



(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 I513042 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：100114356

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 22 日

(51)Int. Cl. : H01L33/22 (2010.01)

H01L33/36 (2010.01)

H01L33/40 (2010.01)

(30)優先權：2010/04/23 南韓

10-2010-0037944

(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)

(74)代理人：陳瑞田

(56)參考文獻：

TW 200418210A

JP 2009-16879A

WO 2007/015330A1

審查人員：徐欽民

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：16 共 40 頁

(54)名稱

發光裝置及發光裝置封裝件

LIGHT EMITTING DEVICE AND LIGHT EMITTING DEVICE PACKAGE

(57)摘要

本發明提供一種發光裝置。該發光裝置包括一第一電極層、一發光結構、以及一第二電極層。該發光結構形成在該第一電極層以發出藍色系列光具有約 430nm 至約 470nm 的一主峰值波長區，以及包括一取光結構。該第二電極層包括一第一層在該取光結構上，該層由一種不同於藍色系列光在電漿子頻率的波長的金屬材料所形成。

A light emitting device is provided. The light emitting device includes a first electrode layer, a light emitting structure, and a second electrode layer. The light emitting structure is formed on the first electrode layer to emit blue series light having a main peak wavelength region of about 430nm to about 470nm, and includes a light extraction structure. The second electrode layer includes a first layer, which is formed of a metal material different from a wavelength of the blue series light in Plasmon frequencies, on the light extraction structure.

100

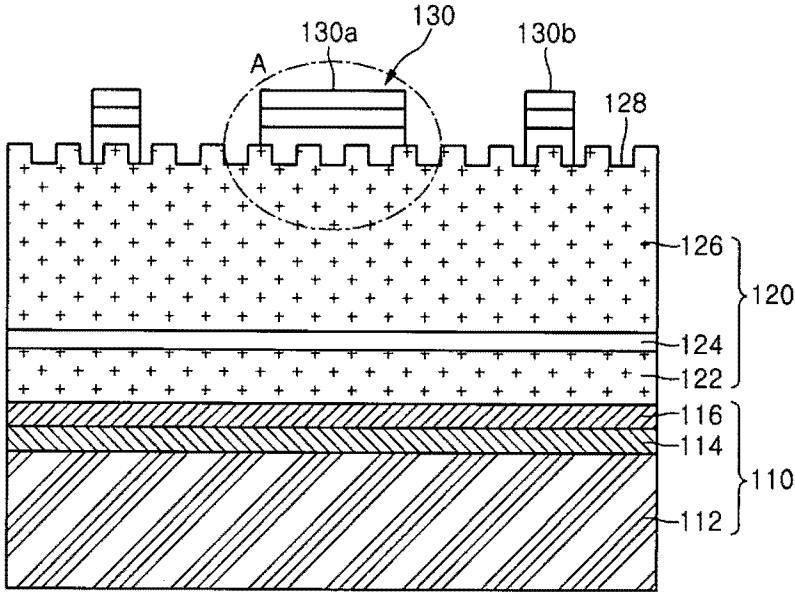


圖 1

- 100 . . . 發光裝置
- 110 . . . 第一電極層
- 112 . . . 導電支撐件
- 114 . . . 反射層
- 116 . . . 歐姆層
- 120 . . . 發光結構
- 122 . . . 第二導電型半導體層
- 124 . . . 主動層
- 126 . . . 第一導電型半導體層
- 128 . . . 取光結構
- 130 . . . 第二電極層
- 130a . . . 電極墊
- 130b . . . 電極墊分支
- A . . . 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：100114356

1-101C 33/22 (2010.01)

※申請日：100.4.22

※IPC 分類：

1-101C 33/36 (2010.01)

1-101C 33/40 (2010.01)

一、發明名稱：

發光裝置及發光裝置封裝件/LIGHT EMITTING DEVICE AND
LIGHT EMITTING DEVICE PACKAGE

二、中文發明摘要：

本發明提供一種發光裝置。該發光裝置包括一第一電極層、一發光結構、以及一第二電極層。該發光結構形成在該第一電極層以發出藍色系列光具有約 430nm 至約 470nm 的一主峰值波長區，以及包括一取光結構。該第二電極層包括一第一層在該取光結構上，該層由一種不同於藍色系列光在電漿子頻率的波長的金屬材料所形成。

三、英文發明摘要：

A light emitting device is provided. The light emitting device includes a first electrode layer, a light emitting structure, and a second electrode layer. The light emitting structure is formed on the first electrode layer to emit blue series light having a main peak wavelength region of about 430nm to about 470nm, and includes a light extraction structure. The second electrode layer includes a first layer, which is formed of a metal material different from a wavelength of the blue series light in Plasmon frequencies, on the light extraction 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	第一電極層
112	導電支撐件
114	反射層
116	歐姆層
120	發光結構
122	第二導電型半導體層
124	主動層
126	第一導電型半導體層
128	取光結構
130	第二電極層
130a	電極墊
130b	電極墊分支
A	區域

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係主張關於 2010 年 04 月 23 日申請之韓國專利案號 10-2010-0037944 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、一種發光裝置的製造方法、一種發光裝置封裝件、以及一照明系統。

【先前技術】

發光二極體（LEDs）是一種將電能轉換成光的半導體裝置。發光二極體比現有光源如日光燈（fluorescent lamp）或白熾燈（incandescent lamp）具有較佳的特徵如低耗電量、半永久性的（semipermanent）壽命年限、快速反應時間、穩定性、以及環保。因此，已進行了很多以發光二極體取代現有光源的研究。發光二極體已被大幅作為如液晶顯示器（LCD）、電子告示板（display board）、街燈、以及各類用使用於戶外和室內的燈具等照明裝置的光源。

【發明內容】

實施例提供一發光裝置及其製造方法、一發光裝置封裝件、以及一照明系統。

實施例亦提供一已加強發光效率的發光裝置、及其製造方法、一發光裝置封裝件、以及一照明系統。

在一實施例中，一發光裝置包括：一第一電極層；一發光結構形成在該第一電極層上以發出藍色系列的光具有約 430nm 至

約 470nm 的一主峰值波長區，且包括一取光結構；以及一第二電極層包括一第一層在該取光結構上，該第一層由一種不同於藍色系列光在電漿子頻率 (Plasmon frequencies) 的波長的金屬材料所形成。

在再一實施例中，一發光裝置封裝件包括：一主體；一第一導電層和一第二導電層配置在該主體上；一發光裝置配置在該主體上，且電性連接至該第一和該第二導電層；以及一模製件封閉該發光裝置，其中該發光裝置包括：一第一電極層；一發光結構形成在該第一電極層上以發出藍色系列光具有約 430nm 至約 470nm 的一主峰值波長區，且包括一取光結構；以及一第二電極層包括一第一層在該取光結構上，該第一層由一種不同於藍色系列光在電漿子頻率 (Plasmon frequencies) 的波長的金屬材料所形成。

以下將伴隨附圖解說敘述本發明一或多個實施例的細節。從解說和附圖、以及申請專利範圍其它特色將顯而易見。

【實施方式】

將詳細描述本發明的實施例，並以圖示說明本發明實施例的範例。

在本發明實施例的描述中，應被理解，當提及一層（膜）、一區域、一圖案、或元件是在另一基板、層（或膜）、區域或圖案之上或之下時，該「之上」和「之下」包括所有「直接」和「非直接」的含義。當提及一元件在「之上」或「之下」時，根據該元件而包括「在該元件之下」以及「在該元件上」。

再者，任何提及在每層「之上」或「之下」將參閱附圖來進行描述。

為求方便描述與清晰之目的，在附圖中，每一層（膜）、區域、圖案、或結構的厚度或尺寸可能被誇大、省略、或約略繪製，且因此未完全反映其實際大小。

以下，將參閱附圖敘述根據本發明實施例的一發光裝置、其製造方法、一發光裝置封裝件、以及一照明系統。

圖 1 為根據第一實施例的發光裝置 100 之側剖視圖。圖 2 為圖 1 發光裝置 100 的俯視圖。圖 3 為圖 1 中區域 A 的放大圖。

參閱圖 1 至圖 3，根據第一實施例的發光裝置 100 可包括一第一電極層 110、一發光結構 120 形成在該第一電極層 110 上、以及一第二電極層 130 形成在該發光結構 120 頂部的一部份區域。

第一電極層 110 可包括一導電支撐件 112、一反射層 114 在該導電支撐件 112 上、以及一歐姆層 116 在該反射層 114 上。此外，可僅形成反射層 114 和歐姆層 116 的其中一者，在此情況下可形成具有優越反射特性的歐姆層 116。

發光結構 120 可由 III-V 族化合物半導體所形成且藉由電子-電洞再結合的運作而產生光。舉例而言，發光結構 120 可包括一第二導電型半導體層 122、一主動層 124 在該第二導電型半導體層 122 上、以及一第一導電型半導體層 126 在該主動層 124 上。

取光結構 128 可形成在發光結構 120 的上部。取光結構 128 將受縛於發光結構 120 內部全反射 (total reflection) 的光擷取至外部且因此增強取光效率。

第二電極層 130 可形成為單金屬層或多金屬層，且與第一電極層 110 共同提供電力至發光結構 120。第二電極層 130 可包括一電極墊 130a 用以導線接合(wire bonding)，和包括一分支 (branch) 130b 用來電流散佈(current sprading)。分支 130b 可從電極墊 130a 分支而出。

參閱圖 3，舉例而言，第二電極層 130 最底層的第一層 131 由具有高反射性的金屬所形成，而第二電極層 130 最上層的第三層 133 由具有高黏著強度的金屬所形成且因此易於導線接合。介於第一層和第三層 131、133 之間的第二層 132 可由一金屬所形成以防止第一層 131 和第三層 133 之間的層間擴散 (interlayer diffusion)。

第一層 131 反射從發光結構 120 輸入的光，因此可防止入射在第二電極 130 的光由於光吸收 (light absorption) 而被破壞。

可形成第一層 131 其包括具有高反射性的銀 (Ag)。然而，當對應取光結構 128 的一凸部和一凹部的一凹部和一凸部形成在介於第一層 131 和第一導電型半導體層 126 之間的介面時，銀 (Ag) 的反射性明顯減少。

圖 4 為一模擬結果的圖型，其為當具有一週期性圖案的取光結構 128 形成在介於第一層 131 和第一導電型半導體層 126 之

間介面的第一導電型半導體層 126 上時，比較當第一層 131 由銀 (Ag) 所形成時的反射性和當第一層 131 由鋁 (Al) 所形成時的反射性所得的結果。在圖 4 中，該 X 軸表示取光結構 128 的一晶格常數 (lattice constant) (或週期)，而該 Y 軸則表示反射性。使用在此實施例的光為藍色系列光具有約 430nm 至約 470nm 的一主峰值波長區域。

參閱圖 4，在第一層 131 由銀 (Ag) 所形成的狀況下，當第一層 131 為取光結構 128 的晶格常數接近於 0 的一平滑表面時，第一層 131 具有高反射性。然而，當取光結構 128 的晶格常數增加時，第一層 131 的反射性則快速減低。

另一方面，在第一層 131 由鋁 (Al) 所形成的狀況下，當取光結構 128 的晶格常數為 0 時，由鋁 (Al) 形成的第一層 131 的反射性低於由銀 (Ag) 形成的第一層 131 的反射性。然而，當取光結構 128 的晶格常數增加時，則可見由鋁 (Al) 形成的第一層 131 的反射性高於由銀 (Ag) 形成的第一層 131 的反射性。

顯示該結果是因為銀 (Ag) 的電漿子頻率 (Plasmon frequency) 接近藍色系列波長。換言之，入射在銀 (Ag) 表面的藍色系列光之一部份改變成表面電漿狀態 (surface plasmon state) 且如同熱能消失，以及反射性因光改變為熱能的程度而減少。

因此，在第一實施例中，可形成第一層 131 其包括具有一不同於藍色系列波長的電漿子頻率的金屬材料，舉例而言，鋁 (Al) 取代銀 (Ag)。

如該模擬結果所示，當第一層 131 由包括鋁 (Al) 的金屬材料所形成時，則增強了介於第一層 131 和第一導電型半導體層 126 之間的介面之反射性，因此加強了根據第一實施例的發光裝置 100 的發光效率。

以下將詳述根據第一實施例的發光裝置 100 之構件。

第一電極層 110 可包括一導電支撐件 112、一反射層 114 在該導電支撐件 112 上、以及一歐姆層 116 在該反射層 114 上。

支撐發光結構 120 的導電支撐件 112，舉例而言，可由鈦 (Ti)、鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、鋁 (Al)、鉑 (Pt)、金 (Au)、鎢 (W)、銅 (Cu)、鉬 (Mo)、銅-鎢 (Cu-W)、載體晶圓 (carrier wafer) (例如，矽 (Si)、鍺 (Ge)、砷化鎵 (GaAs)、氧化鋅 (ZnO)、碳化矽 (SiC)、氮化鎵 (GaN)、和三氧化二鎵 (Ga_2O_3))，和注入摻雜物的一半導體基板中的至少一者所形成。

反射層 114 往上反射由發光結構 120 輸入的光，因此加強取光效率。舉例而言，可形成反射層 114 其包括具有高反射性的銀 (Ag)、鋁 (Al)、鉑 (Pt)、鈀 (Pd)、和銅 (Cu) 中的任一者。同時，反射層 114 可形成為一多層具有金屬或合金以及傳輸導電材料，如氧化銦鋅 (IZO)、氧化銦鋅錫 (IZTO)、氧化銦鋁鋅 (IAZO)、氧化銦鎵鋅 (IGZO)、氧化銦鎵錫 (IGTO)、氧化鋁鋅 (AZO)、和氧化銻錫 (ATO)。舉例而言，反射層 114 可由 IZO/Ni、AZO/Ag、IZO/Ag/Ni、和 AZO/Ag/Ni 的疊層所形成。

歐姆層 116 與發光結構 120 的第二導電型半導體層 122 形成歐姆接觸，以平順供應電力至發光結構 120。舉例而言，可形成歐姆層 116 其包括選自由氧化銦錫（ITO）、氧化銦鋅（IZO）、氧化鋅（GZO）、氧化鋁鋅（AZO）、氧化鋁鋅（AGZO）、氧化銦鋅（IGZO）、 IrO_x 、 RuO_x 、 RuO_x/ITO 、 $\text{Ni}/\text{IrO}_x/\text{Au}$ 、和 $\text{Ni}/\text{IrO}_x/\text{Au}/\text{ITO}$ 所組成的群組中的至少一者，但並非限定於此。

發光結構 120 可由 III-V 族化合物半導體材料所形成。舉例而言，發光結構 120 可包括一第二導電型半導體層 122、一主動層 124 在該第二導電型半導體層 122 上、以及一第一導電型半導體層 126 在該主動層 124 上。

舉例而言，第二導電型半導體層 122 可形成為一 p-型半導體層，其可選自具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ （其中 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ，和 $0 \leq x+y \leq 1$ ）化學式的半導體材料（例如，氮化銦鋁鎵（ InAlGaN ）、氮化鎵（ GaN ）、氮化鋁鎵（ AlGaN ）、氮化鋁銦（ AlInN ）、氮化銦鎵（ InGaN ）、氮化鋁（ AlN ）、和氮化銦（ InN ））。一 p-型摻雜物如鎂（Mg）、鋅（Zn）、鈣（Ca）、銦（Sr）、或鋇（Ba）可摻雜在第二導電型半導體層 122 上。

第二導電型半導體層 122 可藉由將三甲基鎵（TMGa）氣體、氨（ NH_3 ）氣、以及 $(\text{EtCp}_2\text{Mg})\{\text{Mg}(\text{C}_2\text{H}_5\text{C}_5\text{H}_4)_2\}$ 氣體與氫氣一起注入一腔體（chamber）而形成。

主動層 124 可形成在第二導電型半導體層 122 上。主動層 124 可由於第一導電型半導體層 126 和第二導電型半導體層 122

所提供的電子和電洞再結合時所發生的能量間隙差異 (energy gap difference) 而產生光。

可形成主動層 124 其包括具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ (其中 $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$) 化學式的半導體材料。主動層 124 可以單重量井 (single well) 結構、多重量子井 (multiple quantum well, MQW) 結構、量子點 (quantum dot) 結構、和量子線 (quantum wire) 結構的至少一者所形成。當主動層 124 以多重量子井結構形成時，主動層 124 可藉由複數個井層和複數個障壁層堆疊而形成。舉例而言，主動層 124 可以氮化銦鎵 (InGaN) 井層／氮化鎵 (GaN) 障壁層的週期性所形成。

主動層 124 可藉由將三甲基鎵 (TMGa) 氣體、三甲基銦 (TMIn) 氣體、以及氨 (NH_3) 氣與氫氣一起注入一腔體 (chamber) 而形成。

一導電包覆層可形成在主動層 124 上方及／或下方，且該導電包覆層可由一氮化鋁鎵基 (AlGaN-based) 半導體所形成。

第一導電型半導體層 126 可形成為一 n-型半導體層，舉例而言，其可選自具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ (其中 $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$) 化學式的半導體材料 (舉例而言，氮化銦鋁鎵 (InAlGaN)、氮化鎵 (GaN)、氮化鋁鎵 (AlGaN)、氮化鋁銦 (AlInN)、氮化銦鎵 (InGaN)、氮化鋁 (AlN)、和氮化銦 (InN))。一 n-型摻雜物如矽 (Si)、鍺 (Ge)、或錫 (Sn) 可摻雜在第一導電型半導體層 126 上。

第一導電型半導體層 126 可藉由將三甲基鎵 (TMGa) 氣體、氮 (NH_3) 氣、以及四氫化矽 (SiH_4)，和氫氣一起注入一腔體 (chamber) 而形成。同時，第一導電型半導體層 126 可形成為單層或多層結構。

反之，第一導電型半導體層 126 可包括一 p-型半導體層，以及第二導電型半導體層 122 可包括一 n-型半導體層。同時，一包括一 n-型或 p-型半導體層的第三導電型半導體層 (未顯示) 可形成在第二導電型半導體層 122 上。因此，發光結構 120 可包括 np 接合結構、pn 接合結構、npn 接合結構、和 pnp 接合結構中的至少一者。同時，第一導電型半導體層 126 和第二導電型半導體層 122 的摻雜物摻雜濃度可一致或不同。亦即，發光結構 120 可以不同形式形成，但並非限定於此。

取光結構 128 可形成在發光結構 120 的上部。取光結構 128 將受縛於發光結構 120 內部全反射 (total reflection) 的光擷取至外部且因此增強取光效率。

取光結構 128 可具有一隨機粗糙表面，其由濕蝕刻所形成，或藉由圖案化製程而形成一週期性圖案而形成。

在此情況下，形成的取光結構 128 其具有一約 200nm 至約 3000nm 的平均週期。亦即，當取光結構 128 具有一粗糙表面，形成的取光結構 128 其構成該粗糙面的個別結構之間的平均間距為約 200nm 至約 3000nm。再者，取光結構 128 可以具有約 200nm 至約 3000nm 週期的週期性圖案來形成。

當取光結構 128 的週期小於或大於約 200nm 至約 3000nm 時，取光結構 128 無法有效地擷取從發光結構 120 發出的可見系列光 (visible series light) 和紫外系列光 (ultraviolet series light)。

再者，如上所述，取光結構 128 的週期與第二電極層 130 的第一層 131 之反射性有關。亦即，可根據第一層 131 的材料而選擇性決定取光結構 128 的週期。

第二電極層 130 可形成為單層金屬層或多層金屬層，且與第一電極層 110 共同提供電力至發光結構 120。第二電極層 130 包括電極墊 130a 用以導線接合、以及分支 130b 用來電流分佈。

電極墊 130a 可形成為單個或複數個。因此，可形成單個或複數個導線接合。

分支 130b 從電極墊 130a 上分支且形成在第一導電型半導體層 126 的上部，因此防此電流集中在電極墊 130a 的周圍。

形成第二電極層 130 其具有一多層結構。舉例而言，如圖 3 所繪示，作為最底層的第一層 131 可以具有一高反射性的金屬所形成，作為最上層的第三層 133 可由具有高黏著強度的金屬所形成而易於作導線接合。介於第一層 131 和第三層 133 之間的第二層 132 可由一金屬形成以防止第一層 131 和第三層 133 之間的層間擴散。

當發光結構 120 產生藍色系列光且取光結構 128 形成在第一導電型半導體層 126 上時，第一層 131，如上所述，可由包括鋁 (Al) 的金屬所形成。然而，第一層 131 並非限定於此，第一

層 131 可包括由銀 (Ag)、鋁 (Al)、鉑 (Pt)、鈀 (Pd)、和銅 (Cu) 中的至少一者來形成。

舉例而言，形成第二層 132 其包括鈦 (Ti)、鎳 (Ni)、銅 (Cu)、氮 (N)、鋯 (Zr)、鉻 (Cr)、鉭 (Ta)、和銩 (Rh) 該些材料以防止層間擴散。第二層 132 可以一具有不同材料的複數層形式來形成。

舉例而言，可形成第三層 133 其包括鈦 (Ti)、金 (Au)、錫 (Sn)、鎳 (Ni)、鉻 (Cr)、鎳 (Ga)、銦 (In)、鉍 (Bi)、銅 (Cu)、和銀 (Ag) 中該些具有高黏著強度的材料中的至少一者。第三層 133 可具有一多層結構，其為以具有不同材料的複數層所形成。

以下，將詳述根據第一實施例的發光裝置製造方法。然而，與上述內容重覆的描述將省略或約略敘述。

圖 5 至圖 9 繪示根據第一實施例發光裝置 100 的製造方法。

參閱圖 5，包括第一導電型半導體層 126、主動層 124、以第二導電型半導體層 122 的發光結構 120 可形成在一成長基板 105 上。一未摻雜半導體層（未顯示）或一緩衝層（未顯示）可進一步形成在成長基板 105 和第一導電型半導體層 126 之間。

成長基板 105 可由藍寶石 (Al_2O_3) 基板單晶基板、碳化矽 (SiC)、砷化鎵 (GaAs)、氮化鎵 (GaN)、氧化鋅 (ZnO)、矽 (Si)、磷化鎵 (GaP)、磷化銦 (InP)、鍺 (Ge)、和氮化鋁 (AlN) 中的至少一者所形成，但並非限定於此。

可藉由濕洗 (wet-washing) 成長基板 105 而移除表面的雜質。成長基板 105 的一上部可形成傾斜以順利成長發光結構 120 且增強發光裝置 100 的取光效率，或者可在其上形成複數個凸圖案 (convex patterns)。舉例而言，該凸圖案可形成為半球形、多邊形、三角錐形、和奈米柱 (nano-pillar) 形中的任一者。

發光結構 120、該未摻雜半導體層 (未顯示) 和該緩衝層 (未顯示) 可以金屬有機化學氣相沉積法 (Metal Organic Chemical Vapor Deposition, MOCVD)、化學氣相沉積法 (Chemical Vapor Deposition, CVD)、電漿增強化學氣相沉積法 (Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)、分子束磊晶法 (Molecular Beam Epitaxy, MBE)、和氫化物氣相磊晶法 (Hydride Vapor Phase Epitaxy, HVPE) 中的至少一者而形成在成長基板 105 上，但並非限定於此。

參閱圖 6，第一電極層 110 可形成在發光結構 120 上。

第一電極層 110 可包括一導電支撐件 112、一反射層 114 在該導電支撐件 112 上、以及一歐姆層 116 在該反射層 114 上。

舉例而言，反射層 114 和歐姆層 116 可以電子束 (e-beam) 沉積法、濺鍍法、和電漿增強化學氣相沉積法 (PECVD) 中的任一者所形成，但並非限定於此。反射層 114 和歐姆層 116 可僅形成為一體或甚至不形成，但並非限定於此。

導電支撐件 112 可以沉積製程或電鍍製程而形成。或者，導電支撐件 112 可製備為一分隔片 (separate sheet) 且以接合

製程 (bonding process) 形成。當導電支撐件 112 以接合製程形成時，一黏著層 (未顯示) 可進一步地形成在導電支撐件 112 和反射層 114 之間。

參閱圖 7，第一導電型半導體層 126 可藉由移除成長基板 105 而暴露出。在此情況下，圖 6 的發光裝置可向上和向下反轉以輕易移除成長基板 105。

成長基板 105 可透過使用一高輸出雷射光的雷射剝離 (Laser Lift Off, LLO) 製程或化學剝離 (Chemical Lift Off, CLO) 製程而移除。或者，藉由耙出 (raking out) 成長基板 105，而移除成長基板 105。

再者，當成長基板 105 被移除，一表面瑕疵層 (surface defect layer) 可形成在暴露出的第一導電型半導體層 126。該表面瑕疵層可在濕蝕刻製程或乾蝕刻製程中被移除。

參閱圖 8，取光結構 128 形成在第一導電型半導體層 126 的上部。

如上所述，取光結構 128 可藉由濕蝕刻製程而具有隨機表面粗糙，或藉由圖案化製程而具有一週期性圖案。

參閱圖 9，第二電極層 130 可形成在發光結構 120 的第一導電型半導體層 126 上，且提供根據第一實施例的發光裝置 100。

第二電極層 130 可包括電極墊 130a，以及從該電極墊 130a 分支而來的分支 130b。

可形成一光罩圖案，且之後藉由沿著該光罩圖案進行一電鍍製程或沉積製程而形成第二電極層 130。然而，該第二電極層 130 並非限定於此。

再者，電極墊 130a 的層疊結構可相同於或不同於分支 130b 的層疊結構。

舉例而言，在電極墊 130a 中，為了導線接合而需要形成具有高黏著強度的第三層 133 作為最上層。然而，第三層 133 可不形成在分支 130b 中。同時，分支 130b 可由一透明電極材料所形成。

以下將詳述根據第二實施例的發光裝置 100B。然而，與第一實施例重覆的敘述將省略或約略敘述。

圖 10 為根據第二實施例發光裝置 100B 的側剖視圖。圖 11 和圖 12 則為圖 10 中 B 區域的放大圖。

參閱圖 1 至圖 12，根據第二實施例的發光裝置 100B 可包括一第一電極層 110、一發光結構 120 形成該第一電極層 110 上、一第二電極層 130 形成在該發光結構 120 上部的一部份區域、以及一低折射層 140 具有一折射率 (refractive index) 低於發光結構 120 的折射率且形成在該發光結構 120 和該第二電極層 130 之間。

再者，取光結構 128 可形成在發光結構 120 的上部。取光結構 128 將受縛於發光結構 120 內部全反射 (total reflection) 的光擷取至外部且因此增強取光效率。

在根據第二實施例的發光結構 100B 中，形成的該低折射層 140 與根據第一實施例發光裝置 100 中的不同。除了該低折射層 140 之外，根據第二實施例的發光結構 100B 與根據第一實施例的發光裝置 100 相同。

低折射層 140 可由具有光傳輸(light transmission)且其折射率低於發光結構 120 的折射率的一材料所形成。

這是因為藉由形成該低折射層 140，從該低折射層 140 和第一導電型半導體層 126 之間的一介面所完全折射的光量增加，而因此入射在第二電極層 130 最低層的第一層 131a 的光量減少。

換言之，由於入射在第一層 131a 上的光量減少，改變為表面電漿狀態且消失為熱能的光量可透過光改變為熱能的程度而減少。此導致增加第二電極層 130 的反射性。

再者，該低折射層 140 改變光的入射角，且使得取光效率因折射和擴散而增加。

從一實驗結果可看出該低折射層 140 的效應。

圖 13 顯示測量根據第一實施例發光裝置 100 的第二電極層 130 之反射性以及根據第二實施例發光裝置 100B 的第二電極層 130 之反射性而所得的實驗結果圖形。

在圖 13 中，該 X 軸代表取光結構 128 的晶格常數，而該 Y 軸代表第二電極層 130 的反射性。

根據第一實施例的發光裝置 100 包括一結構其由鋁 (Al) 形成的第二電極層 130 的第一層 131 直接接觸由氮化鎵 (GaN) 形成的發光結構。根據第二實施例的發光裝置 100B 包括一結構

其低折射層 140 形成在由氮化鎵 (GaN) 形成的發光結構 120 和由鋁 (Al) 形成的第二電極層 130 的第一層 131 之間。

參閱圖 12，其顯示在形成低折射層 140 情況下的反射性高於在未形成低折射層 140 情況下的反射性。

該低折射層 140 可選擇性由導電材料和絕緣材料中之一者所形成。

具有導電材料的低折射層 140 可由導電氧化物 (conductive oxide)、導電氮化物 (conductive nitride)、或導電氟化物 (conductive fluoride)，特別是，氧化銦錫 (ITO)、氧化鋅 (ZnO)、氧化銦鋅 (IZO)、氧化鎵鋅 (GZO)、氧化鋁鋅 (AZO)、氧化鋁鎵鋅 (AGZO)、氧化銦鎵鋅 (IGZO)、 IrO_x 、和 RuO_x 中的一者所形成。

舉例而言，具有一絕緣材料的低折射層 140 可選自由二氧化矽 (SiO_2)、 Si_xO_y 、四氮化三矽 (Si_3N_4)、 Si_xN_y 、 SiO_xN_y 、三氧化二鋁 (Al_2O_3)、和二氧化鈦 (TiO_2) 所組成的群組中的至少一者所形成。

當低折射層 140 由一絕緣材料所形成時，如圖 12 所繪示，低折射層 140 的區域可小於第二電極層 130 底部的區域，因此第二電極層 130 的至少一部份電性連接至發光結構 120。

低折射層 140 可以電子束 (e-beam) 沉積法、濺鍍法、或電漿增強化學氣相沉積法 (PECVD) 所形成，但並非限定於此。

如上所述，根據該些實施例的該些發光裝置增強了形成在半導體層上的電極之反射性，因此增強了發光效率。

圖 14 為一包括根據實施例發光裝置 100 的發光裝置封裝件剖視圖。

參閱圖 14，根據實施例的該發光裝置封裝件包括一主體 20、一第一和一第二導電層 31、32 配置在該主體 20 上、一發光裝置 100 配置在該主體 20 上，且電性連接至該第一和該第二導電層 31、32、以及一模製件 40 封閉該發光裝置 100。

形成的主體 20 其包括矽膠材料、塑膠材料、或金屬材料。一傾斜平面可形成在發光裝置 100 的周圍。

第一和第二導電層 31、32 彼此電性斷開，且供電力至發光裝置 100。同時，第一和第二導電層 31、32 反射從發光裝置 100 產生的光，藉此增加光效率。第一和第二導電層 31、32 可將發光裝置 100 產生的熱排放至外部。

發光裝置 100 可配置在主體 20、第一導電層 31、或第二導電層 32 上。

在一導線法的繪示圖中，其中發光裝置 100 透過一導線而電性連接至第一和第二導電層 31、32，但並非限定於此。舉例而言，發光裝置 100 可藉由覆晶法 (flip chip scheme)、或晶粒接合 (die bonding scheme) 而電性連接至第一和第二導電層 31、32。

模製件 40 可封閉發光裝置 100，藉以保護發光裝置 100。同時，一螢光材料可包括在模製件 40 中且可改變從發光裝置 100 發出的光之波長。

至少一透鏡形成在模製件 40 或主體 20 上，且包括一凸透鏡、一凹透鏡、或一具有凹凸形狀的透鏡。

根據實施例的發光裝置封裝件以複數個排列在一基板上。而一導光板（light guide panel）、一稜鏡片（prism sheet）、一擴散片（diffusion sheet）、和一螢光片（fluorescent sheet）的該些光學構件可配置在發光裝置封裝件發出的光的路徑上。該發光裝置封裝件、該基板、以及該些光學構件可作為一背光單元或一照明單元。舉例而言，一照明系統可包括一背光單元、一照明單元、一指示裝置（pointing device）、一發光體（lamp）、以及一街燈。

圖 15 繪示一使用根據實施例的發光裝置或發光裝置封裝件的背光單元之圖示。圖 15 的背光單元 1100 為照明系統的一範例，但並非限定於此。

參閱圖 15，背光單元 1100 包括一底框 1140、一導光構件 1120 配置在該底框 1140 中、以及一發光模組 1110 配置在該導光構件 1120 的至少一側或底部。同時，一反射片 1130 可配置在導光構件 1120 下方。

底框 1140 的頂部可形成為呈開放的盒狀，底框 1140 因此可容納導光構件 1120、發光模組 1110 和反射片 1130，且底框 1140 可由一金屬材料或一樹脂材料所形成。然而，底框 1140 並非限定於此。

發光模組 1110 可包括一基板 700，以及複數個發光裝置封裝件 600 安裝在該基板 700 上。該些發光裝置封裝件 600 可提供

光至導光構件 1120。在根據實施例的發光模組 1110 中，該些發光裝置封裝件 600 配置該基板 700 上，但可直接配置根據實施例的發光裝置 200。

如圖 15 所繪示，發光模組 1110 可配置在底框 1140 的至少一內側，且因此提供光至導光構件 1120 的至少一側。

發光模組 1110 可配置在底框 1140 下方，且提供光至導光構件 1120 的底部。然而，發光模組 1110 並非限定於此，且可根據背光單元 1100 的設計而有各種變化。

導光構件 1120 可配置在底框 1140 內部。導光構件 1120 將發光模組 1110 提供的光轉換成一平面光源（flat light source），且將此平面光源導至一顯示面板（未顯示）。

舉例而言，導光構件 1120 可為一導光板。該導光板，舉例而言，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（PEN）等的丙烯酸酯基（acrylic resin-based）樹脂中的之一者所形成。

一光學片 1150 可配置在導光構件 1120 上。

舉例而言，光學片 1150 可包括一擴散片、一導光片（light directing sheet）、一增光片（brightness increasing sheet）、以及一螢光片。舉例而言，光學片 1150 可由層疊擴散片、導光片、增光片、和螢光片而形成。在此情況下，光學片 1150 可均勻擴散從發光模組 1110 發出的光，且擴散的光藉由該導光片被導至一顯示面板（未顯示）。此時，從導光

片發出的光係被隨機偏極化 (polarized)，且增光片可增加導光片發出的光的偏極化程度 (degree of polarization)。舉例而言，導光片可為一水平及／或垂直稜鏡片。增光片，舉例而言，可為一偏光增亮膜 (dual brightness enhancement film)。同時，螢光片可為包括螢光材料的一透光板 (light-transmitting plate) 或透光膜。

反射片 1130 可配置在導光構件 1120 的下方。反射片 1130 可反射導光構件 1120 底部發出的光至導光構件 1120 的發光表面 (light output surface)。

反射片 1130 可由具有高反射性的樹脂材料所形成，例如，聚對苯二甲酸二乙酯 (PET)、聚碳酸酯 (PC)、以及聚氯乙烯 (PVC) 之類的樹脂，但並非限定於此。

圖 16 為一使用根據本發明實施例發光裝置或發光裝置封裝件的照明單元之示意圖。圖 16 中的照明單元 1200 為照明系統中的一範例，但並非限定於此。

參閱圖 16，照明單元 1200 可包括一殼體 1210、一發光模組 1230 配置該殼體 1210、以及一連接端子 1220 配置在該殼體 1210 且接收來自外部電源的電力。

殼體 1210 可由具有良好熱輻射 (heat radiation) 特色的材料所形成，舉例而言，可由一金屬材料或一樹脂材料所形成。

發光模組 1230 可包括一基板 700、以及安裝在該基板 700 上的至少一發光裝置封裝件 600。在根據實施例的發光模組 1110

中，至少一發光裝置封裝件 600 配置在該基板 700，但可直接配置根據實施例的發光裝置 200。

基板 700 可藉由印製電路圖案在一絕緣材料上所形成，舉例而言，基板 700 可包括印刷電路板（PCB）、金屬核心印刷電路板、軟性印刷電路板、以及陶瓷印刷電路板。

基板 700 可由可有效反射光的材料所形成，或由可反射一表面光的顏色，例如白色或銀色，所形成。

至少一發光裝置封裝件 600 安裝在基板 700 上。至少一發光裝置封裝件 600 可包括至少一發光二極體（LED）。該發光二極體可包括一發出紫外光（UV）的紫外光發光二極體、以及一發出如紅、綠、藍、和白色等顏色的彩色發光二極體。

為獲得所需的色彩感受（color sense）和亮度，可配置發光模組 1230 為具有不同發光二極體的組合。為確保高現色性指數（color rendering index, CRI），舉例而言，可藉組合一白色發光二極體、一紅色發光二極體、及一綠色發光二極體而配置發光模組 1230。同時，一螢光片更可配置在從發光模組 1230 發出的光行進的路徑上，和改變從發光模組 1230 發出的光的波長。舉例而言，當發光模組 1230 發出的光具有一藍色波長帶，該螢光片可包括一黃色螢光粉，而且從發光模組 1230 發出的光在通過該螢光片後，最後可被視為白光。

連接端子 1220 可電性連接至發光模組 1230 且提供電力。如圖 16 所示，連接端子 1220 以牙槽(socket)方式旋入至一外部電源，但並非限定於此。舉例而言，連接端子 1220 可以一接腳

(pin) 狀形成並插入至一外部電源，或可藉由一電線(wiring)連接至該外部電源。

在上述照明系統中，一導光構件、一擴散片、一導光片、一增光片和一螢光片的至少一者配置在發光模組發出之光的行進路徑上，以獲得所需的光學效果。

如上所述，照明系統包括根據實施例具有優越發光效率的發光裝置或發光裝置封裝件，藉此而具有優越的發光效率。

在本說明書中指稱任何「一實施例」、「一個實施例」、「示範實施例」等等，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。在本說明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。

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/或配置的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 為根據第一實施例的發光裝置之側剖視圖。

圖 2 為圖 1 發光裝置的俯視圖。

圖 3 為圖 1 中區域 A 的放大圖。

圖 4 為一模擬結果的圖型，其為當具有一週期性圖案的取光結構形成在介於第一層和發光結構間的一介面時，比較當第一層，即為圖 1 中的發光裝置的第二電極層的最底層，由銀 (Ag) 所形成時的反射性以及當第一層由鋁 (Al) 所形成時的反射性而所得的結果。

圖 5 至圖 9 繪示根據第一實施例發光裝置的製造方法。

圖 10 為根據第二實施例的發光裝置之側剖視圖。

圖 11 和圖 12 為圖 10 中區域 B 的放大圖。

圖 13 顯示測量根據第一實施例發光裝置的第二電極層之反射性以及根據第二實施例發光裝置的第二電極層之反射性而所得的實驗結果圖形。

圖 14 為一包括根據實施例發光裝置的發光裝置封裝件剖視圖。

圖 15 繪示一使用根據實施例的發光裝置或發光裝置封裝件的背光單元之圖示。

圖 16 為一使用根據本發明實施例發光裝置或發光裝置封裝件的照明單元之示意圖。

【主要元件符號說明】

20	主體
31	第一導電層
32	第二導電層

40	模製件
100	發光裝置
100B	發光裝置
105	成長基板
110	第一電極層
112	導電支撐件
114	反射層
116	歐姆層
120	發光結構
122	第二導電型半導體層
124	主動層
126	第一導電型半導體層
128	取光結構
130	第二電極層
130a	電極墊
130b	電極墊分支
131	第一層
132	第二層
133	第三層
140	低折射層
600	發光封裝件
700	基板
1100	背光單元

1110	發光模組
1120	導光構件
1130	反射片
1140	底框
1150	光學片
1200	照明單元
1210	殼體
1220	連接端子
1230	發光模組
A	區域
B	區域

七、申請專利範圍：

1. 一種發光裝置，包括：

一第一電極層；

一發光結構，形成在該第一電極層上以發出藍色系列光具有約 430nm 至約 470nm 的一主峰值波長（main peak wavelength）區，且包括一取光結構；

一第二電極層，包括一第一層在該取光結構上，該第一層由一種不同於藍色系列光在電漿子頻率（Plasmon frequencies）的波長的金屬材料所形成；以及

一低折射層，介於該發光結構和該第二電極層之間，且具有一折射率低於該發光結構的折射率，

其中該低折射層由一絕緣材料所形成。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該取光結構形成有隨機粗糙表面或一週期性圖案。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該取光結構具有 200nm 至 3000nm 的週期。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該第一層由鋁（Al）所形成。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該第一電極層包括：

一導電支撐件；

一反射層在該導電支撐件上；以及

一歐姆層在該反射層上。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該第一層形成具有對應該取光結構的形狀。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該第二電極層之至少一部分與該發光結構電性連接。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該低折射層由一透光材料(light-transmitting)所形成。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該第二電極層更包括：
 - 一第二層，由一金屬材料形成於該第一層上以防止層間擴散；以及
 - 一第三層，由具有黏著特性的一金屬材料形成於該第二層上。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之發光裝置，其中該第二層包括鈦 (Ti)、鎳 (Ni)、銅 (Cu)、氮 (N)、鋯 (Zr)、鉻 (Cr)、鉭 (Ta)、和銠 (Rh) 之至少一者。
11. 如申請專利範圍第 9 項所述之發光裝置，其中該第三層包括鈦 (Ti)、金 (Au)、錫 (Sn)、鎳 (Ni)、鉻 (Cr)、鎳 (Ga)、銦 (In)、鉍 (Bi)、銅 (Cu)、和銀 (Ag)。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該低折射層係選自由二氧化矽 (SiO_2)、 Si_xO_y 、四氮化三矽 (Si_3N_4)、

Si_xN_y 、 SiO_xN_y 、三氧化二鋁 (Al_2O_3)、和二氧化鈦 (TiO_2) 所組成的群組中的至少一者所形成。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光裝置，其中該低折射層的區域小於該第二電極底部的區域。

14. 一種發光裝置封裝件，包括：

一主體；

一第一導電層和一第二導電層配置在該主體上；

如申請專利範圍第 1 項至第 14 項所述之任一項中的發光裝置且電性連接至在該主體上的該第一導電層和該第二導電層；以及

一模製件封閉該發光裝置。

八、圖式

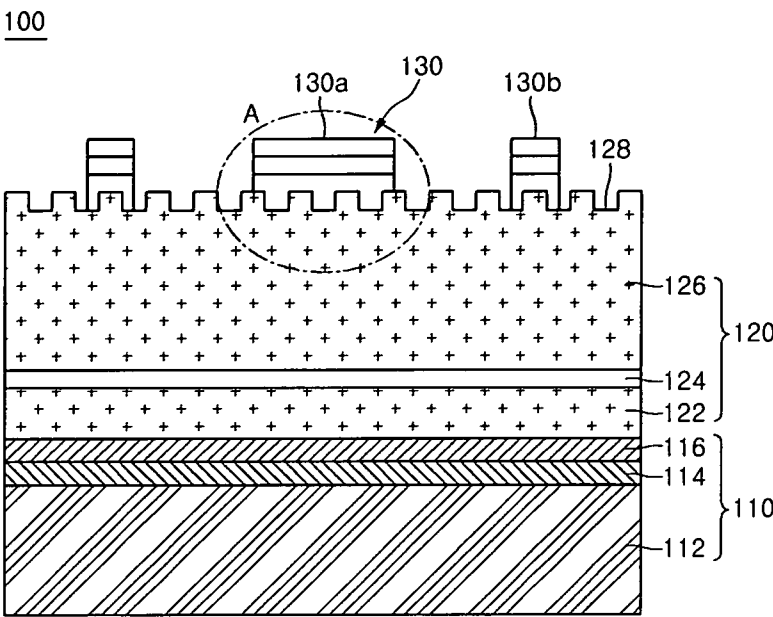


圖 1

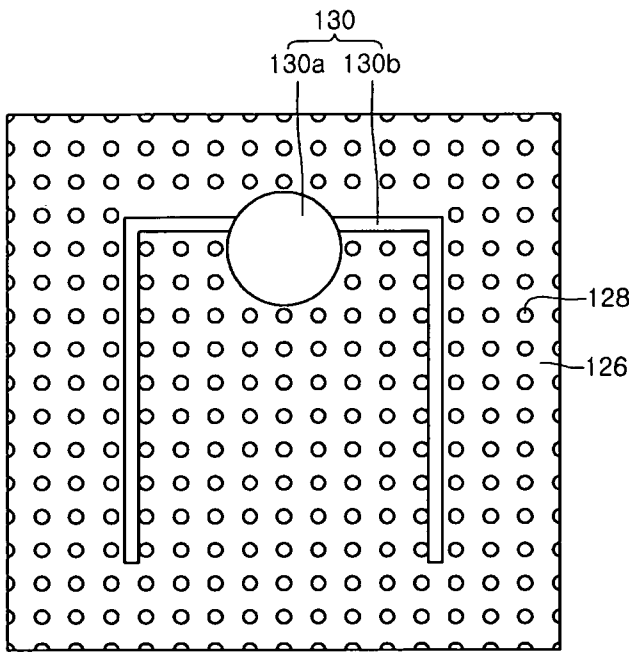


圖 2

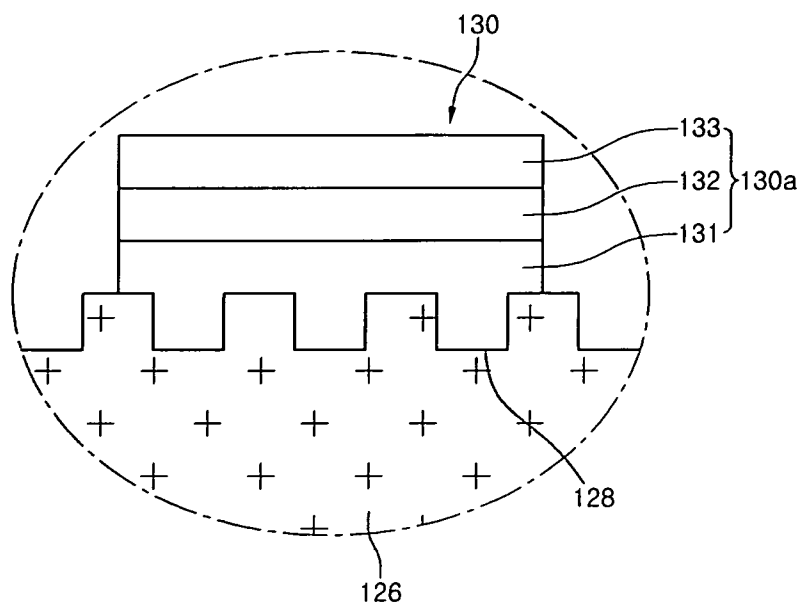


圖 3

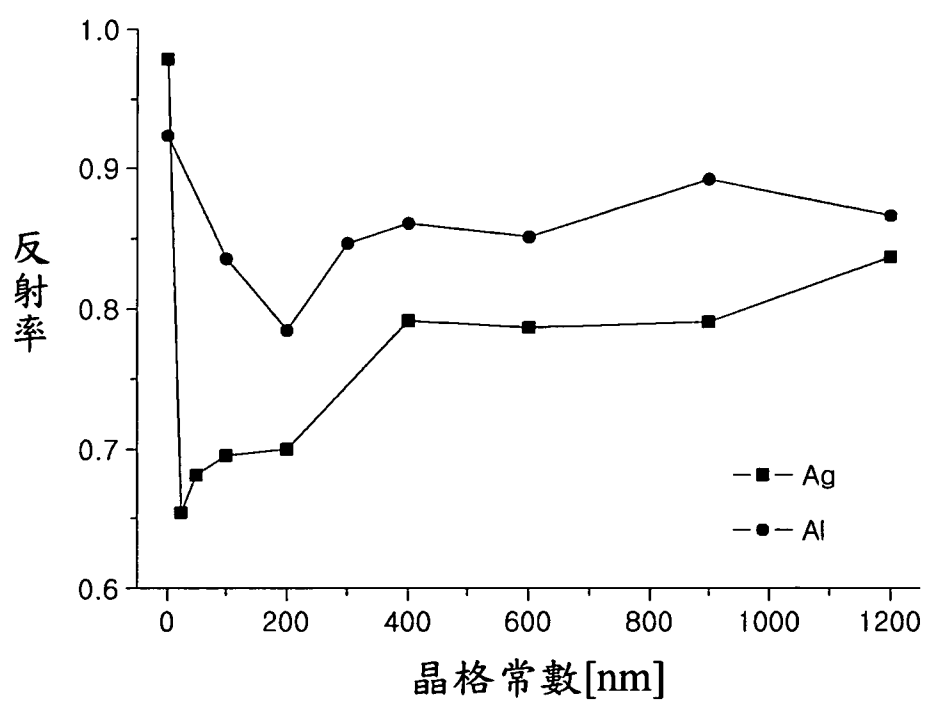


圖 4

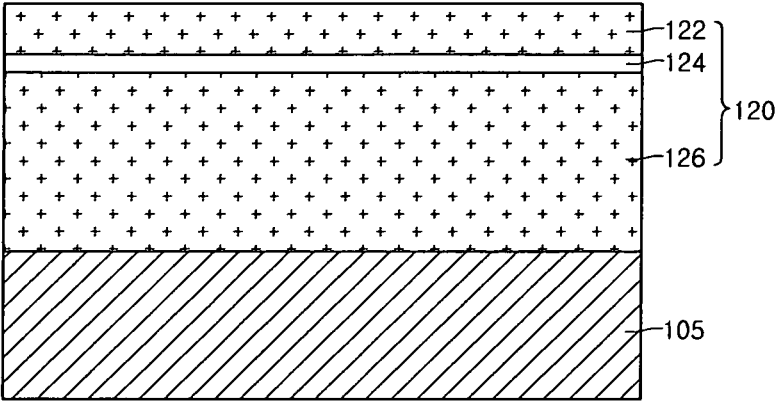


圖 5

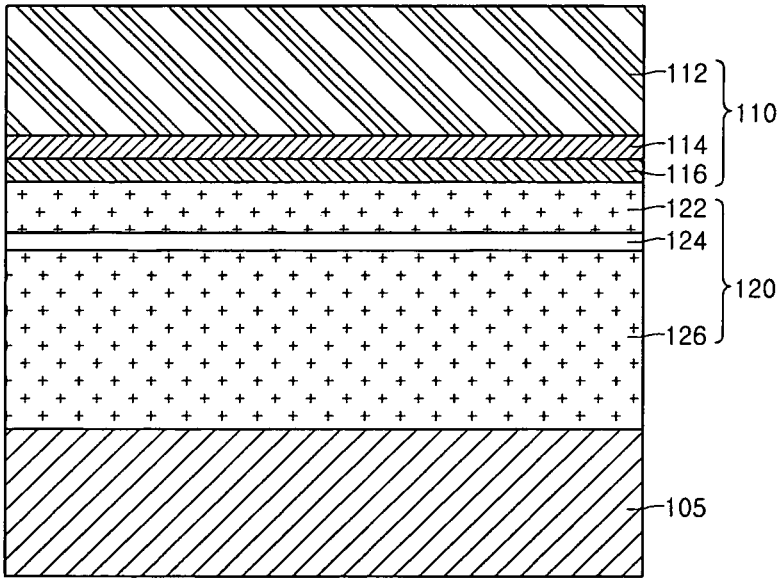


圖 6

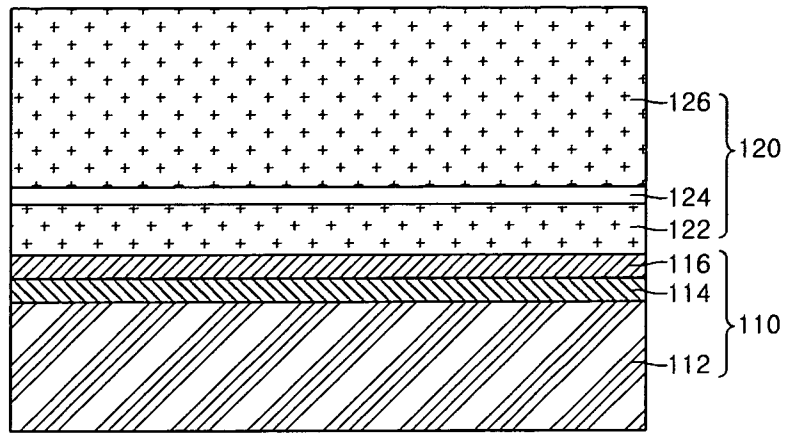


圖 7

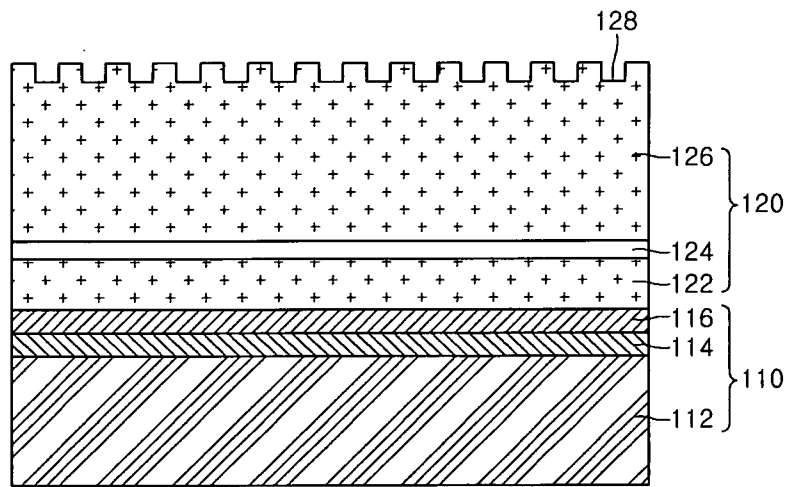


圖 8

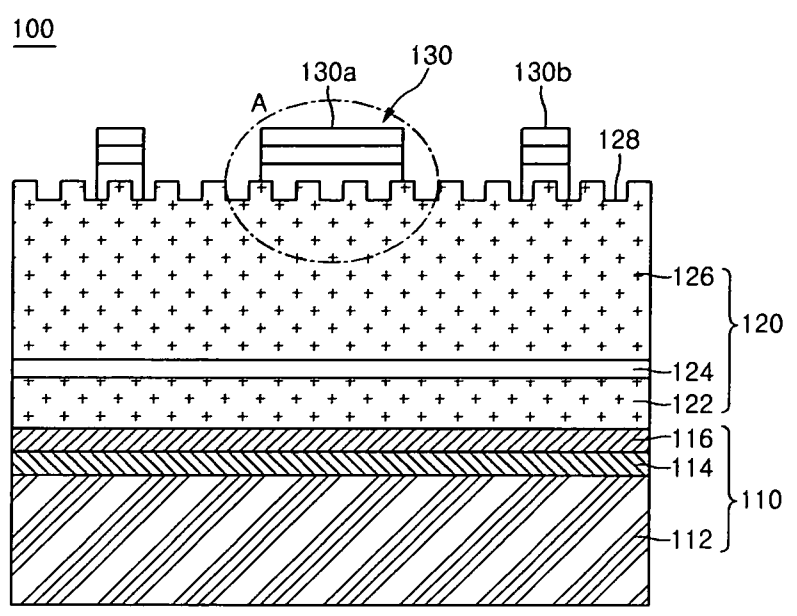


圖 9

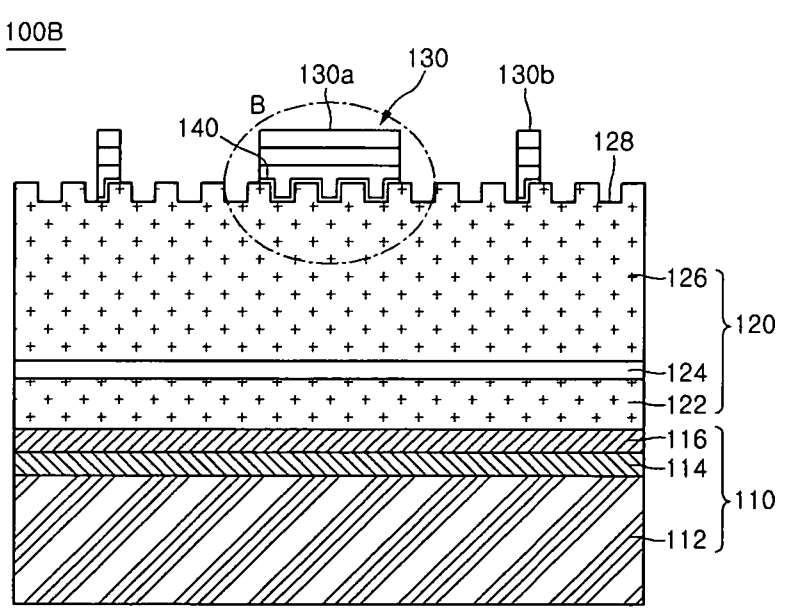


圖 10

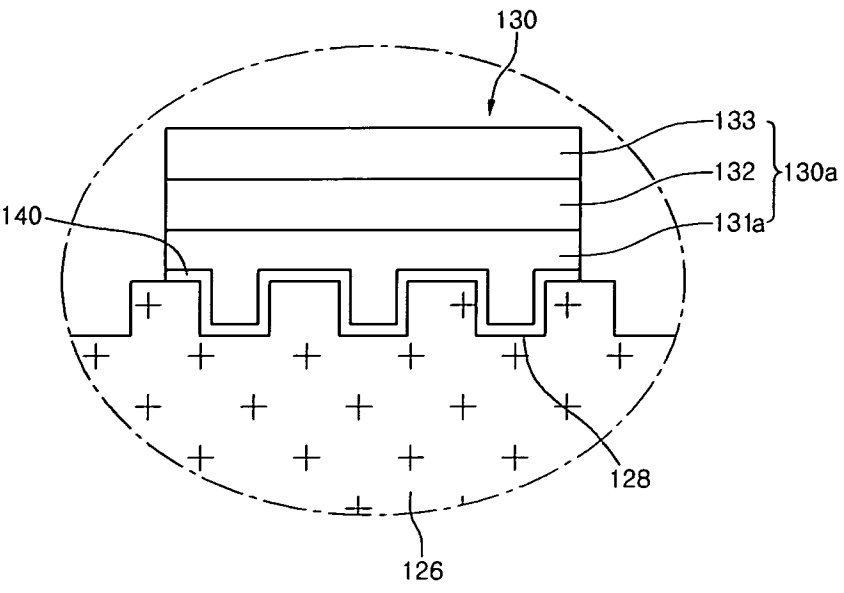


圖 11

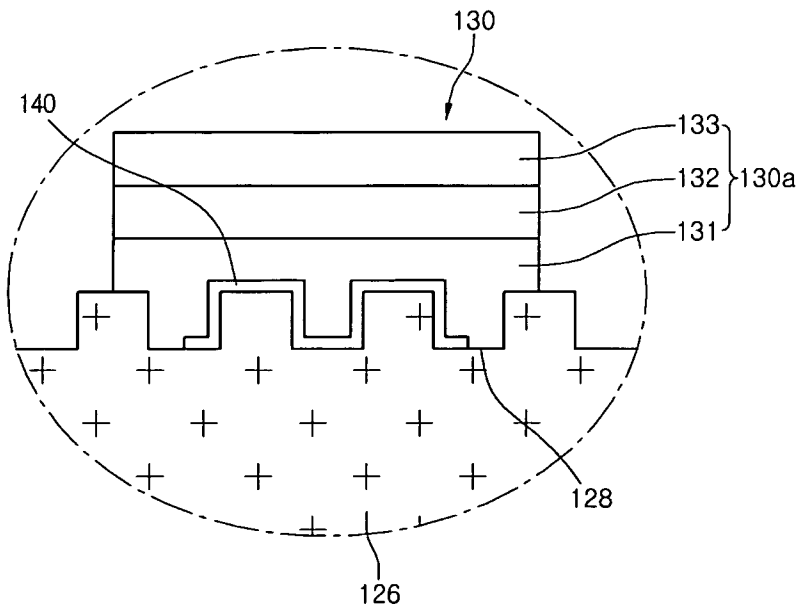


圖 12

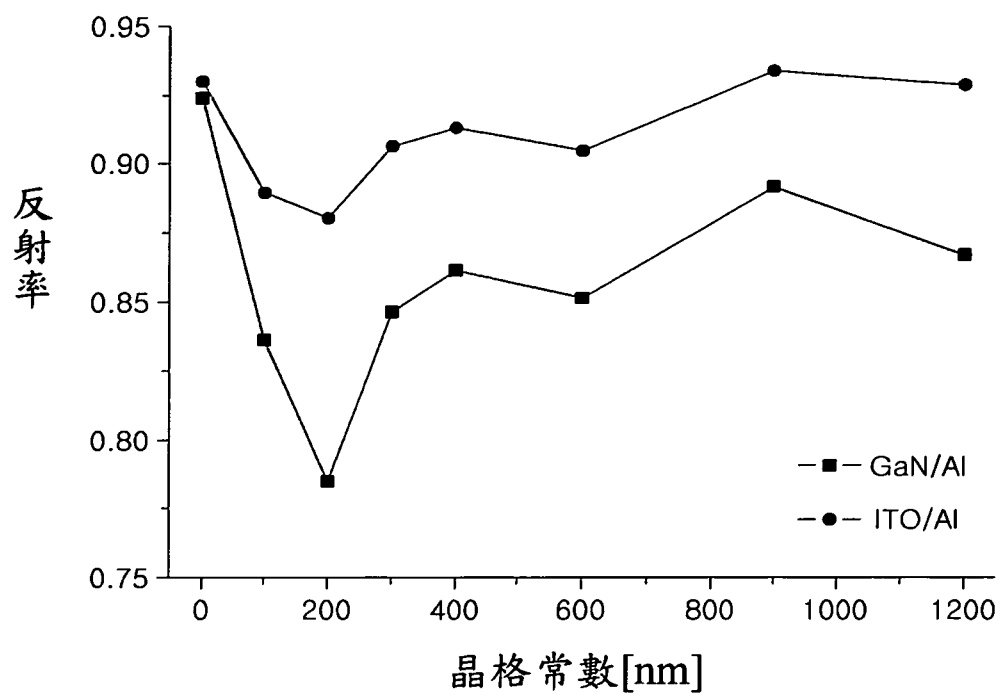


圖 13

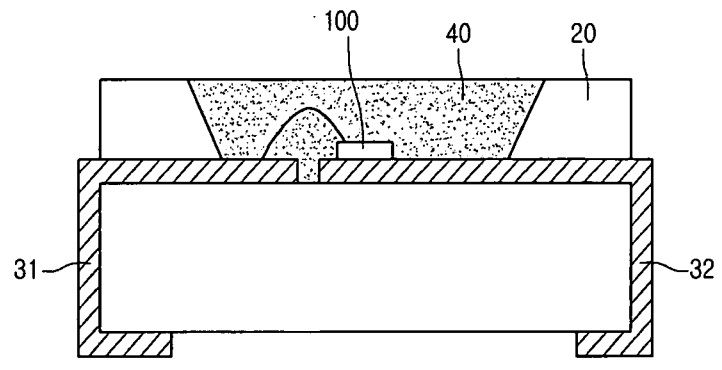


圖 14

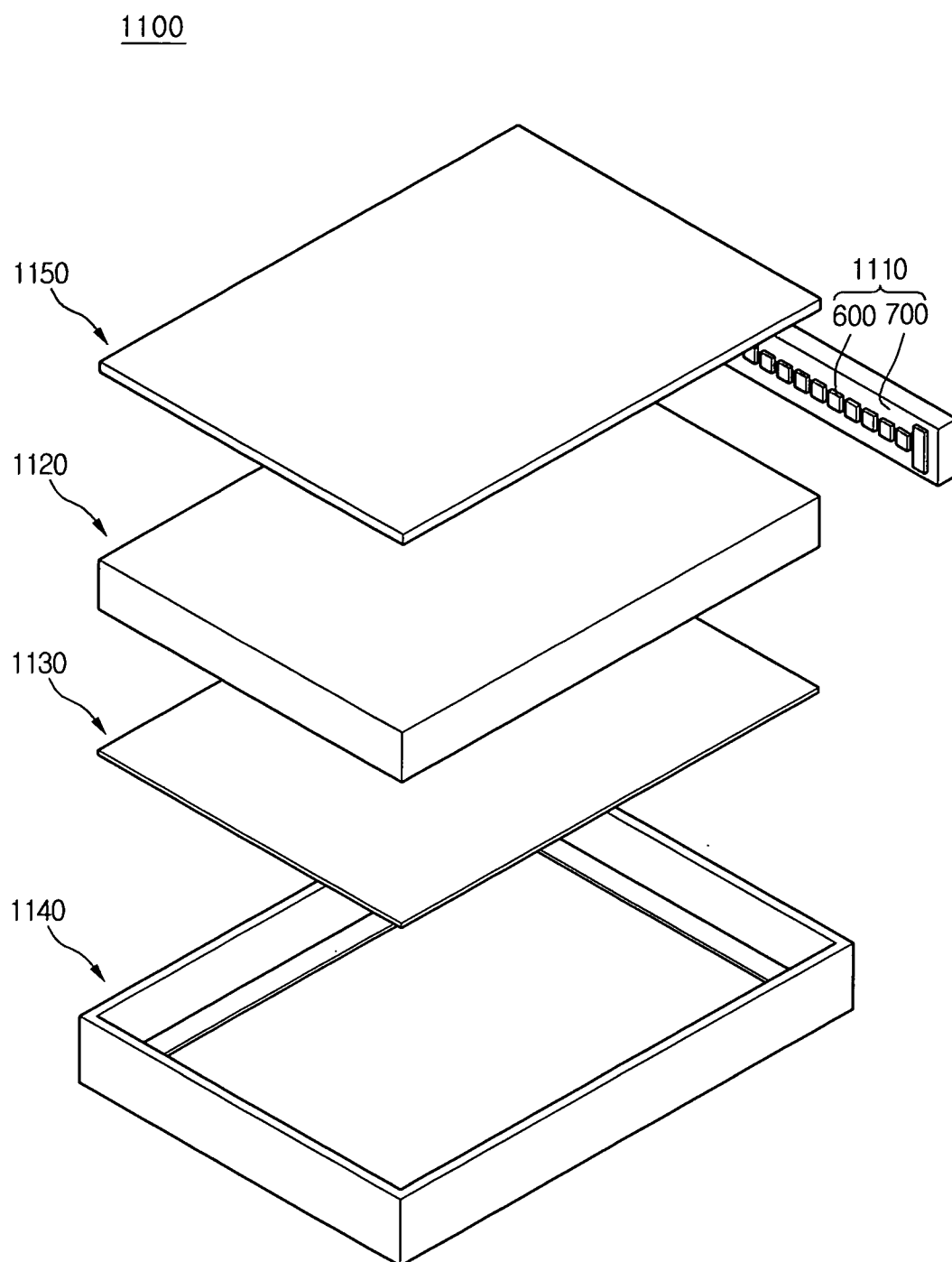


圖 15

1200

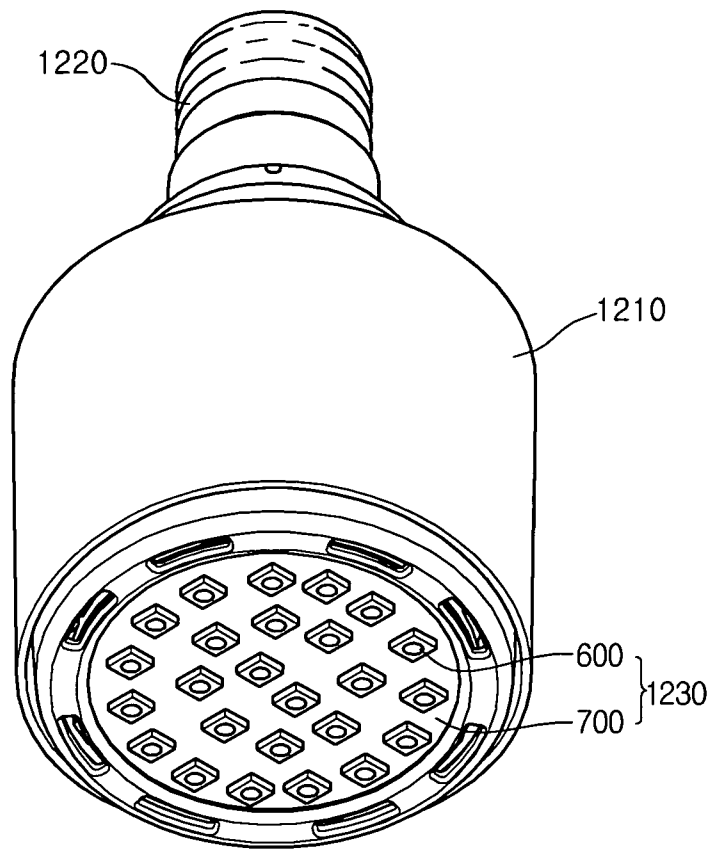


圖 16