

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：97130524

※申請日期：97.8.8

※IPC 分類：H01L33/00 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發光元件
Light-emitting Device

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

晶元光電股份有限公司/Epistar Corporation

代表人：(中文/英文) 李秉傑 / Biing-Jye LEE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市科學園區力行 5 路 5 號

5 Li-hsin 5th Rd., Science-based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan
30078, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 8 人)

姓名：(中文/英文)

謝明勳 / Min-Hsun Shieh

徐大正 / Ta-Cheng Hsu

彭韋智 / Wei-Chih Peng

李亞儒 / Ya-Ju Lee

呂琪瑋 / Chi-Wei Lu

楊雅蘭 / Ya-Lan Yang

蘇英陽 / Ying-Yong Su

蔡孟倫 / Meng-Lnn Tsai

國籍：(中文/英文)

中華民國/TW

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：

受理國家：美國

申請日：2007年8月14日

申請案號：11/893,220

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】

本發明係關於一種發光元件，具有一內含光學結構之透光黏結層。

【先前技術】

半導體發光元件已廣泛應用於各領域，例如，光學顯示裝置、雷射二極體、交通號誌、資料儲存裝置、通訊裝置、照明裝置、以及醫療裝置等。但如何提高發光元件之發光效率，目前仍為一發展之重要課題。

如第 1 圖所示，由 Snell 定律之關係可知，當光在發光二極體內行進時，只有在臨界角 θ_c 內才可以被射出，超過此臨界角之入射光線會被全反射回發光二極體內而可能被吸收。換言之，當發光二極體所發出之光由折射率高之介質進入折射率低之介質時，由發光二極體發光層所產生之光線，需在 $2\theta_c$ 角度所形成之圓錐範圍內才可順利折射出發光二極體。也就是發光二極體所發出之光由高折射率之發光二極體磊晶層進入低折射率之環境中，例如基板或空氣等，部分之發光二極體發光層內部所產生之光線會經由折射進入外界環境中，但有一部分入射角大於臨界角之入射光線被反射回發光二極體磊晶層，且由於發光二極體磊晶層周圍皆為低介質材料，因此部分光線經由內部來回反射最後被完全吸收而消失。

一已知之技術揭露一種具有埋藏式微反射器之發光元件，其利用蝕刻技術，將一發光元件之磊晶層蝕刻成一

微反射結構，此微反射結構為半圓球形、金字塔形、或角錐形，接著沈積一金屬反射層於微反射結構磊晶層上，再將微反射結構磊晶層之頂端與一導電載體(矽晶片)接合在一起，之後，移除原先磊晶層之不透光基板。藉由此埋藏式微反射器，使得所有由發光層產生射向微反射器之光線皆反射回磊晶層，並由垂直發光二極體出光面的方向射出，而不會受到臨界角的限制。

【發明內容】

本發明在於提供一發光元件包含一內含光學結構之透光黏結層。

本發明之一方面在提供一發光元件包含一基板、一發光疊層、以及一內含波長轉換結構及/或光散射結構之透光黏結層形成於此發光元件之內部或出光表面。

於本發明之一實施例，此波長轉換結構包含至少一種材料選自於藍色螢光粉、黃色螢光粉、綠色螢光粉、紅色螢光粉、硒化鋅、硒化鎘鋅、碲化鋅、III 族磷化物、III 族砷化物、以及 III 族氮化物所組成之群組。

於本發明之另一實施例，光散射結構包含至少一種透光材料選自氧化銦錫(ITO)、氧化鈦(TiO_2)、氧化矽(SiO_2)、氮化矽(SiN)、氮化鋁(AlN)、以及聚合物(polymer)所組成之群組。

於本發明之另一實施例，此發光疊層包含一散射表面鄰近於此透光黏結層，並且，此透光黏結層位於此基板及此發光疊層之間。

於本發明之另一實施例，所述之基板為一透光基板，

包含至少一種材料選自於 GaP、SiC、Al₂O₃、以及玻璃所組成之群組。

於本發明之另一實施例，所述之發光疊層，包含至少一種材料選自於 AlGaInP、AlN、GaN、AlGaN、InGaN、及 AlInGaN 所組成之群組。

於本發明之另一實施例，所述之透光黏結層包含至少一種材料選自於聚醯亞胺(PI)、苯并環丁烯(BCB)、過氟環丁烷(PFCB)、及氧化銦錫所組成之群組。

於本發明之另一實施例，所述之散射表面係為一粗化面。

於本發明之另一實施例，所述之粗化表面包含複數個微凸起，此些微凸起之剖面圖案包含至少一種圖案選自於半圓球形、金字塔形、及角錐形所組成之群組。

於本發明之另一實施例，所述之粗化表面包含一凹凸表面。

於本發明之另一實施例，其中所述之發光疊層包含一第一半導體層；一發光層；一第二半導體層。所述之第一半導體係形成於所述之基板上，並具有一散射表面；所述之發光層係形成於部分之所述之第一半導體層上；所述之第二半導體層係形成於所述之發光層上。

於本發明之另一實施例，所述之第二半導體層具有另一散射表面。

於本發明之另一實施例，所述之發光元件包含一第一電極及一第二電極。所述之第一電極係形成於所述之第一半導體層上，並且所述之第二電極係形成於所述之第二半

導體層上。

於本發明之另一實施例，所述之發光元件包含一第一透光導電層形成於所述之第一電極及第一半導體層之間；以及一第二透光導電層於所述之第二電極及第二半導體層之間。

於本發明之另一實施例，所述之發光元件包含一第一電極及一第二電極分別形成於所述之發光疊層之上表面及所述之基板之下表面。

於本發明之另一實施例，所述之發光元件包含一第一透光導電層形成於所述之第一電極及所述之發光疊層之間以及一第二透光導電層形成於所述之第二電極及所述之基板之間。

於本發明之另一實施例，所述之透光導電層之材料包含選自氧化銦錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅鋁、氧化鋅錫、金、以及鎳/金所構成群組中之至少一種材料或其它可代替之材料。

於本發明之另一實施例，所述之發光疊層及透光黏結層具有相異之折射率，以提高光取出效率進而改善發光效率。

【實施方式】

第 2 圖為根據本發明之一光場示意圖，當由發光層 13 產生之光線 1A 射向散射表面 S 時，光線 1A 之一部分折射穿過基板形成光場 1B，光線 1A 之另一部分被散射表面散射成光場 1C。經過散射表面 S 散射後，被導回發光層 13 之散射光線，如果在臨界角範圍內，可直接經由發光層

表面取出，進而提高光摘出效率。如果導回發光層 13 之散射光線大於臨界角，會再經過散射表面 S 之散射而改變射向發光層之入射角。因此，無論經過多少次之全反射，經過散射表面 S 散射後，即可增加光取出的機率，進而改善光取出效率。

第 3 圖揭示一符合本發明一實施例之一發光元件剖面示意圖。發光元件 100 包含一基板 110、一透光黏結層 120、一發光疊層 130、一第一電極 140、以及一第二電極 150。於一實施例中，基板 110 為一透光基板，其材料可為選自於 GaP、SiC、 Al_2O_3 、及玻璃所構成群組中之至少一種。透光黏結層 120 係形成於基板 110 上，其材料可為非晶質或軟質透光材料，例如選自於聚醯亞胺(PI)、苯并環丁烯(BCB)、過氟環丁烷(PFCB)、及氧化銦錫所構成群組中之至少一種。發光疊層 130 包含一第一半導體層 132、一發光層 134、以及一第二半導體層 136。其中，發光疊層 130 之折射率不同於透光黏結層 120 之折射率。第一半導體層 132 係藉由透光黏結層 120 與基板 110 接合，並具有一散射表面 122 鄰近於透光黏結層 120。第一半導體層 132、發光層 134、以及第二半導體層 136 之材料可為選自於 AlGaInP、AlN、GaN、AlGaIn、InGaIn 及 AlInGaIn 所構成材料群組中之至少一種。第一半導體層 132 之上表面具有一磊晶區及一電極區，發光層 134 係形成於所述之磊晶區上，第二半導體層 136 係形成於發光層 134 上，第一電極 140 係形成於所述之電極區上，且第二電極 150 係形成於第二半導體層 136 上。如第 4 圖所示，第二半導體

層 136 之上表面更包含一第二散射表面 136a，以進一步提高光摘出效率。於另一實施例，如第 10 圖所示，發光元件 100 更可包含在基板 110 之上表面及/或下表面形成散射表面 110a 及 110b，以進一步提高光線由基板摘出之效率。

第 3 圖及第 4 圖所示之第一半導體層 132、發光層 134、以及第二半導體層 136 係以磊晶成長方法形成於基板 110 上，例如為有機金屬氣相磊晶(Metallic Organic Vapor Phase Epitaxy；MOCVD)成長方法。散射表面 122、136a 或 110a 可於磊晶成長時，藉由調控制程參數，例如氣體流量、反應槽壓力、反應槽溫度等以形成所述之散射表面；散射表面 122、136a、110a、或 110b 亦可以溼蝕刻或乾蝕刻方式移除一部分之第一半導體 132、第二半導體層 136、或基板 110 以形成一粗糙表面，或形成具有週期性、準週期性、或隨機排列等圖案之表面。

於本發明之一實施例，散射表面 122、136a、110a、或 110b 包含複數個微凸起，所述之微凸起之剖面形狀包含選自半球形、金字塔形、及角錐形所構成群組中之至少一種圖案及其組合。

第 5 圖揭示本發明之另一實施例，發光元件 100 更包含一第一透光導電層 180 形成於第一電極 140 與第一半導體層 132 之間；一第二透光導電層 190 形成於第二電極 150 與第二半導體層 136 之間。第一透光導電層 180 以及第二透光導電層 190 之材料包含選自氧化銻錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅鋁及氧化鋅錫所構成群組中之至少一種或其它可代替之材料。

第 6 圖揭示本發明之另一實施例，發光元件 100 更包含一第一反應層 160 形成於基板 110 及透光黏結層 120 之間，以及第二反應層 170 形成於第一半導體層 132 及透光黏結層 120 之間，以提高透光黏結層 120 與基板 110 或第一半導體 132 之黏著度；其中，第一反應層 160 及第二反應層 170 之材料包含選自於氮化矽(SiN_x)、鈦(Ti)、及鉻(Cr)所構成群組中之至少一種材料。

第 7 圖揭示本發明之另一實施例之垂直型發光元件之剖面示意圖。其中，基板 110 為一導電基板，第一反應層 160 及第二反應層 170 亦為導電材料；第一半導體層 132 與位於其下之第二反應層 170 接合至一軟質之透光黏結層 120，並且第二反應層 170 之凸起部分穿過透光黏結層 120 並與第一反應層 160 形成歐姆接觸；第一電極 140 係形成於基板 110 之下表面；以及第二電極 150 形成於第二半導體層 136 之上表面上。一透光導電層(未繪示)可選擇性地形成於第二電極 150 與第二半導體層 136 之間，所述之透光導電層之材料包含選自氧化銻錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅鋁及氧化鋅錫所構成群組中之至少一種或其它可代替之材料。

第 8 圖揭示一符合本發明另一實施例之發光元件 300，相較於第 3 圖所示之發光元件 100，透光黏結層 124 係為透光導電黏結層，並且基板 112 係為透光導電基板，以形成一垂直導通之發光元件 300。透光導電黏結層 124 包含本質上導電聚合物或具有導電材料分散於其中之高分子材料；其中，所述導電材料包含選自於氧化銻錫、氧

化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅、氧化鋅錫、Au、及 Ni/Au 所構成材料群組中之至少一種材料。第一電極 140 係形成於透光導電基板 112 之下，以及第二電極 150 形成於第二半導體層 136 之上。於本發明之另一實施例，發光元件 300 更包含一透光導電層(未繪示)形成於第二電極 150 與第二半導體層 136 之間，所述之透光導電層之材料包含選自氧化銻錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅鋁及氧化鋅錫所構成群組中之至少一種或其它可代替之材料。

第 9A 圖為一剖面示意圖，揭示一具有內含光轉換結構之透光黏結層之發光元件。相較於第 3 圖所示之發光元件，本實施例之透光黏結層 120 內含一波長轉換結構 121。自發光層 134 發出具有第一峰波長(peak wavelength)之光線之至少一部分被波長轉換結構 121 吸收，並轉換為一具有第二峰波長之光線。因此，原來未被轉換之光線與被轉換之光線混合成一具有較寬波幅分佈之混成光線，其係包含原光線及轉換後光線之光譜。波長轉換結構 121 包含至少一種材料選自於藍色螢光粉、黃色螢光粉、綠色螢光粉、紅色螢光粉、硒化鋅、硒化鎘鋅、III 族磷化物、III 族砷化物、以及 III 族氮化物所組成之材料群組。例如，一具有氮化鎵為主之發光層之發光元件發出峰波長介於 430~470nm 之藍光，並激發一內含於透光黏結層之黃色螢光粉以形成黃光；其中，未被黃色螢光粉吸收之藍光與被吸收轉換形成之黃光混合形成白光。黃色螢光粉可為習知之 YAG、TAG、或矽酸鹽化合物。另一實施例之發光元件包含一具有氮化鎵為主之發光層以發出峰波長介於

405~430nm 之近紫外光(near UV)，並激發一內含於透光黏結層之藍色螢光粉、綠色螢光粉、及紅色螢光粉以混合形成白光。又一實施例之發光元件包含一具有氮化鎵為主之發光層以發出峰波長介於 405~430nm 之近紫外光(near UV)，並激發一內含於透光黏結層之藍色螢光粉及黃色螢光粉以形成白光。所述之藍色螢光粉係指能將入射至螢光粉之光線轉換為藍色之螢光粉；其他諸如黃色螢光粉、綠色螢光粉、及紅色螢光粉亦具類似之意義。各螢光粉材料及其組成係屬該領域之習知技藝，不在此贅述。

本發明之另一實施例，如第 9B 圖之發光元件 100，透光黏結層 120 同時內含波長轉換結構 121 以及光散射結構 123，其中光散射結構用以散射進入透光黏結層 120 之光線以及經過波長轉換結構 121 轉換之光線，使進一步提高混光及光摘出效率。光散射結構 123 包含至少一種材料選自氧化銦錫(ITO)、氧化鈦(TiO_2)、氧化矽(SiO_2)、氮化矽(SiN)、氮化鋁(AlN)、以及聚合物(polymer)所組成之群組。光散射結構之材料若為導電材料，例如為氧化銦錫，則可應用於第 8 圖所示之垂直式發光元件之實施例，使能垂直導通，並具有提高光散射之效果。光散射結構 123 分散於透光黏結層 120 之中，其形式例如為粒徑小於 10 微米之圓球；較佳為粒徑小於 5 微米之圓球；亦可為不規則立體結構。於本發明之一實施例，光散射結構 123 至少可包含具有相同或相近粒徑之圓球，或者包含具有不同粒徑之圓球。光散射結構 123 之折射率不同於透光黏結層 120 之折射率；於一實施例，光散射結構 123 之折射率與透光

黏結層 120 之折射率差異至少 0.05；於一較佳之實施例，光散射結構 123 之折射率或小於透光黏結層 120 之折射率至少 0.1，以提高光摘出效率。

本發明之內含光學結構之透光黏著層並不限於形成於所述之基板及所述之發光疊層之間，亦可形成於其他位於所述之發光元件內部或出光表面之任何位置，例如，可形成於所述之發光疊層之內、亦可形成於所述之第一或第二透光導電層及所述之發光疊層之間、或形成於所述之發光元件之上表面、下表面、或側壁。

第 3 圖至第 10 圖分別揭示符合本發明之各實施例，然而，任何結合上述各實施例之各部分特徵所形成之發光元件，以進一步提昇發光元件之效能，仍屬本發明之範圍。例如，第 10 圖所示之黏結層 120 可內含一波長轉換結構及/或一光散射結構，亦屬本發明之範圍。

本發明提及之諸多實施例及其組合所形成之發光元件可運用於任何封裝形式，如第 11A 及 11B 圖所示，一發光元件之封裝結構 500，包含一載板 520，具有一電路結構 530；一發光元件 510 置於載板 520 上，可為本發明所揭示之任一發光元件；以及一連接線 540 電性連接發光元件 510 至載板 520 之電路結構 530。發光元件 510 與封裝載板 520 之電性連接方式，例如為：導線接合(wire bonding)、覆晶接合(flip-chip)、表面接合(surface mounting)。再者，本發明提及之諸多實施例及其組合所形成之發光元件亦可運用於照明裝置、或顯示裝置之背光源，如第 11C 圖所示，顯示裝置 600 包含一發光裝置 610、

一散光裝置 620 形成於發光裝置 610 之上、一液晶裝置 630 形成於散光裝置 620 之上、以及一濾光裝置 640 形成於液晶裝置 630 之上；其中，發光裝置 610 包含至少一個本發明所揭示之任一發光元件 611。

本發明所列舉之各實施例僅用以說明本發明，並非用以限制本發明之範圍。任何人對本發明所作之任何顯而易知之修飾或變更皆不脫離本發明之精神與範圍。

【圖式簡單說明】

第1圖為一說明Snell定律之一示意圖；

第2圖為一符合本發明之光場示意圖；

第3圖為一示意圖，揭示符合本發明一實施例之發光元件；

第4圖為一示意圖，揭示符合本發明另一實施例之發光元件；

第5圖為一示意圖，揭示符合本發明另一實施例之發光元件；

第6圖為一示意圖，揭示符合本發明另一實施例之發光元件；

第7圖為一示意圖，揭示符合本發明另一實施例之發光元件；

第8圖為一示意圖，揭示符合本發明另一實施例之發光元件；

第9A圖一示意圖，揭示符合本發明另一實施例之發光元件；

第9B圖為一示意圖，揭示符合本發明另一實施例之發光元件；

第10圖為一示意圖，揭示符合本發明另一實施例之發光元件；

第11A及11B圖為示意圖，揭示一運用本發明發光元件之一封裝結構；

第11C圖為一示意圖，揭示一運用本發明發光元件之一顯示裝

置。

【主要元件符號說明】

100、200、300、510、611 發光元件

110、112 基板

110a、110b、122、136a 散射表面

120	透光黏結層	121	波長轉換結構
123	光散射結構	130	發光疊層
132	第一半導體層	134	發光層
136	第二半導體層	140	第一電極
150	第二電極	180	第一透光導電層
190	第二透光導電層	500	封裝結構
520	載板	530	電路裝置
540	連接線	600	顯示裝置
610	發光裝置	620	散光裝置
630	液晶裝置	640	濾光裝置

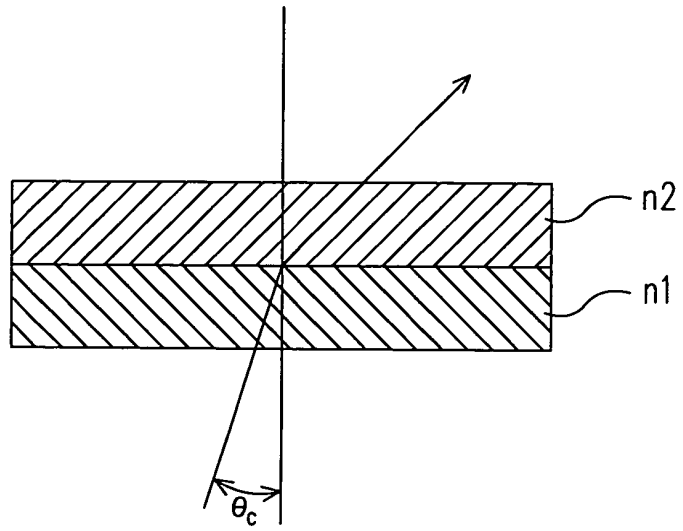
五、中文發明摘要：

本發明關於一種發光元件，包含一基板、一發光疊層、以及一內含光學結構之透光黏結層。

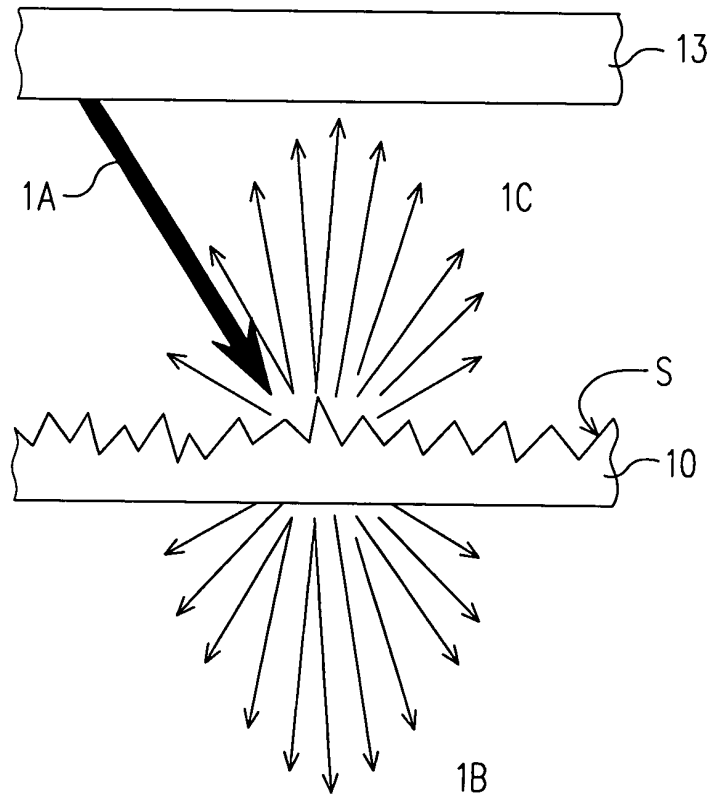
六、英文發明摘要：

A light-emitting device comprising a substrate, a light-emitting stack, and a transparent adhesive layer having an optical structure embedded therein formed within the light-emitting device is provided.

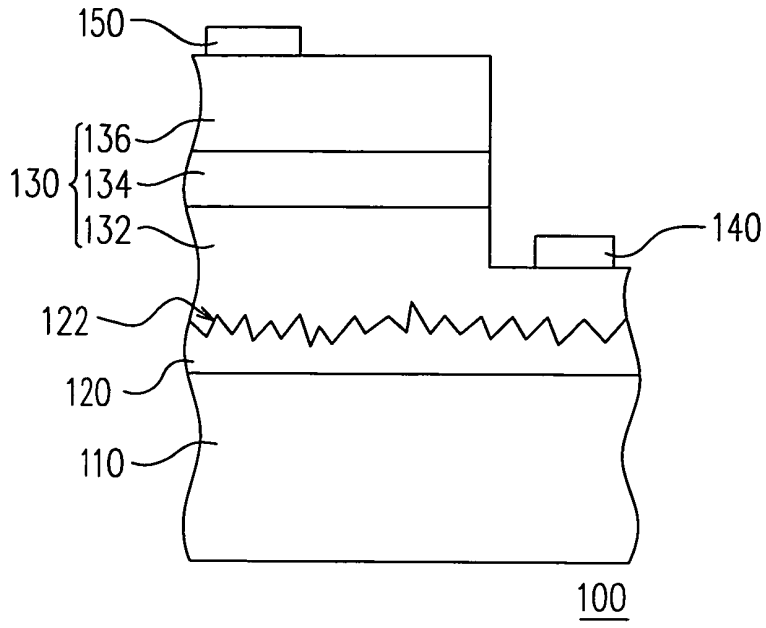
十一、圖式：



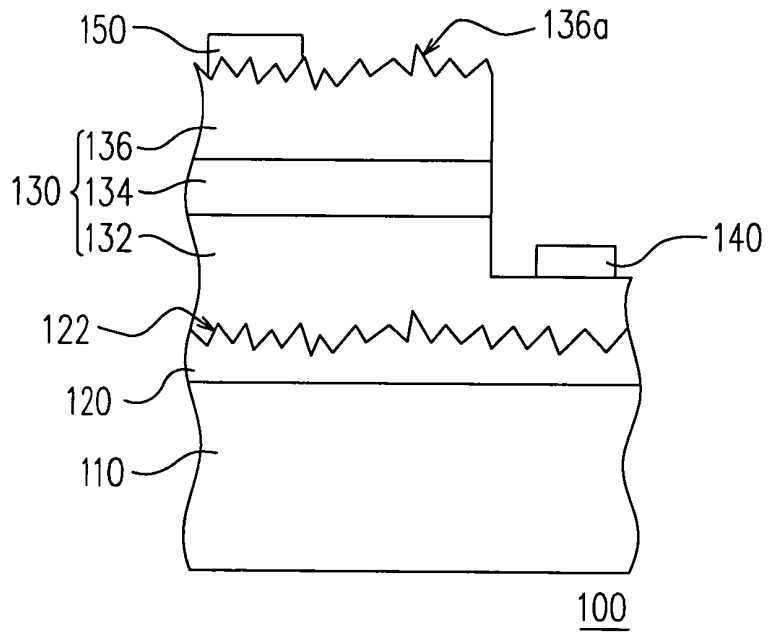
第 1 圖 (先前技藝)



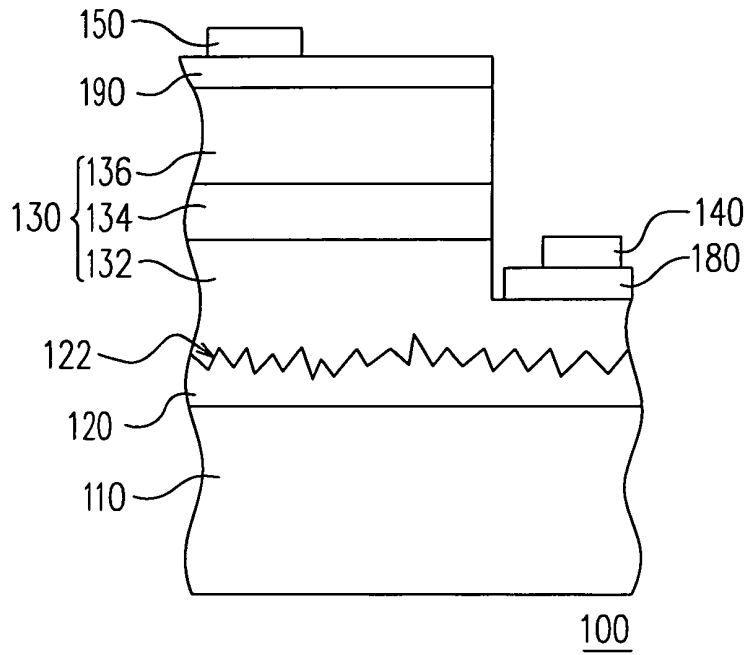
第 2 圖



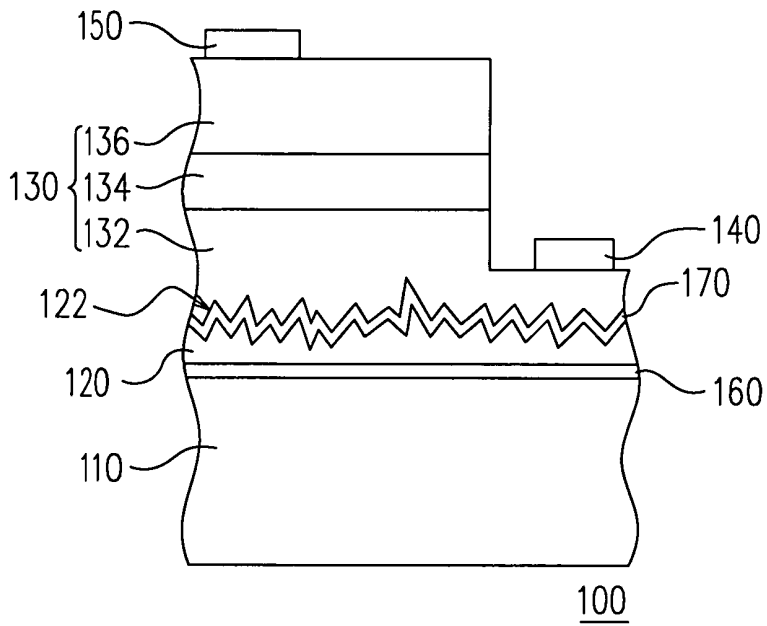
第 3 圖



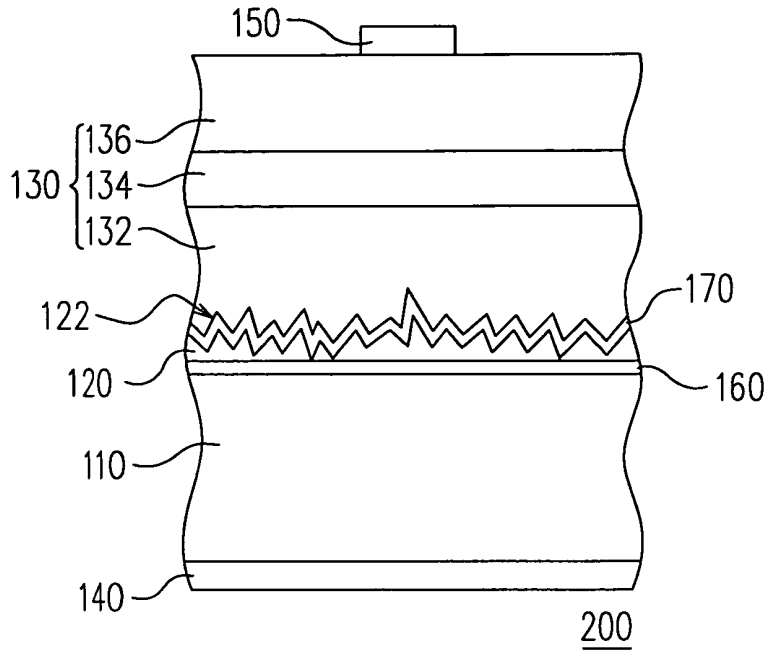
第 4 圖



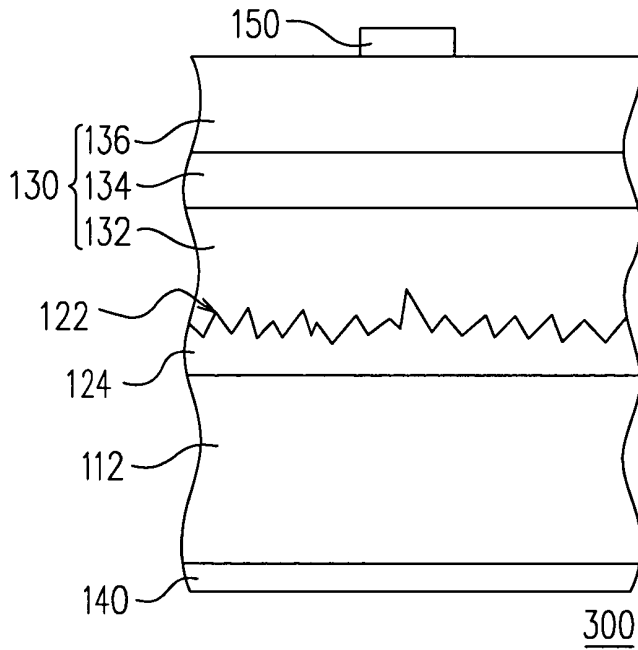
第 5 圖



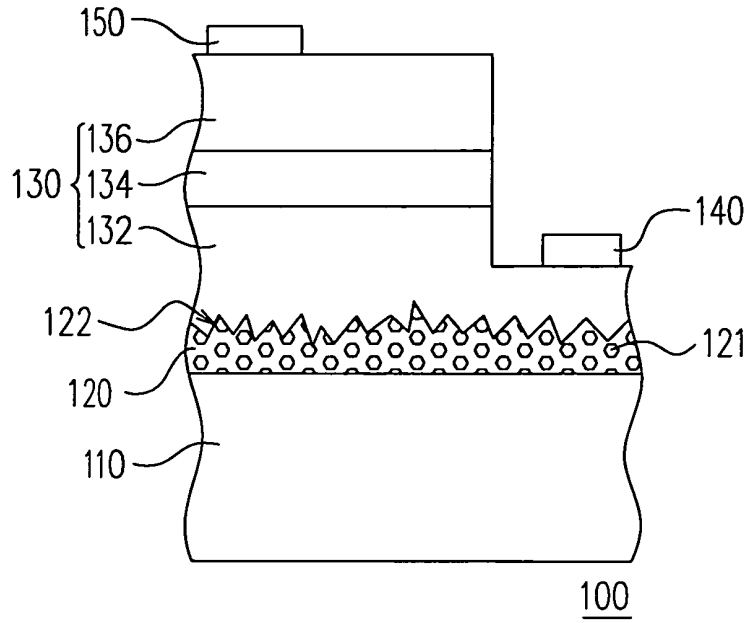
第 6 圖



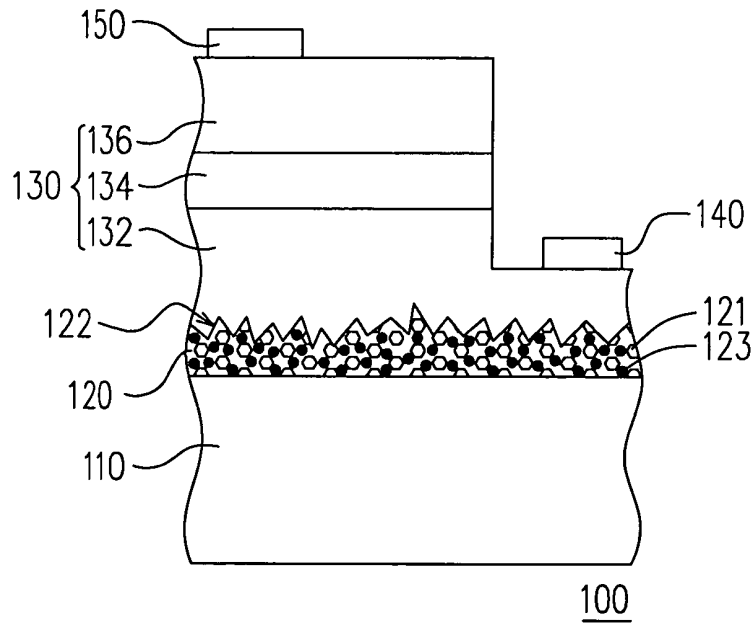
第 7 圖



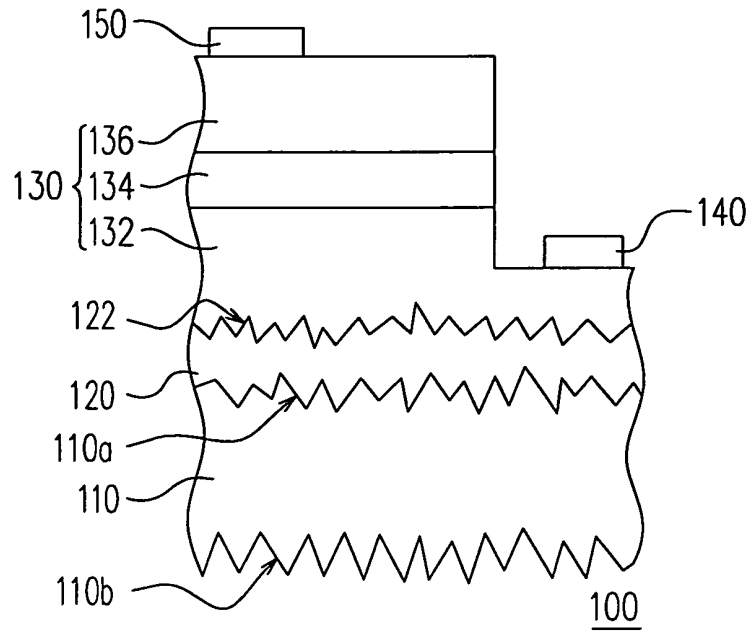
第 8 圖



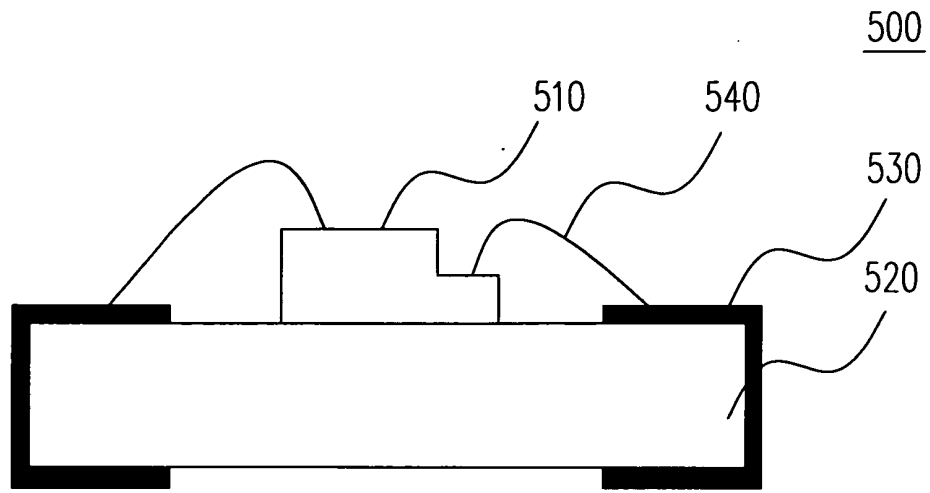
第 9A 圖



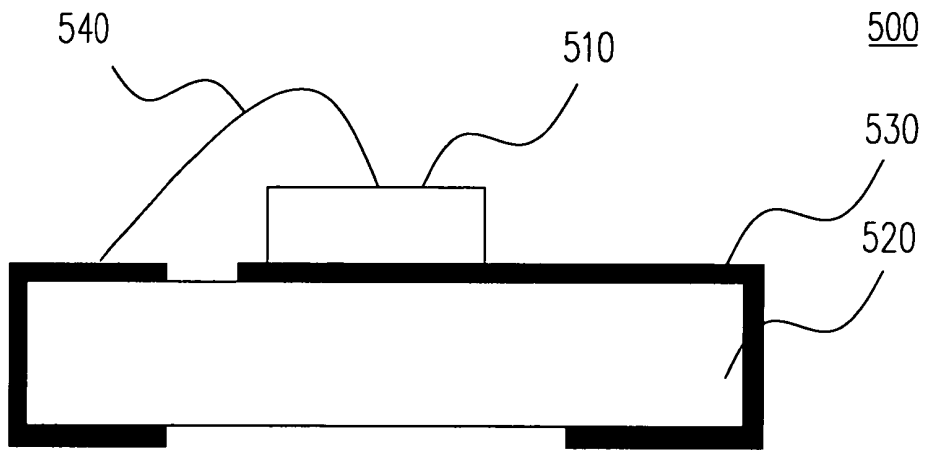
第 9B 圖



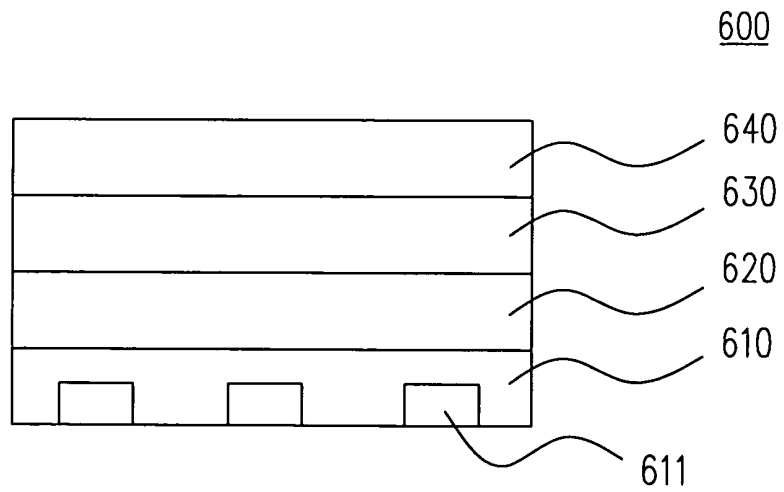
第 10 圖



第 11A 圖



第 11B 圖



第 11C 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(9B)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 100 發光元件
- 110 基板
- 120 透光黏結層
- 121 波長轉換結構
- 122 光散射結構
- 130 發光疊層
- 132 第一半導體層
- 134 發光層
- 136 第二半導體層
- 140 第一電極
- 150 第二電極

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無。

十、申請專利範圍：

1. 一種發光元件，包含：

一透光基板；

一發光疊層形成於該透光基板上，包括一第一半導體層；以及

一透光黏結結構，形成於該透光基板上且內含一波長轉換結構；

其中，該第一半導體層藉由該透光黏結結構與該透光基板接合，並具有一第一散射表面直接形成於該透光黏結結構上。

2. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該光學結構更包含一光散射結構。

3. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該波長轉換結構包含至少一種材料選自於藍色螢光粉、黃色螢光粉、綠色螢光粉、紅色螢光粉、硒化鋅、硒化鎘鋅、III族磷化物、III族砷化物、以及III族氮化物所組成之材料群組。

4. 如申請專利範圍第2項所述之一種發光元件，其中該光散射結構包含至少一種材料選自氧化銦錫(ITO)、氧化鈦(TiO_2)、氧化矽(SiO_2)、氮化矽(SiN)、氮化鋁(AlN)、以及聚合物(polymer)所組成之群組。

5. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該透光基板包含選自於GaP、SiC、 Al_2O_3 、及玻璃所構成群組中之至少一種材料。

6. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該透光黏結結構包含非晶質或軟質透光材料。
7. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該第一散射表面包含一粗糙表面。
8. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該第一散射表面包含複數個微凸起。
9. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該發光疊層更包含
一發光層形成於一部分之該第一半導體層上；以及
一第二半導體層形成於該發光層上。
10. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該發光疊層具有一第二散射表面遠離該透光黏結結構。
11. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該透光基板具有一第三散射表面鄰近該透光黏結結構。
12. 如申請專利範圍第11項所述之一種發光元件，其中該透光基板具有一第四散射表面遠離該透光黏結結構。
13. 如申請專利範圍第9項所述之一種發光元件，更包含一第一透光導電氧化層形成於該第一半導體層之上。
14. 如申請專利範圍第9項所述之一種發光元件，更包含一第二透光導電氧化層形成於該第二半導體層之上。
15. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，該透光黏結結構包含一透光黏結層；一第一反應層形成於該透光基板及該透光黏結層之間；以及一第二反應層形成於該發光疊層

- 及該透光黏結層之間。
16. 如申請專利範圍第15項所述之一種發光元件，其中該第一反應層或第二反應層包含選自於氮化矽、鈦、及鉻所構成群組中之至少一種材料。
 17. 如申請專利範圍第9項所述之一種發光元件，其中該透光基板為一導電基板。
 18. 如申請專利範圍第15項所述之一種發光元件，其中該透光黏結層為一導電透光黏結層，包含本質上導電聚合物或具有導電材料分散於其中之高分子材料。
 19. 如申請專利範圍第9項所述之一種發光元件，包含一第一電極形成於該第二半導體層上，及一第二電極形成於該透光基板遠離該發光疊層之表面。
 20. 如申請專利範圍第19項所述之一種發光元件，更包含一透光導電氧化層形成於該第一電極及該第二半導體層之間。
 21. 一種封裝結構，包含
一載板；
如申請專利範圍第1~20項所述之任一發光元件形成於該載板上；以及
一電路結構電性連接該發光元件。
 22. 一種顯示裝置，包含
一發光裝置，包含至少一個如申請專利範圍第1~20項所述之任一發光元件；
一散光裝置形成於該發光裝置之上；

一液晶裝置形成於該散光裝置之上；以及
一濾光裝置形成於該液晶裝置之上。