

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 97104206

※申請日期： 97.2.4

※IPC 分類： H01L 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法及其產品

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立中興大學

代表人：(中文/英文)

蕭介夫

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(402) 台中市南區國光路 250 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 洪瑞華

2. 武東星

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種固態發光元件的製作方法及其產品，特別是指一種垂直導通式發光二極體的製作方法及其產品。

【先前技術】

參閱圖 1，目前垂直導通式發光二極體 1 包含一在提供電能時以光電效應產生光的磊晶膜單元 11、一設置在該磊晶膜單元 11 底面 116 用以反射光的反射鏡 12、一設置在該磊晶膜單元 11 頂面 115 上的電極 13，及一連接在該反射鏡 12 上的基板 14。

該磊晶膜單元 11 主要是由氮化鎵系列半導體材料在一晶格相匹配的磊晶基板磊晶形成，具有分別經過摻雜而成 p、n 型的 p 型披覆層（p-type cladding layer）111、n 型披覆層 112（p-type cladding layer、n-type cladding layer），及一層形成在該 p、n 型披覆層 111、112 之間的主動層 113，該 p、n 型披覆層 111、112 相對該主動層 113 形成載子能障而在對該主動層 113 提供電能產生電子-電洞複合、釋放能量，進而轉換成光，為了提昇出光效率，該磊晶膜單元 11 的頂面 115 會再經過粗化而成粗糙面避免全反射的發生，盡量使磊晶膜單元 11 發出的光直接經過頂面 115 進入外界。

該反射鏡 12 以具有高反射率的材料形成在該磊晶膜單元 11 的底面 116，使得該磊晶膜單元 11 產生且朝向該底面 116 方向行進的光反射而再經過頂面 115 進入外界，以提昇

元件整體的出光效率。一般，反射鏡 12 是以具有高反射率係數的金屬為材料構成，並與該磊晶膜單元 11 形成歐姆接觸，以同時具有導電的功能。

該基板 14 是以可導熱與導電的材料，通常是合金、或是金屬構成，並與該反射鏡 12 相連接以支撐該磊晶膜單元 11、反射鏡 12 的結構，並配合設置在該磊晶膜單元 11 頂面的電極 13 作為另一電極使用，以對該磊晶膜單元 11 提供電能，同時可將該磊晶膜單元 11 作動時產生的廢熱經過反射鏡 12 導離該磊晶膜單元 11，使該磊晶膜單元 11 作動時的操作接面溫度不致過高而影響到載子輻射復合效率（radiative recombination efficiency）。

當自該電極 13 與基板 14 配合施加電能時，電流通過該 p、n 型批覆層 111、112 與主動層 113，而以光電效應產生光子，產生的光部分直接朝向頂面 115 行進，並因粗化後的頂面 115 而較有較大的機率穿出向外發射，部分朝向底面 116 行進的光，藉該反射鏡 12 反射後朝向頂面 115 方向行進，並類似地藉著粗化的頂面 115 而有較大的機率穿出向外發射。

上述的垂直導通式發光二極體 1，是先將氮化鎵系列半導體材料磊晶於適當的磊晶基板，於其上磊晶形成該 p、n 型批覆層 111、112、主動層 113，製作得到磊晶膜單元 11 後，再於此結構之最上層鍍上反射鏡 12，而後將基板 14 以晶圓貼合方式，與此反射鏡 12 相結合，然後再移除掉磊晶基板讓磊晶膜單元 11 的底面（n 型披覆層 112 的頂面）裸

露出來，進行粗化製程、設置電極 13，即製作得到垂直導通式發光二極體 1。

就這樣的垂直導通式發光二極體 1 而言，其較大的問題在於製造過程中導致的結構質變問題，更詳細地說，由於磊晶膜單元 11、反射鏡 12 與基板 14 彼此靠晶圓貼合（wafer bonding）技術（也就是‘合金接合’）進行貼合，所以還是會有連接不夠緊密、製程良率低的問題，此外，反射鏡 12 形成後必須經過一道高溫（ $200^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ ）晶圓貼合過程而與磊晶膜單元 11 形成歐姆接觸（同時晶圓貼合），而這樣的高溫處理過程會導致反射鏡 12 的質變，進而影響反射的效果、降低元件的光取出效率。另一方面，為提高製程之良率，與永久基板貼合之磊晶膜，通常需達一定程度之表面平整度，導致此類元件只能製作成具單面粗化之元件結構（以本例而言，僅能製作出 n 型披覆層相對遠離基板 14 而位於上方的 n-side up 的垂直導通式發光二極體），如此一來，元件之外部量子效率尚有提升的空間。

基於先前技術之考量，目前垂直導通式發光二極體 1 的製作過程必須重新加以設計，以克服製造過程而導致的問題，同時也可提供另一種態樣的垂直導通式發光二極體供市場選擇。

【發明內容】

因此，本發明目的，在提供一種具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法。

此外，本發明的另一目的，在提供一種具雙面粗化垂

直導通式發光二極體。

於是，本發明一種具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法包含以下八個步驟。

(a) 粗化連接在一第一基板上的一磊晶膜單元的一相反於該第一基板的第一表面，該磊晶膜單元以氮化鎵系列半導體材料磊晶形成且在提供電能時以光電效應產生光。

(b) 在該粗化後的第一表面上形成多數高度實質均等並與該磊晶膜單元相歐姆接觸的導電塊。

(c) 自該粗化後的第一表面上未形成有導電塊的區域向上形成一高度實質均等且大於該導電塊高度的光入射膜。

(d) 自該等導電塊與光入射膜向上形成一高度實質均等且可反射光與導電的光反射膜。

(e) 準備一具有一導電層的第二基板。

(f) 將一在晶圓貼合溫度範圍呈液態的黏著劑在晶圓貼合溫度下塗佈在該光反射膜上。

(g) 在晶圓貼合溫度下，將該第二基板以該導電層與該光反射膜相接觸地連接後降溫至常溫，使該第二基板的該導電層對應於形成有光入射膜的區域是以晶圓貼合方式與該光反射膜彼此接合，且對應於形成有導電塊的區域藉該黏著劑與該光反射膜彼此相連接。

(h) 移除該第一基板。

再者，本發明一種具雙面粗化垂直導通式發光二極體包含一磊晶膜單元、一電極、一反射鏡、一黏著層，及一

第二基板。

該磊晶膜單元提供電能時以光電效應產生光並具有相反且經過粗化的一第一表面與一第二表面。

該電極設置在該第二表面上並與該磊晶膜單元相歐姆接觸。

該反射鏡與該第一表面相連接，具有複數實質等高的導電塊、一厚度遠大於該等導電塊高度的光入射膜，及一形成在該光入射膜上且厚度實質均等的光反射膜，該多數導電塊間隔地設置在該第一表面上並與該磊晶膜單元相歐姆接觸，該光入射膜以折射率小於該磊晶膜單元的材料形成在該第一表面未連接有該等導電塊的區域上，該光反射膜以具有高反射率且可導電的材料形成。

該黏著層設置在該光反射膜對應於該等導電塊的區域上且高度與該光反射膜對應於光入射膜的區域齊平。

該第二基板可導電而與該電極相配合地對該磊晶膜單元提供電能，且與該光反射膜以晶圓貼合方式連結，與該黏著層以黏結方式連結。

本發明的功效在於：同時藉由接著劑與晶圓貼合技術使第二基板與磊晶膜單元更穩固的連接，並將整個製程控制在不大於晶圓貼合製程溫度範圍（200℃以下）進行，而可以克服反射鏡需高溫製程才能與磊晶膜單元相歐姆接觸，而高溫製程又會導致反射鏡發生質變的問題，使製作出的元件具有更高的發光效率。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之二個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 2、圖 3，本發明一種具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法的第一較佳實施例，是製作出如圖 3 所示的具雙面粗化垂直導通式發光二極體 3，因為這樣的具雙面粗化垂直導通式發光二極體 3 的 p-型披覆層是相對遠離基板而在上方的，所以業界慣稱為 p-side up LED。

本發明的低溫製造方法在先了解製作出的具雙面粗化垂直導通式發光二極體 3 的結構後，當可更加清楚的明白。

先參閱圖 3，以本發明的製造方法的第一較佳實施例製作的具雙面粗化垂直導通式發光二極體 3 包含一在提供電能時以光電效應產生光的磊晶膜單元 31、一設置在該磊晶膜單元 31 上的電極 32、一與該磊晶膜單元 31 連接的反射鏡 33、一黏著層 34，及一連接在該反射鏡 33 上的第二基板 35。

該磊晶膜單元 31 由氮化鎵系列半導體材料在一晶格相匹配的第一基板 51（磊晶基板）磊晶形成（圖未示），具有分別經過摻雜而成 p、n 型的第一、二披覆層 311、312（p-type cladding layer、n-type cladding layer）、一層形成在該第一、二披覆層 311、312 之間的主動層 313，及一層以透

明且可導電的材料形成在該第一披覆層 311 上的電流擴散層 314，該第一、二披覆層 311、312 相對該主動層 313 形成載子能障而在對該主動層 313 提供電能產生電子-電洞複合、釋放能量，進而轉換成光，該電流擴散層 314 讓電流橫向均勻擴散，提昇內部量子效應，該磊晶膜單元 11 的第一、二表面 315、316（磊晶膜單元的底面、頂面）都經過粗化而成粗糙面避免全反射的發生，提昇光通過的機率。

該反射鏡 33 具有多數導電塊 331、一光入射膜 332，及一光反射膜 333，該多數導電塊 331 間隔地設置在該第一表面 315 上並與磊晶膜單元 11 形成歐姆接觸，且每一導電塊 331 的高度實質均等，該光入射膜 332 以折射率小於形成該磊晶膜單元 11 的氮化鎵系列半導體材料的材料（例如氧化矽）構成，且厚度大於該等導電塊 331 的高度，該反射膜 333 以具有高反射率且可導電的材料，例如鋁，在該等導電塊 331 與入射膜 332 上形成且厚度均一，用以反射光。

更佳地，該光反射膜 333 可以由至少一層的金屬，及或合金構成，除了得到更高的反射效果，也可以藉著金屬或合金本身的導電性，簡單地與第二基板 35 接觸而電連接。

該黏著層 34 由一在晶圓貼合製程溫度範圍成液態的黏著劑構成，位在該光反射膜 333 對應於該等導電塊 331 的區域上，且高度與該光反射膜 333 對應於光入射膜 332 的區域齊平，而與該光反射膜 333 對應於光入射膜 332 的區

域共同構成一平面。

該第二基板 35 包括一以可以導熱的材料構成的基底 351，及一形成在該基底 351 上而可以導電，作為電極使用的導電層 352，該導電層 352 與該光反射膜 333、黏著層 34 相連接，且該導電層 352 與該光反射膜 333 對應於光入射膜 332 的區域，是以晶圓貼合方式連接，與該黏著層 34 相連接的區域則是藉著黏著劑的黏結力達成，較佳地，該基底 351 以同時可導電與導熱的材料構成更佳，在此，該導電層 352 是以金/錫合金為材料構成。

當自該電極 32 與第二基板 35 配合施加電能時，電流經過電流擴散層 314 水平分散，繼而流通過該第一、二披覆層 311、312 與主動層 313，而以光電效應產生光子，產生的光部分直接朝向第二表面 316 行進，並因粗化後的第二表面 316 而較有較大的機率穿出向外發射；部分朝向第一表面 315 行進的光，部分在碰到導電塊 331 時即反射而朝向第二表面 316 行進、向外射出，部分朝向光入射膜 333 行進的光，因為光入射膜 332 的折射率小於磊晶膜單元 31，所以直接入射進入該光入射膜 333 中行進，之後再被該光反射膜 333 反射朝向第二表面 316 方向行進，並類似地藉著粗化後的第一表面 315 而有較大的機率再次進入磊晶膜單元 31 中，進而因粗化後的第二表面 316 而較有較大的機率穿出向外發射，所以，總地來說，元件的光取出效率會有所提昇。

參閱圖 2、圖 4，實施本發明一種具雙面粗化垂直導通

式發光二極體之製造方法的第一較佳實施例時，先進行步驟 201，在第一基板 51 上磊晶、製作出該磊晶膜單元 31 後，粗化該磊晶膜單元 31 的第一表面 315。

參閱圖 2、圖 5，接著進行步驟 202，在該粗化後的第一表面 315 上佈設該等導電塊 331，並使該等導電塊 331 與該磊晶膜單元 31 相歐姆接觸，在此，是選用鈦/鋁合金構成該等導電塊 31。

參閱圖 2、圖 6，然後進行步驟 203，自該粗化後的第一表面未形成有導電塊 331 的區域上，向上形成該高度實質均等且大於該導電塊 331 高度的光入射膜 332，在此，是選用氧化矽作為形成該光入射膜 332 的材料。

參閱圖 2、圖 7，接著進行步驟 204，在該等導電塊 331 與光入射膜 332 上形成該高度實質均等且可反射光與導電的光反射膜 333，該等導電塊 331、光入射膜 332、光反射膜 333 共同構成該反射鏡 33。在此，是用鋁及金/錫合金作為材料依序形成兩層層體而共同構成該光反射膜 333。

此時，可以實施步驟 205，準備該由導電層 352、基底 351 構成的第二基板 35。

參閱圖 2、圖 8，實施步驟 206，將在晶圓貼合溫度範圍呈液態的黏著劑 52 在晶圓貼合溫度範圍（一般是 180°C ~ 200°C ）下塗佈在該光反射膜 333 上，在此是選用 180°C ~ 200°C 呈液態的熱固型黏著劑，較佳地，此等黏著劑可以更選用具有導電性的導電型黏著劑。

參閱圖 2、圖 9，步驟 207 在晶圓貼合溫度下，將該第

二基板 35 以該導電層 352 朝向該光反射膜 33 地彼此相向堆疊施壓，將該光反射膜 333 對應於形成有光入射膜 332 的區域上的黏著劑 52 擠出，並在該第二基板 35 與反射鏡 33 相連接後降溫至常溫，使得該第二基板 35 在對應於形成有光入射膜 332 的區域是以晶圓貼合方式和反射鏡 33 彼此接合成一體，且對應於形成有導電塊 331 的區域藉該黏著劑 52 和反射鏡 33 彼此相連接。

參閱圖 2，然後進行步驟 208，將該第一基板 51 移除，使磊晶膜單元 31 的第二表面 316 裸露。

參閱圖 2、圖 10，接著實施步驟 209，粗化該第二表面 316。

參閱圖 2，最後實施步驟 210，將該電極 32 設置在第二表面 316 上，製作得到如圖 3 所示的具雙面粗化垂直導通式發光二極體 3。

由上述具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法的說明可知，由於本發明同時藉著晶圓貼合與黏著劑 52 連接第二基板 35 與反射鏡 33，所以可以使得作為電極使用的第二基板 35 與反射鏡 33 更穩固的連接，而可以避免習知僅靠晶圓貼合技術連接時，發生連接不夠緊密、徹底，而導致作為電極使用的基板出現電連接失效、熱傳導不如預期的問題。

此外，整個製程是設計先讓導電塊 331 成型、並經過高溫形成歐姆接觸，之後則以低溫（在晶圓貼合實施的溫度範圍）形成反射鏡 33 的光入射膜 332、光反射膜 333 等

結構，以及讓第二基板 35 與形成的反射鏡 33 彼此緊密的連接，並藉該等導電塊 331、反射膜 333、導電層 351 的材料導電性形成電連接，所以不會像習知的垂直導通式發光二極體 1 的製程一般，為了讓形成的反射鏡 12 與磊晶膜單元 11 形成歐姆接觸而必須實施一道高溫處理，而讓這樣的高溫處理過程會導致反射鏡 12 質變，進而影響反射的效果、降低元件的光取出效率的問題，製作出具有更高發光效率的元件。

本發明一種具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法的一第二較佳實施例，是製作出類似如圖 3 所示的具雙面粗化垂直導通式發光二極體，但是其 p-型披覆層相對遠離基板而在上方，也就是業界慣稱為 p-side up LED 的元件，由於整體結構與 n-side up LED 相類似，所以在此不再重複說明由本第二較佳實施例所製作出的具雙面粗化垂直導通式發光二極體的結構。

參閱圖 11，在製造方法上，必須增加實施在步驟 201 之前的更換基板的過程，以下僅配合圖 11 說明此等第二較佳實施例更換基板的過程。

參閱圖 11、圖 12，首先實施步驟 41，先採用氮化鎵系列材料磊晶用的基板 54（藍寶石基板）磊晶形成出磊晶膜單元 31，基於一般磊晶製作過程是依序形成 n 型披覆層 312、主動層 313，與 p 型披覆層 311，所以此時磊晶膜單元 31 的第二表面 316（電流擴散層 314 頂面）是遠離磊晶基板而朝上裸露的。

然後進行步驟 42，粗化該第二表面 316。

參閱圖 11、圖 13，接著進行步驟 43，以蠟 53 將第一基板 51 與該第二表面 316 相固定連接。

參閱圖 11、圖 14，再進行步驟 44，移除該磊晶基板 54，讓磊晶膜單元 31 的第一表面 315 裸露。

之後，即可依序依照第一較佳實施例所說明的步驟，粗化第一表面 315、形成反射鏡 33、連接上第二基板 35，再將第一基板 51 移除，即可製作得到 p-side up 的具雙面粗化垂直導通式發光二極體。

綜上所述，本發明具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法及其產品主要是設計先讓導電塊 331 成型、並經過高溫形成歐姆接觸，之後則在晶圓貼合實施的低溫下，形成反射鏡 33，並藉反射鏡 33 的導電塊 331、反射膜 333、導電層 351 的材料導電性直接形成電連接，所以可以克服習知的垂直導通式發光二極體 1 的製程，為了讓反射鏡 12 形成歐姆接觸而必須進行高溫處理，而高溫又會導致反射鏡 12 質變，進而影響反射的效果、降低元件的光取出效率的問題，製作出具有更高發光效率的元件；此外，本發明也同時藉著晶圓貼合與黏著劑連接第二基板 35 與反射鏡 33，所以可以使得作為電極使用的第二基板 35 與反射鏡 33 更穩固的連接，而可以避免僅靠晶圓貼合技術連接時，會發生的連接度不夠，而導致電連接失效、熱傳導不如預期的問題，確實達到本發明的創作目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不

能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一剖視示意圖，說明習知垂直導通式發光二極體；

圖 2 是一流程圖，說明本發明具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法的一第一較佳實施例；

圖 3 是一剖視示意圖，說明以圖 2 的製造方法製作的具雙面粗化垂直導通式發光二極體；

圖 4 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 2 的製造方法時，粗化磊晶膜單元的第一表面；

圖 5 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 2 的製造方法時，在粗化後的第一表面上佈設多數導電塊；

圖 6 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 2 的製造方法時，自粗化後的第一表面形成光入射膜；

圖 7 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 2 的製造方法時，在導電塊與光入射膜上形成光反射膜；

圖 8 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 2 的製造方法時，在晶圓貼合溫度範圍下，在光反射膜上塗佈呈液態的黏著劑；

圖 9 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 2 的製造方法時，在晶圓貼合溫度下，將第二基板與反射鏡相連接；

圖 10 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 2 的製造方法

時，粗化磊晶膜單元的第二表面；

圖 11 是一流程圖，說明本發明具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法的一第二較佳實施例中，更換基板的過程；

圖 12 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 11 製造方法的更換基板過程中，以磊晶基板磊晶形成出磊晶膜單元；

圖 13 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 11 製造方法的更換基板過程中，以蠟將第一基板與磊晶膜單元的第二表面相固定連接；及

圖 14 是一剖視示意圖，輔助說明實施圖 11 製造方法的更換基板過程中，移除磊晶基板讓磊晶膜單元的第一表面裸露。

【主要元件符號說明】

201	步驟	332	光入射膜
202	步驟	333	光反射膜
203	步驟	34	黏著層
204	步驟	35	第二基板
205	步驟	351	基底
206	步驟	352	導電層
207	步驟	41	步驟
208	步驟	42	步驟
209	步驟	43	步驟
210	步驟	44	步驟
3	具雙面粗化垂直導通式發光二極體	51	第一基板
31	磊晶膜單元	52	黏著劑
311	第一披覆層	53	蠟
312	第二披覆層	54	磊晶基板
313	主動層		
314	電流擴散層		
315	第一表面		
316	第二表面		
32	電極		
33	反射鏡		
331	導電塊		

五、中文發明摘要：

本發明提供具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法及其產品，用在晶圓貼合製程溫度下呈液態的接著劑及晶圓貼合技術，將可作為電極的第二基板與雙面粗化的氮化鎵系列材料磊晶成的磊晶膜單元相連接，並在移除原本用於磊晶或連接磊晶膜單元的第一基板、設置電極後，製作得到具雙面粗化垂直導通式發光二極體，本發明除了同時藉由接著劑與晶圓貼合技術，而使第二基板與磊晶膜單元更穩固的連接之外，由於整個製程都是在不大於晶圓貼合製程溫度範圍下進行，所以可以克服高溫製程導致反射鏡發生質變的問題，使元件具有更高的發光效率。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法，包含：

- (a) 粗化連接在一第一基板上的一磊晶膜單元的一相反於該第一基板的第一表面，該磊晶膜單元以氮化鎵系列半導體材料磊晶形成且在提供電能時以光電效應產生光；
- (b) 在該粗化後的第一表面上形成多數高度實質均等並與該磊晶膜單元相歐姆接觸的導電塊；
- (c) 自該粗化後的第一表面上未形成有導電塊的區域向上形成一高度實質均等且大於該導電塊高度的光入射膜；
- (d) 在該等導電塊與光入射膜上形成一高度實質均等且可反射光與導電的光反射膜；
- (e) 準備一具有一導電層的第二基板；
- (f) 將一在晶圓貼合溫度範圍呈液態的黏著劑在晶圓貼合溫度下塗佈在該光反射膜上；
- (g) 在晶圓貼合溫度下，將該第二基板以該導電層與該光反射膜相接觸地連接後降溫至常溫，使該第二基板的該導電層對應於形成有光入射膜的區域是以晶圓貼合方式與該光反射膜彼此接合，且對應於形成有導電塊的區域藉該黏著劑與該光反射膜彼此相連接；及
- (h) 移除該第一基板。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法，其中，構成該光入射膜的材料的折射率小於形成該磊晶膜單元的氮化鎵系列半導體材料的折射率。
3. 依據申請專利範圍第 2 項所述具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法，還包含一步驟 (i)，設置與磊晶膜單元連接且相歐姆接觸以提供電能的電極。
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法，還包含一步驟 (j)，粗化移除該第一基板後該磊晶膜單元之一相反於該第一表面的第二表面，且該電極是設置在該粗化後的第二表面上。
5. 依據申請專利範圍第 3 項所述具雙面粗化垂直導通式發光二極體之製造方法，還包含一實施在該步驟 (a) 之前的步驟 (k)，該步驟 (k) 具有以下次步驟
 - (k1) 在一晶格常數與氮化鎵系列列半導體材料相匹配的磊晶基板上磊晶形成該磊晶膜單元，
 - (k2) 粗化該磊晶膜單元相反於該磊晶基板的一第二表面，
 - (k3) 將該第一基板可分離地固定在該粗化後的第二表面上，及
 - (k4) 移除該磊晶基板使該磊晶膜單元相反於該第二表面的該第一表面裸露。
6. 一種具雙面粗化垂直導通式發光二極體，包含：
 - 一磊晶膜單元，提供電能時以光電效應產生光並具

有相反且經過粗化的一第一表面與一第二表面；

一電極，設置在該第二表面上並與該磊晶膜單元相歐姆接觸；

一反射鏡，與該第一表面相連接，具有複數實質等高的導電塊、一厚度遠大於該等導電塊高度的光入射膜，及一形成在該光入射膜上且厚度實質均等的光反射膜，該多數導電塊間隔地設置在該第一表面上並與該磊晶膜單元相歐姆接觸，該光入射膜以折射率小於該磊晶膜單元的材料形成在該第一表面未連接有該等導電塊的區域上，該光反射膜以具有高反射率且可導電的材料形成；

一黏著層，設置在該光反射膜對應於該等導電塊的區域上且高度與該光反射膜對應於光入射膜的區域齊平；及

一第二基板，可導電而與該電極相配合地對該磊晶膜單元提供電能，且與該光反射膜以晶圓貼合方式連結，與該黏著層以黏結方式連結。

7. 依據申請專利範圍第 6 項所述具雙面粗化垂直導通式發光二極體，其中，該第二基板包括一以可導熱的材料構成的基底，及一以可導電的材料形成在該基底上而與該反射鏡與黏著層連接的導電層。
8. 依據申請專利範圍第 7 項所述具雙面粗化垂直導通式發光二極體，其中，該黏著層由一在晶圓貼合製程溫度範圍成液態的黏著劑構成。

十一、圖式

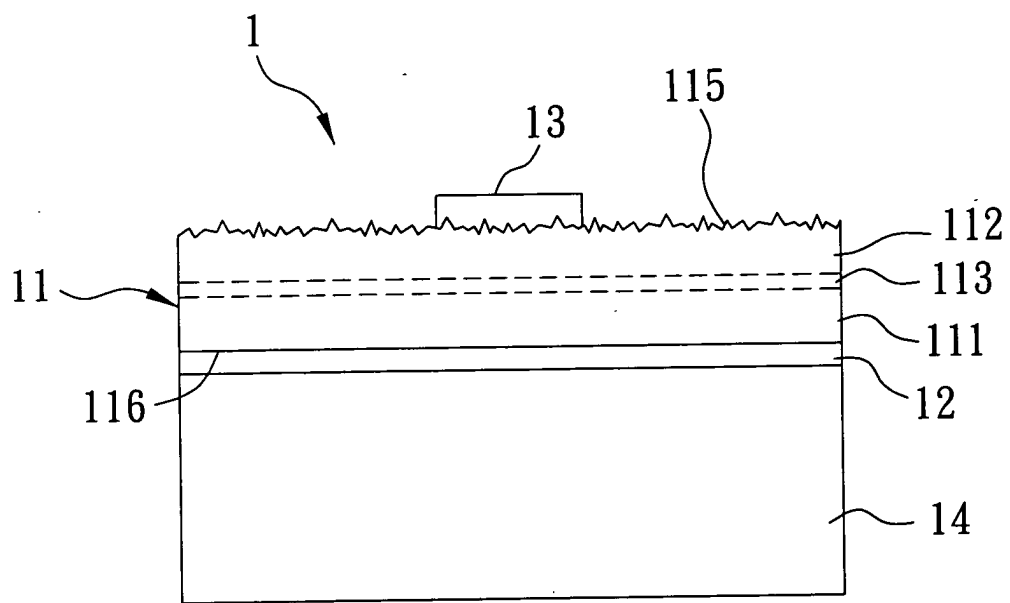


圖 1

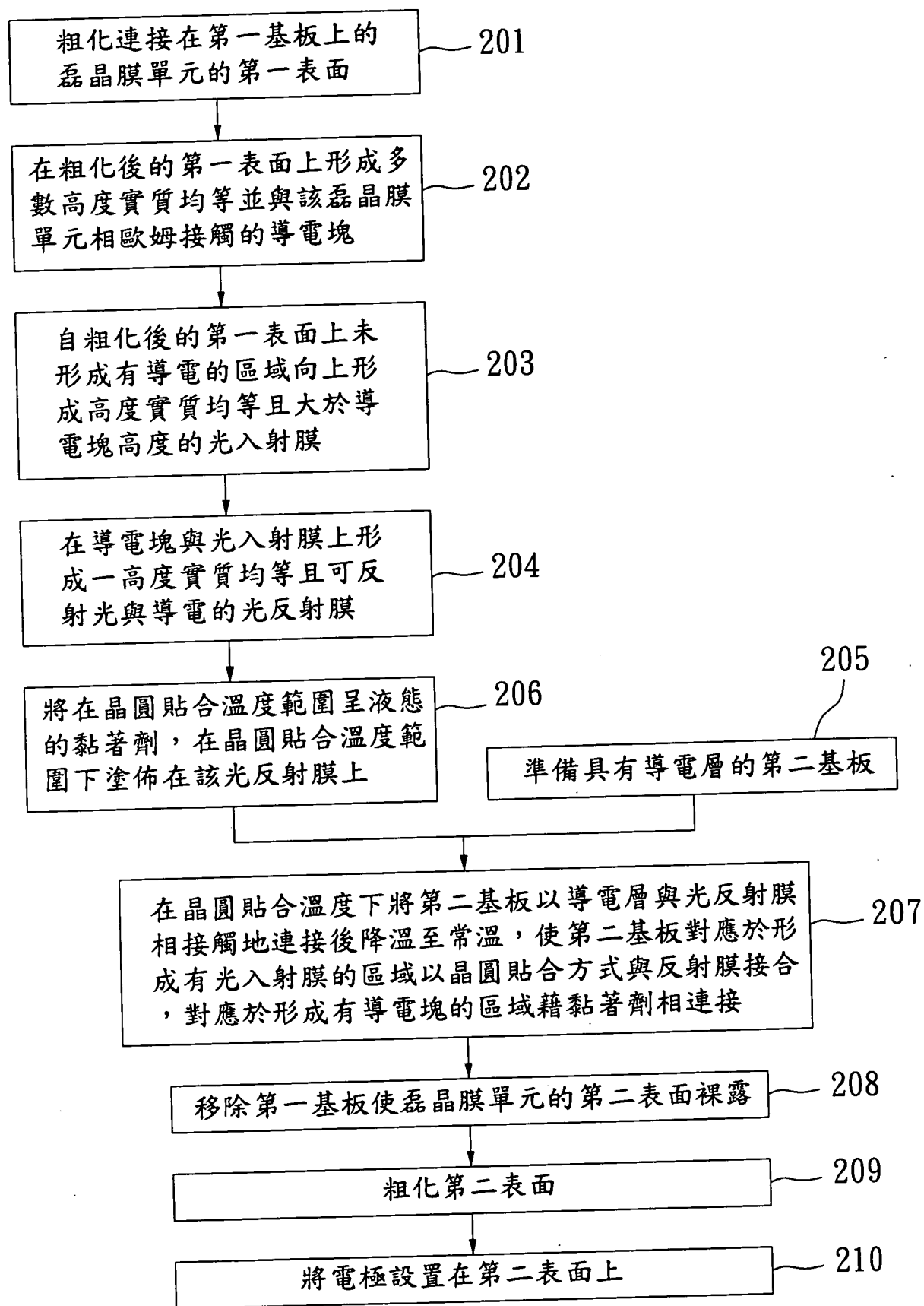


圖 2

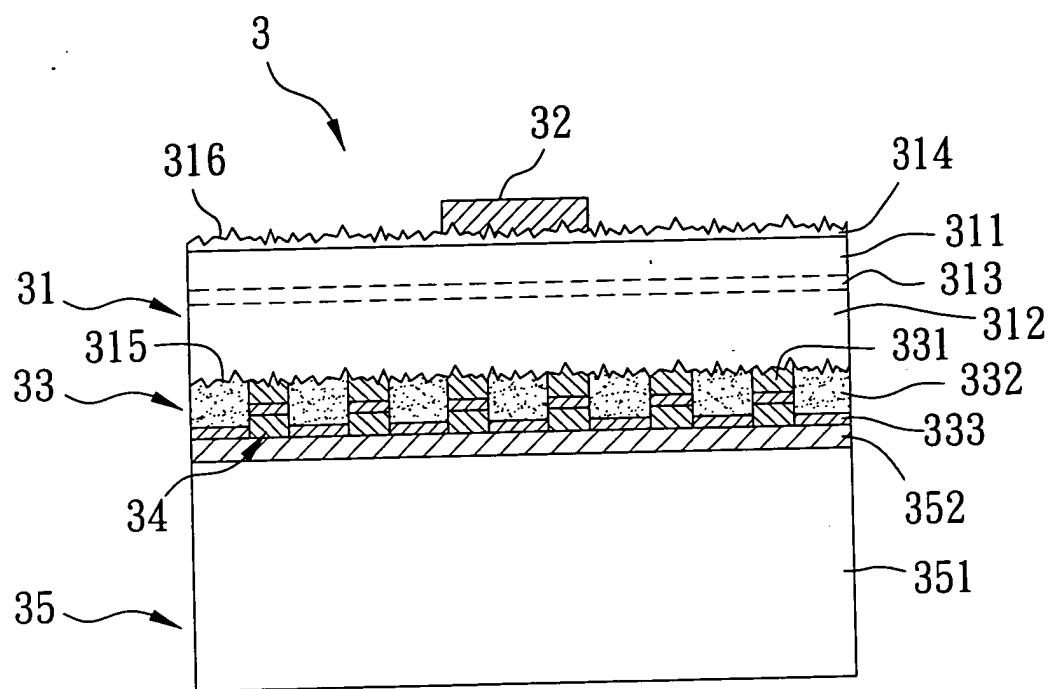


圖 3

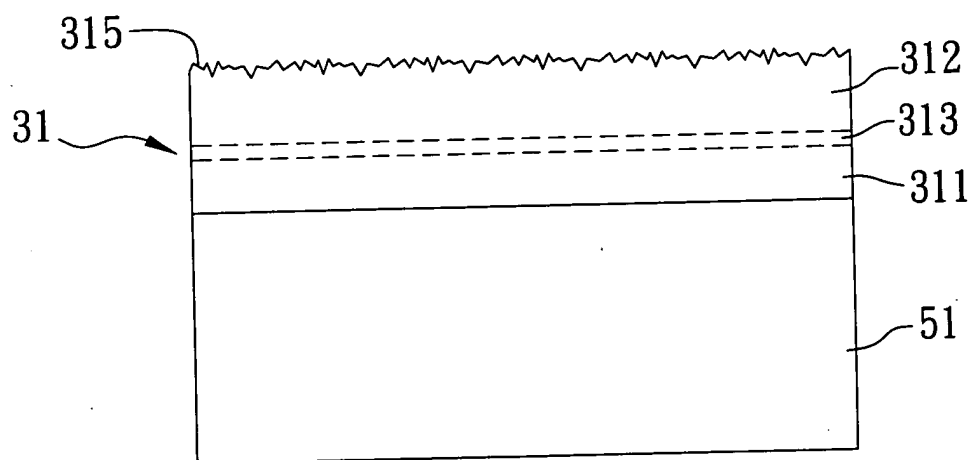


圖 4

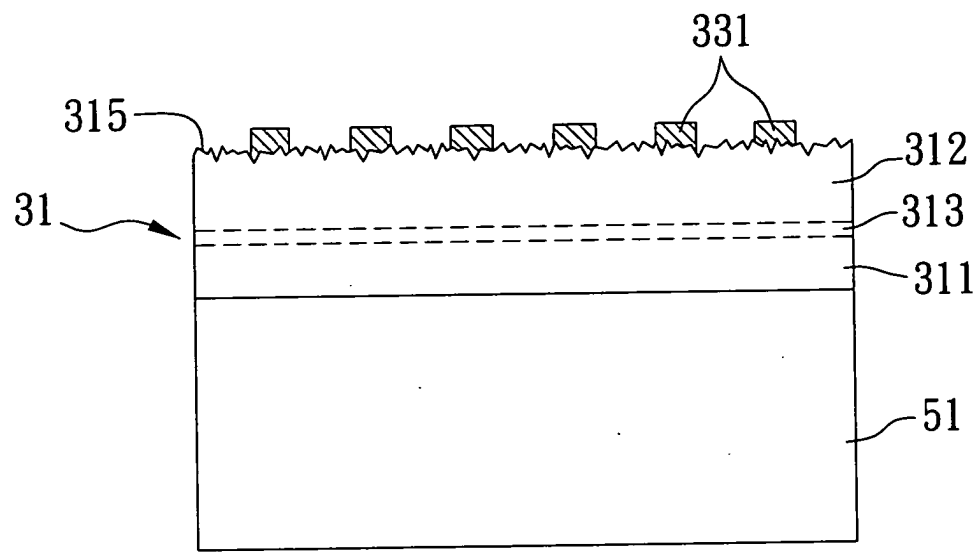


圖 5

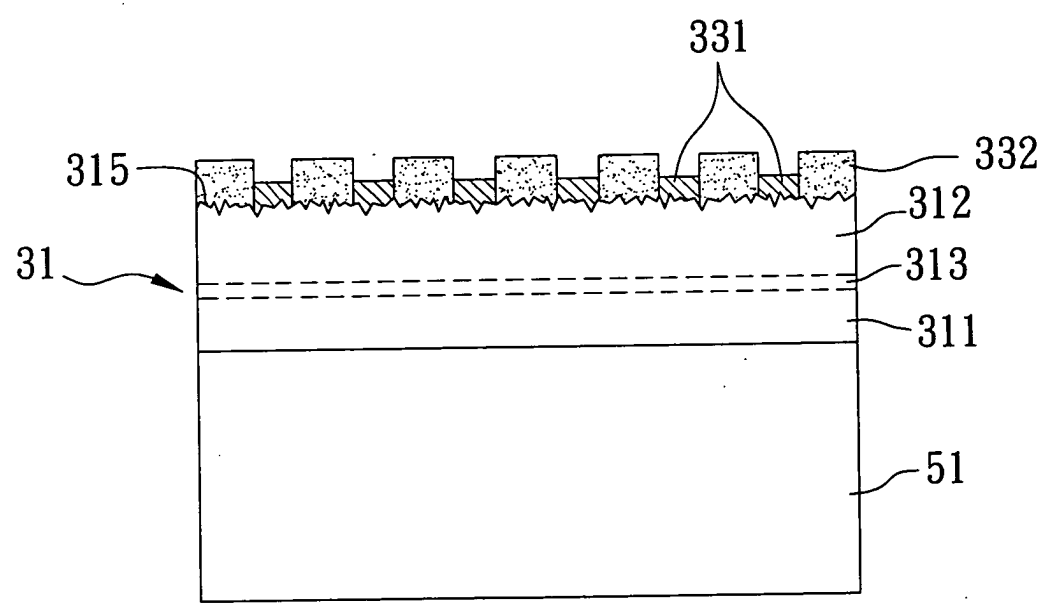


圖 6

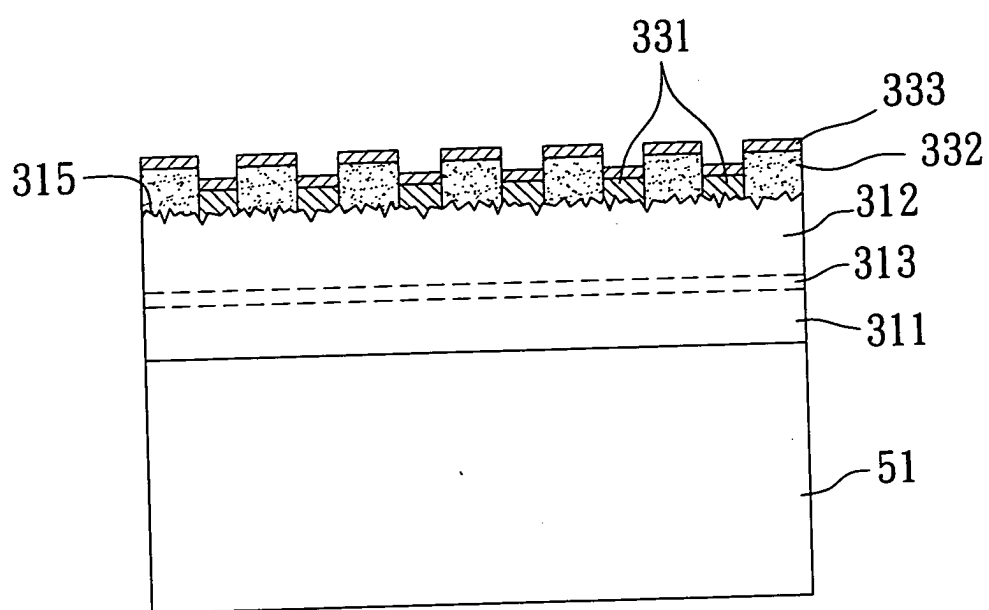


圖 7

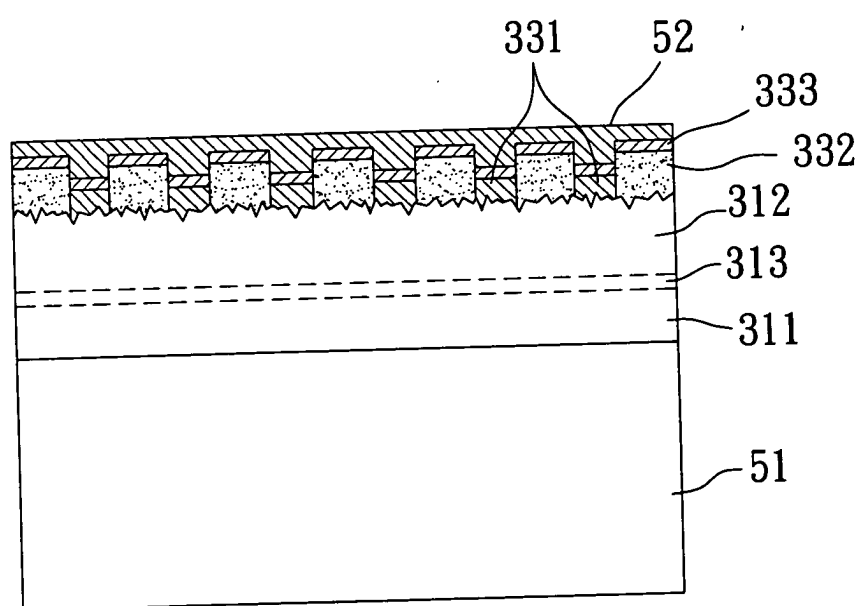


圖 8

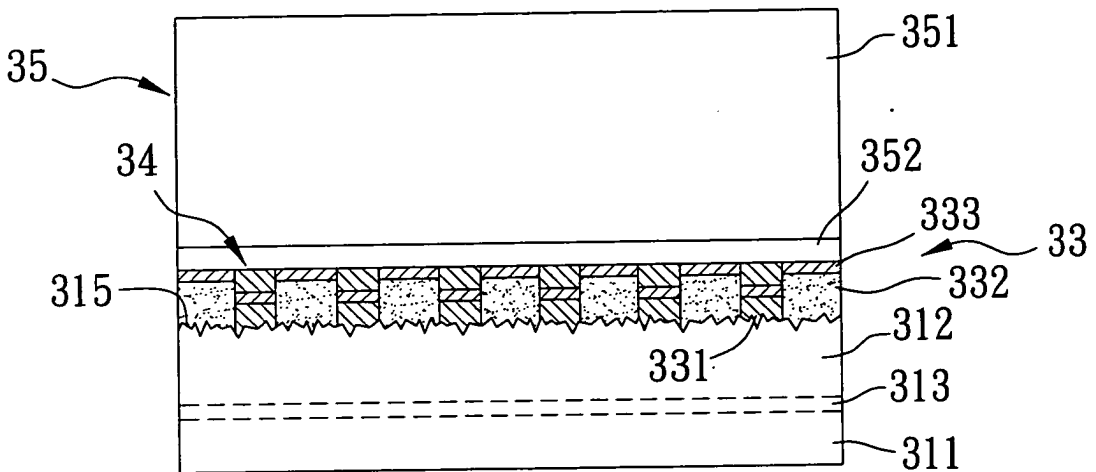


圖 9

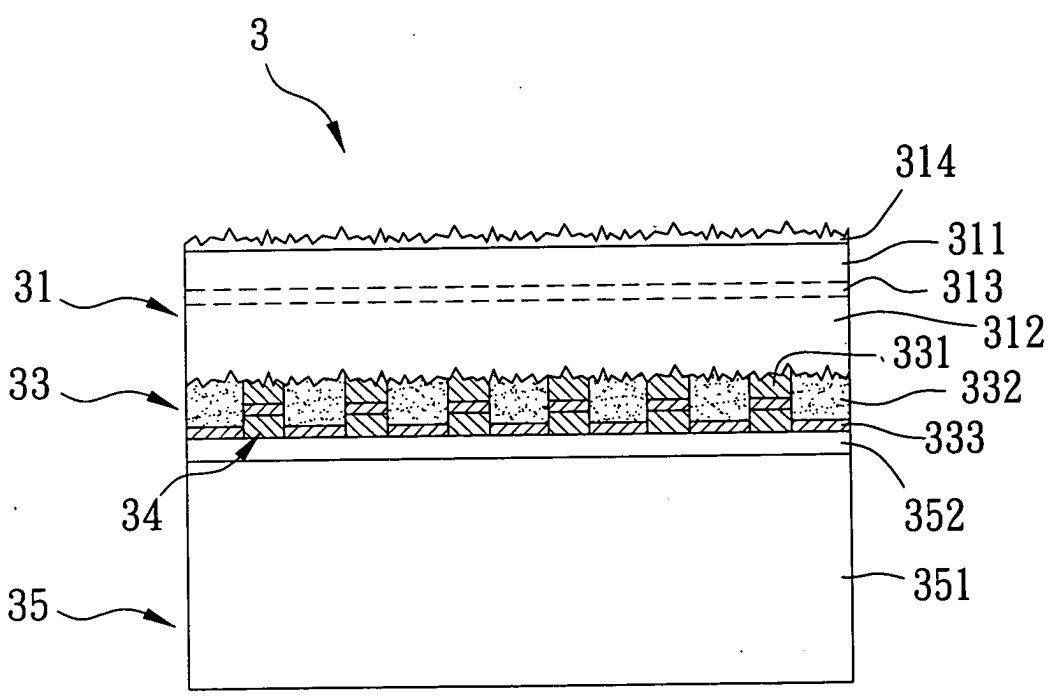


圖 10

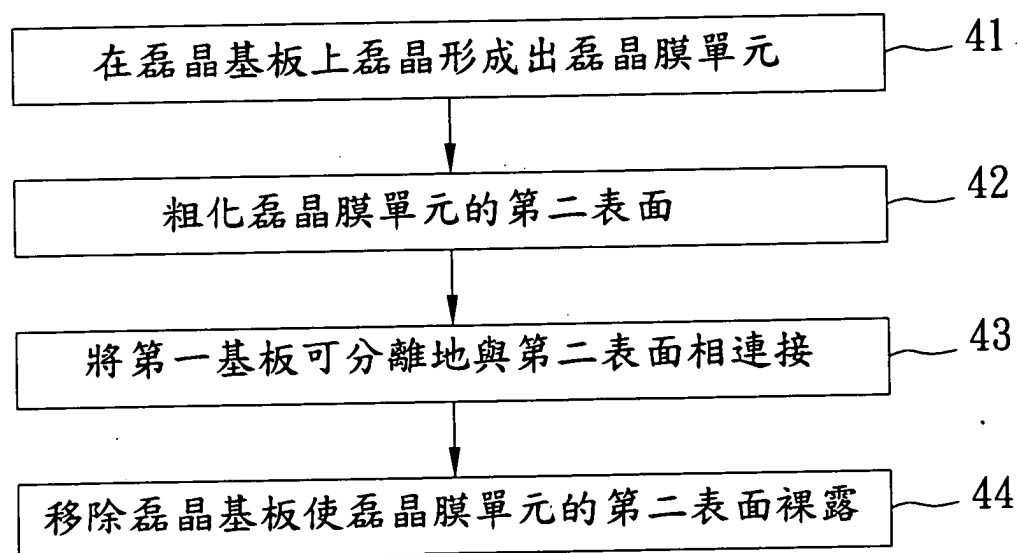


圖 11

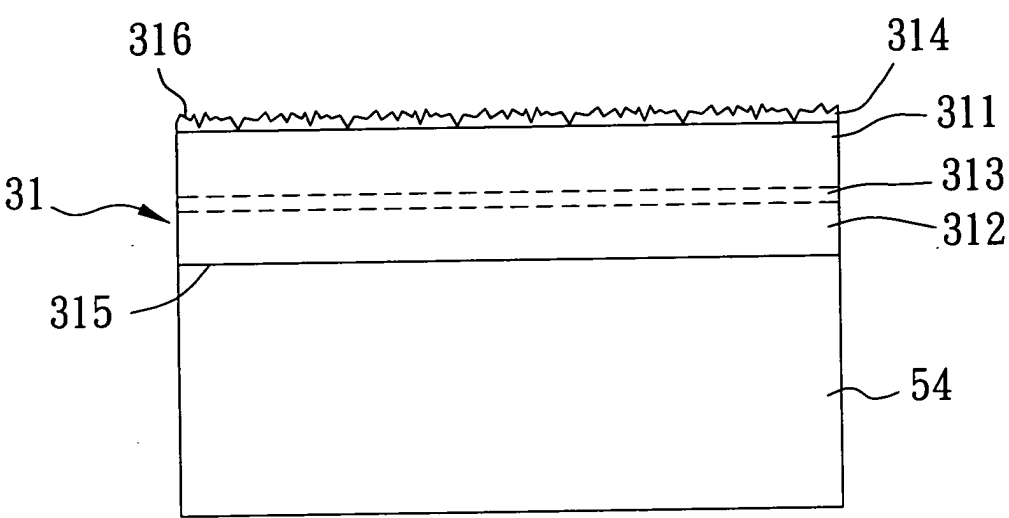


圖 12

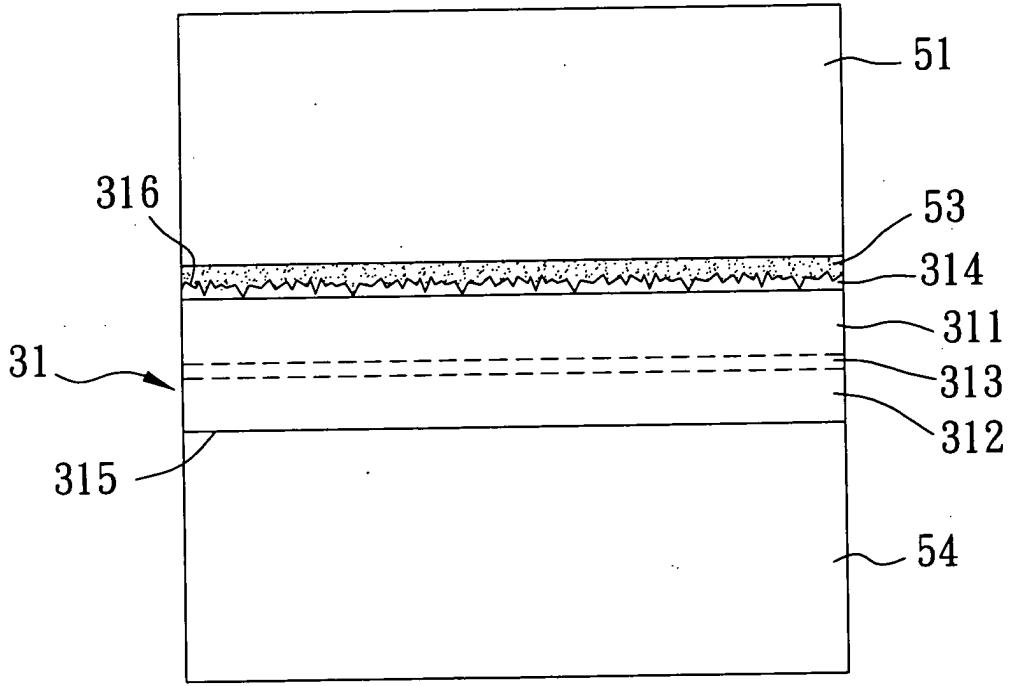


圖 13

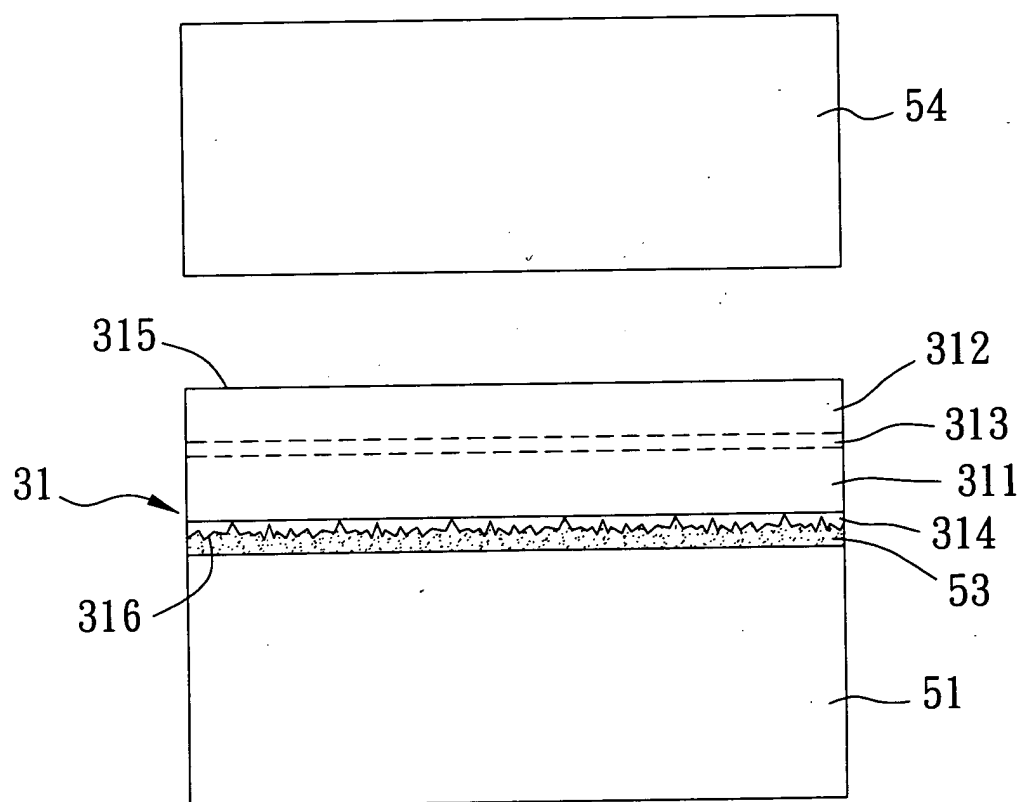


圖 14

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	垂直導通式	32	電極
	發光二極體	33	反射鏡
31	磊晶膜單元	331	導電塊
311	第一披覆層	332	光入射膜
312	第二披覆層	333	光反射膜
313	主動層	34	黏著層
314	電流擴散層	35	第二基板
315	第一表面	351	基底
316	第二表面	352	導電層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：