

(21) 申請案號：100110052

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 24 日

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

(30) 優先權：2010/05/24 南韓

10-2010-0048058

(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：鄭疇溶 JEONG, JOO-YONG (KR)

(74) 代理人：林坤成；劉紀盛；謝金原

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：15 共 44 頁

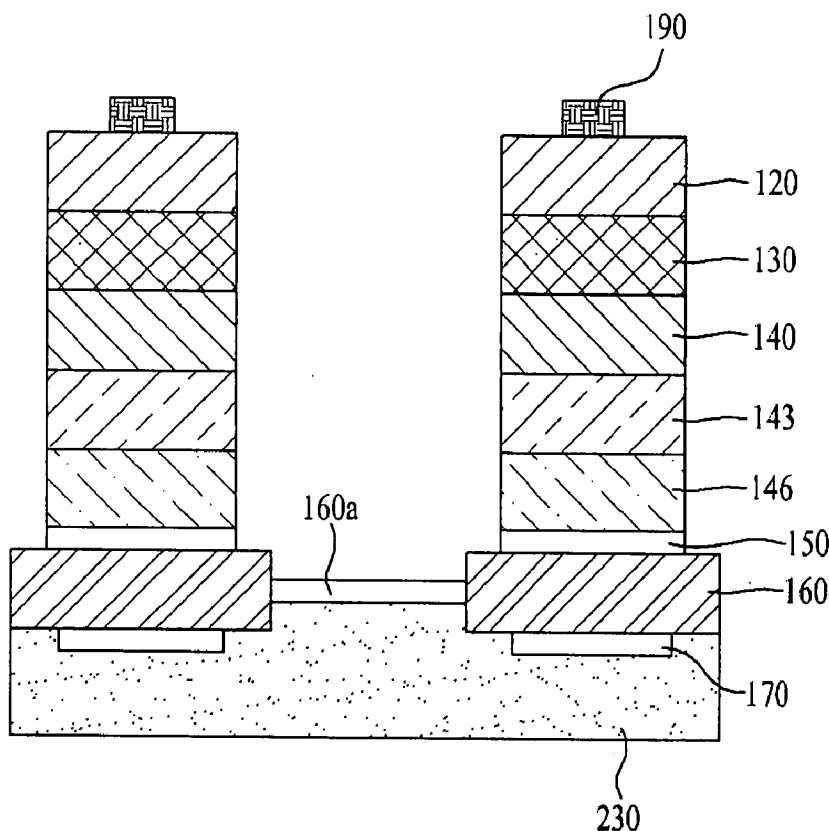
(54) 名稱

發光元件陣列、發光元件封裝、及其製作方法

LIGHT EMITTING DEVICE ARRAY, METHOD FOR FABRICATING LIGHT EMITTING DEVICE ARRAY AND LIGHT EMITTING DEVICE PACKAGE

(57) 摘要

本發明揭示一種發光元件陣列，其包括：一第一承載部；至少二接合層，設置於該第一承載部上；一第二承載部，設置於各個該至少二接合層上；一發光結構，設置於該第二承載部上，該發光結構包含一第一導電性型半導體層、一第二導電性型半導體層、及一主動層，該主動層設置於該第一及第二導電性型半導體層之間；以及一第一電極，設置於該發光結構上。



120：第一導電性型半導體層

130：主動層

140：第二導電性型半導體層

143：歐姆層

146：反射層

150：黏著層

160：導電的承載基板

160a：金屬層

170：接合層

190：第一電極

230：基底薄片

(21) 申請案號：100110052

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 24 日

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

(30) 優先權：2010/05/24 南韓

10-2010-0048058

(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：鄭疇溶 JEONG, JOO-YONG (KR)

(74) 代理人：林坤成；劉紀盛；謝金原

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：15 共 44 頁

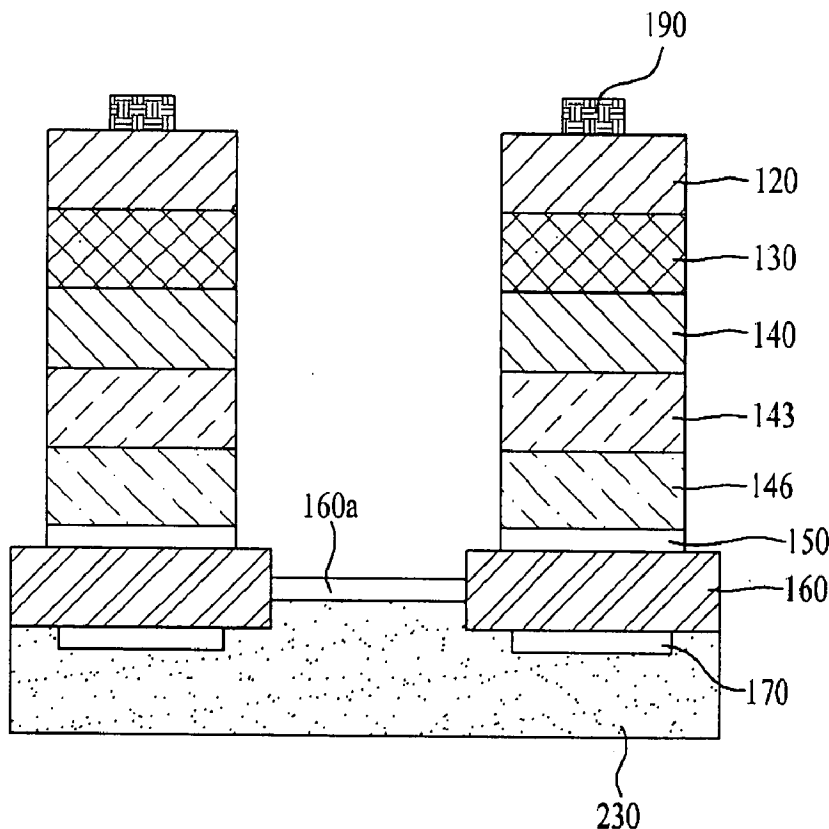
(54) 名稱

發光元件陣列、發光元件封裝、及其製作方法

LIGHT EMITTING DEVICE ARRAY, METHOD FOR FABRICATING LIGHT EMITTING DEVICE ARRAY AND LIGHT EMITTING DEVICE PACKAGE

(57) 摘要

本發明揭示一種發光元件陣列，其包括：一第一承載部；至少二接合層，設置於該第一承載部上；一第二承載部，設置於各個該至少二接合層上；一發光結構，設置於該第二承載部上，該發光結構包含一第一導電性型半導體層、一第二導電性型半導體層、及一主動層，該主動層設置於該第一及第二導電性型半導體層之間；以及一第一電極，設置於該發光結構上。



120：第一導電性型半導體層

130：主動層

140：第二導電性型半導體層

143：歐姆層

146：反射層

150：黏著層

160：導電的承載基板

160a：金屬層

170：接合層

190：第一電極

230：基底薄片

六、發明說明：

**【發明所屬之技術領域】**

本發明係關於一種發光元件陣列，及製作該發光元件陣列及發光元件封裝的方法。

**【先前技術】**

由於薄膜成長技術及薄膜元件技術的發展，使用三五族或二六族元素的複合物半導體所製成的發光元件已可發出各種顏色的光，例如，紅光、綠光、藍光、及紅外線。此類發光元件包括發光二極體及雷射二極體。螢光材料的使用及其所造成的色彩組合，使得發光元件可以發出發光效率良好的白光。相較於螢光燈及白熾燈等的傳統光源，此類發光元件具有消耗功率低、使用壽命長、響應速度快、安全及對環境友善等的優點。

此類發光元件亦可廣泛地應用於光通訊的傳輸模組、發光二極體背光源以取代冷陰極管 (cold cathode fluorescence lamp, CCFL) 所構成的液晶顯示器(LED)背光源、白光發光二極體以取代螢光燈及白熾燈、汽車頭燈、甚至是交通號誌燈。

**【發明內容】**

本發明係關於一種發光元件陣列，及製作該發光元件陣列及發光元件封裝的方法。

本發明之主要目的係使得發光元件晶粒/導線黏接的封裝製程可更順暢及有效率地進行。

根據本發明的一方面，一實施例提供一種發光元件陣列，其包括：一第一承載部；至少二接合層，設置於該第一承載部上；一第二承載部，設置於各個該至少二接合層上；一發光結構，設置於該第二承載部上，該發光結構包含一第一導電性型半導體層、一第二導電性型半導體層、及一主動層，該主動層設置於該第一及第二導電性型半導體層之間；以及一第一電極，設置於該發光結構上。

較佳者，該接合層的邊緣可以比該發光結構的邊緣內縮 1 至 10  $\mu\text{m}$ 。

較佳者，該接合層可以包含一凹凸的結構，其形成於該第一承載部的表面。

較佳者，一發光元件的第二承載部與另一鄰接的發光元件之第二承載部可以藉由一金屬層互相連接。

較佳者，該金屬層的一特定部分的組成成分可以與該第二承載部的組成成分相同。

較佳者，該金屬層的一特定部分的組成成分可以與該接合層的組成成分相同。

較佳者，該金屬層的一特定部分的組成成分可以與該發光結構的組成成分相同。

較佳者，該發光元件陣列可進一步包括一歐姆層，其設置於該第二導電性型半導體層與該第二承載部之間。

較佳者，該發光元件陣列可進一步包括一反射層，其設置於該歐姆層與該第二承載部之間。

較佳者，發光元件陣列可進一步包括一黏著層，其設置於該歐姆層與該第二承載部之間。

較佳者，該第二承載部可以是一導電的承載基板，該導電的承載基板包含選自由鈾、矽、鎢、銅、及鋁所組成的材料群中的至少一者或上述材料群的合金、金、銅合金、鎳、銅鎢、以及載體晶圓。

較佳者，該歐姆層可以包含選自由氧化銦錫(ITO)、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)、氧化銻醯基錫(ATO)、氧化鎵鋅(GZO)、氮化 IZO (IZON)、AGZO (Al-Ga ZnO)、IGZO (In-Ga ZnO)、氧化鋅(ZnO)、氧化銱(IrOx)、氧化鈦(RuOx)、氧化鎳(NiO)、RuOx/ITO、Ni/IrOx/Au、Ni/IrOx/Au/ITO、銀、鎳、鉻、鈦、鋁、銻、鉛、銱、錫、銦、鈦、鎂、鋅、鉑、金、及鈷所組成的群體中的至少一者。

較佳者，該反射層可以包含鋁銀鉑銻的合金、鋁、銀、鎳、鉑、及銻中的至少一者。

較佳者，該黏著層可以包含選自由金、錫、銦、鋁、矽、銀、鎳、及銅所組成的材料群中的至少一者，或上述材料群的合金。

較佳者，該第一承載部可以包含 PVC、PAT、及 PPT 中的一者。

較佳者，該第一承載部可進一步包含環氧樹脂。

在本發明的另一方面，另一實施例提供一種發光元件封裝，其包括：一封裝主體；一發光元件，設置於該封裝主體上，該發光元件包括至少一接合層、一導電的承載基板、及一發光結構，該導電的承載基板設置於各該至少一

接合層上，該發光結構設置於該導電的承載基板上，該發光結構包含一第一導電性型半導體層、一主動層、及一第二導電性型半導體層；一第一及第二電極，設置於各該封裝主體上，該第一及第二電極連接至該發光元件；以及一填充材料，用以圍繞該發光元件。

根據前述實施例的發光元件及其製造方法、及發光元件封裝，其元件特性及製造效率可被改善。

必須了解的是，不論是上述的一般性描述或是以下對本發明的詳細描述，皆是欲示範性及說明性的提供本發明的概念。

#### 【實施方式】

為使 貴審查委員能對本發明之特徵、目的及功能有更進一步的認知與瞭解，茲配合圖式詳細說明本發明的實施例如後。在所有的說明書及圖示中，將採用相同的元件編號以指定相同或類似的元件。

以下的實施範例併同其圖示，用以使本發明的目的得以具體化的描述。

在本發明的實施例說明中，各層（膜）、區域、圖案或結構形成於基板之上或下，各層（膜）、區域、墊片或圖案的「上面/上（on）」或「下面/下（under）」的描述，係包括「直接（directly）形成於其上/下」，及「間接（indirectly）形成於其上/下，而包含設置於其間的其他層」的情況。另外，對於各層的上或下，係以圖式為基準進行說明。

為了說明上的便利和明確，圖式中各層的厚度或尺

寸，係以誇張或省略或概略的方式表示，且各構成要素的尺寸並未完全為其實際的尺寸。

圖 1 及圖 2 分別為根據本發明實施例的發光元件及發光元件陣列之結構示意圖，用以參考並描述該發光元件及該發光元件陣列的實施例如下。

本實施例的各發光元件係藉由一接合層 170 而接合於一發光元件陣列的第一承載部之上。該第一承載部可以是一基底薄片 230，可承載該發光元件陣列。

該基底薄片 230 可以是紫外光的窄帶型式或是經矽處理的窄帶型式，其熱穩定性足以耐受雷射雕刻製程。具有黏著性的環氧樹脂可與聚氯乙烯(PVC)、PAT、及聚丙烯對苯二甲酸酯(PPT)的其中一者混合，以形成該基底薄片 230。

在該發光元件陣列中，一發光元件之一第二承載部可與鄰近的另一發光元件之一第二承載部藉由一金屬層 160a 互相連接，且該金屬層 160a 固定該等第二承載部的側邊。該第二承載部可以是一導電的承載基板 160。該金屬層 160a 將詳述於後，其可先以雷射熔化後再固化來形成。此外，前述二個發光元件係如圖 2 所示平行地連接，而三個以上的發光元件亦可以藉由該金屬層 160a 以平行地連接。

該接合層 170 的形成可比該發光結構的邊緣內縮 1 至 10  $\mu\text{m}$ 。該接合層 170 的寬度可圖案化成比該發光元件的寬度還小。該發光元件的寬度即為該發光結構的寬度。此外，該接合層 170 不須要形成如同該發光結構的形狀；該接合層 170 可以是圓形、矩形、或是其他的多角形狀，只要它可將該導電的承載基板 160 固定至該基底薄片 230。該基

底薄片 230 將詳述於後。

根據該接合層 170 的微型結構，一微型的凹凸結構可形成於該接合層 170 的表面，且該接合層 170 的厚度可以不是均勻的。

在該導電的承載基板 160 依據元件單元而分割之後，該基底薄片 230 可承載尚未被分離出的發光元件。其製程將詳述於後。

該導電的承載基板 160 可作為電極之用；因此，一具有良好導電性的特定金屬可用以形成該導電的承載基板 160。因為該導電的承載基板 160 必須散去該元件操作過程中所產生的熱，具有良好導熱性的特定金屬亦可用以形成該導電的承載基板 160。該導電的承載基板 160 的組成材料可以是選自由鉬(Mo)、矽(Si)、鎢(W)、銅(Cu)、及鋁(Al)所組成的材料群，或上述材料群的合金。該導電的承載基板 160 亦可選擇性地包含金(Au)、銅合金、鎳(Ni)、銅鎢、以及載體晶圓(carrier wafer)，例如：氮化鎵、矽、鍺、砷化鎵、氧化鋅、鍺化矽、碳化矽、及氧化鎵。此外，該導電的承載基板 160 必須有足夠的機械強度，以不致造成氮化物半導體的翹曲，並且可進行切割製程以將該半導體分割成較小尺寸的晶片。

一反射層 146 及一歐姆層 143 可形成於該導電的承載基板 160 之上。為了黏結該反射層 146 至該導電的承載基板 160，該反射層 146 可具有黏著層的功能，或是另外形成一輔助黏著層 150。該黏著層 150 可以由特定的材料所組成，其選自由金、錫、銻、矽、銀、鎳、鉑及銅所組成



的材料群，或上述材料的合金。

該反射層 146 的厚度約為 2500 埃(angstrom)。該反射層 146 的組成材料可以是金屬，例如：鋁、銀、鎳、鉑、銻、或是包含鋁、銀、鉑、或銻的合金。前述的鋁、銀、或其類似物可有效的反射該主動層 130 所產生的光，以顯著地提高光提取效率(extraction efficiency)。

該歐姆層 143 的厚度約為 200 埃。該歐姆層 143 可包含選自由氧化銦錫(indium tin oxide, ITO)、氧化銦鋅(indium zinc oxide, IZO)、氧化銦鋅錫(indium zinc tin oxide, IZTO)、氧化銦鋁鋅(indium aluminum zinc oxide, IAZO)、氧化銦鎵鋅(indium gallium zinc oxide, IGZO)、氧化銦鎵錫(indium gallium tin oxide, IGTO)、氧化鋁鋅(aluminum zinc oxide, AZO)、氧化銻醞基錫(antimony tin oxide, ATO)、氧化鎵鋅(gallium zinc oxide, GZO)、氮化 IZO (IZON)、AGZO (Al-Ga ZnO)、IGZO (In-Ga ZnO)、氧化鋅(ZnO)、氧化銱(IrO<sub>x</sub>)、氧化鈦(RuO<sub>x</sub>)、氧化鎳(NiO)、RuO<sub>x</sub>/ITO、Ni/IrO<sub>x</sub>/Au、Ni/IrO<sub>x</sub>/Au/ITO、銀、鎳、鉻、鈦、鋁、銻、鉛、銱、錫、銦、鈦、鎂、鋅、鉑、金、及鈦所組成的物質群中的至少一者，但不因此而限制本發明。

一發光結構可設置於該歐姆層 143 上。該發光結構包含一第一導電性型半導體層 120、一主動層 130、及一第二導電性型半導體層 140。

該第一導電性型半導體層 120 可以是摻雜有第一導電性型雜質的三五族複合物半導體。若該第一導電性型半導體層 110 為一 n 型半導體層，則該第一導電性型雜質可以

矽、鍺、錫(Sn)、硒(Se)、或碲(Te)作為 n 型雜質，但並不因此而限制本發明。

該第一導電性型半導體層 120 可以是  $Al_xIn_yGa_{(1-x-y)}N$  的半導體材料，其中  $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ，且  $0 \leq x+y \leq 1$ 。該第一導電性型半導體層 120 亦可以由氮化鎵、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)、及磷化銦中的一者以上所形成。

該主動層 130 用以發出具有一預設能量的光，該預設的能量是在經由該第一導電性型半導體層 120 而注入的電子與經由該第二導電性型半導體層 140 而注入的電洞遇合之後，由該主動層(發光層)獨特的能帶所決定。該第二導電性型半導體層 140 將描述於後文中。

該主動層 130 可以單量子井(Quantum Well)、多重量子井(Multi Quantum Well, MQW)、量子線(Quantum Wire)、量子點(Quantum Dot)結構中的至少一者來形成。舉例而言，可注入三甲基鎵(trimethylgallium gas, TMGa)、氨(NH<sub>3</sub>)、氮、三甲基銦(trimethylindium, TMIIn)等氣體，以在多重量子井結構中形成該主動層 130，但並不因此而限制本發明。

該主動層 130 可另以 InGaN/GaN、InGaN/InGaN、GaN/AlGaN、InAlGaN/GaN、GaAs(InGaAs)/AlGaAs、及 GaP(InGaP)/AlGaP 等成對結構中的至少一者來形成一井層/障礙層的結構，但並不因此而限制本發明。該井層的組成材料具有一預設的能帶隙，其低於該障礙層的能帶隙。

一導電性型的覆蓋層(圖中未示)可設置於該主動層 130 之上及/或下。該導電性型的覆蓋層可以由 AlGaIn 族的材料所構成，其能帶隙(energy gap)高於該主動層 130 的能帶隙。

該第二導電性型半導體層 140 可以是摻雜有第二導電性型雜質的三五族複合物半導體；例如， $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$  的半導體材料，其中  $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ，且  $0 \leq x+y \leq 1$ 。若該第二導電性型半導體層 140 為一 p 型半導體層，則該第二導電性型雜質可以鎂(Mg)、鋅(Zn)、鈣(Ca)、鋇(Sr)、或鋇(Ba)作為 p 型雜質，但並不因此而限制本發明。

本實施例亦可以是該第一導電性型半導體層 120 為 p 型半導體層，而該第二導電性型半導體層 140 為 n 型半導體層。在該第二導電性型半導體層 140 上可形成一半導體，其極性(pole)與該第二導電性型相反；例如，若該第二導電性型半導體層 140 為 p 型半導體層，則該半導體為一 n 型半導體層(圖中未示)。因此，此發光結構可以是 n-p、n-p-n、及 p-n-p 等接面結構中的其中一者。

一第一電極 190 設置於該第一導電性型半導體層 120 上。該第一電極 190 的組成材料選自由鉬(Mo)、鉻(Cr)、鎳(Ni)、金(Au)、鋁(Al)、鈦(Ti)、鉑(Pt)、釩(V)、鎢(W)、鉛(Pd)、銅(Cu)、銠(Rh)、及銱(Ir)所組成的金屬群，或上述金屬的合金。

當設置於該發光元件中的該導電承載基板 160 之間的連接區被移除，如圖 2 所示，則該導電的承載基板 160 被分離成各自獨立的元件。

該等被分離的元件仍因為該接合層 170 而固定於該基底薄片 230 上，其在自該基底薄片 230 分離之後，可分別作為獨立的發光元件。各個發光元件的第一電極 190 可導線結合(wire-bond)至一封裝主體，以供應電源。

圖 3 至圖 10 繪示一實施例的發光元件的製作流程示意圖。以下將參照圖 3 至圖 12 而描述該發光元件的製作方法。

首先，如圖 3 所示，一發光結構包含一緩衝層 110、一第一導電性型半導體層 120、一主動層 130、及一第二導電性型半導體層 140，其成長於一基板 100 上。

該基板 100 包含一導電基板或介電質基板，例如，可選自由藍寶石( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、碳化矽、矽、砷化鎵、氮化鎵、氧化鋅、磷化鎵、磷化銦、鍺、及氧化鎵所組成物質群中的至少一者。一不平坦的結構可設置於該基板 100 上，但並不因此而限制本發明。溼式清洗技術可施用於該基板 100，以消除該基板 100 表面上的雜質。

一緩衝層 110 可成長於該發光結構及該基板 100 之間，用以減少晶格不匹配及熱膨脹係數差異。該緩衝層 110 可以是三五族的複合物半導體，例如，可選自由氮化鎵、氮化銦、氮化鋁、氮化銦鎵、氮化鋁鎵、氮化銦鋁鎵、及氮化鋁銦所組成物質群中的至少一者。一無摻雜的半導體層亦可以設置於該緩衝層上，但並不因此而限制本發明。

該發光結構可以氣相薄膜成長技術來製作，例如：金屬有機化學氣相沈積(Metal Organic Chemical Vapor Deposition, MOCVD)、分子束磊晶(Molecular Beam Epitaxy, MBE)、及混合式氣相磊晶(Hybride Vapor Phase Epitaxy,

HVPE)等。

該第一導電性型半導體層 120 的組成成分相同於前述實施例所描述的組成成分。依照此成分，n 型氮化鎵可以化學氣相沈積(CVD)、分子束磊晶(MBE)、濺鍍(sputtering)或混合式氣相磊晶(HVPE)等來製作。含有 n 型雜質的矽烷( $\text{SiH}_4$ )氣體，例如：三甲基鎵(TMGa)、氮、氫等氣體及矽，可通入反應腔室，而形成該第一導電性型半導體層 120。

該主動層 130 的組成成分相同於前述實施例所描述的組成成分。例如：三甲基鎵(TMGa)、氮、氫、及三甲基銦(TMIn)等氣體，可通入以形成多重量子井結構的該主動層 130，但並不因此而限制本發明。

該第二導電性型半導體層 140 的組成成分相同於前述實施例所描述的組成成分。含有 p 型雜質的 Bis-ethylcyclopentadienylmagnesium ( $\text{EtCp}_2\text{Mg}$ ,  $\text{Mg}(\text{C}_2\text{H}_5\text{C}_5\text{H}_4)_2$ )，例如：三甲基鎵(TMGa)、氮、氫等氣體及鎂，可通入反應腔室，而形成該 p 型的氮化鎵層，但並不因此而限制本發明。

如圖 4 所示，該歐姆層 143 及反射層 146 係形成於該第二導電性型半導體層 140 上。該第二導電性型半導體層 140 具有低的雜質摻雜濃度；因此，其接觸電阻高而不具良好的歐姆(ohmic)性質。因此，一透明電極可設置於該第二導電性型半導體層 140 上以作為歐姆層 143，用以改善其歐姆性質。

該透明電極採用常見的鎳/金(Ni/Au)的雙層結構，該鎳/金雙層結構的透明電極形成可增加電流注入面積的歐姆

接觸，而減低了其順向偏壓( $V_f$ )。

此外，具有超過約 90% 穿透率的透明導電氧化物(TCO) 可用以作為該歐姆層 143，以取代穿透率約 60% 至 70% 的 鎳/金雙層結構。

該歐姆層 143 的厚度約為 200 埃。該歐姆層 143 可包含選自由氧化銦錫(indium tin oxide, ITO)、氧化銦鋅(indium zinc oxide, IZO)、氧化銦鋅錫(indium zinc tin oxide, IZTO)、氧化銦鋁鋅(indium aluminum zinc oxide, IAZO)、氧化銦鎵鋅(indium gallium zinc oxide, IGZO)、氧化銦鎵錫(indium gallium tin oxide, IGTO)、氧化鋁鋅(aluminum zinc oxide, AZO)、氧化銻醞基錫(antimony tin oxide, ATO)、氧化鎵鋅(gallium zinc oxide, GZO)、氮化 IZO (IZON)、AGZO (Al-Ga ZnO)、IGZO (In-Ga ZnO)、氧化鋅(ZnO)、氧化銱(IrOx)、氧化鈦(RuOx)、氧化鎳(NiO)、RuOx/ITO、Ni/IrOx/Au、Ni/IrOx/Au/ITO、銀、鎳、鉻、鈦、鋁、銻、鉛、銱、錫、銦、鈦、鎂、鋅、鉑、金、及鈦所組成的物質群中的至少一者，但不因此而限制本發明。該歐姆層 143 可以濺鍍或電子束氣相沉積(Electron Beam Vapor Deposition)來製作。該反射層 146 的厚度約為 2500 埃。該反射層 146 的組成材料可以是金屬，例如：鋁、銀、鎳、鉑、銻、或含有鋁、銀或鉑的合金。前述的鋁及銀可有效的反射該主動層 130 所產生的光，以顯著地提高光提取效率。

如圖 5 所示，該導電的承載基板 160 可形成於該反射層 146 上。

該導電承載基板 160 的組成成分與前文的描述者相同。該導電承載基板 160 可以電化學金屬沉積或以低熔點 (eutectic) 金屬焊接等技術來製作。為了黏接該反射層 146 至該導電的承載基板 160，該反射層 146 可具有黏著的功能。此外，可另形成一黏著層 150，其組成材料可選自由金、錫、銻、矽、銀、鎳、鉑及銅所組成的材料群，或上述材料的合金。

該導電承載基板 160 的晶體結構或結晶晶格常數可類似於具有良好導熱性的軟金屬或是前述的金屬。因此，在合金製程中所產生的內應力可降至最小，而機械強度可被增強。

如圖 6 所示，一接合層 170 及一假(dummy)基板 180 可形成於該導電的承載基板 160 上。在該接合層 170 如圖所示形成之後，該假基板 180 將可被移除。

該接合層 170 的組成材料可選自由金、錫、鈮(Nb)、鉛、銻及鉍所組成的材料群，或上述材料的合金。該接合層 170 圖案的寬度可窄於該發光元件的寬度，而上述該發光元件的寬度即為該發光結構的寬度。

該接合層 170 不須要形成如同該氮化物半導體元件的形狀；該接合層 170 可以是圓形、矩形、或是其他的多角形狀，只要它可將該導電的承載基板 160 固定至該基底薄片 230，此將詳述於後。

該接合層 170 的圖案化，可先於該接合層 170 材料上蓋上一遮罩之後進行，再蝕刻掉該遮罩。在圖案化後，該接合層 170 的圖案可以比相應於該發光元件的發光結構的

兩邊要薄 1 至 10  $\mu\text{m}$ 。倘若該接合層 170 的寬度過大，則在使該等發光結構分離的雷射雕刻製程中，將會有產生及吸附毛邊(burr)的狀況。但若該接合層 170 的寬度過小，則該等發光結構的接合將不夠穩固。

該接合層 170 的圖案化亦可以在移除該假基板 180 之後再進行，如該圖所示。此外，該接合層 170 亦可以在其成長時，藉助遮罩而進行圖案化，其寬度如前所述。

在前述的製程中，若該接合層 170 的側邊小於該導電承載基板 160，則可產生比較少的毛邊；因此，可改善其發光特性。此外，前述接合材料的分離性可能被減低，相較於習知使用銀基質的接合材料。

如圖 7 所示，將該基板 100 自該第一導電性型半導體層 120 分離。該基板 100 的移除可採用雷射剝離(laser lift-off, LLO)、乾或溼蝕刻製程。

該基板 100 的移除尤其可依據雷射剝離的技術來進行。一特定波長的準分子雷射光束可聚焦於該基板 100 的某一預設區域，則光的熱能量可集中於該基板 100 與該第一導電性型半導體層 120 之間的界面。藉此，該第一導電性型半導體層 120 的界面可分解成鎔及氮分子；此時，該基板 100 在雷射光束經過的區域，將瞬間發生分離。此外，該緩衝層 110 可連同該基板 100 一併被分離。

接著如圖 8 所示，該發光結構分離成元件晶粒的示意圖。該第一電極 190 設置於各個分離發光結構的第一導電性型半導體層 120 上。該第一電極 190 做為 n 型的電極，其組成材料包含鋁(Al)、鈦(Ti)、鉻(Cr)、鎳(Ni)、銅(Cu)



及金(Au)其中至少一者的單層或多層膜結構。在圖 8 中，該接合層 170 的寬度圖案化成窄於該發光結構的寬度。圖 9 為如圖 8 所示之 A 區域的放大圖。如圖 9 所示，形成於該導電承載基板 160 上的接合層 170 包含一凹凸的結構。該接合層 170 的表面可以是平緩的凹凸結構，而非如圖所示尖銳的凹凸結構。該接合層 170 表面的凹凸結構可以是規則或不規則的。

換言之，該接合層 170 的厚度可以是不規則的，因而可增加該接合層 170 的表面積，亦可以提高該接合層 170 與該基底薄片 230 之間的黏著性，以利於後續製程的進行，此將詳述於後。

如圖 10 所示，一保護層 200 形成於表面具有接合層 170 的該導電承載基板 160 上，而另一保護層 210 可形成於表面具有第一電極 190 的該氮化物半導體上。該保護層 200 及 210 用以保護該等發光元件，以利於後續晶片移除製程的進行，此將詳述於後。

一基底薄片 220 可形成於該保護層 210 上。該基底薄片 220 用以在該導電承載基板 160 被切割成晶片單元的過程中，使該等發光元件不致互相離散，此將詳述於後。

因此，各個發光元件可如圖 11 所示而分離。

換言之，該導電承載基板 160、該黏著層 150、該反射層 146 及該歐姆層 143 可以對應於該等發光結構而以雷射雕刻技術加以分離。

在雷射雕刻製程之後，一特定量的被熔化金屬將再次被固化，藉以形成該金屬層 160a，而能相互連接該等被分

離的導電承載基板。此外，在前述雷射雕刻製程中餘留的一特定部分的該導電承載基板 160，可用以形成該金屬層 160a。在前述的再固化製程中，該金屬層 160a 的組成成分可包含該接合層 170 及該發光結構組成材料成分的一特定部分。雖然未標示於圖中，形成於各發光結構邊緣的保護層，其組成的材料可包含於該金屬層 160a 中。

如圖 12 所示，該等發光元件黏接於該基底薄片 230 上。其中，各個發光元件因為該接合層 170 而固定於該基底薄片 230 上。該基底薄片 230 除了是在不同的位置以承載各個發光元件之外，其餘則與圖 10 所示的基底薄片 220 相同。

如該圖所示，各發光元件的底面可藉由該接合層 170 而固定至該基底薄片 230。該等發光元件的導電承載基板 160 之側邊，可藉由該被再次固化的金屬層 160a 所固定。

如圖 12 所示，連接各個發光元件的該金屬層 160a，可被移除以分離各個發光元件；而在前述移除製程之前，一保護層(未示於圖中)可形成於該等發光元件上。

前述製程所製作的該發光元件陣列，包含複數個藉由該接合層 170 而固定至該基底薄片 230 的發光元件。可被分離成元件單元的各個發光元件，係藉由該接合層 170 而固定至該基底薄片 230。各發光元件可自該基底薄片 230 上分離出來，用以作為獨立的發光元件。

自該基底薄片 230 分離出的發光元件之第一電極 190，可導線結合(wire-bond)至一封裝主體，並用以進行該發光元件的封裝。

在此製程中，部分在該假基板 180 之下的接合層 170 將被移除。因此，雷射雕刻製程所造成的毛邊將不會發生，使得該晶片的尺寸更為精確，而使封裝製程的晶粒/導線黏接可更易於進行。此外，該接合層 170 的表面可形成前述的凹凸結構，以改善該等元件的黏著性。金、錫、鈦、鉛、銦及鉬可作為接合材料，且前述接合材料的分離性可能被減低，相較於習知使用銀基質的接合材料。

圖 13 為根據本發明實施例的發光元件封裝之側向剖面示意圖，用以參考並描述該發光元件封裝的實施例如下。

如圖 13 所示，該實施例的發光元件封裝包含：一封裝主體 320、第一及第二電極 311/312、一發光元件 300、一填充材料 340。該第一及第二電極 311/312 設置於該封裝主體 320 內；該發光元件 300 設置於該封裝主體 320 內，並電性連接該第一及第二電極層 311/312；該填充材料 340 圍繞該發光元件 300。

該封裝主體 320 的材料組成可以是矽、合成材料或金屬，並在鄰近該發光元件 300 的周圍形成斜面，藉此可提升光的提取效率(extraction efficiency)。

該第一電極層 311 及第二電極層 312 是互相電性隔離的，並藉以供應電壓給該發光元件 300。此外，該第一電極層 311 及第二電極層 312 可藉由反射該發光元件 300 的發光而增加光的提取效率，且能將該發光元件 300 的發熱驅散至該發光元件封裝之外側。

該發光元件 300 可以裝設於該封裝主體 320 上，或是該第一電極層 311 及該第二電極層 312 其中一者之上。連

接各個發光元件的該金屬層 160a，可自如圖 1 所示的發光元件陣列中移除，且該發光元件 300 可自該基底薄片 230 上分離出。接著，該發光元件 300 可藉由該接合層 170 而固定於該封裝主體 320 上。

該發光元件 300 可藉由接線(wire)焊接、覆晶(flip chip)或晶粒黏接(die bonding)的方式，電性連接至該第一電極層 311 及第二電極層 312。

該填充材料 340 圍繞該發光元件 300 以保護之。該填充材料 340 可以包含螢光材料，藉以改變該發光元件 300 發光的波長。

該發光元件封裝可裝設一個或多個依據以上所述的實施例之發光元件，但本發明並不限制可於該發光元件封裝上的發光元件數量。當複數個前述的發光元件裝設於單一個該發光元件封裝之上，則連接各個發光元件的導電承載基板的該金屬層 160a 可被移除。

複數個前述的發光元件封裝可陣列式的設置於基板上。導光板、棱柱片(prism sheet)、及擴散片等光學元件可設置於該發光元件封裝的光路徑上。該發光元件封裝、基板、及該等光學元件可用以組成光學裝置。另外，本發明亦可利用前述的半導體發光元件或發光元件封裝，發展顯示裝置、指示裝置、或照明系統等實施例；例如，該照明系統可包含燈光或街燈。下文以照明裝置與背光單元作為具有前述發光元件封裝的照明系統之實施範例。

圖 14 為一照明裝置實施例的分解透視圖，該照明裝置包含前述實施例的發光元件封裝應用於此。

根據本實施例，該照明裝置系統包含一光源 600、一殼架 400、一散熱單元 500、以及一支托架 700；其中，該光源 600 用以發光；該殼架 400 用以裝設該光源 600；該散熱單元 500 用以驅散該光源 600 的熱；且該支托架 700 用以連接該光源 600 及該散熱單元 500 至該殼架 400。

該殼架 400 包含一插座固定部 410 及一主體部 420；該插座固定部 410 用以固定至一電插座(圖中未示)；該主體部 420 連接至該插座固定部 410，藉以裝設該光源 600。該主體部 420 可包含氣孔 430，藉以使氣流穿過其中。

複數個氣孔 430 可形成於該殼架 400 的主體部 420 內。該等氣孔 430 可以是單一個孔洞，或是設置成放射狀的複數個孔洞。此外，該等氣孔 430 亦可以是其他式樣的排列方式，不限於放射狀。

該光源 600 包含一基板 610 及複數個設置於該基板 610 上的發光元件封裝 650。該基板 610 具有一特定的形狀，使其可被插入該殼架 400 的開口內，且該基板 610 是由高導熱性的材料所組成，藉以將熱量傳導至該散熱單元 500。

該支托架 700 設置於該光源 600 之下，包含一框架及另一氣孔。光學構件可設置於該光源 600 的底側(圖中未示)，藉以造成該發光元件封裝 650 所發出的光偏離、散射、或聚集。

本實施例的發光元件封裝具有較佳的光輸出性質；因此，前述採用該發光元件封裝的照明裝置將呈現較大的亮度。

圖 15 為一具有前述發光元件封裝的背光單元的結構

示意圖。

如圖 15 所示，本實施例的顯示裝置 800 包含光源模組 830/835、一反射板 820、一導光板 840、第一及第二稜柱片 850/860、一面板 870 及一濾光片 880；其中，該反射板 820 於一底蓋 810 上；該導光板 840 設置於該反射板 820 的前面上，藉以將該光源模組的發光導向前方；該第一及第二稜柱片 850/860 設置於該導光板 840 的前方；該面板 870 設置於該第二稜柱片 860 之前；且該濾光片 880 設置於整個該面板 870 的表面上。

該光源模組 830 包含一基板 832 及一設置於該基板 832 上的發光元件封裝 835。其中，該基板 832 可以是印刷電路板，且該發光元件封裝 835 可以是如同圖 13 實施例之描述。

該底蓋 810 可用以支承該顯示裝置 800 內部所有的組件。該反射板 820 可以是如圖所示的輔助元件，或是由高反射性的材料形成於該底蓋 810 上的薄層材料。

該反射板 820 可以是由高反射性的材料所組成的薄膜，例如 PET (PolyEthylene Terephthalate)。

該導光板 840 散射該發光元件封裝所發出的光，以形成該液晶顯示裝置 800 整個螢幕區域均勻的發光分佈。因此，該導光板 840 是由高折射性及穿透性的材料所組成，例如聚甲基丙烯酸酯 (PolyMethylMethAcrylate, PMMA)、聚碳酸酯 (PolyCarbonate, PC)、或聚乙烯 (PolyEthylene, PE)。

該第一稜柱片 850 形成於一支撐膜層上，其組成材料為高透明及彈性的聚合物。該聚合物可具有稜柱層，該稜

柱層可由複數個相同結構的圖案重複地組成。該圖案可以是條狀式的凸脊及凹槽，如該圖所示。

該第二棱柱片 860 的支撐膜層表面所形成凸脊及凹槽的方向，可垂直於該第一棱柱片 850 的凸脊及凹槽方向。這是因為當光經過該光源模組及反射板之後，光必須均勻分佈於該面板 870 往前的方向上。

一保護片(圖中未示)可設置於該等棱柱片的其中一者之上。該保護片可包含一散光元件及一黏著劑，其設置於該支撐膜層的雙面上。該棱柱層的組成材料為選自由聚氨基甲酸酯 (polyurethane, PU)、丁二烯 / 苯乙烯 (butadiene-styrene) 共聚合物、polyacrylate、聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethacrylate)、聚甲基丙烯酸酯 (PMMA)、聚乙烯 (PE)、terephthalate 合成橡膠、聚異戊二烯 (polyisoprene)、及多晶矽 (polysilicon) 所組成的物質群。

一擴散片(圖中未示)可設置於該導光板 840 與該第一棱柱片 850 之間。該擴散片的組成成分為聚酯 (polyester) 及聚碳酸酯 (PC) 類的材料。由一背光 (backlight) 單元入射該擴散片的光可被折射及散射，使得其投射角度可被儘可能地擴大。該擴散片包含一支撐膜層、第一及第二膜層；其中該支撐膜層具有擴光劑 (light-diffusing agent)，而該第一及第二膜層不具有擴光劑，且分別形成於其出光面 (朝向該第一棱柱片) 及入光面 (朝向該反射片) 上。

該支撐膜層可包含 0.1 至 10 重量單位的矽氧烷 (siloxane) 基擴光劑，其平均顆粒尺寸為 1 至 10 $\mu\text{m}$ ；及 0.1 至 10 重量單位的丙烯醯 (acryl) 基擴光劑，其平均顆粒尺寸

為 1 至 10 $\mu\text{m}$ ；相對於一樹酯部件包含 100 重量單位的甲基丙烯酸/苯乙烯(methacrylic-acid / styrene)共聚合物及甲基丙烯酸甲酯/苯乙烯(methyl-methacrylate / styrene)共聚合物之混合物。

該第一及第二膜層相對於 100 重量單位的甲基丙烯酸甲酯/苯乙烯共聚合物而言，包含 0.01 至 1 重量單位的紫外光吸收劑及 0.0001 至 10 重量單位的 antistatic agent，相對於一 100 重量單位的甲基丙烯酸甲酯/苯乙烯共聚合物樹酯。

該擴散片的支撐膜層之厚度為 100 至 10000 $\mu\text{m}$ ，該第一及第二膜層之厚度皆為 10 至 1000 $\mu\text{m}$ 。

在本實施例中，該擴散片及該第一及第二稜柱片 850/860 組成一光學片。舉例來說，該光學片亦可以由微透鏡陣列及擴散片所組成，或是由單稜鏡片及微透鏡陣列所組成。

該面板 870 可設置於液晶顯示面板或其他需要光源的顯示裝置上。

在該面板 870 中，液晶位於玻璃體與偏光片之間；該偏光片設置於該玻璃體上，用以設定光的極化。液晶的性質介於液體與固體之間，其為排列規則而類似晶體的有機分子。液晶分子的排列可藉由外加的電場來調整，而用於影像的顯示。

用於顯示裝置的液晶顯示面板可以是主動陣列式的，其以電晶體作為開關，藉以調整供予各畫素的電壓。

該濾光片 880 設置於該面板 870 的前表面上，可藉由各畫素而將投射自該面板 870 的光中，只傳送出紅、綠、



或藍光；因此，可顯示出影像。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以之限制本發明的範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化及修飾，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍，故都應視為本發明的進一步實施狀況。

**【圖式簡單說明】**

圖 1 及圖 2 為根據本發明實施例的發光元件及發光元件陣列之結構示意圖。

圖 3 至圖 12 為根據本發明實施例的發光元件的製作流程示意圖。

圖 13 為根據本發明實施例的發光元件封裝之側向剖面示意圖。

圖 14 為根據本發明之照明裝置實施例的分解透視圖。

圖 15 為根據本發明之發光元件封裝的背光單元的結構示意圖。

**【主要元件符號說明】**

- 100 基板
- 110 緩衝層
- 120 第一導電性型半導體層
- 130 主動層
- 140 第二導電性型半導體層
- 143 歐姆層
- 146 反射層
- 150 黏著層
- 160 導電的承載基板
- 160a 金屬層
- 170 接合層
- 180 假基板

190 第一電極

200/210 保護層

220/230 基底薄片

300 發光元件

311 第一電極

312 第二電極

320 封裝主體

340 填充材料

400 殼架

410 插座固定部

420 主體部

430 氣孔

500 散熱單元

600 光源

610 基板

650 光元件封裝

700 支托架

800 顯示裝置

810 底蓋

820 反射板

830 光源模組

832 基板

835 發光元件封裝

201143153

840 導光板

850 第一稜柱片

860 第二稜柱片

870 面板

880 濾光片

# 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：100 110052

※申請日：100.3.24

※IPC 分類：H01L 33/48 (2010.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

發光元件陣列、發光元件封裝、及其製作方法

LIGHT EMITTING DEVICE ARRAY, METHOD FOR FABRICATING  
LIGHT EMITTING DEVICE ARRAY AND LIGHT EMITTING DEVICE  
PACKAGE

## 二、中文發明摘要：

本發明揭示一種發光元件陣列，其包括：一第一承載部；至少二接合層，設置於該第一承載部上；一第二承載部，設置於各個該至少二接合層上；一發光結構，設置於該第二承載部上，該發光結構包含一第一導電性型半導體層、一第二導電性型半導體層、及一主動層，該主動層設置於該第一及第二導電性型半導體層之間；以及一第一電極，設置於該發光結構上。

## 三、英文發明摘要：

This invention discloses a light emitting device array, which includes a first supporting member, at least two bonding layers disposed on the first supporting member, a second supporting member disposed on each of the at least two bonding layers, a light emitting structure disposed on the second supporting member, the light emitting structure comprising a first conductivity type semiconductor

layer, a second conductivity type semiconductor layer and an active layer disposed between the first conductivity type semiconductor layer and the second conductivity type semiconductor layer, and a first electrode disposed on the light emitting structure.

七、申請專利範圍：

1. 一種發光元件陣列，其包括：
  - 一第一承載部；
  - 至少二接合層，設置於該第一承載部上；
  - 一第二承載部，設置於各個該至少二接合層上；
  - 一發光結構，設置於該第二承載部上，該發光結構包含
    - 一第一導電性型半導體層、一第二導電性型半導體層、及一主動層，該主動層設置於該第一及第二導電性型半導體層之間；以及
  - 一第一電極，設置於該發光結構上。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件陣列，其中該接合層的邊緣比該發光結構的邊緣內縮 1 至 10  $\mu\text{m}$ 。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件陣列，其中該接合層包含一凹凸的結構，該凹凸的結構形成於該第一承載部的表面。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件陣列，其中一發光元件的第二承載部與另一鄰接的發光元件之第二承載部係藉由一金屬層互相連接。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之發光元件陣列，其中該金屬層的一特定部分的組成成分與該第二承載部的組成成分相同。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之發光元件陣列，其中該金屬層的一特定部分的組成成分與該接合層的組成成分相同。

7. 如申請專利範圍第 4 項所述之發光元件陣列，其中該金屬層的一特定部分的組成成分與該發光結構的組成成分相同。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件陣列，進一步包括：
  - 一歐姆層，設置於該第二導電性型半導體層與該第二承載部之間。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之發光元件陣列，進一步包括：
  - 一反射層，設置於該歐姆層與該第二承載部之間。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之發光元件陣列，進一步包括：
  - 一黏著層，設置於該歐姆層與該第二承載部之間。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件陣列，其中該第二承載部係為一導電的承載基板，該導電的承載基板包含選自由鉬、矽、鎢、銅、及鋁所組成的材料群中的至少一者或上述材料群的合金、金、銅合金、鎳、銅鎢、以及載體晶圓。
12. 如申請專利範圍第 8 項所述之發光元件陣列，其中該歐姆層包含選自由氧化銦錫(ITO)、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)、氧化銻醯基錫(ATO)、氧化鎵鋅(GZO)、氮化 IZO (IZON)、AGZO (Al-Ga ZnO)、IGZO (In-Ga ZnO)、氧化鋅(ZnO)、氧化銱(IrOx)、氧化鈦(RuOx)、氧化鎳(NiO)、RuOx/ITO、Ni/IrOx/Au、



Ni/IrOx/Au/ITO、銀、鎳、鉻、鈦、鋁、銻、鉛、銻、錫、銻、鈦、鎂、鋅、鉑、金、及鈷所組成的群體中的至少一者。

13. 如申請專利範圍第 9 項所述之發光元件陣列，其中該反射層包含鋁銀鉑銻的合金、鋁、銀、鎳、鉑、及銻中的至少一者。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之發光元件陣列，其中該黏著層包含選自由金、錫、銻、鋁、矽、銀、鎳、及銅所組成的材料群中的至少一者，或上述材料群的合金。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件陣列，其中該第一承載部包含 PVC、PAT、及 PPT 中的一者。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之發光元件陣列，其中該第一承載部進一步包含環氧樹脂。

17. 一種發光元件封裝，其包括：

一封裝主體；

一發光元件，設置於該封裝主體上，該發光元件包括至少一接合層、一導電的承載基板、及一發光結構，該導電的承載基板設置於各該至少一接合層上，該發光結構設置於該導電的承載基板上，該發光結構包含一第一導電性型半導體層、一主動層、及一第二導電性型半導體層；

一第一及第二電極，設置於各該封裝主體上，該第一及第二電極連接至該發光元件；以及

一填充材料，用以圍繞該發光元件。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之發光元件封裝，其中該

接合層的邊緣比該發光結構的邊緣內縮 1 至 10  $\mu\text{m}$ 。

19. 如申請專利範圍第 17 項所述之發光元件封裝，其中該接合層包含一凹凸的結構，該凹凸的結構形成於該封裝主體的表面。
20. 如申請專利範圍第 17 項所述之發光元件封裝，其中一發光元件之導電的承載基板與另一鄰接的發光元件之導電的承載基板係藉由一金屬層互相連接。

八、圖式：

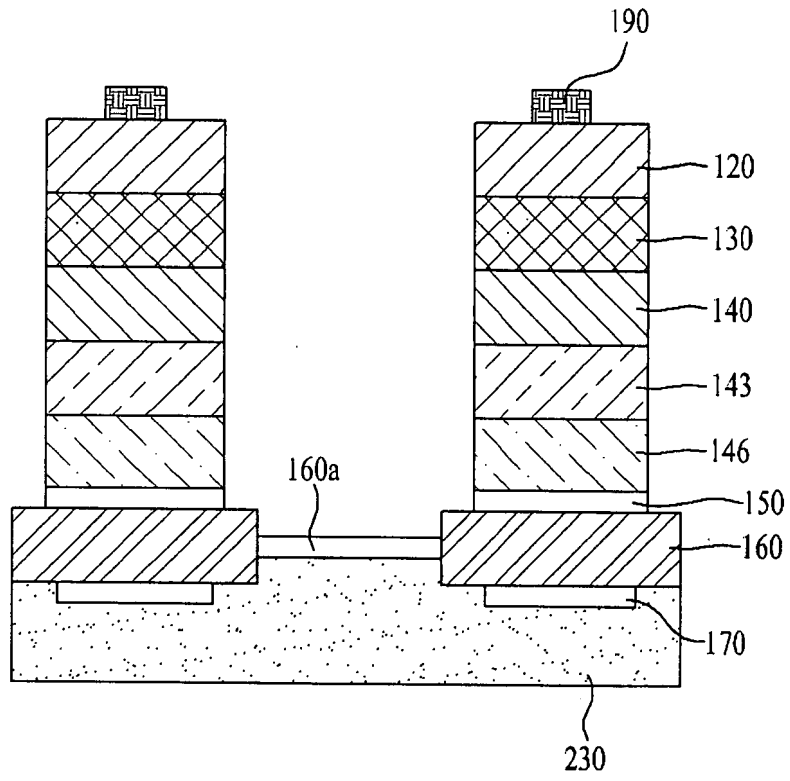


圖 1

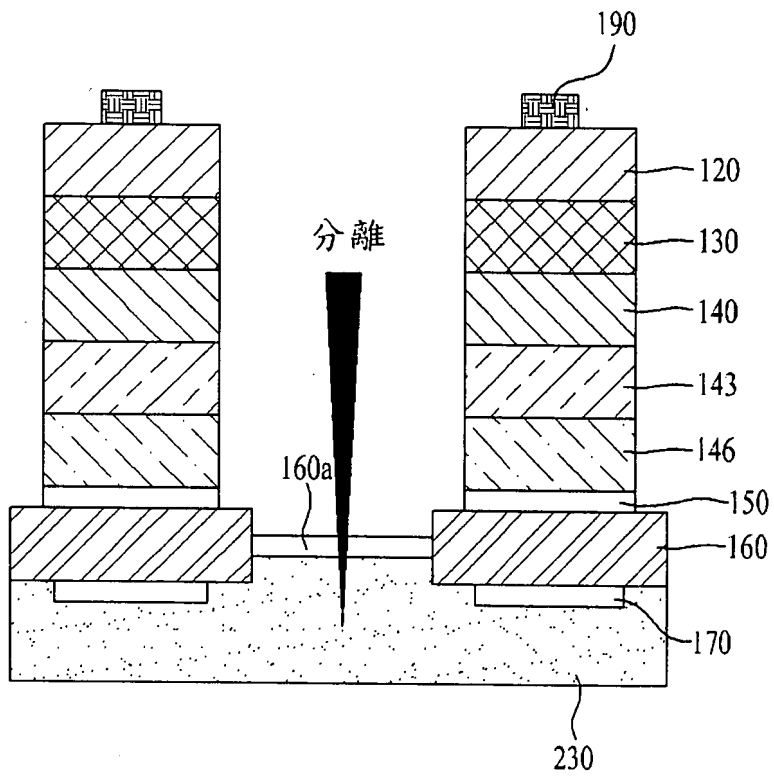


圖 2

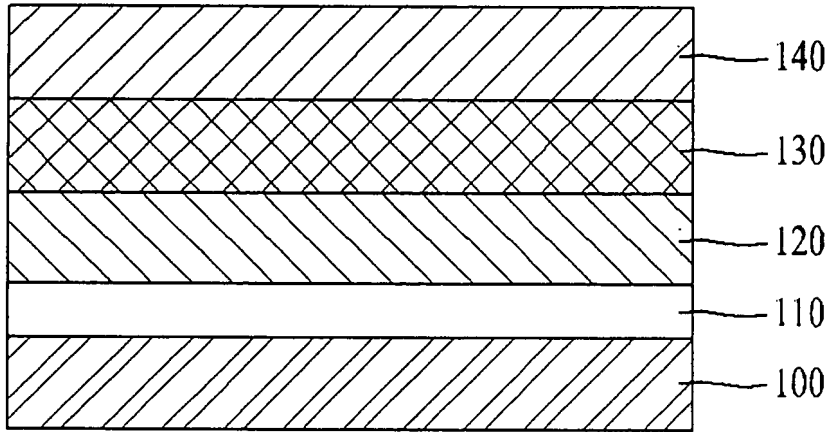


圖 3

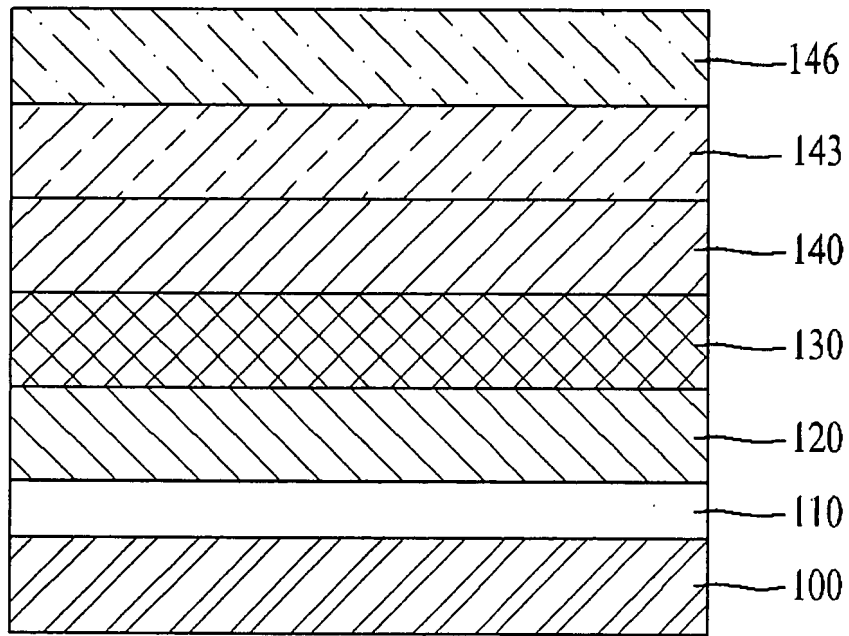


圖 4

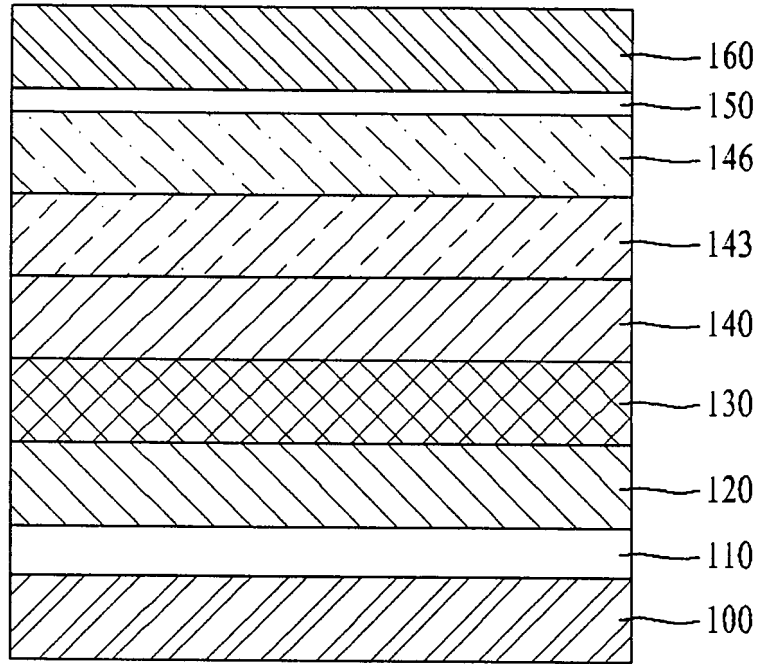


圖 5

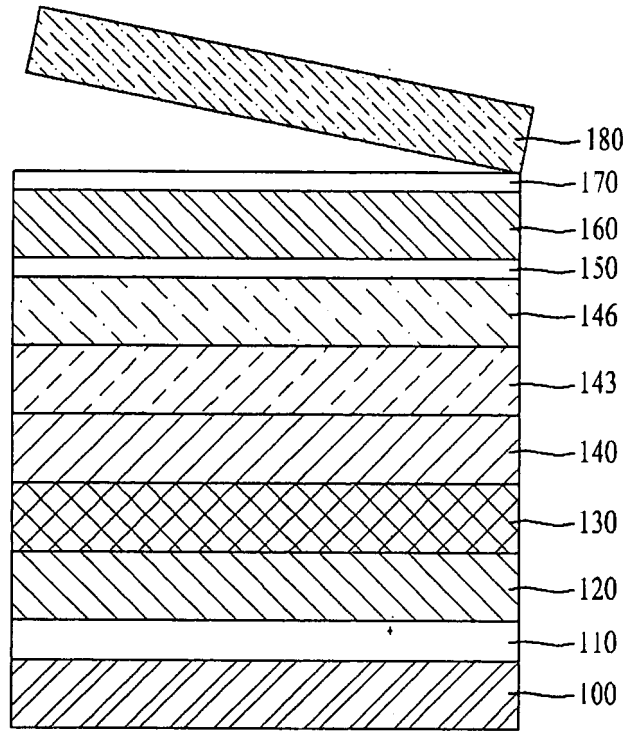


圖 6

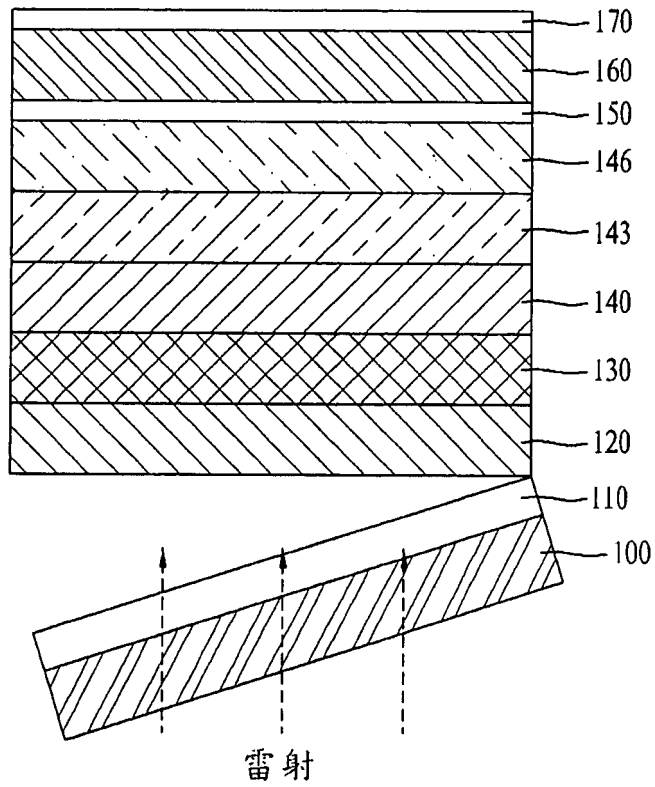


圖 7

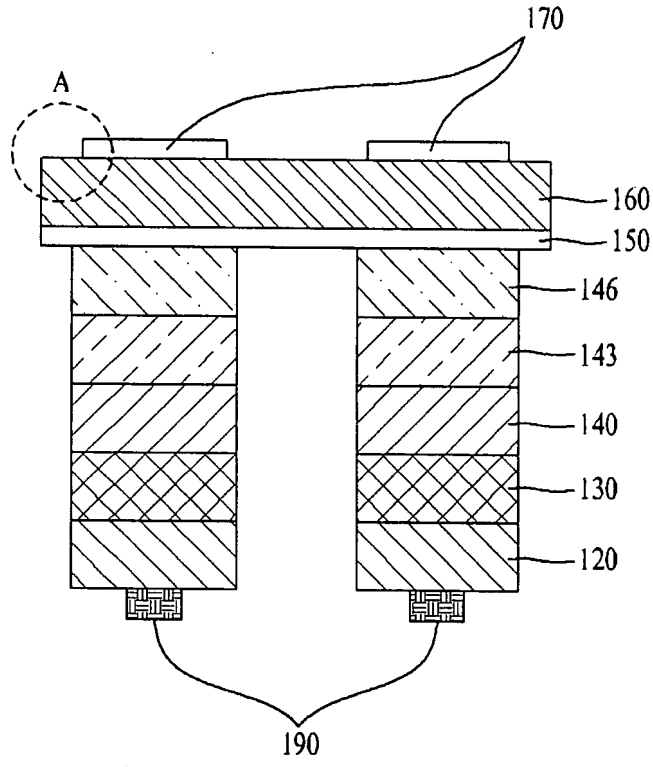


圖 8

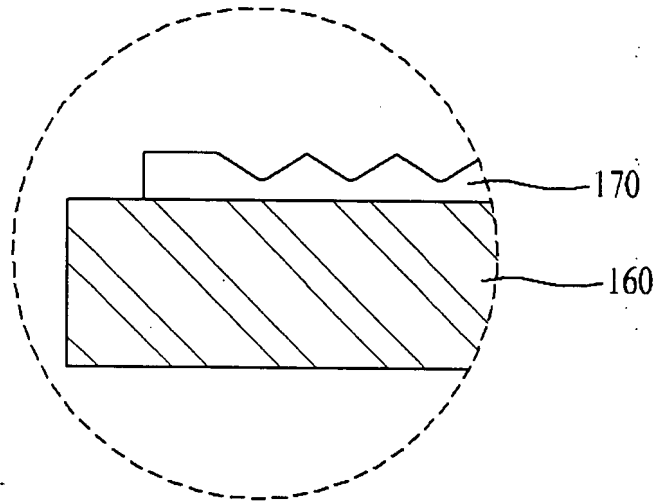


圖 9

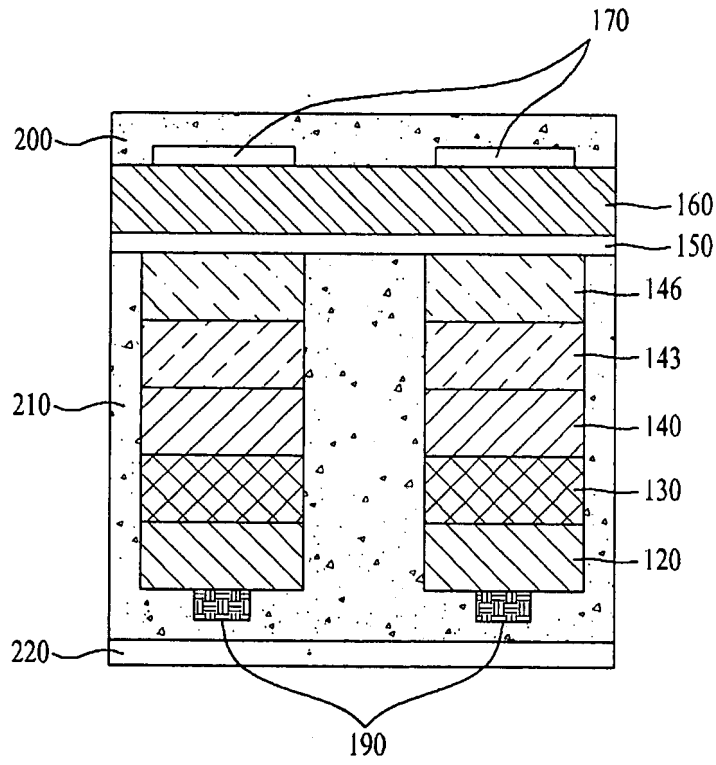


圖 10

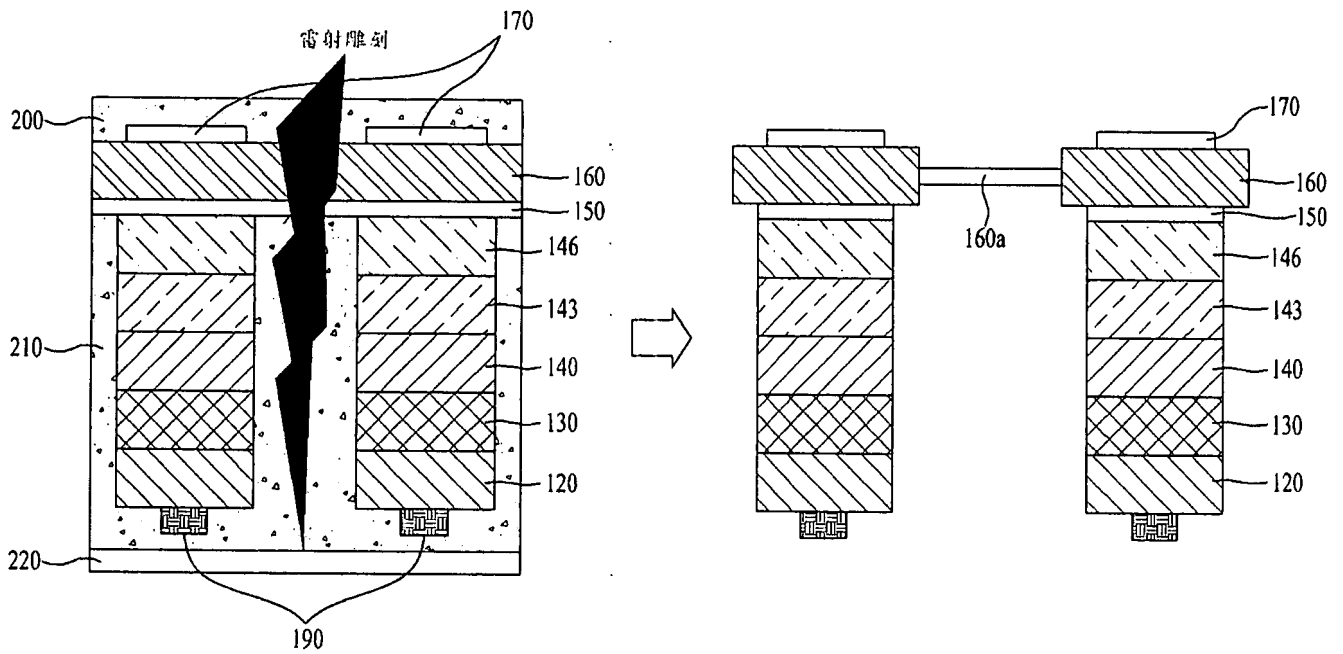


圖 11



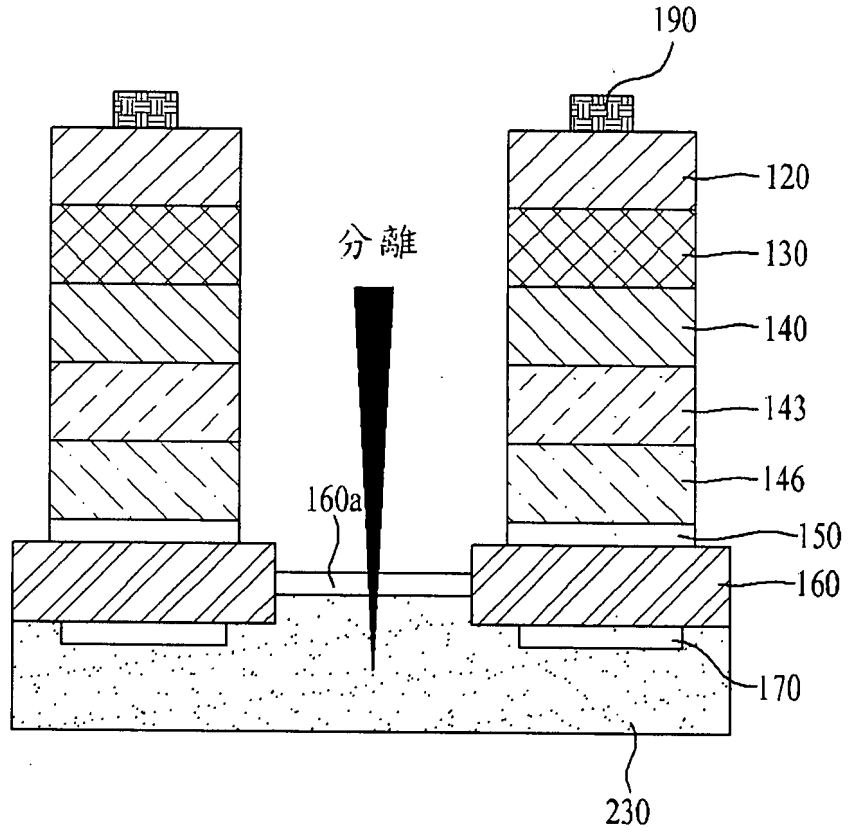


圖 12

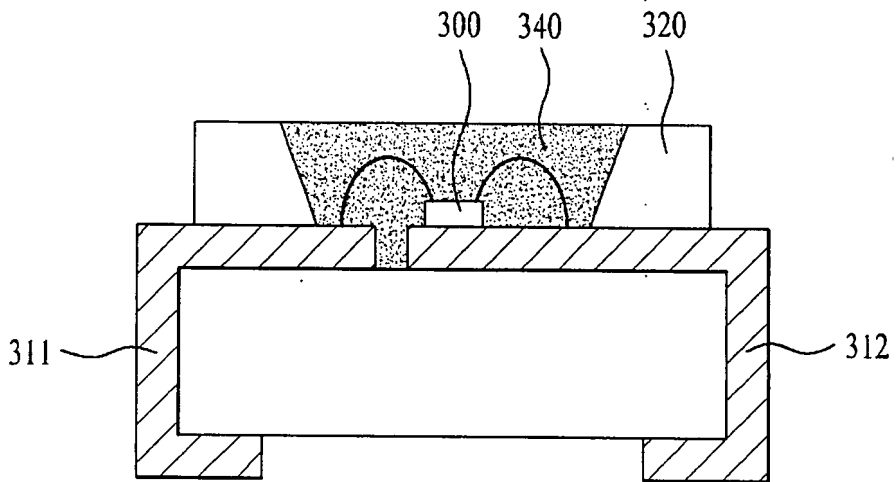


圖 13

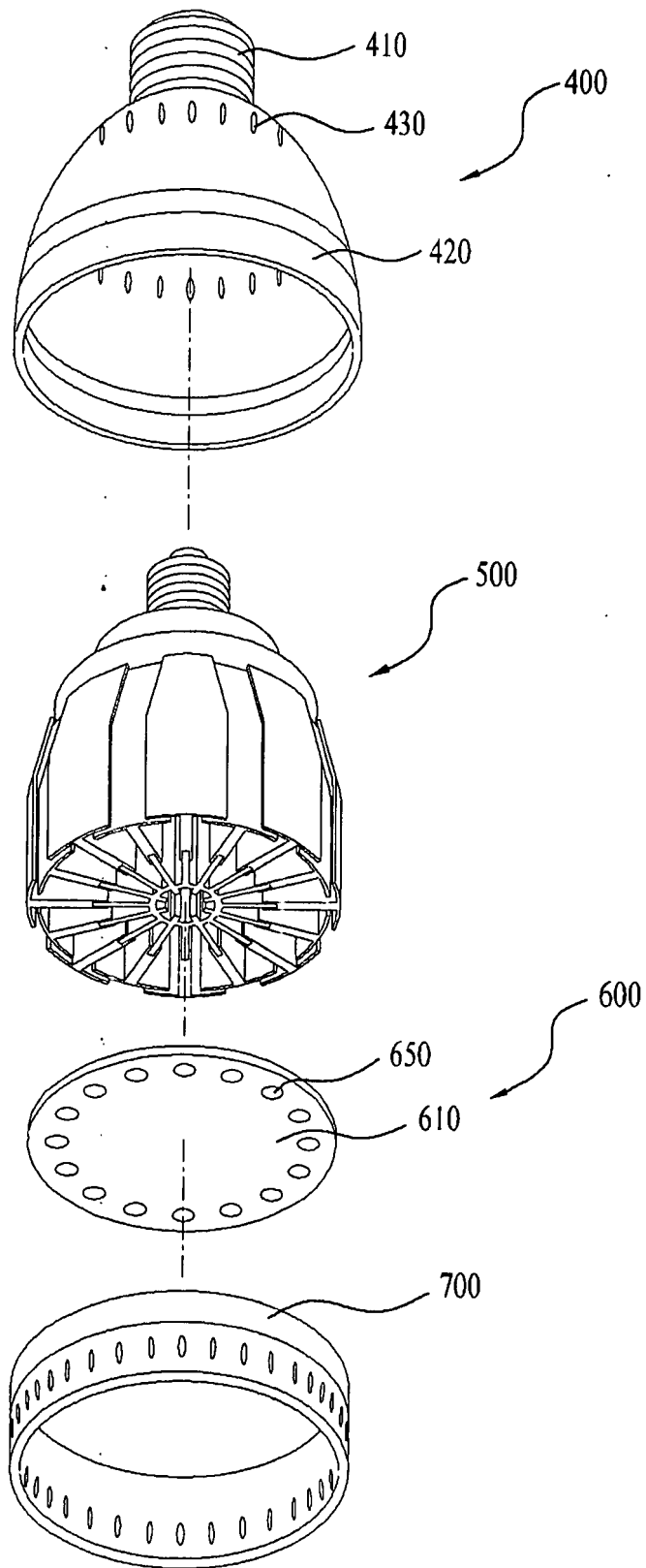


圖 14

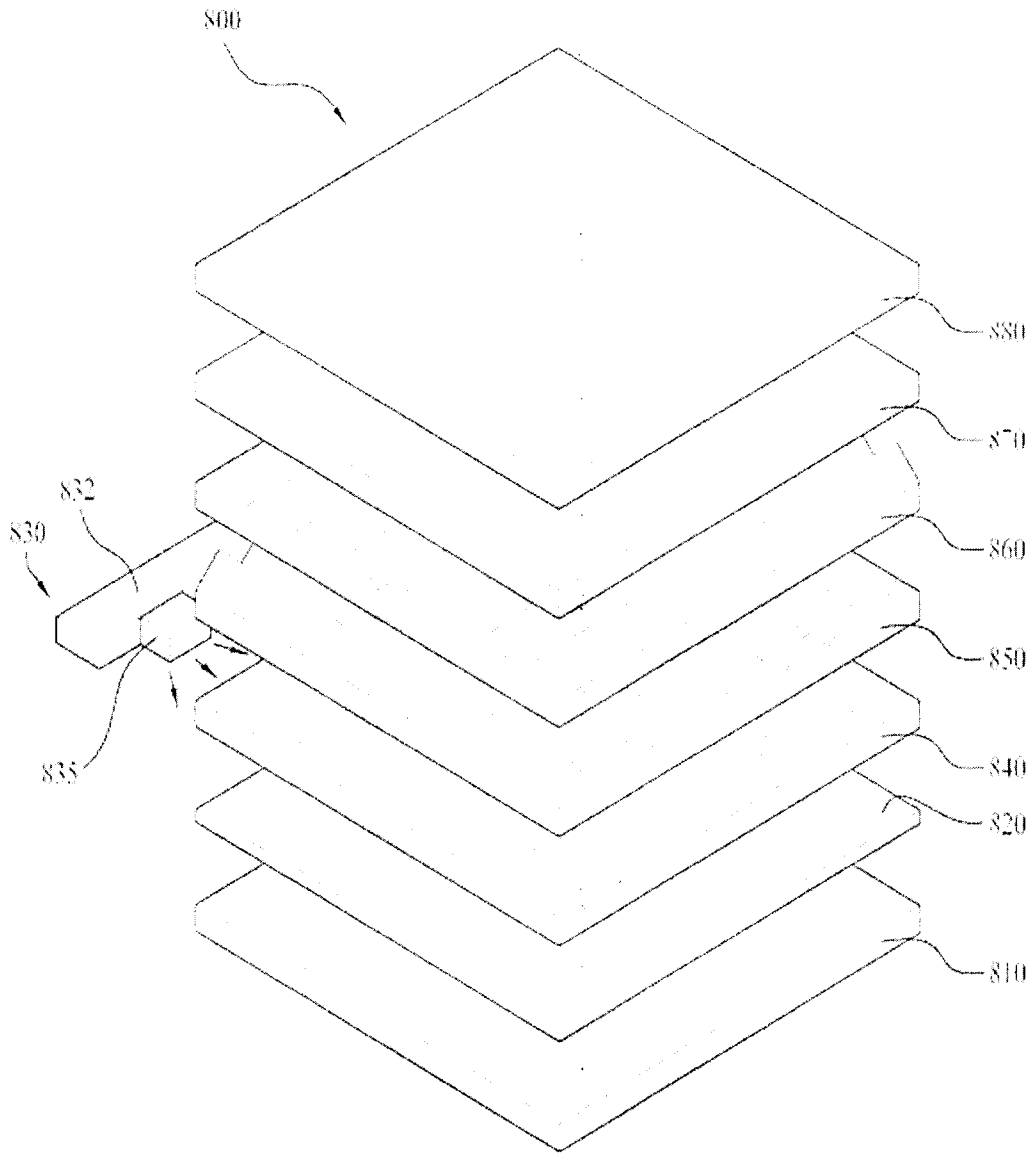


圖 15

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

120 第一導電性型半導體層

130 主動層

140 第二導電性型半導體層

143 歐姆層

146 反射層

150 黏著層

160 導電的承載基板

160a 金屬層

170 接合層

190 第一電極

230 基底薄片

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