所附申請專利範圍之範疇內，所主張組合配置之零部件及/或配置之各種變化及修改為可能的。除了零部件及/或配置之變化及修改外，對於熟習此項技術者而言替代用途亦將顯而易見。

**【圖式簡單說明】**

圖 1 至 4 為本發明第一實施例的發光裝置和其不同製造階段的剖視圖；

圖 5 至 7 為本發明第二實施例的發光裝置和其不同製造階段的剖視圖；

圖 8 至 11 為本發明第三實施例的發光裝置和其不同製造階段的剖視圖；

圖 12 至 15 為本發明第四實施例的發光裝置和其不同製造階段的剖視圖；

圖 16 顯示一光罩層和突起物；

圖 17 顯示同一或另一光罩層；

圖 18 顯示本發明一實施例的發光裝置封裝，其包括前述任一實施例的發光裝置；

圖 19 顯示本發明一實施例的背光單元，其包括前述任一實施例的發光裝置或封裝；以及

圖 20 顯示本發明一實施例的照明單元，其包括前述任一

實施例的發光裝置或封裝。

【主要元件符號說明】

10	成長基板
11	突起物
12	光罩層
12a	突起圖案
20	未摻雜的氮化物層
21	階梯形部份
22	向上的細槽
30	第一傳導型半導體層
31	階梯形部份
32	上槽
40	作用層
50	第二傳導型半導體層
60	發光結構層
70	第一電極
80	第二電極
90	保護層
110	第二電極
111	歐姆接觸層

112	反射層
113	傳導支撐基板
200	發光裝置
300	封裝體
310	第一傳導層
320	第二傳導層
400	導線
500	鑄模構件
600	發光裝置封裝
700	基板
1100	背光模組
1110	發光模組
1120	導光構件
1130	反射板
1140	背光模組底框
1150	光學膜片
1200	照明單元
1210	殼體
1220	連接端子
1230	發光模組
A	成長區域

# 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： 99135712

※申請日： 2010.03.03

※IPC 分類： H01L 33/20

(2010.01)

## 一、發明名稱：

發光裝置及其製造方法、發光裝置封裝和照明系統

LIGHT EMITTING DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME,  
LIGHT EMITTING DEVICE PACKAGE AND LIGHTING SYSTEM

## 二、中文發明摘要：

一發光裝置包括一作用層在第一和第二半導體層之間形成。該第一半導體層包括面對該作用層的第一表面、與第一表面反向的第二表面、和包含一階梯形部份的側邊表面。該階梯形部份造成該側邊表面延伸超越第一半導體層的第一表面或第二表面的其中之一。可由具有一階梯形部份的緩衝層形成發光裝置，且一發光裝置封裝和系統可從該發光裝置所形成。

### 三、英文發明摘要：

A light emitting device includes an active layer formed between first and second semiconductor layers. The first semiconductor layer includes a first surface facing the active layer, a second surface opposing the first surface, and a side surface that includes a stepped portion. The stepped portion causes the side surface to extend beyond one of the first surface or second surface of the first semiconductor layer. A light emitting device may also be formed with a buffer layer that includes a stepped portion, and a light emitting device package and system may be formed from the light emitting devices.

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種發光裝置包含：

一第一半導體層；

一第二半導體層；以及

一作用層在該第一半導體層和第二半導體層之間，其中

該第一半導體層包括：

(a) 一第一表面面對該作用層，

(b) 一第二表面在該第一表面反方向，以及

(c) 一側邊表面包括一階梯形部份，

其中該階梯形部份造成該側邊表面延伸超越該第一表面或第二表面其中之一。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該第一表面的一區域大於該第二表面的一區域。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之發光裝置，其中該階梯形部份造成該第二表面的該區域小於該第一表面的該表面。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該第一表面的一區域小於該第二表面的一區域。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該第一半導體層是一第一傳導型及該第二半導體層是一第二傳導型。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，更包含：

一緩衝層，

其中一第一半導體層位於該緩衝層和該作用層之間，該第一半導體層是一第一傳導型，和第二半導體層是一第二傳導型。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之發光裝置，其中該緩衝層形成在該第一傳導型半導體的一第一部份，以及

其中該發光裝置更包含：

一第一電極在未形成該緩衝層的該第一半導體層，以及一第二電極在該第二半導體層下方。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之發光裝置，其中該緩衝層分為一第一區和一第二區配置在該第一半導體層，分隔該緩衝層的該第一區和該第二區以露出該第一半導體層的一部份，該第一電極電性連接至該第一半導體層露出的該部份。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述之發光裝置，其中該緩衝層是一未摻雜層。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之發光裝置，其中該緩衝層是一摻雜層。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，更包含：

至少一反射層以反射從該作用層發出的光。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之發光裝置，其中該反射層與該第一半導體層相鄰。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之發光裝置，其中該反射層包含：

一突起物延伸自支撐或連接至該第一半導體層的一基板的一表面。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，更包含：

至少一擴散片，位於該第一半導體層的該第二表面，以擴散從該作用層發出的光。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之發光裝置，其中該擴散片延伸至該第一半導體層的該第二表面。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之發光裝置，其中該擴散片包括一凹處延伸至該第一半導體層的該第二表面。

17. 一種發光裝置包含：

一緩衝層；

一第一半導體層；

一第二半導體層；以及

一作用層在該第一半導體層和第二半導體層之間，其中該第一半導體層在該緩衝層和該作用層之間，

該作用層在該第一半導體層和該第二半導體層之間，以

及

其中該緩衝層的一底部表面有一區域小於該第一半導體層的至少一表面的一區域。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之發光裝置，其中該緩衝層的一側邊表面包括：

一階梯形部份造成該緩衝層面對該第一半導體層的一頂部表面具有一區域大於該緩衝層的該底部表面。

19. 如申請專利範圍第 17 項所述之發光裝置，其中該緩衝層的一側邊表面包括：

一階梯形部份造成該緩衝層的該側邊表面延伸超越至少該緩衝層的一頂部表面或一底部表面的其中之一。

20. 如申請專利範圍第 17 項所述之發光裝置，其中該緩衝層是一未摻雜層。

21. 如申請專利範圍第 17 項所述之發光裝置，其中該緩衝層是一摻雜層。

22. 如申請專利範圍第 17 項所述之發光裝置，更包含：  
至少一反射層以反射從該作用層發出的光。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之發光裝置，其中該反射層與該緩衝層相鄰。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之發光裝置，其中該反射層包含：

一突起物延伸自支撐或連接至該緩衝層的一基板的一表面。

25. 一種發光裝置封裝包含如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置。
24. 一種發光裝置封裝包含如申請專利範圍第 17 項所述之發光裝置。
25. 一種照明系統包含如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中上述該裝置連接至一發光模組的一基板。
26. 一種發光裝置的製造方法，包括：
- 形成一光罩層在一基板，以定義一發光裝置的一區域；
  - 在該區域形成一第一傳導型半導體層、一作用層、一第二傳導型半導體層；
  - 選擇性移除該光罩層；以及
  - 形成該第一半導體層和該第二半導體層個別和一第一電極和一第二電極電性相連，其中該些半導體層之一形成包括面對該作用層的一第一表面、與該第一表面反向的一第二表面，以及包括一階梯形部份的一側邊表面，且其中該階梯形部份造成該側邊表面延伸超過該第一表面或該第二表面的其中之一。
27. 一種發光裝置的製造方法，包括：
- 形成一光罩層在一基板，以定義一發光裝置的一區域；
  - 在該區域形成一第一傳導型半導體層、一作用層、一第二傳導型半導體層；

選擇性移除該光罩層；以及

形成該第一半導體層和該第二半導體層個別和一第一電極和一第二電極電性相連，其中該些半導體層之一形成包括面對該作用層的一第一表面，該方法更包含：

形成一緩衝層連接至該第一半導體層和該第二半導體層和該作用層，其中該緩衝層的一底部表面有一區域小於該第一傳導型半導體層或該第二傳導型半導體層的至少一表面。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之製造方法，其中該緩衝層包括一階梯形部份造成該緩衝層的該底部表面有一區域小於該第一傳導型半導體層或該第二傳導型半導體層的至少一表面。

八、圖式：

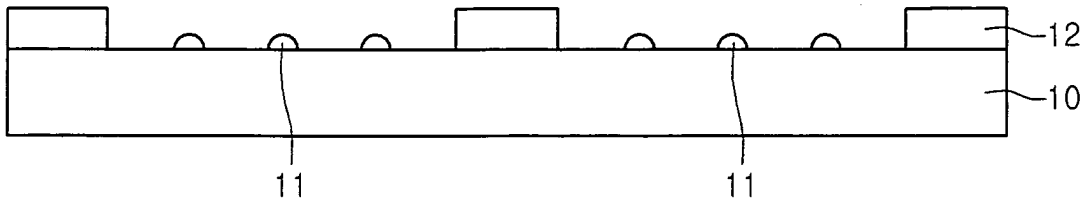


圖 1

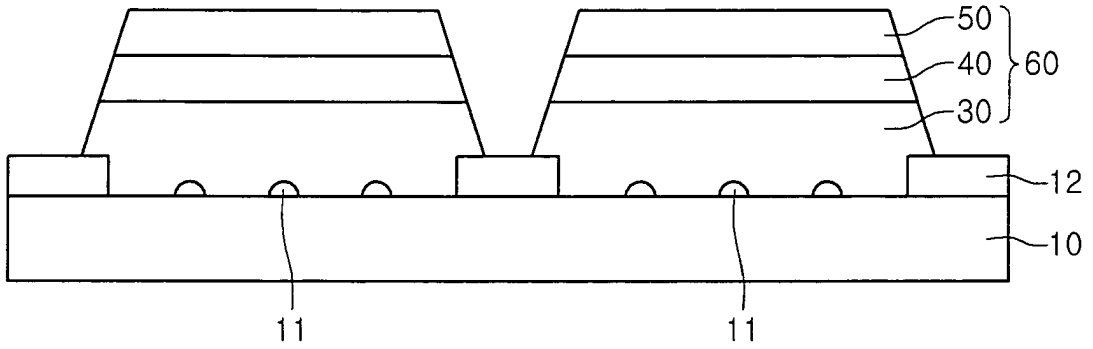


圖 2

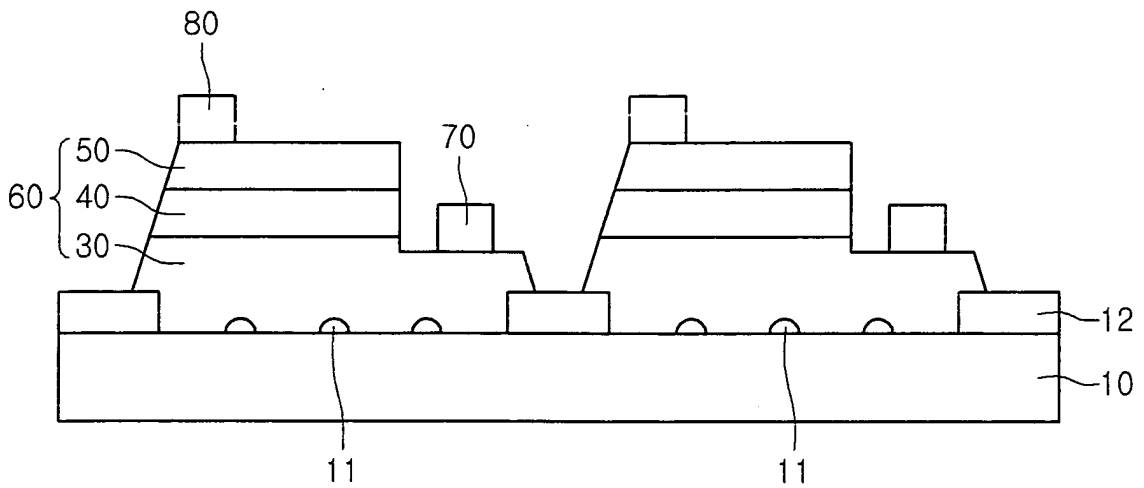


圖 3

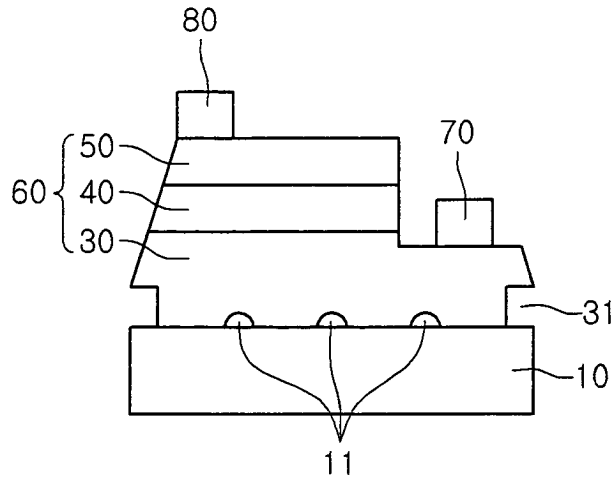


圖 4

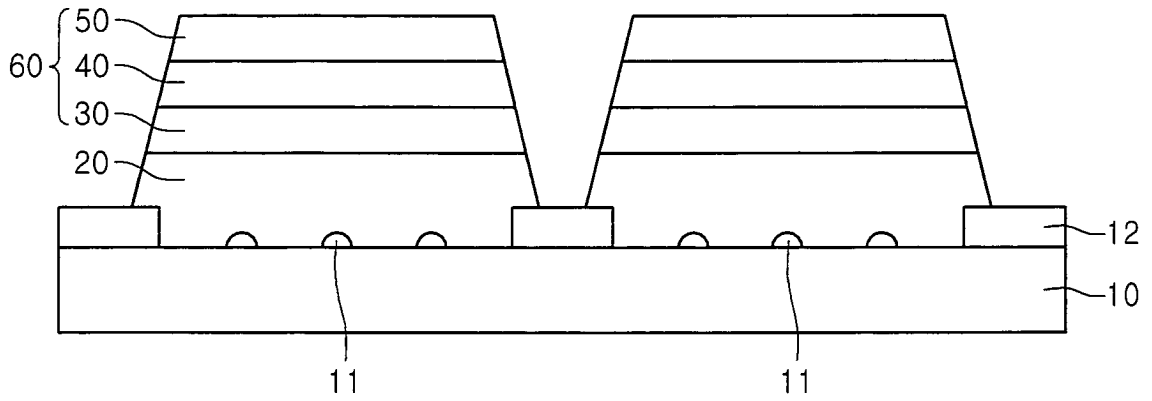


圖 5

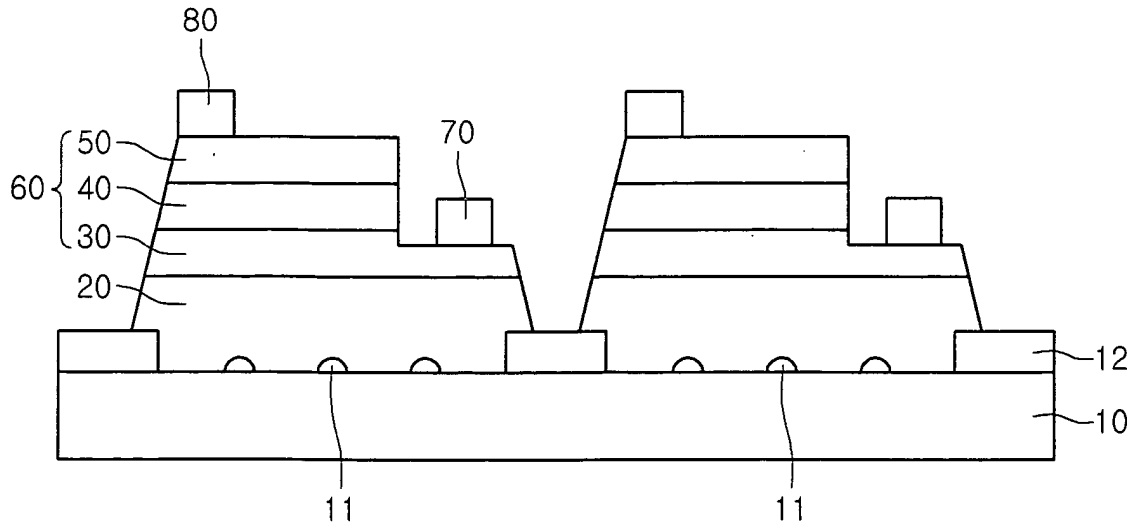


圖 6

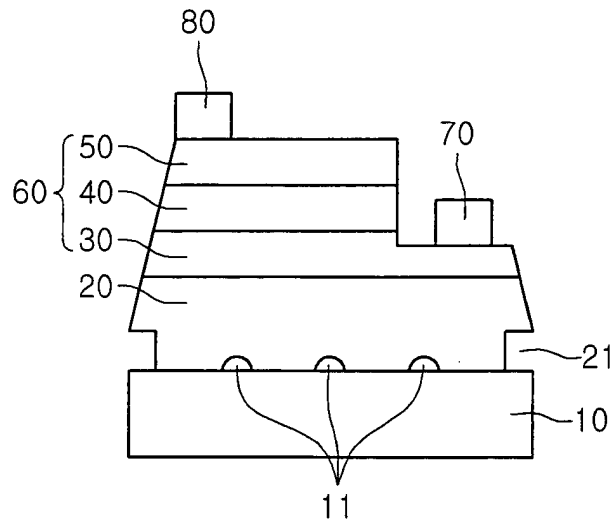


圖 7

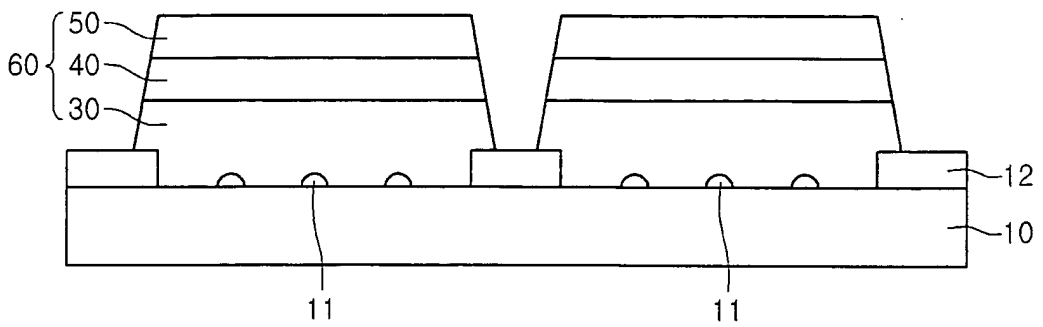


圖 8

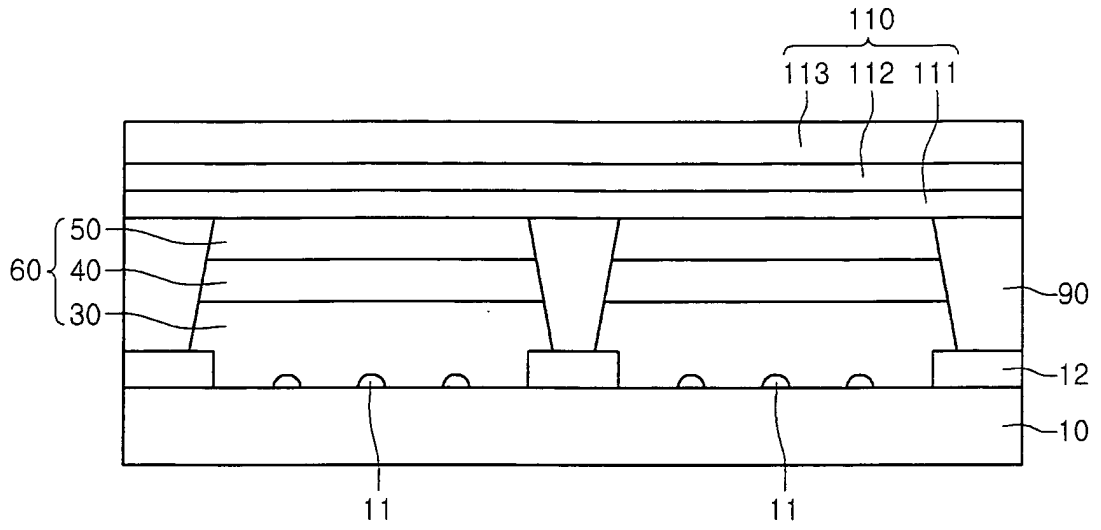


圖 9

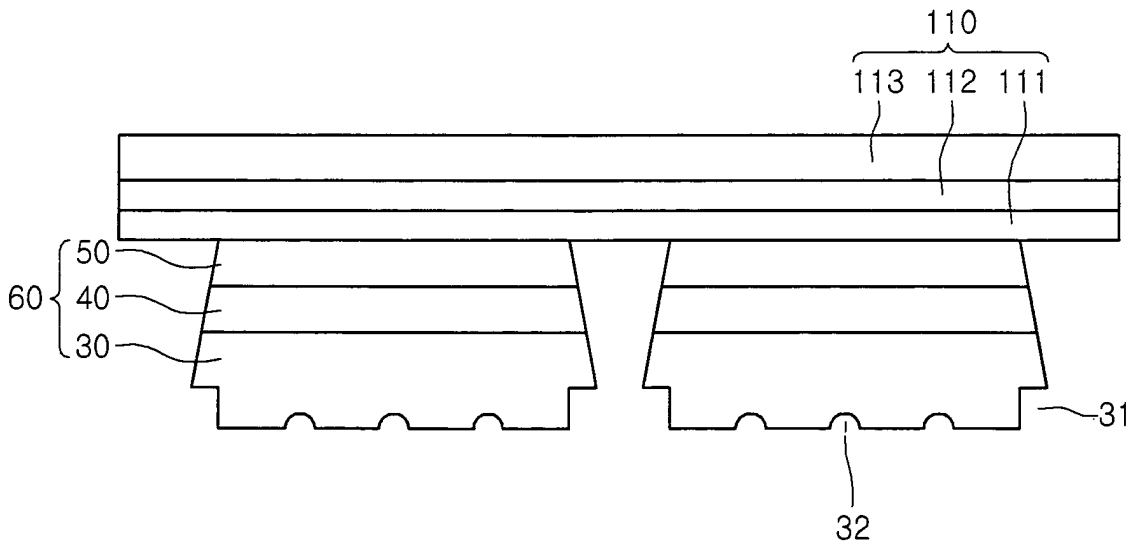


圖 10

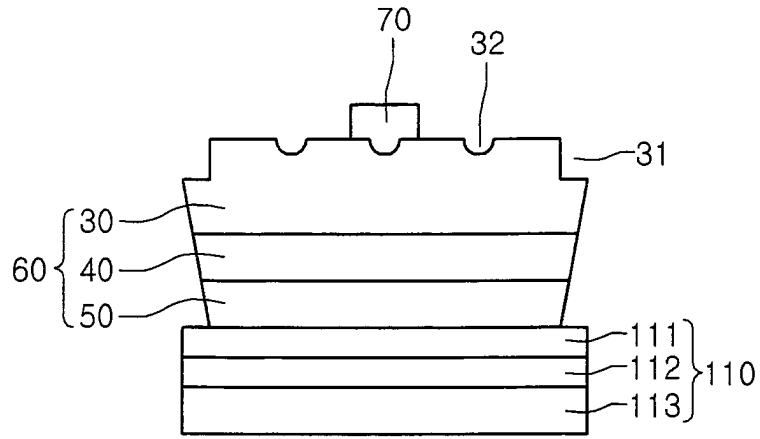


圖 11

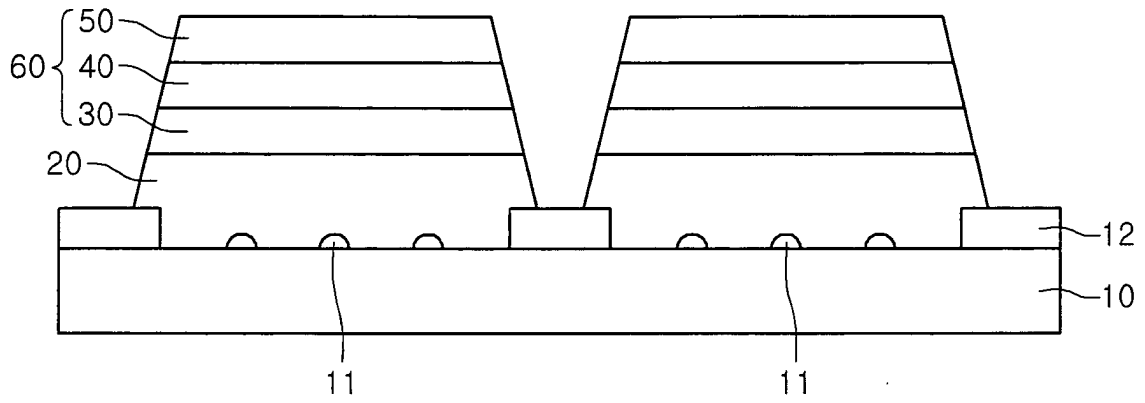


圖 12

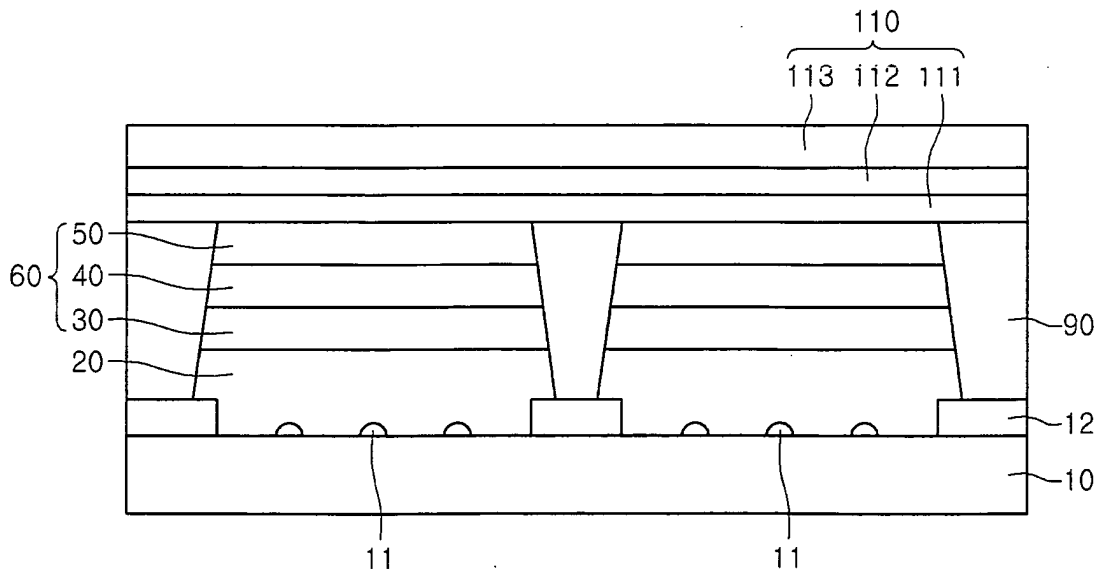


圖 13

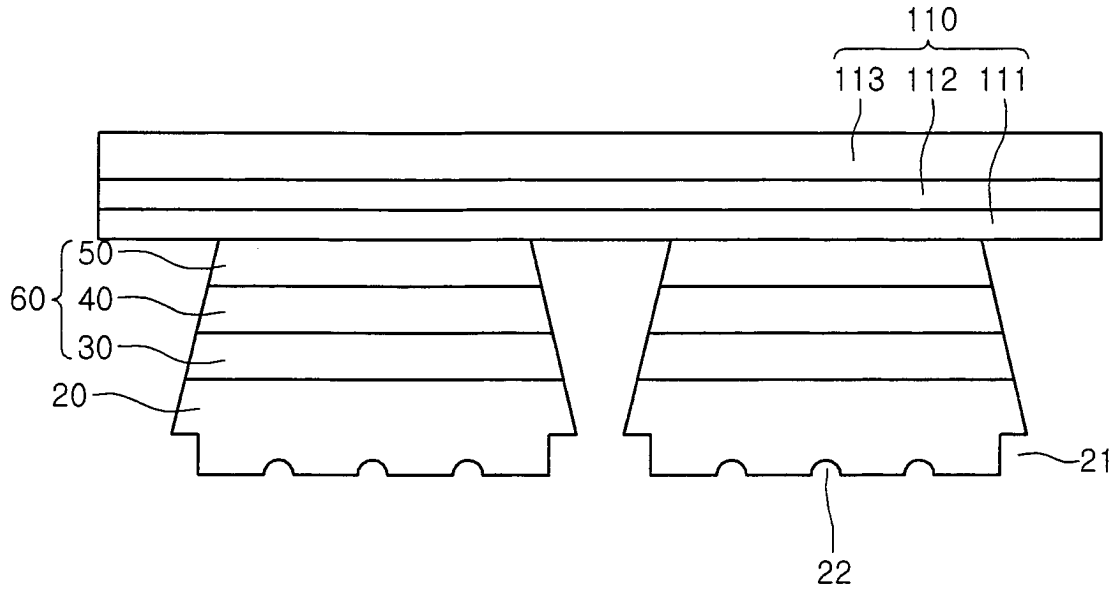


圖 14

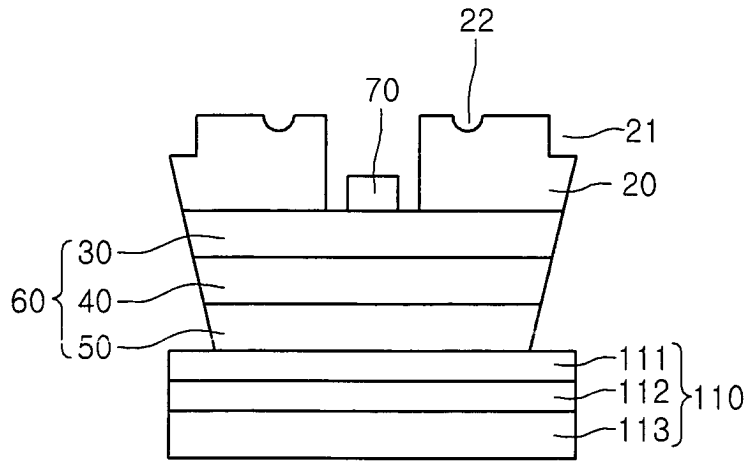


圖 15

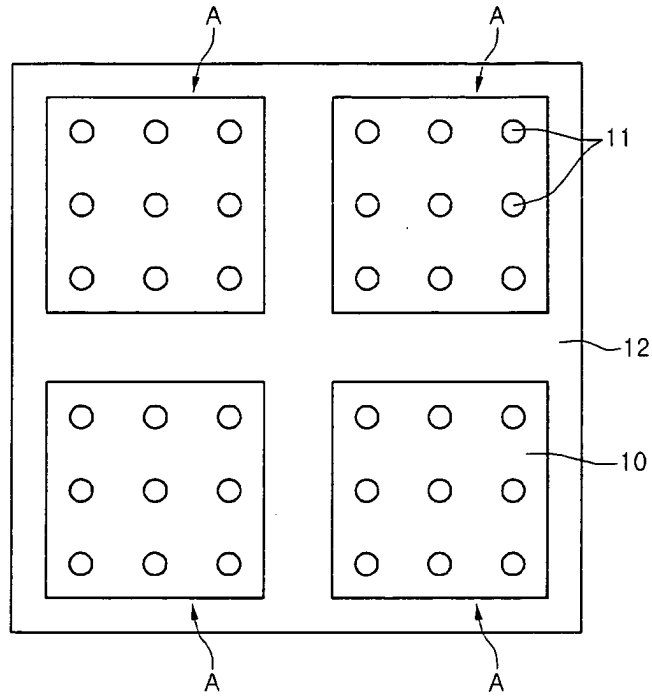


圖 16

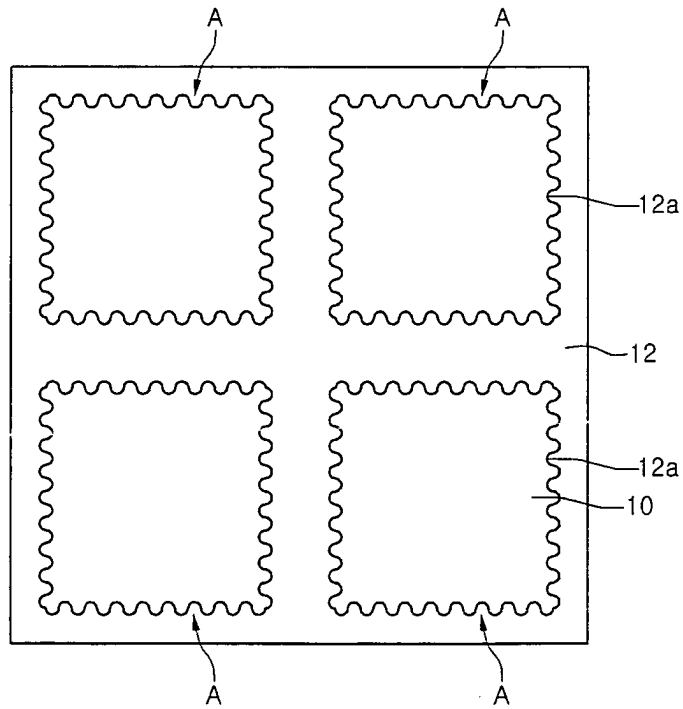


圖 17

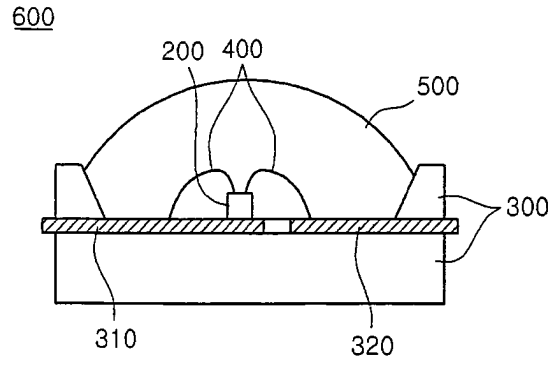


圖 18

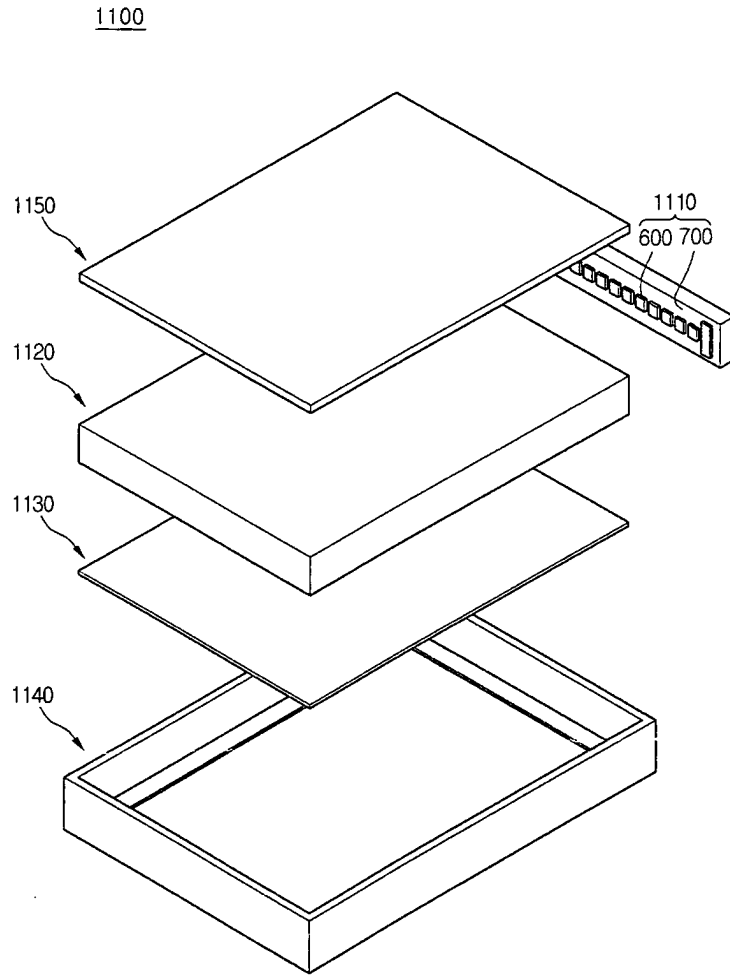


圖 19

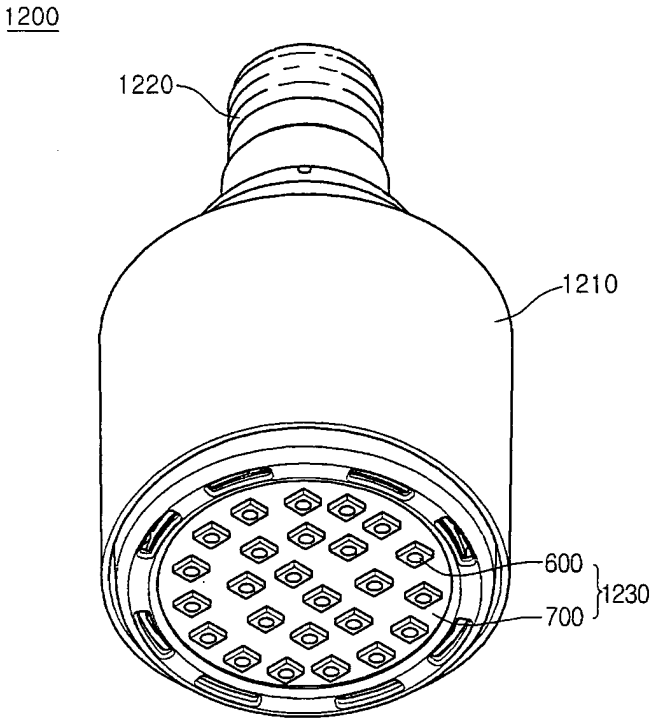


圖 20

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 4。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 成長基板
- 11 突起物
- 30 第一傳導型半導體層
- 31 階梯形部份
- 32 上槽
- 40 作用層
- 50 第二傳導型半導體層
- 60 發光結構層
- 70 第一電極
- 80 第二電極

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

25. 一種發光裝置封裝包含如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置。
26. 一種發光裝置封裝包含如申請專利範圍第 17 項所述之發光裝置。
27. 一種照明系統包含如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中上述該裝置連接至一發光模組的一基板。
28. 一種發光裝置的製造方法，包括：
- 形成一光罩層在一基板，以定義一發光裝置的一區域；
  - 在該區域形成一第一傳導型半導體層、一作用層、一第二傳導型半導體層；
  - 選擇性移除該光罩層；以及
  - 形成該第一半導體層和該第二半導體層個別和一第一電極和一第二電極電性相連，其中該些半導體層之一形成包括面對該作用層的一第一表面、與該第一表面反向的一第二表面，以及包括一階梯形部份的一側邊表面，且其中該階梯形部份造成該側邊表面延伸超過該第一表面或該第二表面的其中之一。
29. 一種發光裝置的製造方法，包括：
- 形成一光罩層在一基板，以定義一發光裝置的一區域；
  - 在該區域形成一第一傳導型半導體層、一作用層、一第二傳導型半導體層；

選擇性移除該光罩層；以及

形成該第一半導體層和該第二半導體層個別和一第一電極和一第二電極電性相連，其中該些半導體層之一形成包括面對該作用層的一第一表面，該方法更包含：

形成一緩衝層連接至該第一半導體層和該第二半導體層和該作用層，其中該緩衝層的一底部表面有一區域小於該第一傳導型半導體層或該第二傳導型半導體層的至少一表面。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之製造方法，其中該緩衝層包括一階梯形部份造成該緩衝層的該底部表面有一區域小於該第一傳導型半導體層或該第二傳導型半導體層的至少一表面。

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖4。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |    |           |
|----|-----------|
| 10 | 成長基板      |
| 11 | 突起物       |
| 30 | 第一傳導型半導體層 |
| 31 | 階梯形部份     |
| 40 | 作用層       |
| 50 | 第二傳導型半導體層 |
| 60 | 發光結構層     |
| 70 | 第一電極      |
| 80 | 第二電極      |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：