



(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 I578849 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 11 日

(21) 申請案號：100102275

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 21 日

(51) Int. Cl. : H05B33/14 (2006.01)

H05B33/10 (2006.01)

H05B33/04 (2006.01)

F21S2/00 (2016.01)

(30) 優先權：2010/02/12 南韓

10-2010-0013553

(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：金鮮京 KIM, SUN KYUNG (KR)；曹京佑 JO, KYOUNG WOO (KR)；崔雲慶 CHOI,  
WOON KYUNG (KR)

(74) 代理人：陳瑞田

(56) 參考文獻：

TW I278995

TW 200633269A

TW 200832743A

TW 200845456A

US 6576488B2

審查人員：廖家成

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：10 共 44 頁

(54) 名稱

發光裝置、發光裝置封裝件及照明系統

LIGHT EMITTING DEVICE LIGHT EMITTING DEVICE PACKAGE AND LIGHTING SYSTEM

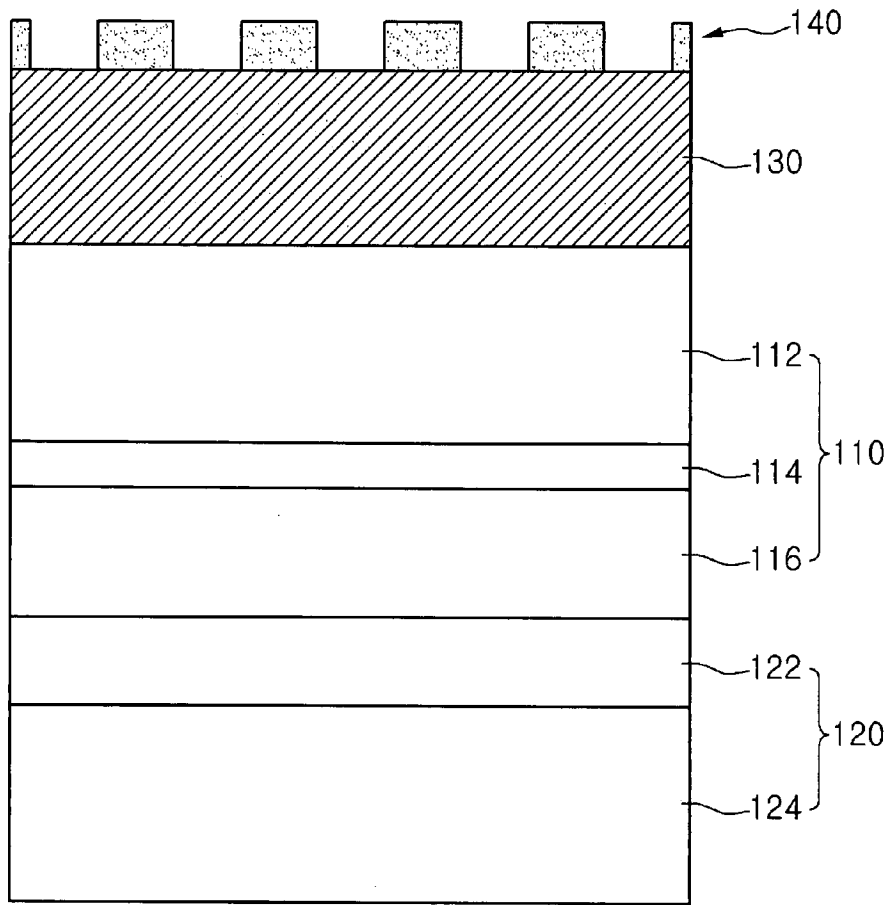
(57) 摘要

本發明係關於一發光裝置、一製造發光裝置之方法、一發光裝置封裝件以及一照明系統。發光裝置包括一發光結構、一位於發光結構上的螢光層以及一位在螢光層上的光萃取結構，其中發光結構包含一第一導電半導體層、一第二導電半導體層以及一位於第一與第二導電半導體層之間的主動層。光萃取結構萃取出發光結構所產生的光，而此光入射至一位於螢光層與光萃取結構之間的界面，之後出射至發光結構外部。

Disclosed are a light emitting device, a method of manufacturing the same, a light emitting device package and lighting system. The light emitting device of the embodiment includes a light emitting structure including a first conductive semiconductor layer, a second conductive semiconductor layer and an active layer between the first and second conductive semiconductor layers; a fluorescent layer on the light emitting structure; and a light extracting structure on the fluorescent layer. The light extracting structure extracts light, which is generated in the light emitting structure and incident into an interfacial surface between the fluorescent layer and the light extracting structure, to an outside of the light emitting structure.

指定代表圖：

100



符號簡單說明：

- 100 . . . 發光裝置
- 110 . . . 發光結構
- 112 . . . 第一導電半導體層
- 114 . . . 主動層
- 116 . . . 第二導電半導體層
- 120 . . . 第二電極層
- 122 . . . 反射層
- 124 . . . 支撐基板
- 130 . . . 螢光層
- 140 . . . 光萃取結構

圖 1

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：100102275 H05B 23/14 (2006.01)  
 ※申請日：100.1.21 ※IPC 分類：H05B 23/10 (2006.01)  
 H05B 33/04 (2006.01)  
 F21S 2/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：

發光裝置、發光裝置封裝件及照明系統 / LIGHT  
 EMITTING DEVICE LIGHT EMITTING DEVICE  
 PACKAGE AND LIGHTING SYSTEM

## 二、中文發明摘要：(中文/英文)：

本發明係關於一發光裝置、一製造發光裝置之方法、一發光裝置封裝件以及一照明系統。發光裝置包括一發光結構、一位於發光結構上的螢光層以及一位在螢光層上的光萃取結構，其中發光結構包含一第一導電半導體層、一第二導電半導體層以及一位於第一與第二導電半導體層之間的主動層。光萃取結構萃取出發光結構所產生的光，而此光入射至一位於螢光層與光萃取結構之間的界面，之後出射至發光結構外部。

### 三、英文發明摘要：

Disclosed are a light emitting device, a method of manufacturing the same, a light emitting device package and lighting system. The light emitting device of the embodiment includes a light emitting structure including a first conductive semiconductor layer, a second conductive semiconductor layer and an active layer between the first and second conductive semiconductor layers; a fluorescent layer on the light emitting structure; and a light extracting structure on the fluorescent layer. The light extracting structure extracts light, which is generated in the light emitting structure and incident into an interfacial surface between the fluorescent layer and the light extracting structure, to an outside of the light emitting structure.

#### 四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：圖 1。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100	發光裝置
110	發光結構
112	第一導電半導體層
114	主動層
116	第二導電半導體層
120	第二電極層
122	反射層
124	支撐基板
130	螢光層
140	光萃取結構

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】

本發明係主張關於 2010 年 02 月 12 日申請之韓國專利案號 10-2010-0013553 之優先權，藉以引用的方式併入本文用作參考。

本發明係關於一種發光裝置 (Light Emitting Device, LED)、一種製造該發光裝置之方法、一種發光裝置封裝件 (light emitting device package) 以及一種照明系統 (lighting system)。

### 【先前技術】

一發光裝置(LED)包括一 p-n 接面二極體(p-n junction diode)，其具有轉換電能至光能之特徵。p-n 接面二極體可由結合週期表(periodic table)中之 III 和 V 族元素而形成。發光裝置可經由調整化合物半導體 (compound semiconductor) 之成分比率以展現不同顏色。

當施加順向電壓 (forward voltage) 於發光裝置上時，n 型半導體層 (n layer) 的電子與 p 型半導體層 (p layer) 的電洞 (hole) 結合，因而產生能量，而此能量對應於傳導帶 (conduction band) 與價能帶 (valance band) 之間的能隙 (energy gap)。這種能量主要是以熱或光的形式表現出來，而發光裝置是以光的形式發出能量。

氮化物半導體 (nitride semiconductor) 能展現極佳之熱穩定性與寬帶隙能量 (wide bandgap energy)，所以在光

學裝置與高功率電子裝置技術領域中，氮化物半導體備受重視。特別是，採用氮化物半導體之藍光、綠光、和紫外光（Ultraviolet, UV）發光裝置已經發展且被廣泛使用。

同時，為了實現白光發光裝置封裝件，會將紅光、綠光及藍光的發光裝置互相結合，其中紅光、綠光及藍光為光的三原色（three primary colors of light），並且將黃色螢光體（yellow phosphor），其材質例如是鈮鋁石榴石（Yttrium Aluminum Garnet, YAG）或鉍鋁石榴石（Terbium Aluminum Garnet, TAG）加入至藍光的發光裝置，或是將紅/綠/藍螢光體應用在紫外光發光裝置中。

然而，在根據現有技術而使用螢光體的白光發光裝置封裝件中，螢光體不能均勻地分布在發光裝置晶片的周圍而導致出現廣色溫分布（wide color temperature distribution）的情形。

除此之外，根據現有技術，螢光體之分布面積相對大於發光裝置之面積，所以螢光體不能均勻分布在發光裝置的周圍，從而造成廣色溫分布。

另外，根據現有技術，螢光體所轉換的光會在背景材料（background material）的邊界表面（boundary surface）被全反射（total-reflected），然後再次入射至發光裝置晶片，以至於降低白光發光裝置的效率。

#### 【發明內容】

本發明之實施例提供一發光裝置、一製造此發光裝置

之方法以及一發光裝置封裝件，以增進一螢光體轉換光的萃取效率(extraction efficiency)，及減少因照射角(radiation angle)所造成的色溫變化。

本發明一實施例之發光裝置包括一發光結構，其包括一第一導電半導體層(first conductive semiconductor layer)、一第二導電半導體層以及位於第一與第二導電半導體層之間的一主動層(active layer)；位於發光結構上之一螢光層(fluorescent layer)；以及位在螢光層上的一光萃取結構。自發光結構內所產生的光，入射至一位於螢光層與光萃取結構之間的界面(interfacial surface)，之後該光被光萃取結構萃取，之後出射至發光結構外部，其中該螢光層配置在該發光結構與該光萃取結構之間，以及其中該光萃取結構直接配置在該螢光層之一頂面，且該光萃取結構部分地曝露該螢光層之該頂面。

本發明一實施例之製造發光裝置的方法包括形成一發光結構，其包括一第一導電半導體層、一主動層以及一第二導電半導體層；在發光結構上形成一螢光層；以及在螢光層上形成一光萃取結構。

本發明一實施例之發光裝置封裝件包括一發光裝置，其具有一位在一發光結構上的螢光層，以及一位在螢光層上的光萃取結構，其中光萃取結構萃取光，而此光是在發光結構內產生並入射至螢光層與光萃取結構之間的界面，之後出射至發光結構外部；以及一安裝發光結構的封裝體。

本發明一實施例之照明系統包括一含有發光封裝 (light emitting package) 的發光模組 (light emitting module)。

### 【實施方式】

以下將根據實施例，並配合所附圖式來詳細說明發光裝置、製造發光裝置之方法、發光裝置封裝件以及照明系統。

在敘述實施例時，能理解的是，當膜層 (layer) (或薄膜，film) 被提及是在另一層或基板”上 (on)”時，可以直接地在另一膜層或基板上，或者介於中間的膜層 (intervening layers) 也可以存在。再者，能理解的是，當一膜層被稱為在另一膜層的”下方 (under)”時，可以直接地在另一膜層的下方，而介於中間的一層或多層膜層也可以存在。此外，也能理解的是，當膜層被稱為位於兩膜層’之間’時，可以是位於兩膜層之間的唯一膜層，或者介於中間的一層或多層膜層也可以存在。

### (實施例)

圖 1 為本發明一實施例之發光裝置 100 的剖面示意圖。

本實施例之發光裝置 100 包括一發光結構 110，其具有一第一導電半導體層 112、一主動層 114、一第二導電半導體層 116、一形成在發光結構 110 上的螢光層 130、以及一形成在螢光層 130 上的光萃取結構 140。

詳細說明，光萃取結構 140 可以包括多個圖案。這些

圖案可為週期性 (periodic) 圖案或非週期性 (non-periodic) 圖案。此外，圖案可具有週期性或非週期性重複的相同形狀或不同形狀。

圖案能將光繞射 (diffract)、分散 (disperse)、或散射 (scatter) 至螢光層 130 與光萃取結構 140 之間的界面，並且可以具有無限制的各種形狀。

螢光層 130 可具有一均勻厚度。

光萃取結構 140 可包括一介電質基板 (dielectric substance)，其包括氧化物、氮化物以及氯化物至少其中之一，但實施例不限定於此。

光萃取結構 140 可包括一種具有不同於螢光層 130 之折射率 (refractive index) 的材料。舉例而言，光萃取結構 140 可以具有比螢光層 130 折射率高或低的折射率。

根據本實施例，一背景材料 (未繪示) 可形成在光萃取結構 140 上，其中背景材料具有不同於光萃取結構 140 的折射率。

光萃取結構 140 可具有在 50 奈米 (nm) 至 3000 奈米範圍內的週期性 (periodicity)，但實施例不限定於此。

根據本實施例之發光裝置 100，由於螢光層 130，螢光體內的光萃取效率 (light extraction efficiency) 能被增進，所以可增進白光發光裝置的效率。除此之外，因為可調整螢光體內的發射分布 (emission distribution)，所以可以減小因照射角所造成的色溫變化。以下將描述本實施例之發

光裝置 100。

白光發光裝置可以是以一藍光發光裝置與一螢光體二者的結合來實現。白光發光裝置的其中一個重要因素為減小因照射角所造成的色溫變化。就這點而言，經由一共形塗佈製程 (conformal coating process)，在晶片頂面上形成具均勻厚度的螢光層。即表示螢光體作為具有與藍光發光裝置相同位置及面積的光源，因此除了色像差 (chromatic aberration) 之外，根據光路徑，能減少封裝內的色溫變化。

光行進路徑具有由螢光體所轉換的長波長，而光行進路徑相同於未被螢光體所吸收的藍光行進路徑，所以可以忽視因光行進路徑而造成的色溫變化。

圖 2 為現有技術之發光裝置的發光圖案的示意圖。

如圖 2 所示，甚至當經由共形塗佈製程，並具有均勻厚度的螢光層形成時，色溫變化也會因為照射角而產生。

這是因為由發光結構 10 所發出的藍光的分布 A 不同於螢光體 30 所轉換的光的分布 B。

也就是說，藍光的分布 A 取決於氮化鎵 (GaN)、背景材料與光萃取結構之間的界面，其中背景材料例如是空氣或矽膠 (Si gel)。詳細而言，藍光在垂直方向較為集中 (concentrated)。

相反地，由於經由自發性發光 (spontaneous emission) 所發射的光具有由螢光體所轉換而成的長波長，所以此光能以相同機率而分布於水平方向。因此，如果白光發光裝

置是以組合上述二種光來實施的話，光在垂直方向的強度會增加，也就是說，當照射角指向垂直方向時會得到相對較高的色溫。

特別是，由於垂直型 (vertical type) 氮化鎵 (GaN) 發光裝置在垂直方向上的發射分布比橫向型 (lateral type) 氮化鎵發光裝置具有較為集中的發射分布，因此必須設計及研發出一種晶片，其具有相似於螢光體所轉換之光的發射分布。

除此之外，根據現有技術，螢光體所轉換的光會在背景材料的邊界表面被全反射，然後再次入射至氮化鎵發光裝置，以至於降低白光發光裝置的效率。

圖 3 為本發明一實施例之發光裝置的一發光圖案的剖面示意圖。

本實施例之發光裝置可包括一發光結構 110 與形成於發光結構 110 上之一螢光層 130。除此之外，具有均勻厚度的一背景材料 (未繪示) 以及具有不同於螢光層 130 之折射率的一光萃取結構 140 可以形成在螢光層 130 上。光萃取結構 140 可包括一種選自氧化物 (oxide)、氮化物 (nitride) 或氯化物 (chloride) 的材料，例如氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化矽 ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、或氧化鈦 ( $\text{TiO}_2$ )。另外，使萃取效率達到最大的材料，其折射率、圖案週期 (pattern period) 與圖案高度 (pattern height) 能依據背景材料的種類 (空氣或矽膠) 來決定。

由於光萃取結構 140 具有以上結構，因此根據現有技術，當呈現出來的光萃取效率相同於週期性正方形晶格圖案 (square lattice pattern having periodicity) 所具有的光萃取效率時，螢光層 130 內的發射分布可指向垂直方向 C，而非水平方向。

因為圖案晶格 (pattern lattice) 的週期性 (periodicity) 所造成的繞射，所以光萃取結構 140 能使光集中於垂直方向。當具有均勻厚度的螢光層形成在具有圖案的垂直型晶片上時，則能減少色溫的變化。

根據本實施例之發光裝置，由於螢光層包括圖案，因此螢光體內的光萃取效率可被增進，且白光發光裝置的效率也可被增進。另外，白光發光裝置因照射角所造成的色溫變化可經由調整螢光體內的發射分布而減少。

以下將配合圖 4 至圖 7b 來描述本實施例的發光裝置之製造方法。

首先，準備如圖 1 所示的一第一基板 105。第一基板 105 可包括一導電基板 (conductive substrate) 或一絕緣基板 (insulating substrate)。舉例說明，第一基板 105 可包括氧化鋁 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、碳化矽 (SiC)、矽 (Si)、砷化鎵 (GaAs)、氮化鎵 (GaN)、氧化鋅 (ZnO)、矽 (Si)、磷化鎵 (GaP)、磷化銦 (InP)、鍺 (Ge) 以及氧化鎵 ( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ) 至少其中之一。一凹凸結構 (concave-convex structure) 可形成在第一基板 105 上，但實施例不限定於此。

可對第一基板 105 使用濕清潔 (wet cleaning) 以移除第一基板 105 表面上之雜質。

然後，發光結構 110 包括第一導電半導體層 112、主動層 114 以及形成於第一基板 105 上的第二導電半導體層 116。

一緩衝層 (未繪示) 可形成於第一基板 105 上。緩衝層可減弱 (attenuate) 發光結構 110 與第一基板 105 之間的晶格不匹配 (lattice mismatch)。緩衝層可包括 III-V 族化合物半導體。舉例說明，緩衝層可包括氮化鎵、氮化銦 (InN)、氮化鋁 (AlN)、氮化銦鎵 (InGaN)、氮化鋁鎵 (AlGaN)、氮化銦鋁鎵 (InAlGaN) 以及氮化鋁銦 (AlInN) 至少其中之一。一未摻雜質的半導體層可形成在緩衝層上，但實施例不限定於此。

第一導電半導體層 112 可包括摻雜一第一導電雜質 (first conductive dopant) 之一 III-V 族化合物半導體。如果第一導電半導體層 112 為一 N 型半導體層 (N type semiconductor layer)，則第一導電雜質為 N 型雜質，例如矽、鍺、錫、硒或碲，但實施例不限定於此。

第一導電半導體層 112 可包括具有化學式為  $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x+y \leq 1$ ) 的半導體材料。

除此之外，第一導電半導體層 112 可包括氮化鎵、氮化銦、氮化鋁、氮化銦鎵、氮化鋁鎵、氮化銦鋁鎵、氮化鋁銦、砷化鋁鎵 (AlGaAs)、砷化銦鎵 (InGaAs)、砷化鋁

銦鎵 (AlInGaAs)、磷化鎵、磷化鋁鎵 (AlGaP)、磷化銦鎵 (InGaP)、磷化鋁銦鎵 (AlInGaP) 以及磷化銦至少其中之一。

第一導電半導體層 112 可包括一 N 型氮化鎵層，其是由化學氣相沉積法 (Chemical Vapor Deposition, CVD)、分子束磊晶法 (Molecular Beam Epitaxy, MBE) 或氮化物氣相磊晶法 (Hydride Vapor Phase Epitaxy, HVPE) 所形成。

另外，第一導電半導體層 112 可以是藉由注入三甲基鎵 (trimethyl gallium, TMGa)、氮氣、氬氣以及含例如矽等 n 型雜質的矽烷 (silane) 至反應腔 (chamber) 中而形成。

透過第一導電半導體層 112 所注入的電子會與透過第二導電半導體層 116 所注入的電洞相遇在主動層 114 內，以致主動層 114 可發光，而此光所具有的能量是基於主動層 (發光層) 114 的固有能帶 (intrinsic energy band) 所決定。

主動層 114 可包括一單量子井結構 (single quantum well structure)、一多重量子井結構 (Multiple Quantum Well structure, MQW structure)、一量子線結構 (quantum wire structure) 以及一量子點結構 (quantum dot structure) 至少其中之一。舉例而言，透過注入三甲基鎵、氮氣、氬氣以及三甲基銦 (trimethyl indium, TMIIn)，可以形成具有多重量子井結構的主動層 114，但實施例不限定於此。

主動層 114 中具有一井層/能障層 (well/barrier layer)，其包括氮化銦鎵/氮化鎵、氮化銦鎵/氮化銦鎵、氮化鎵/氮化鋁鎵、氮化銦鋁/氮化鎵、砷化鎵 (砷化銦鎵)/砷化鋁鎵以及磷化鎵 (磷化銦鎵)/磷化鋁鎵至少其中之一，但實施例不限定於此。井層 (well layer) 可包括具有帶隙能量的材料，而此材料的帶隙能量低於能障層的帶隙能量。

一導電披覆層 (conductive clad layer，未繪示) 可形成於主動層 114 之上或/與之下。導電披覆層可包括一以氮化鋁鎵基底的半導體 (AlGaN-based semiconductor)，其所具有的帶隙能量大於主動層 114 的帶隙能量。

第二導電半導體層 116 可包括摻雜第二導電雜質的一 III-V 族化合物半導體。舉例而言，第二導電半導體層 116 可包括具有化學式為  $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x+y \leq 1$ ) 的半導體材料。詳細而言，第二導電半導體層 116 可包括氮化鎵、氮化鋁、氮化鋁鎵、氮化銦鎵、氮化銦、氮化銦鋁鎵、氮化鋁銦、砷化鋁鎵、磷化鎵、砷化鎵、磷化鎵砷 (GaAsP) 以及磷化鋁鎵銦 (AlGaInP) 至少其中之一。如果第二導電半導體層 116 為 P 型半導體層 (P type semiconductor layer)，則第二導電雜質包括例如鎂、鋅、鈣、鋇或鋇等 P 型雜質。第二導電半導體層 116 可製備為一單層 (single layer) 或多層 (multiple layer)，但實施例不限定於此。

第二導電半導體層 116 可包括一 P 型氮化鎵層，其可

藉由注入三甲基鎵 (trimethyl gallium, TMGa)、氮氣、氬氣以及含 P 型雜質 (例如鎂) 的双乙酰環戊二烯基鎂 (EtCp<sub>2</sub>Mg) {Mg (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>C<sub>5</sub>H<sub>4</sub>)<sub>2</sub>} 至反應腔中而形成，但實施例不限定於此。

根據本實施例，第一導電半導體層 112 可包括一 N 型半導體層，而第二導電半導體層 116 可包括一 P 型半導體層，但實施例不限定於此。另外，具有極性 (polarity) 相反於第二導電半導體層 116 的半導體層，例如 N 型半導體層 (未繪示)，可以形成在第二導電半導體層 116 上。因此，發光結構 110 可包括一 N-P 接面結構 (N-P junction structure)、一 P-N 接面結構、一 N-P-N 接面結構以及一 P-N-P 接面結構至少其中之一。

之後，第二電極層 120 形成在第二導電半導體層 116 上。

第二電極層 120 可包括一歐姆層 (ohmic layer)、一反射層 122 以及一黏合層 (adhesive layer, 未繪示) 以及一支撐基板 (support substrate) 124。

舉例而言，第二電極層 120 可包括與發光結構 110 歐姆接觸 (ohmic contact) 而容易提供電力至發光結構 110 的歐姆層。歐姆層可經由堆疊一金屬、一合金以及一金屬氧化物而製備成多層膜 (multiple layer)。

例如，歐姆層可包括選自於由銦錫氧化物 (Indium Tin Oxide, ITO)、銦鋅氧化物 (Indium Zinc Oxide, IZO)、銦

銦錫氧化物 (Indium Zinc Tin Oxide, IZTO)、銦鋁鋅氧化物 (Indium Aluminum Zinc Oxide, IAZO)、銦鎵鋅氧化物 (Indium Gallium Zinc Oxide, IGZO 或 In-Ga ZnO)、銦鎵錫氧化物 (Indium Gallium Tin Oxide, IGTO)、鋁鋅氧化物 (Aluminum Zinc Oxide, AZO)、銻錫氧化物 (Antimony Tin Oxide, ATO)、鎵鋅氧化物 (Gallium Zinc Oxide, GZO)、銦鋅氧化氮化物 (IZO nitride, IZON)、鋁鎵氧化鋅 (Al-Ga ZnO, AGZO)、氧化鋅 (ZnO)、氧化銱 ( $\text{IrO}_x$ )、氧化鈦 ( $\text{RuO}_x$ )、氧化鎳 (NiO)、氧化鈦/銦錫氧化物、鎳/氧化銱/金、鎳/氧化銱/金/銦錫氧化物、銀 (Ag)、鎳 (Ni)、鉻 (Cr)、鈦 (Ti)、鋁 (Al)、銻 (Rh)、鈀 (Pd)、銱 (Ir)、鈦 (Ru)、鎂 (Mg)、鋅 (Zn)、鉑 (Pt)、金 (Au) 以及鈹 (Hf) 所構成群組的至少其中之一，但實施例不限定於此。

除此之外，第二電極層 120 可包括反射層 122，以反射從發光結構 110 而來的入射光，從而增進光萃取效率。

舉例而言，反射層 122 可包括一種金屬或一種金屬合金，其包括選自於由銀、鎳、鋁、銻、鈀、銱、鈦、鎂、鋅、鉑、金以及鈹所構成群組的至少其中之一。另外，反射層 122 可利用以上金屬或金屬合金以及一透光導電材料 (transmissive conductive material)，例如銦鋅氧化物、銦錫氧化物、銦鋁鋅氧化物、銦鎵鋅氧化物、銦鎵錫氧化物、鋁鋅氧化物或銻錫氧化物而製備成多層膜。舉例而言，反射層 122 可具有包括銦鋅氧化物/鎳、鋁鋅氧化物/銀、銦

鋅氧化物/銀/鎳、或鋁鋅氧化物/銀/鎳之堆疊結構。

除此之外，如果第二電極層 120 包括黏合層，則反射層 122 可作用為一接合層或可包括障壁金屬(barrier metal) 或鍵結金屬(bonding metal)。例如，黏合層可包括選自於由鈦、金、錫、鎳、鉻、鎳、鈮、鈹、銅、銀以及鈿所構成群組的至少其中之一。

第二電極層 120 包括支撐基板 124。支撐基板 124 支撐發光結構 110 以提供電力給發光結構 110。支撐基板 124 可包括一具有極佳導電性的材料，例如金屬、金屬合金或導電半導體材料。

舉例而言，支撐基板 124 可包括選自於由銅、銅合金(Cu alloy)、金、鎳、鈾、銅鎢合金(Cu-W) 以及一承載晶圓(carrier wafer)，所構成群組的至少其中之一，其中承載晶圓例如是矽、鎳、砷化鎳、氮化鎳、氧化鋅、鍺化矽(SiGe) 以及碳化矽(SiC)。

支撐基板 124 可具有約 30 微米( $\mu\text{m}$ ) 至 500 微米的厚度，其可依照於發光裝置 100 的設計而改變。

支撐基板 124 可經由電化學金屬沈積法(electrochemical metal deposition scheme)、電鍍方法(plating scheme) 或使用共熔金屬(eutectic metal) 結合方法所形成。

之後，如圖 5 所示，移除第一基板 105 以暴露第一導電半導體層 112。利用雷射剝離方法(laser lift off scheme)

或化學剝離方法 (chemical lift off scheme) 以移除第一基板 105。另外，第一基板 105 可透過對第一基板 105 物理研磨 (physically grinding) 來移除。

根據雷射剝離方法，正常溫度下所提供的預定能量 (predetermined energy) 會在第一基板 105 與發光結構 110 之間的界面被吸收，所以發光結構 110 的鍵結表面會產生熱分解 (thermally decomposed)，從而將第一基板 105 與發光結構 110 分離。

然後，如圖 6 所示，螢光層 130 形成在發光結構 110 上。螢光層 130 具有均勻厚度。

螢光層 130 可經由添加黃螢光體 (鈮鋁石榴石或鈹鋁石榴石) 至藍光發光裝置，或是結合紅/綠/藍螢光體與紫外光發光裝置而形成，但實施例不限定於此。

螢光體可包括一主材料 (host material) 與一活性材料 (active material)。例如鋇活性材料可添加至鈮鋁石榴石 (YAG) 主材料，或者鎘活性材料可添加至以矽為基底 (silicate-based) 主材料，但實施例不限定於此。

螢光層 130 的頂面可經由共形塗佈製程而平面化，但實施例不限定於此。螢光層 130 具有均勻厚度。由於具平坦頂面的螢光層 130 均勻地形成在發光結構 110 上，因此螢光體可以均勻分布於發光裝置晶片的周圍，而表面光發射 (surface light emission) 是可行的，從而有利於光學設計。

然後，光萃取結構 140 可形成在螢光層 130 上，如圖 7a 所示。

光萃取結構 140 可包括一介電質基板，其包括氧化物、氮化物以及氯化物至少其中之一，例如氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化矽 ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) 和氧化鈦 ( $\text{TiO}_2$ )，但實施例不限定於此。

舉例而言，光萃取結構 140 可以是經由先在螢光層 130 上形成一介電質層（未繪示），之後圖案化（patterning）此介電質層而形成。

除了利用光罩圖案化介電質層來形成圖案之外，光萃取結構 140 可包括多個用於增進光萃取效率的凸出部（protrusion）。舉例而言，光萃取結構 140 可包括對介電質層濕蝕刻所形成的粗糙度。

光萃取結構 140 可利用一種具有不同於螢光層 130 之折射率的材料來形成。例如，光萃取結構 140 可具有高於或低於螢光層 130 的折射率。

光萃取結構 140 可具有在 50 奈米至 3000 奈米範圍內的週期性，但實施例不限定於此。

根據本實施例，背景材料（如空氣或矽膠）可以額外地形成在光萃取結構 140 上，其中背景材料可具有不同於光萃取結構 140 的折射率。

由於光萃取結構 140 有週期性，因此可以增進光萃取效率，以至於螢光層 130 內的發射分布可指向於垂直方向，而非水平方向，從而減少色溫變化。

根據本實施例的發光裝置與其製造方法，螢光體內的光萃取效率可以因為含圖案的螢光層而改善，所以可以增進白光發光裝置的效率。另外，白光發光裝置因照射角所造成的色溫變化可以藉由調整螢光體內的發射分布而減低。圖 7b 為本發明另一實施例之發光裝置的剖面示意圖。

其他實施例的發光裝置 100 可包括一發光結構 110、一形成在發光結構 110 的部分上表面上的第一介電質層 151、以及一形成在第一介電質層 151 上的焊墊電極 (pad electrode) 160，其中發光結構 110 包括一第一導電半導體層 112、一主動層 114 以及一第二導電半導體層 116，以及其中該螢光層之一頂面高於該光萃取結構的一最高表面。

在本實施例中，一介電質層 150 可包括形成在發光結構 110 上的第一介電質層 151 與第二介電質層 152。在此，第一介電質層 151 以及第二介電質層 152 可以互相連接。

在本實施例中，一第一電極 161 可位於發光結構 110 上。焊墊電極 160 可電性連接第一電極 161。

光萃取結構 140 可形成於發光結構 110 之上表面，以增進光萃取效率。

一第二電極層 120 形成於發光結構 110 之下。第二電極層 120 可包括一歐姆層 121、一反射層 122、一接面層 (junction layer) 123 以及一支撐基板 124。

一保護構件 190 可傾斜地 (obliquely) 形成於發光結構 110 之下。一電流阻擋層 (Current Blocking Layer, CBL)

139 可形成於發光結構 110 與歐姆層 121 之間。保護構件 190 可形成於發光結構 110 與接面層 123 之間的周圍。因此，保護構件 190 可以是環形 (ring shape)、迴圈形 (loop shape)、或正方形 (square shape)。部分保護構件 190 可在垂直方向與發光結構 110 重疊。

保護構件 190 可藉由增加接面層 123 每一側與主動層 114 之間的距離來減少接面層 123 與主動層 114 之間短路的可能性。

保護構件 190 也可避免在晶片分離過程 (chip separation process) 中發生短路。

保護構件 190 可以是由電性絕緣材料、具有比反射層 122 或接面層 123 低的電導率的材料、或與第二導電半導體層 116 形成肖特基連接 (Schottky connection) 的材料。舉例而言，保護構件 190 可包括銻錫氧化物、銻鋅氧化物、銻鋅錫氧化物、銻鋁鋅氧化物、銻鎳鋅氧化物、銻鎳錫氧化物、鋁鋅氧化物、銻錫氧化物、氧化鋅、二氧化矽、矽氧化物 ( $\text{SiO}_x$ )、氮氧化矽 ( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )、氮化矽 ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、三氧化二鋁 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、鈦氧化物 ( $\text{TiO}_x$ )、二氧化鈦、鈦、鋁、或鉻至少其中之一。

圖 8 為本實施例之包括發光裝置的發光裝置封裝件 200 的示意圖。

本實施例之發光裝置封裝件 200 包括一封裝體 205、形成在封裝體 205 上的一第三與一第四電極層 213 和 214、

封裝體 205 所提供並電性連接第三與第四電極層 213、214 的發光裝置 100、以及環繞發光裝置 100 的一成模組件 (molding member) 240。

封裝體 205 可包括矽、合成樹脂或金屬材料。一斜面可形成於發光裝置 100 的周圍。

第三與第四電極層 213、214 互相電性絕緣以提供電力給發光裝置 100。除此之外，第三與第四電極層 213、214 反射從發光裝置 100 發出的光，以增進光效率以及散逸 (dissipate) 由發光裝置 100 所產生的熱能至外界。

圖 1 所示之垂直型發光裝置可用於作為發光裝置 100，但實施例不限定於此。例如，橫向型發光裝置也可用於作為發光裝置 100。

發光裝置 100 可安裝於封裝體 205 或第三與第四電極層 213 與 214 上。

發光裝置 100 經由打線接合法 (wire bonding scheme)、覆晶接合法 (flip chip bonding scheme) 以及晶粒黏合法 (die bonding scheme) 至少其中之一來電性連接第三電極層 213 和/或第四電極層 214。根據本實施例，發光裝置 100 可經由一導線 230 來電性連接第三電極層 213，以及經由晶粒黏合法來電性連接第四電極層 214。

成模組件 240 圍繞發光裝置 100 的四周，以保護發光裝置 100。另外，成模組件 240 可包括螢光體，以改變從發光裝置 100 所發出的光之波長。

本實施例之多個發光裝置封裝件可以排列在基板上，而包括導光板 (light guide plate)、稜鏡片 (prism sheet)、擴散片 (diffusion sheet) 或螢光片 (fluorescent sheet) 的光學構件 (optical member) 則可置於從發光裝置封裝件所發出的光的路徑上。發光裝置封裝件、基板以及光學構件可作為背光單元 (backlight unit) 或照明單元。舉例而言，照明系統可包括一背光單元、照明單元、一指示燈 (indicator)、一燈具 (lamp)、或一路燈 (streetlamp) 等。

圖 9 為本發明一實施例之照明單元 1100 的立體示意圖。圖 9 所示之照明單元 1100 為一照明系統的舉例說明，但實施例不限定於此。

請參閱圖 9，照明單元 1100 包括一殼體 (case body) 1110、安裝於殼體 1110 內的一發光模組 1130、以及安裝於殼體 1110 內以從外部電源 (external power source) 接收電力的一連接端子 (connection terminal) 1120。

較佳地，殼體 1110 包括具有極佳散熱性質 (heat dissipation property) 的材料。例如，殼體 1110 包括金屬材料或樹脂材料。

發光模組 1130 可包括一基板 1132 與至少一個安裝於基板 1132 上的發光裝置封裝件 200。

基板 1132 包括印刷有電路圖案 (circuit pattern) 的一絕緣構件 (insulating member)。例如，基板 1132 包括一印刷電路板 (Printed Circuit Board, PCB)、一金屬核心電路

板 (Metal Core PCB, MCPCB)、一軟性印刷電路板 (Flexible PCB, FPCB) 或一陶瓷印刷電路板等 (Ceramic PCB)。

除此之外，基板 1132 可包括能有效地反射光線的材料。基板 1132 的表面可塗上顏色，例如白色或銀色，以有效反射光線。

至少一個發光裝置封裝件 200 可安裝於基板 1132 上。每一個發光裝置封裝件 200 可包括至少一個發光裝置 100。發光裝置 100 可包括有色發光裝置 (colored LED) 以及紫外光發光裝置，其中有色發光裝置能發出帶有紅色、綠色、藍色或白色的光。

發光模組 1130 的發光裝置封裝件 200 可多樣地配置，以提供多種顏色與亮度。舉例而言，可配置白光發光裝置、紅光發光裝置以及綠光發光裝置來達到高現色性指數 (color rendering index, CRI)。

連接端子 1120 電性連接發光模組 1130 以提供電力至發光模組 1130。連接端子 1120 具有與外部電源螺絲耦合 (screw-coupled) 的插座 (socket) 形狀，但實施例不限定於此。例如，連接端子 1120 可製作成一插針 (pin) 外型，以插入外部電源或經由一導線來連接外部電源。

圖 10 為本發明一實施例之背光單元 1200 之分解示意圖。圖 10 所示之背光單元 1200 為一照明系統之實例，但實施例不限定於此。

本實施例的背光單元 1200 包括一導光板 1210、用以提供光至導光板 1210 的一發光模組 1240、安置於導光板 1210 下方的一反射構件 1220、以及用以承載導光板 1210、發光模組 1240 與反射構件 1220 的一底蓋 1230，但實施例不限定於此。

導光板 1210 能將光擴散，以提供表面光 (surface light)。導光板 1210 包括透光材料 (transparent material)。舉例而言，導光板 1210 可由丙烯醯基樹脂 (acryl-based resin) 所製成，例如聚甲基丙烯酸甲脂 (Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚對苯二甲酸二乙酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC)、環烯烴共聚物 (Cyclic Olefin Copolymer, COC) 或聚萘二甲酸乙二醇酯樹脂 (Polyethylene Naphthalate Resin, PEN Resin)。

發光模組 1240 提供光至導光板 1210 的橫側 (lateral side)，並用為含有背光單元之顯示裝置的光源。

發光模組 1240 可安置在導光板 1210 的鄰近處，但實施例不限定於此。詳細而言，發光模組 1240 包括一基板 1242 與多個安裝於基板 1242 上的發光裝置封裝件 200，而基板 1242 可與導光板 1210 相鄰，但實施例不限定於此。

基板 1242 可包括一具有電路圖案 (未繪示) 的印刷電路板。另外，基板 1242 也可包括一金屬核心電路板或一軟性印刷電路板，但實施例不限定於此。

除此之外，排列這些發光裝置封裝件 200，以使這些發光裝置封裝件 200 的出光面與導光板 1210 間隔一預定距離。

反射構件 1220 配置在導光板 1210 的下方。反射構件 1220 能反射通過導光板 1210 底面而向下行進的光，使此光朝向導光板 1210 行進，從而增進背光單元 1200 的亮度。舉例而言，反射構件 1220 可包括聚對苯二甲酸二乙酯、聚碳酸酯或聚氯乙烯樹脂 (Polyvinyl Chloride Resin, PVC Resin)，但實施例不限定於此。

底蓋 1230 可以承接導光板 1210、發光模組 1240 以及反射構件 1220。最後，底蓋 1230 具有一箱形 (box shape)，其具有一開放頂面 (open top surface)，但實施例不限定於此。

底蓋 1230 可利用金屬材料或樹脂材料，並經由加壓製程或擠壓成型製程 (extrusion process) 來製造而成。

綜上所述，本實施例之照明系統包括上述發光裝置封裝件，所以可以增進照明系統的信賴度 (reliability)。

於本說明書中任何提及“一個實施例 (one embodiment)”、“某一實施例 (an embodiment)”、“示意實施例 (example embodiment)”等，意指關於實施例所描述之特定的特徵 (feature)、結構或特性 (characteristic) 含括在本發明至少一個實施例中。出現於本說明書中不同段落處的這些詞組並非一定都是指向相同實施例。再者，

當所描述的特定的特徵、結構或特性關聯到任何實施例時，乃是建議在本領域之專門人士的範圍內以完成這樣的特徵、結構或關於到其他的特性效果。

雖然針對若干說明性實施例已進行其描述，應理解的是，種種的修改及實施例可以透過熟悉本技藝之專門人士而加以變化，然將落入本揭露原則之精神和範疇。更具體言之，在所揭露內容、圖示和所附屬之申請專利範圍內於構成部分及/或主體組合排列之配置之各種變化及修改皆為可能。除構成部分及/或配置之變化及修改外，替代用途對於熟悉本技藝之專門人士而言亦將顯而易知。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明一實施例之發光裝置的剖面示意圖；

圖 2 為現有技術之發光裝置的發光圖案的示意圖；

圖 3 為本發明一實施例之發光裝置的一發光圖案的示意圖；

圖 4 至 7a 為本發明一實施例之製造發光裝置的剖面示意圖；

圖 7b 為本發明另一實施例之發光裝置的剖面示意圖；

圖 8 為本發明一實施例之發光裝置封裝件的剖面示意圖；

圖 9 為本發明一實施例之照明單元的立體示意圖；以及

圖 10 為本發明一實施例之背光單元之分解示意圖。

### 【主要元件符號說明】

10、110	發光結構
30	螢光體
100	發光裝置
105	第一基板
112	第一導電半導體層
114	主動層
116	第二導電半導體層
120	第二電極層
121	歐姆層
122	反射層
123	界面層

124	支撐基板
130	螢光層
139	電流阻擋層
140	光萃取結構
150	介電質層
151	第一介電質層
152	第二介電質層
160	焊墊電極
161	第一電極
190	保護構件
200	發光裝置封裝件
205	封裝體
213	第三電極層
214	第四電極層
230	導線
240	成模組件
1100	照明單元
1110	殼體
1120	連接端子
1130、1240	發光模組
1132、1242	基板
1200	背光單元
1210	導光板

1220

反射構件

1230

底蓋

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種發光裝置，包括：

一發光結構，其包括一第一導電半導體層、一第二導電半導體層以及位於該第一導電半導體層與該第二導電半導體層之間的主動層；

一螢光層，位於該發光結構上；以及

一光萃取結構，位於該螢光層上，

其中自該發光結構所產生的一光，入射至位於該螢光層與該光萃取結構之間的界面，之後該光被該光萃取結構萃取，之後射出至該發光結構外部，

其中該螢光層配置在該發光結構與該光萃取結構之間，

其中該光萃取結構直接配置在該螢光層之一頂面上，且該光萃取結構部分地曝露該螢光層之該頂面，

其中該螢光層之另一頂面高於該光萃取結構的最高表面，

其中該螢光層之周圍區域高於該螢光層之中心部分。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該光萃取結構包括一週期性圖案，其中該光藉由該光萃取結構而繞射、萃取之期間，在該螢光層內的一光發射分布是指向垂直方向，而非水平方向。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中經由該

螢光層所轉換的自發性發光的該光被發射且入射至位於該螢光層與該光萃取結構之間的該界面之後，該光萃取結構將該光繞射。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，更包括一第一介電質層位於該螢光層之該頂面上，以及一焊墊電極位於該第一介電質層上，其中該光萃取結構包括一介電物質，其包括一氧化物、一氮化物以及一氟化物至少其中之一。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該光萃取結構包括具有一不同於該螢光層之折射率的材料。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，更包括一位於該光萃取結構上的背景材料，其中該背景材料具有一不同於該光萃取結構的折射率。
7. 如申請專利範圍第 2 項所述之發光裝置，其中該圖案具有一介於 50 奈米至 3000 奈米之間的週期。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，更包括一保護構件，其傾斜地形成於該發光結構之下，其中至少一部份的該保護構件在一垂直方向上與該發光結構重疊。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之發光裝置，更包括一位於該發光結構之下的第二電極層，其中該第二電極層包括至少一歐姆層、一反射層、一接面層以及一支撐基板。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之發光裝置，其中該保護構件形成於該發光結構與該接面層之間的周圍。
11. 如申請專利範圍第 8 項所述之發光裝置，其中至少一部分的該保護構件在一垂直方向與該發光結構重疊。
12. 如申請專利範圍第 9 項所述之發光裝置，其中該保護構件包括一電性絕緣材料、一具有比該反射層或該接面層低的電導率的材料、以及一與該第二導電半導體層形成肖特基連接的材料至少其中之一。
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之發光裝置，更包括一位於該發光結構與該歐姆層之間的電流阻擋層。
14. 一種發光裝置封裝件，包括：
  - 一如申請專利範圍第 1 至 13 項任何其中一項所述之發光裝置；以及
  - 一封裝體，形成於該些發光裝置的周圍。
15. 一種照明系統，包括：
  - 一發光模組，包括一基板；以及一如申請專利範圍第 14 項所述之發光裝置封裝件，安裝於該基板上。

八、圖式

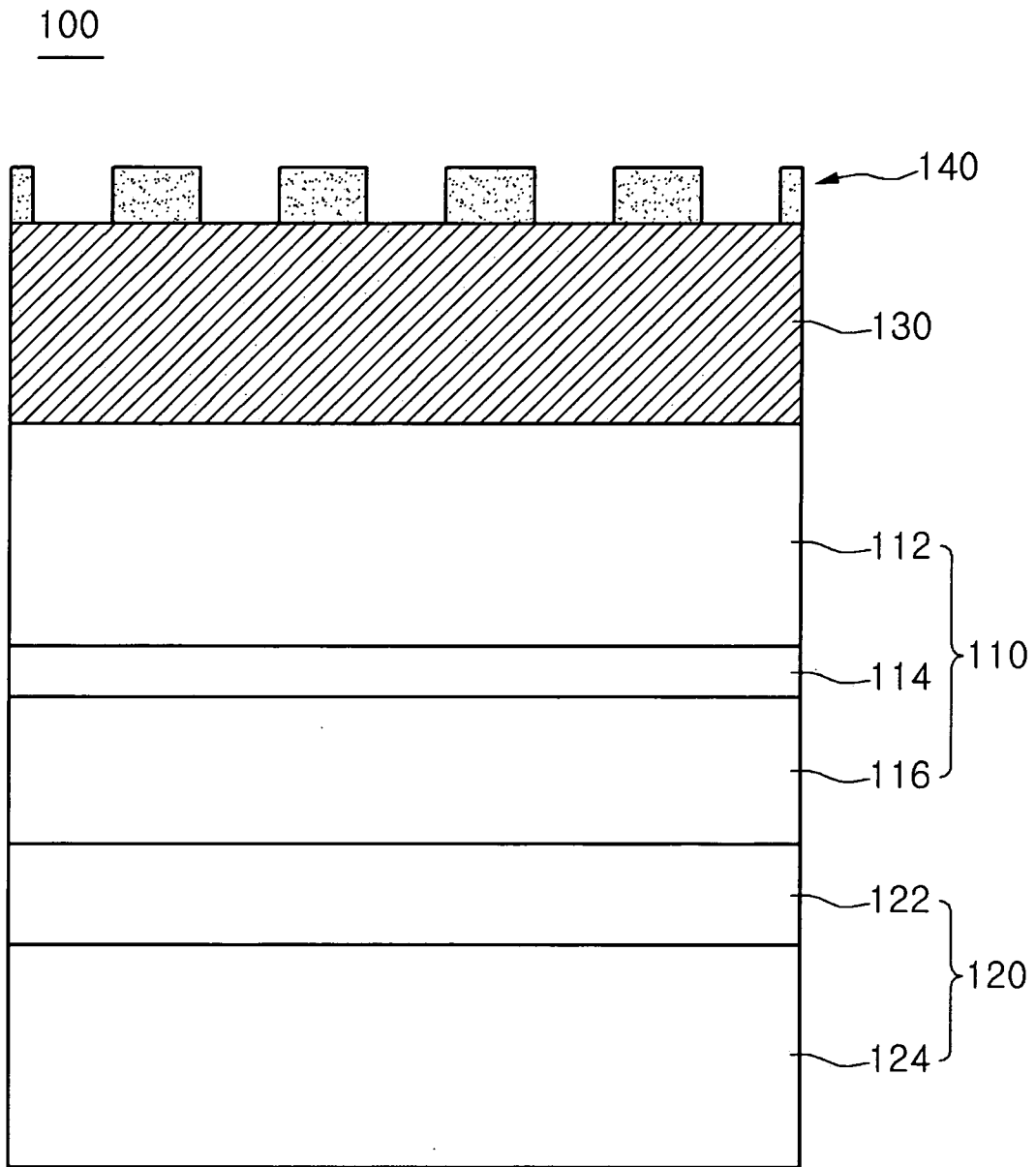


圖 1

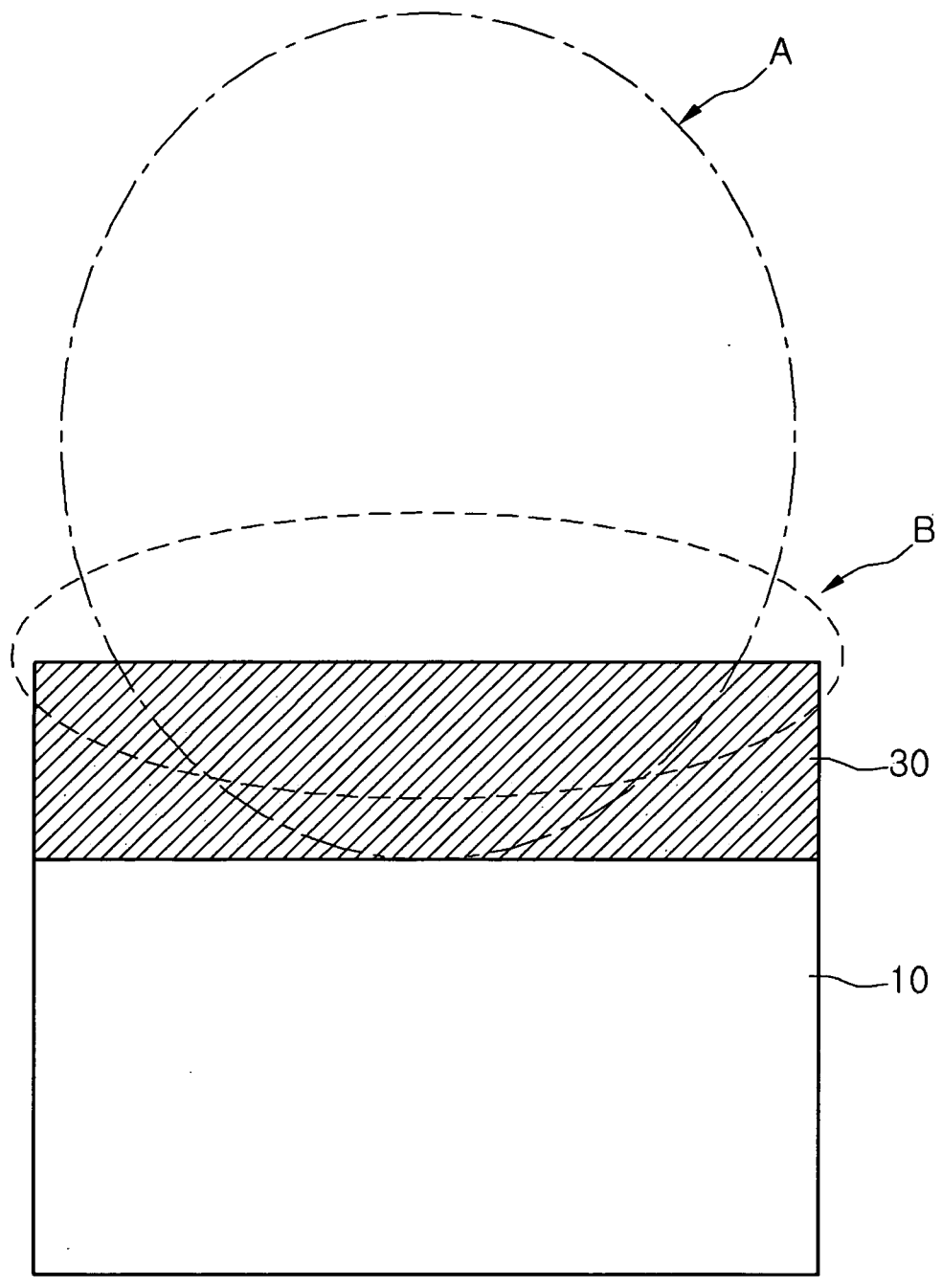


圖 2

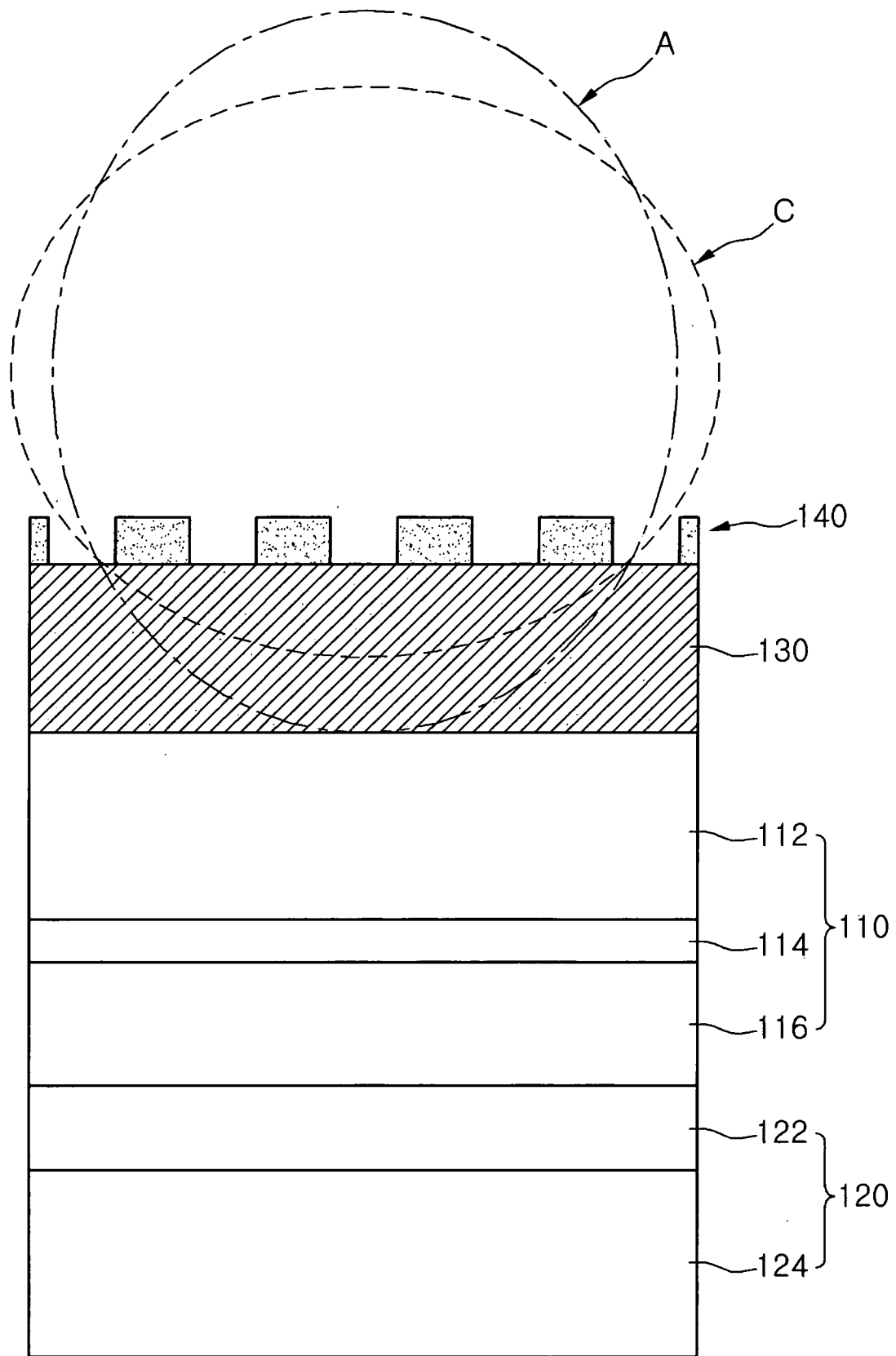


圖 3

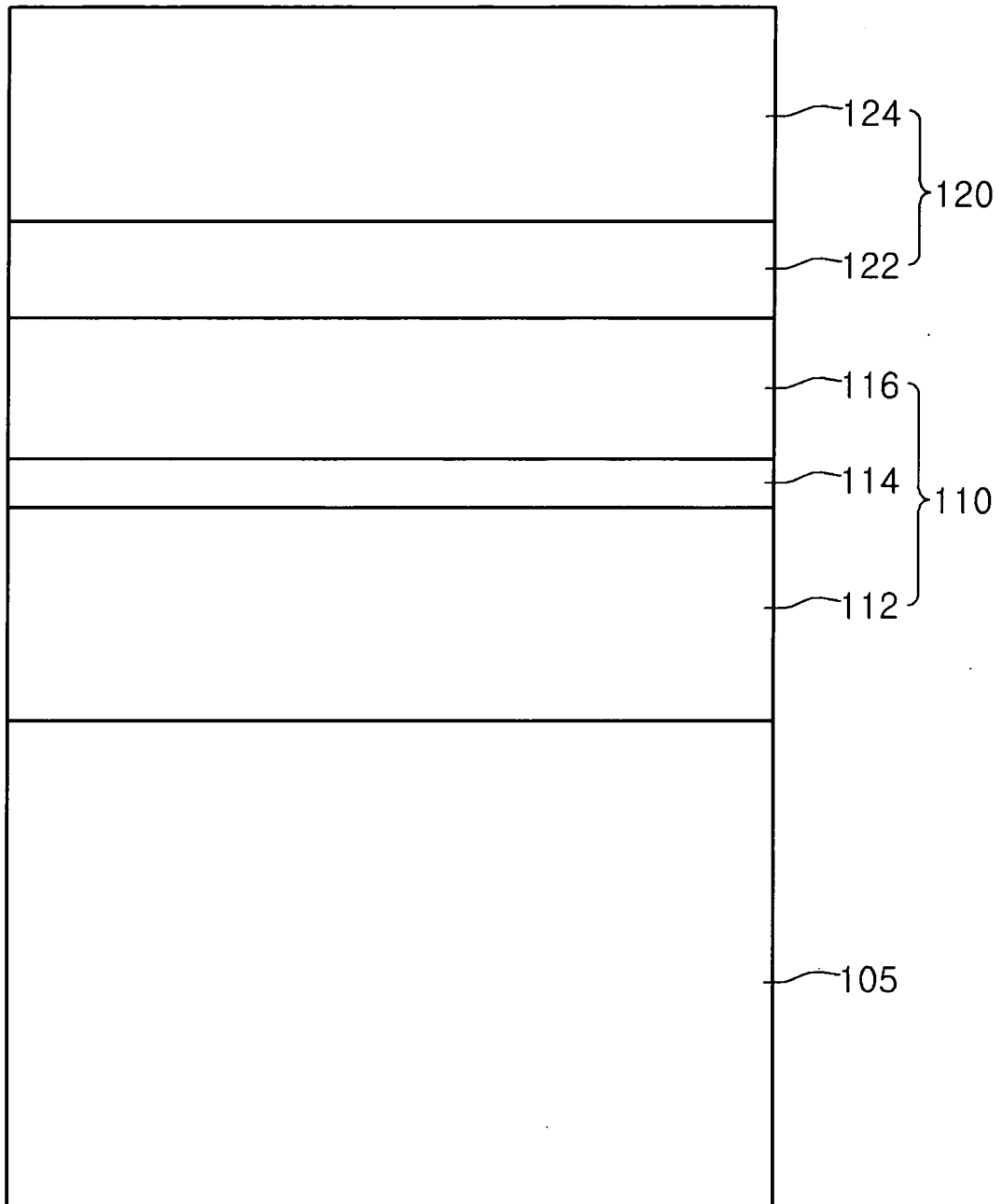


圖 4

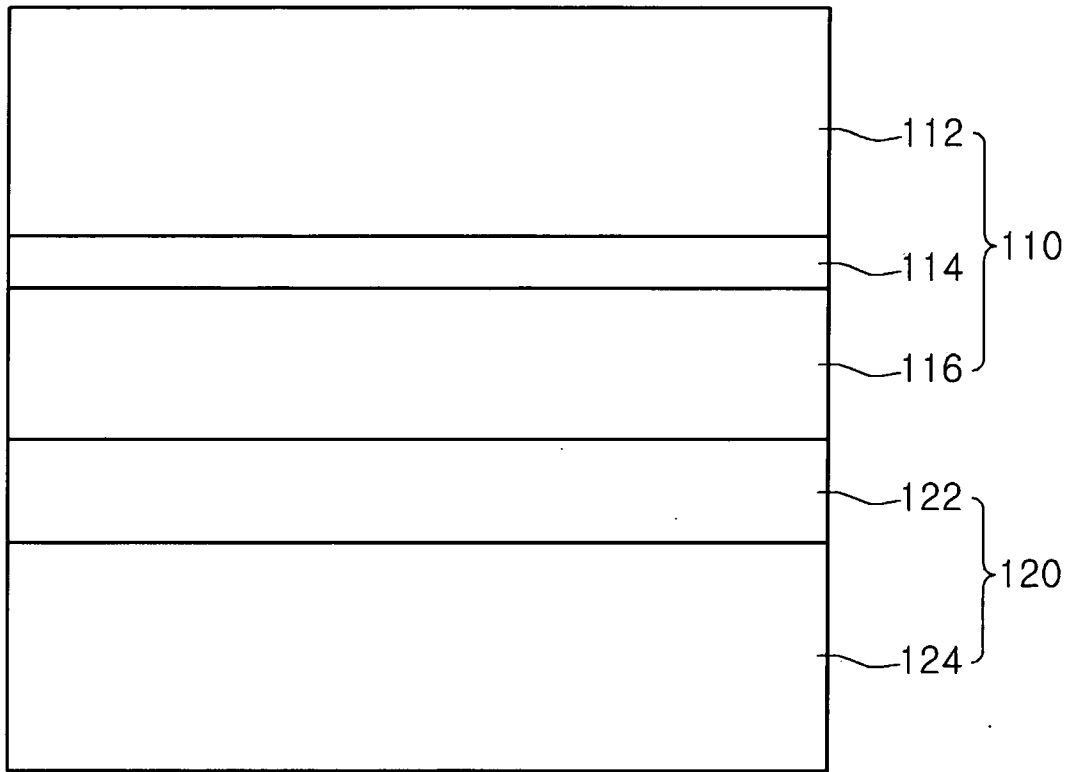


圖 5

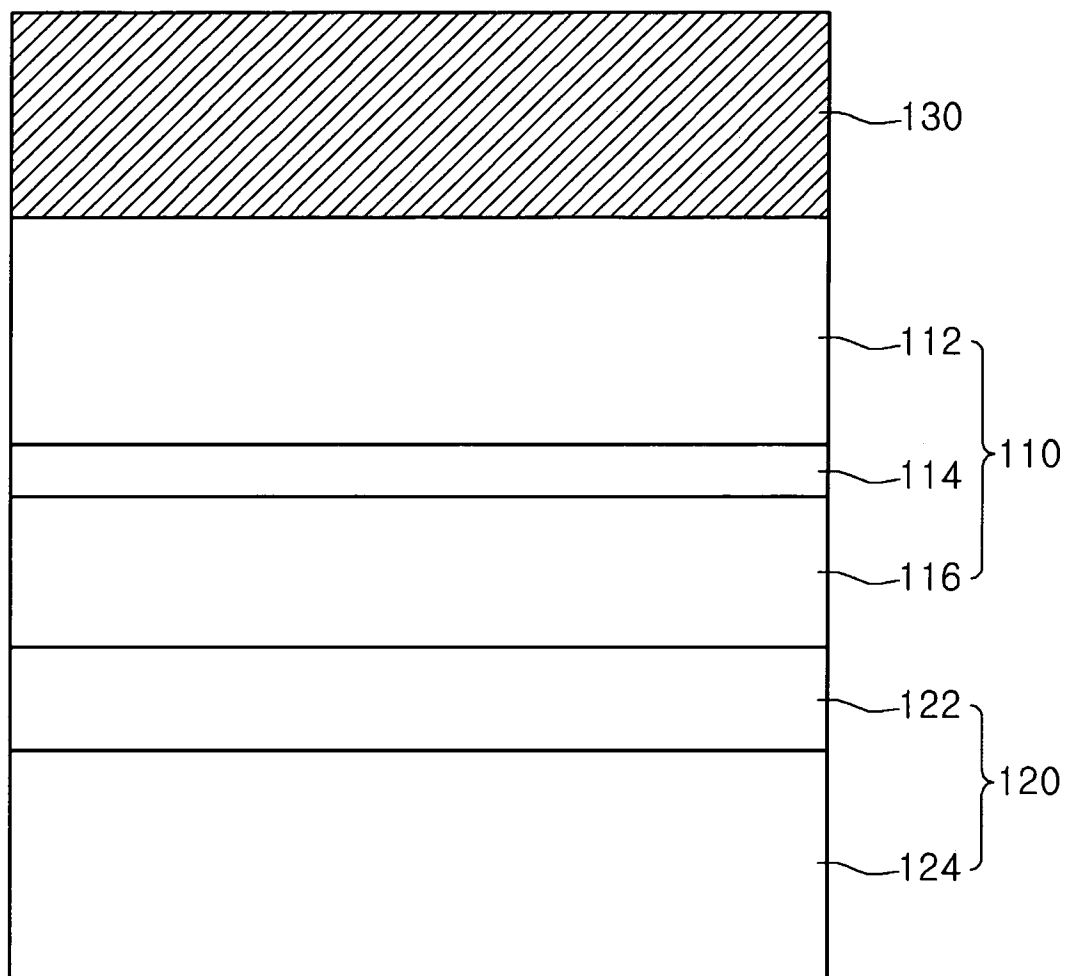


圖 6

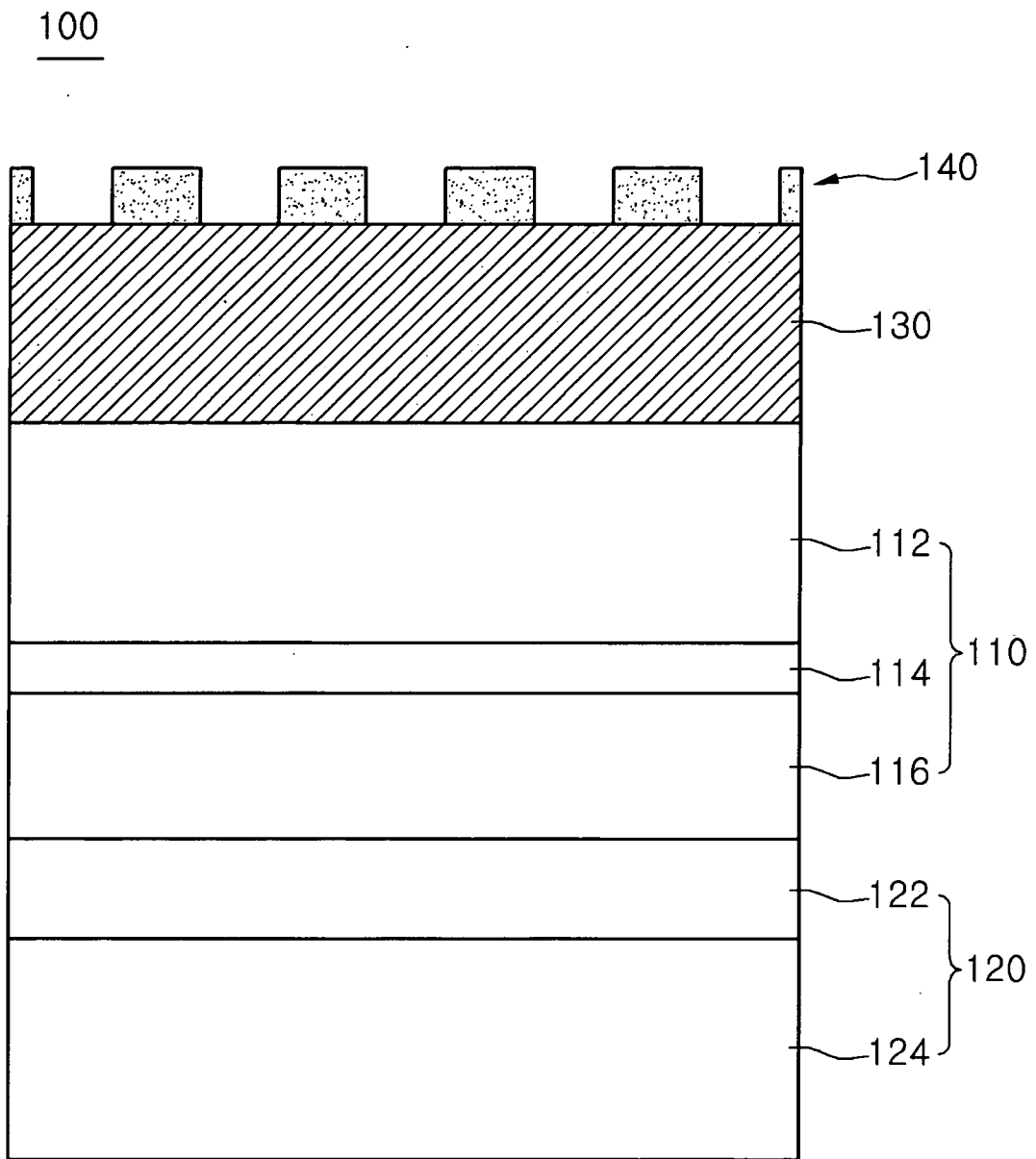


圖 7a

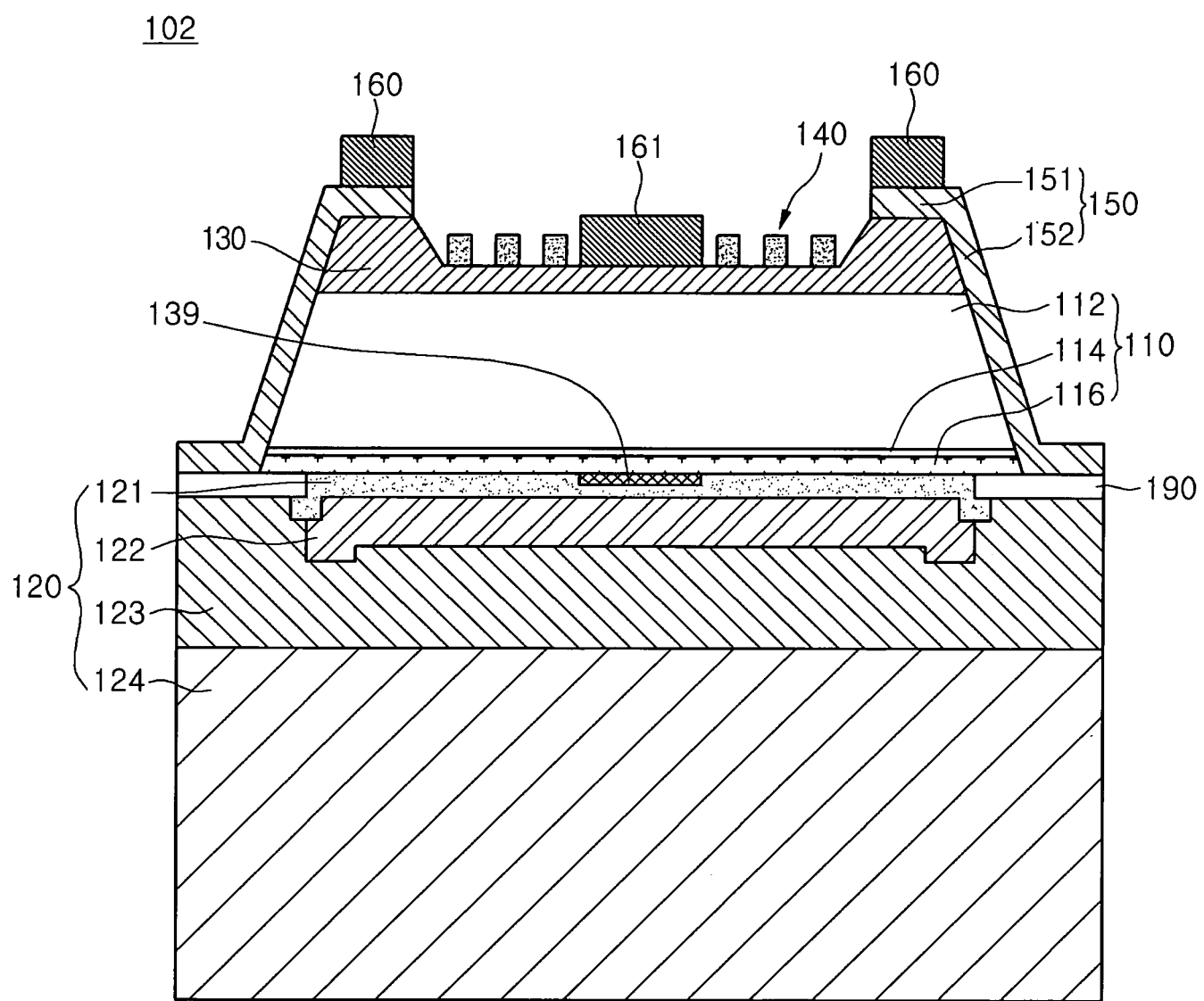


圖 7b

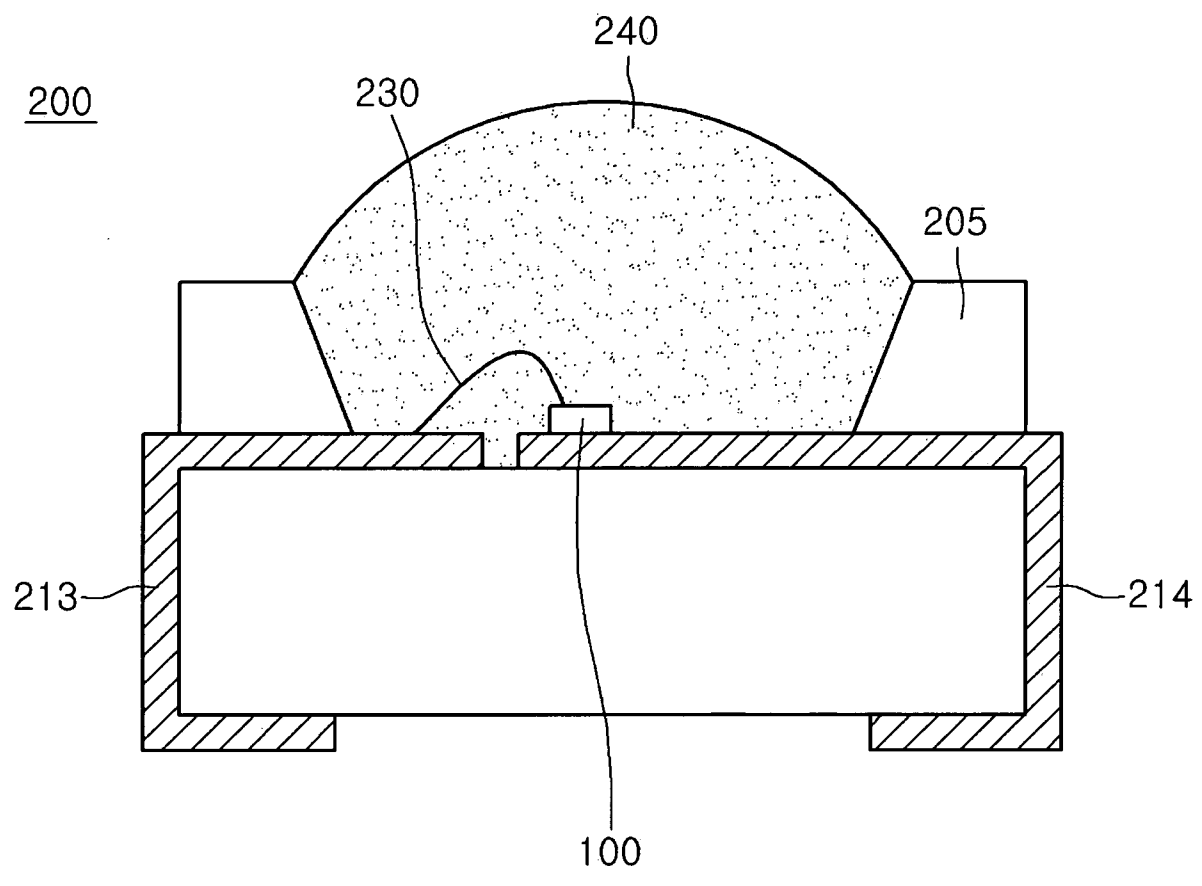


圖 8

1100

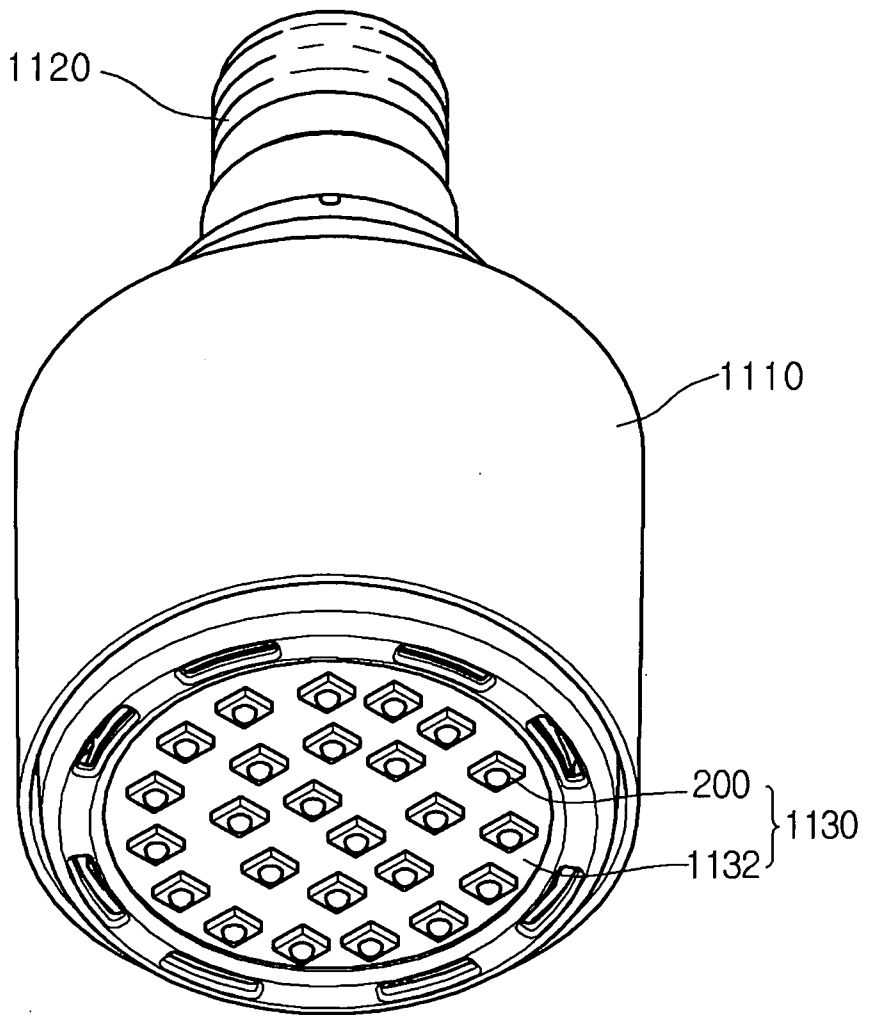


圖 9

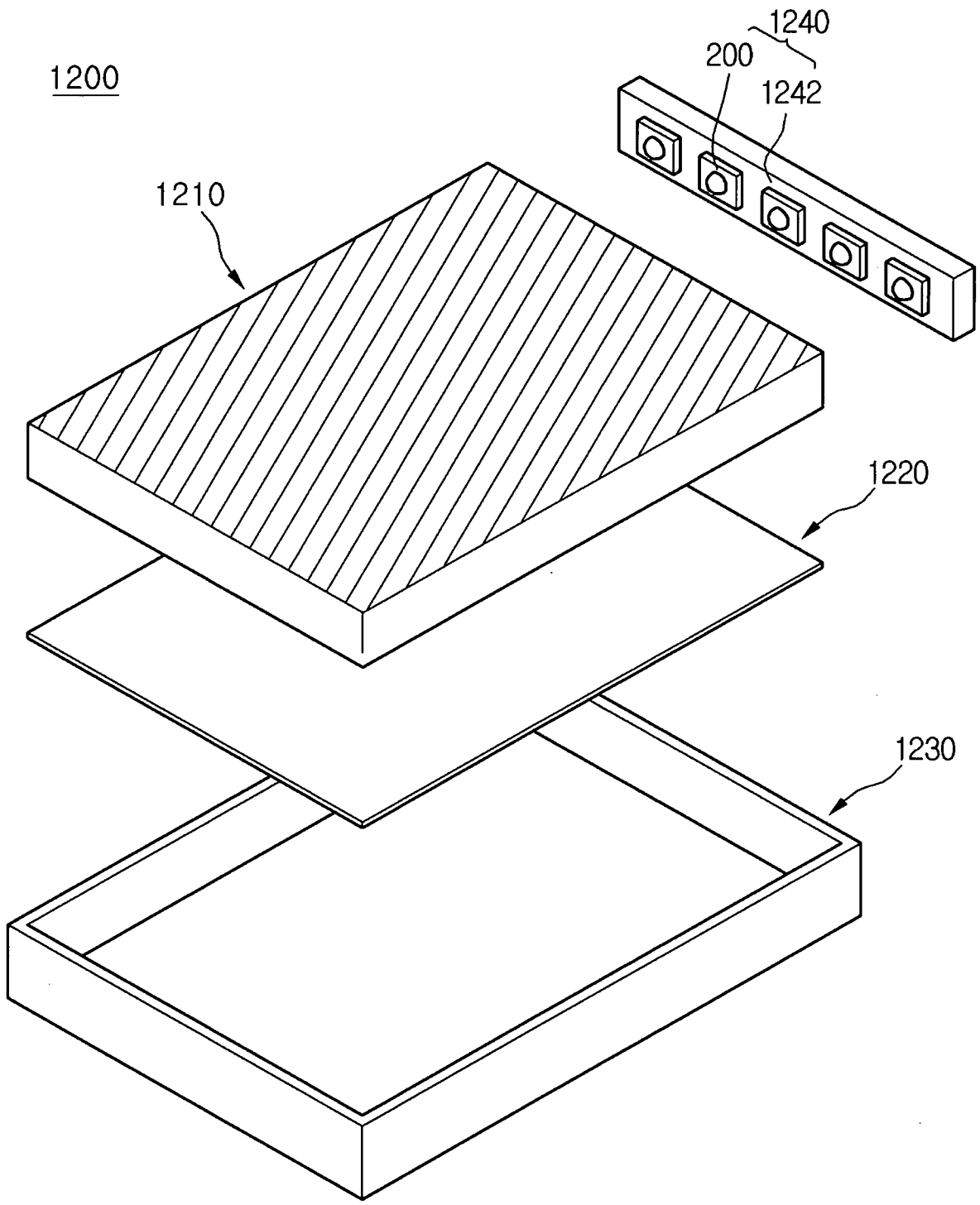


圖 10