



(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 I330413B1

(43)公告日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：094102193

(22)申請日：中華民國 94 (2005) 年 01 月 25 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/00 (2010.01)**

(71)申請人：晶元光電股份有限公司 (中華民國) EPISTAR CORPORATION (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行五路 5 號

(72)發明人：謝明勳 HSIEH, MIN HSUN (TW)；徐大正 HSU, TA CHENG (TW)；彭韋智 PENG, WEI CHIH (TW)；李亞儒 LEE, YA JU (TW)

申請專利範圍項數：47 項 圖式數：3 共 21 頁

(54)名稱

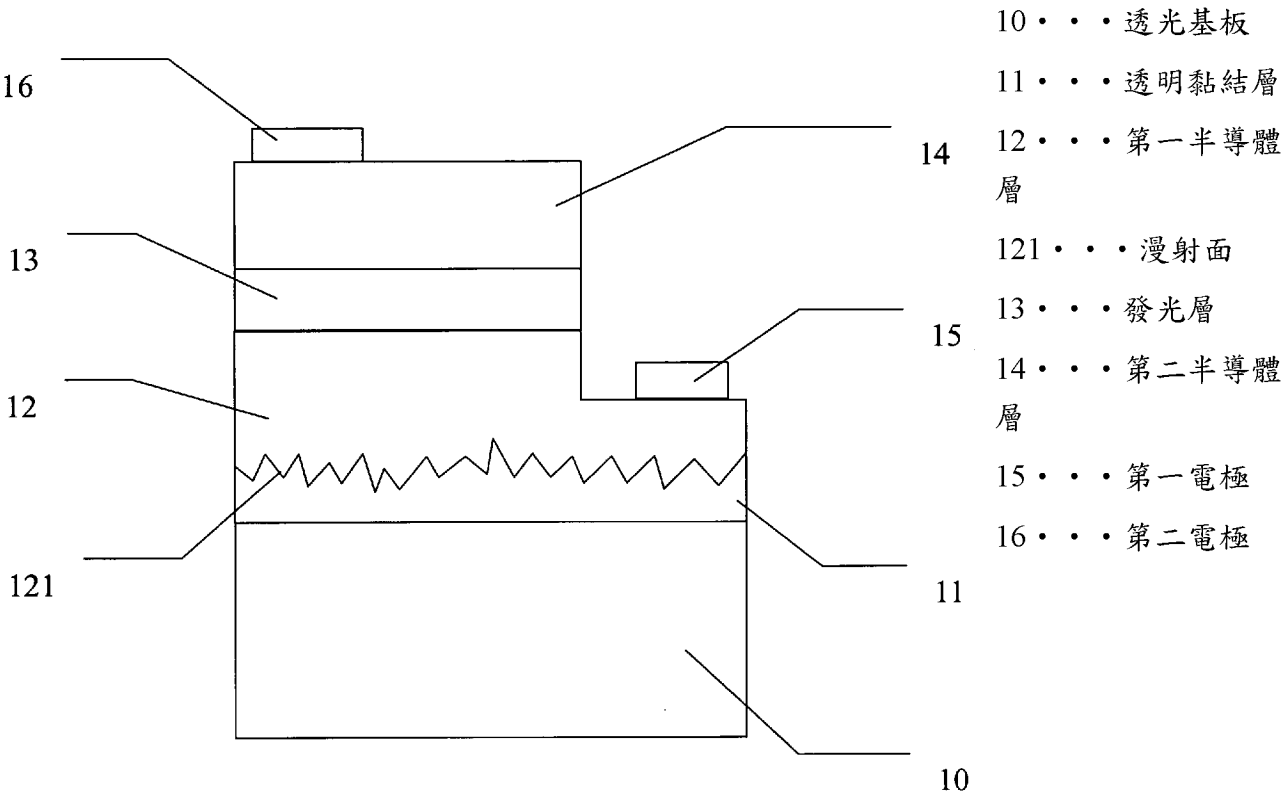
發光元件

A LIGHT-EMITTING DEVICE

(57)摘要

一種發光元件，該發光元件係利用一透明黏結層將一透光基板與一發光疊層結合在一起，該發光疊層具有一漫射面，該漫射面藉由該透明黏結層與該透光基板相黏結，其中該發光疊層與該透明黏結層之間有折射率之差異，藉由兩者之間折射率差異，使得發光二極體內部產生之光線被摘出機率提昇，進而提高發光效率。

A light-emitting device, comprising a transparent substrate and a light-emitting stack layer bonding by a transparent adhesive layer. The light-emitting stack layer comprises a diffusion surface, the diffusion surface was bonding with the transparent substrate by the transparent adhesive layer, wherein the indexes of refraction between the light-emitting stack layer and the transparent adhesive layer are different for improving the probability of light extraction, and enhancing the lighting efficiency.



第 2 圖

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種發光二極體，尤其關於一種具有漫射面之發光元件。

【先前技術】

發光元件之應用頗為廣泛，例如，可應用於光學顯示裝置、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。在此技藝中，目前技術人員重要課題之一為如何提高發光元件之發光效率。

由Snell定律之關係可知，光只有在臨界角 θ_c 內才可以完全射出，超過此臨界角外之光線則會被反射而可能被吸收。換言之，當發光二極體所發出之光由折射率高之材料進入折射率低之介質中時，由發光二極體發光層內部所產生之光線，需在 $2\theta_c$ 之圓錐形才可順利射出到發光二極體外部。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介質環境中，例如基板或空氣等，發光二極體發光層內部所產生之光線會部分經由折射進入介質環境中，但有一部份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，由於發光二極體磊晶層周圍環境皆為低介質材料，因此反射光線經由內部來回反射最後部分光線被吸收或完全消失。

Stefan Illek等人(美國專利公開第2002/0017652號)揭露一種埋藏式微反射器，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，該微反射結構包含半圓球形、金字塔形或角錐形等，接著沈積一金屬反射層於該磊晶層上，再將微反射結構磊晶層之頂端與一導電載體(矽晶片)鍵結在一起，再移除原先磊晶層之不透明基板。藉由該埋藏式微反射器，使得所有由發光層產生射向該微反射器之光線皆反射回磊晶層，並以垂直發光二極體正面出光面的方向射出，而不會再受到臨界角的限制。

【發明內容】

本案發明人於思考如何解決內部全反射之問題點時獲得一發明靈感，認為若提供一種發光元件，該發光元件係利用一透明黏結層將一透光基板與一發光疊層結合在一起，該發光疊層具有一漫射面，該漫射面藉由該透明黏結層與該透光基板相黏結，其中該發光疊層與該透明黏結層之間有折射率之差異，藉由兩者之間折射率差異，使得發光二極體內部產生之光線被摘出機率提昇，進而提高發光效率。由第1圖可知，發光層所發出的光線1A射向該漫射面時，光線1A部分經由折射進入透光基板形成一光場1B；另一部份光線1A則可藉由該漫射面漫射(Diffuse)開來形成一光場1C，利用漫射面使得原先受臨界角限制的光線經由漫射後反射回發光疊層，再經由發光疊層之正面被摘出，如此將使得光線有較高之機率被摘出。若仍有部分第一次漫射開來的光線又被發光疊層正面全反射回漫射面，則可再經由漫射面第二次漫射改變光線入射角，以提高光摘出機率。因此不論經過幾次全反射的光線，

只要經過漫射面將光線漫射開，即可增加光摘出機率，進而提高發光效率。

本發明之發光元件包含：一具有漫射面之半導體發光疊層，其中該半導體發光疊層係磊晶成長於一第一透光基板上；一第二透光基板；以及一透明黏結層，形成於該第二透光基板及該半導體發光疊層之漫射面之間，其中，該發光疊層與該透明黏結層之間有折射率之差異。

本發明之另一發光元件包含：一具有漫射面之半導體發光疊層；一透光基板；以及一透明導電黏結層，形成於該透光基板及該半導體發光疊層之漫射面之間，其中，該發光疊層與該透明黏結層之間有折射率之差異。

本發明之又一發光元件包含：一透光基板；形成於該透光基板上之一第一反應層；形成於該第一反應層上之一透明黏結層；形成於該透明黏結層上之一第二反應層；以及形成於該第二反應層上之一具有漫射面之半導體發光疊層，該漫射面與透明黏結層相接，其中，該發光疊層與該透明黏結層之間有折射率之差異。本發明之半導體發光疊層上表面更包含一第二漫射面。

本發明所述之漫射面係為一粗化面。該漫射面亦可具有一分布式圖案，該分布式圖案之表面為一粗化表面。

上述之分布式圖案係包含選自半圓球形、金字塔形、及角錐形所構成圖案組群中之至少一種圖案。

於本發明中，前述之第二反應層可藉由該漫射面將透明黏結

層部分穿透與第一反應層接觸，當第一及第二反應層為具導電性，透光基板為導電基板時，該第一及第二反應層產生歐姆接觸，則該發光元件為垂直結構。

本發明所述之發光元件，其中該半導體發光疊層之同一方向具有一第一電極及一第二電極。於前述之第一電極及/或第二電極之下，半導體發光疊層之上分別包含一第一及/或一第二透光導電層；該透光導電層之材料包含選自氧化銦錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅鋁及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料或其它可代替之材料。

當本發明所述之發光元件為垂直結構時，其中該半導體發光疊層之正面及透光基板反面分別形成一第一電極及一第二電極。於前述之第一電極及之下，半導體發光疊層正面之上包含一第一透光導電層；該透光導電層之材料包含選自氧化銦錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅鋁及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料或其它可代替之材料。

本發明所述之發光元件，其中該半導體發光疊層包含一第一半導體層；形成於該第一半導體層上之發光層；以及形成於該發光層上之第二半導體層。

本發明所述之發光元件，其中該第二透光基板，係包含選自於GaP、SiC、Al₂O₃、及玻璃所構成材料組群中之至少一種材料。該半導體發光疊層，係包含選自於AlGaInP、AlN、GaN、AlGaN、InGaN及AlInGaN所構成材料組群中之至少一種材料。

該透明黏結層係包含選自於聚醯亞胺(PI)、苯并環丁烯(BCB)、過氟環丁烯(PFCB)、及氧化銦錫所構成材料組群中之至少一種材料。

本發明所述之透明導電黏結層係包含選自於自發性導電高分子(Intrinsically conducting polymer)、及高分子中摻雜導電材質所構成材料組群中之至少一種材料。該高分子係包含選自於聚醯亞胺(PI)、苯并環丁烯(BCB)、及過氟環丁烯(PFCB)所構成材料組群中之至少一種材料。該導電材質包含選自於氧化銦錫、氧化鎢錫、氧化銻錫、氧化鋅、氧化鋅錫、Au、及Ni/Au所構成材料組群中之至少一種材料。透光基板具導電性。

上述之第一反應層係包含選自於SiNx、Ti、及Cr所構成材料組群中之至少一種材料。第二反應層係包含選自於SiNx、Ti、及Cr所構成材料組群中之至少一種材料。

【實施方式】

實施例1

請參閱第2圖為本發明一較佳實施例之發光元件1，包含一透光基板10；形成於該透光基板10上之一透明黏結層11；形成於該透明黏結層11上之一第一半導體層12，該第一半導體層12接近透明黏結層側之表面係一漫射面121，其中，該第一半導體層與該透明黏結層之間有折射率之差異，該第一半導體層12遠離透明黏結層側具有一磊晶區及電極區；形成於該第一半導體層12磊晶區上之一

發光層13；形成於該發光層13上之一第二半導體層14；形成於該第一半導體層12電極區上之一第一電極15；以及形成於該第二半導體層14上之一第二電極16。

前述之第一半導體層12、發光層13及第二半導體層14係於一第一透光基板上以磊晶方法形成。前述之漫射面121為一粗化面，該粗化面可於發光二極體磊晶製程中成長而成，或者是晶粒製程中經過化學蝕刻或利用感應耦合電漿(Inductive Coupling Plasma, ICP)乾蝕刻技術蝕刻部分之第一半導體層12而成，接著再將該具有粗化面之發光二極體利用透明黏結層11轉移接合至透光基板，使得該粗化面及透光基板藉由該透明黏結層相接合。

前述之漫射面121亦可以預先圖案之光罩蝕刻技術，於該第一半導體層表面形成一預定圖案，該預定圖案可以是半圓球形、金字塔形或角錐形，再接著在預定圖案之第一半導體層表面形成一粗化表面，使得光摘出效率提昇。

前述之透光基板與該透明黏結層之間可加入一第一反應層。

透明黏結層與第一半導體層之間可加入一第二反應層，以增加透明黏結層之黏結力。

於前述之第一電極之下，第一半導體層之上包含一第一透光導電層；於前述之第二電極之下，第二半導體層之上包含一第二透光導電層；該第一透光導電層之材料包含選自氧化銦錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅鋁及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料或其它可代替之材料；該第二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材料組群中之至少一種材料或其它可代替之材料。

前述之第二反應層可藉由該漫射面將透明黏結層部分穿透與第一反應層接觸，當第一及第二反應層為具導電性，透光基板為導電基板時，該第一及第二反應層產生歐姆接觸，則該發光元件為垂直結構。

當發光元件為垂直結構時，可於該第二半導體之上透光基板之下分別形成一第一電極及一第二電極。於前述之第一電極及之下，第二半導體層之上包含一第一透光導電層；該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材料組群中之至少一種材料或其它可代替之材料。

實施例2

請參閱第3圖為本發明另一較佳實施例之發光元件2，其主要結構與發光元件1類似，差異處在於以一導電透明黏結層21取代透明黏結層11，而透光基板為一導電透光基板20，如此可以使發光元件2上下導通，第一電極15形成於導電透光基板20之下；第二電極16形成於第二半導體層14之上。

於發光元件2中，該第二電極之下，第二半導體層之上包含一透光導電層；該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材料組群中之至少一種材料或其它可代替之材料。

前述之各實施例中第二半導體發光疊層上表面更包含一第二漫射面。

前述之各實施例中透光基板，係包含選自於GaP、SiC、Al₂O₃、及玻璃所構成材料組群中之至少一種材料。

前述之導電透光基板，係包含選自於GaP、及SiC所構成材料組群中之至少一種材料。

前述之第一半導體層、發光層及第二半導體層，係包含選自於AlGaInP、AlN、GaN、AlGaIn、InGaIn及AlInGaIn所構成材料組群中之至少一種材料。

前述之透明黏結層係包含選自於聚醯亞胺(PI)、苯并環丁烯(BCB)、過氟環丁烯(PFCB)、及氧化銦錫所構成材料組群中之至少一種材料。

前述之第一反應層係包含選自於SiN_x、Ti、及Cr所構成材料組群中之至少一種材料。

前述之第二反應層係包含選自於SiN_x、Ti、及Cr所構成材料組群中之至少一種材料。

前述之導電透明黏結層係包含選自於自發性導電高分子(Intrinsically conducting polymer)、及高分子中摻雜導電材質所構成材料組群中之至少一種材料。其中該導電材質包含選自於氧化銦錫、氧化鎢錫、氧化銻錫、氧化鋅、氧化鋅錫、Au、及Ni/Au所構成材料組群中之至少一種材料。

【圖式簡單說明】

第1圖為一光線漫射圖；

第2圖為一示意圖，顯示本發明之發光元件；

第3圖為一示意圖，顯示本發明之發光元件。

【主要元件符號說明】

10	透光基板
11	透明黏結層
12	第一半導體層
121	漫射面
13	發光層
14	第二半導體層
15	第一電極
16	第二電極
20	導電透光基板
21	導電透明黏結層

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：094102193

※ 申請日：94.1.5

※IPC 分類：H01L 33/00 (2010.01)

一、發明名稱：發光元件/A Light-emitting Device

二、中文發明摘要：

一種發光元件，該發光元件係利用一透明黏結層將一透光基板與一發光疊層結合在一起，該發光疊層具有一漫射面，該漫射面藉由該透明黏結層與該透光基板相黏結，其中該發光疊層與該透明黏結層之間有折射率之差異，藉由兩者之間折射率差異，使得發光二極體內部產生之光線被摘出機率提昇，進而提高發光效率。

三、英文發明摘要：

A light-emitting device, comprising a transparent substrate and a light-emitting stack layer bonding by a transparent adhesive layer. The light-emitting stack layer comprises a diffusion surface, the diffusion surface was bonding with the transparent substrate by the transparent adhesive layer, wherein the indexes of refraction between the light-emitting stack layer and the transparent adhesive layer are different for improving the probability of light extraction, and

enhancing the lighting efficiency.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 透光基板
- 11 透明黏結層
- 12 第一半導體層
- 121 漫射面
- 13 發光層
- 14 第二半導體層
- 15 第一電極
- 16 第二電極

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

七、申請專利範圍：

1. 一種發光元件，包含：

一具有漫射面之半導體發光疊層；

一透光基板；以及

一透明黏結層，形成於該透光基板及該半導體發光疊層之漫射面之間，其中，該半導體發光疊層與該透明黏結層之間有折射率之差異，且該發光疊層所發出的光線可經該漫射面反射及折射進入該透光基板。

2. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該漫射面為一粗化面。

3. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該漫射面具有一分布式圖案，且該具有分布式圖案之漫射面之表面為一粗化表面。

4. 如申請專利範圍第3項所述之一種發光元件，其中該分布式圖案係包含選自半圓球形、金字塔形、及角錐形所構成圖案組群中之至少一種圖案。

5. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中更包含於該半導體發光疊層之同一方向形成一第一電極及一第二電極。

6. 如申請專利範圍第5項所述之一種發光元件，其中更包含分別於該第一電極及第二電極之下，半導體發光疊層之上形成一第一透光導電層及一第二透光導電層。

7. 如申請專利範圍第6項所述之一種發光元件，其中該第一透光

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、及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料；該第二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、及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料。

8. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該半導體發光疊層包含一第一半導體層；形成於該第一半導體層上之發光層；以及形成於該發光層上之第二半導體層。

9. 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，係包含選自於GaP、SiC、Al₂O₃、及玻璃所構成材料組群中之至少一種材料。

10. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該半導體發光疊層，係包含選自於AlGaInP、AlN、GaN、AlGaIn、InGaIn、及AlInGaIn所構成材料組群中之至少一種材料。

11. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中該透明黏結層係包含選自於聚醯亞胺(PI)、苯并環丁烯(BCB)及過氟環丁烯(PFCB)所構成材料組群中之至少一種材料，或係由氧化銦錫層所取代。

12. 如申請專利範圍第1項所述之一種發光元件，其中於該半導體發光疊層上表面更包含一第二漫射面。

13. 一種發光元件，包含：

一具有漫射面之半導體發光疊層；

一透光基板；以及

一透明導電黏結層，形成於該透光基板及該半導體發光疊層之漫射面之間，其中，該半導體發光疊層與該透明導電黏結層之間有折射率之差異，且該發光疊層所發出的光線可經該漫射面反射及折射進入該透光基板。

14. 如申請專利範圍第13項所述之一種發光元件，其中該漫射面為一粗化面。

15. 如申請專利範圍第13項所述之一種發光元件，其中該漫射面具有一分布式圖案，且該具有分布式圖案之漫射面之表面為一粗化表面。

16. 如申請專利範圍第15項所述之一種發光元件，其中該分布式圖案係包含選自半圓球形、金字塔形、及角錐形所構成圖案組群中之至少一種圖案。

17. 如申請專利範圍第13項所述之一種發光元件，其中該透光基板具導電性。

18. 如申請專利範圍第17項所述之一種發光元件，其中更包含分別於該半導體發光疊層之正面及透光基板反面分別形成一第一電極及一第二電極。

19. 如申請專利範圍第18項所述之一種發光元件，其中更包含於該第一電極之下，半導體發光疊層正面之上形成一透光導電層。

20. 如申請專利範圍第19項所述之一種發光元件，其中該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、及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料。

21. 如申請專利範圍第13項所述之一種發光元件，其中該半導體發光疊層包含一第一半導體層；形成於該第一半導體層上之發光層；以及形成於該發光層上之第二半導體層。
22. 如申請專利範圍第13項所述之一種發光元件，其中該透光基板，係包含選自於GaP、SiC、Al₂O₃、及玻璃所構成材料組群中之至少一種材料。
23. 如申請專利範圍第13項所述之一種發光元件，其中該半導體發光疊層，係包含選自於AlGaInP、AlN、GaN、AlGaIn、InGaIn、及AlInGaIn所構成材料組群中之至少一種材料。
24. 如申請專利範圍第13項所述之一種發光元件，其中該透明導電黏結層係包含選自於自發性導電高分子(Intrinsically conducting polymer)、及高分子中摻雜導電材質所構成材料組群中之至少一種材料。
25. 如申請專利範圍第24項所述之一種發光元件，其中該高分子係包含選自於聚醯亞胺(PI)、苯并環丁烯(BCB)、過氟環丁烯(PFCB)、及氧化銦錫所構成材料組群中之至少一種材料。
26. 如申請專利範圍第24項所述之一種發光元件，其中該導電材質包含選自於氧化銦錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化鋅、氧化鋅錫、Au、及Ni/Au所構成材料組群中之至少一種材料。
27. 如申請專利範圍第13項所述之一種發光元件，其中於該半導體發光疊層上表面更包含一第二漫射面。
28. 一種發光元件，包含：

一透光基板

形成於該透光基板上之一第一反應層；

形成於該第一反應層上之一透明黏結層；

形成於該透明黏結層上之一第二反應層；以及

形成於該第二反應層上之一具有漫射面之半導體發光疊層，該漫射面與透明黏結層相接，其中，該半導體發光疊層與該透明黏結層之間有折射率之差異，且該發光疊層所發出的光線可經該漫射面反射及折射進入該透光基板。

29. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該漫射面為一粗化面。

30. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該漫射面具有分布式圖案，且該具有分布式圖案之漫射面之表面為一粗化表面。

31. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該分布式圖案係包含選自半圓球形、金字塔形、及角錐形所構成圖案組群中之至少一種圖案。

32. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中更包含於該半導體發光疊層之同一方向形成一第一電極及一第二電極。

33. 如申請專利範圍第32項所述之一種發光元件，其中更包含分別於該第一電極及第二電極之下，半導體發光疊層之上形成一第一透光導電層及一第二透光導電層。

34. 如申請專利範圍第33項所述之一種發光元件，其中該第一透

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、及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料；該第二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、及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料。

35. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該第一反應層及第二反應層具導電性。

36. 如申請專利範圍第35項所述之一種發光元件，其中透光基板為導電基板。

37. 如申請專利範圍第36項所述之一種發光元件，其中該第二反應層可藉由該漫射面將透明黏結層部分穿透與第一反應層歐姆接觸。

38. 如申請專利範圍第37項所述之一種發光元件，其中更包含分別於該半導體發光疊層之正面及透光基板反面分別形成一第一電極及一第二電極。

39. 如申請專利範圍第38項所述之一種發光元件，其中更包含於該第一電極之下，半導體發光疊層正面之上形成一透光導電層。

40. 如申請專利範圍第39項所述之一種發光元件，其中該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、及氧化鋅錫所構成材料組群中之至少一種材料。

41. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該半導體發光疊層包含一第一半導體層；形成於該第一半導體層上之發光層；以及形成於該發光層上之第二半導體層。

42. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該透光基板，係包含選自於GaP、SiC、Al₂O₃、及玻璃所構成材料組群中之至少一種材料。

43. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該半導體發光疊層，係包含選自於AlGaInP、AlN、GaN、AlGaIn、InGaIn、及AlInGaIn所構成材料組群中之至少一種材料。

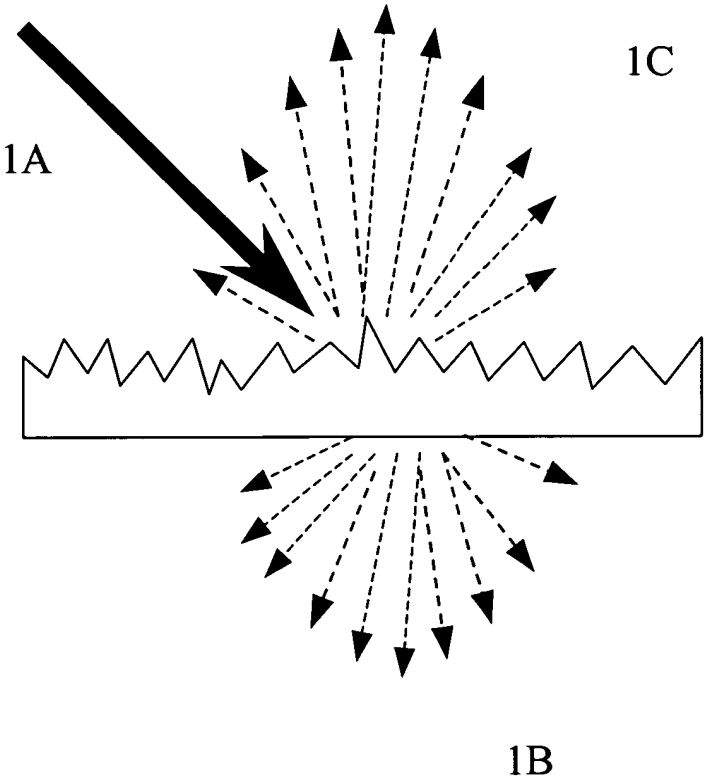
44. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該透明黏結層係包含選自於聚醯亞胺(PI)、苯并環丁烯(BCB)及過氟環丁烯(PFCB)所構成材料組群中之至少一種材料，或係由氧化銦錫層所取代。

45. 如申請專利範圍第28項項所述之一種發光元件，其中該第一反應層係包含選自於SiN_x、Ti、及Cr所構成材料組群中之至少一種材料。

46. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中該第二反應層係包含選自於SiN_x、Ti、及Cr所構成材料組群中之至少一種材料。

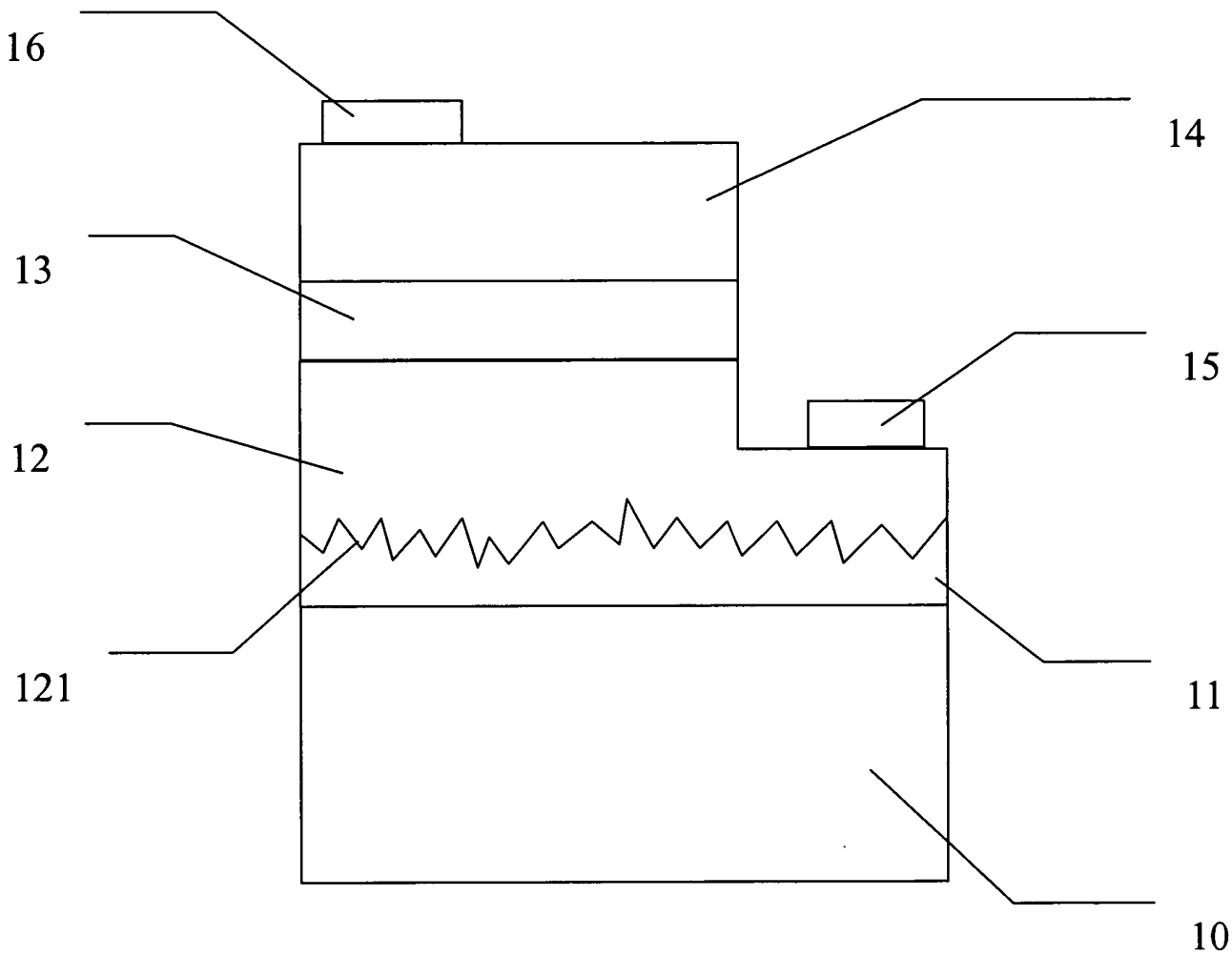
47. 如申請專利範圍第28項所述之一種發光元件，其中於該半導體發光疊層上表面更包含一第二漫射面。

圖式



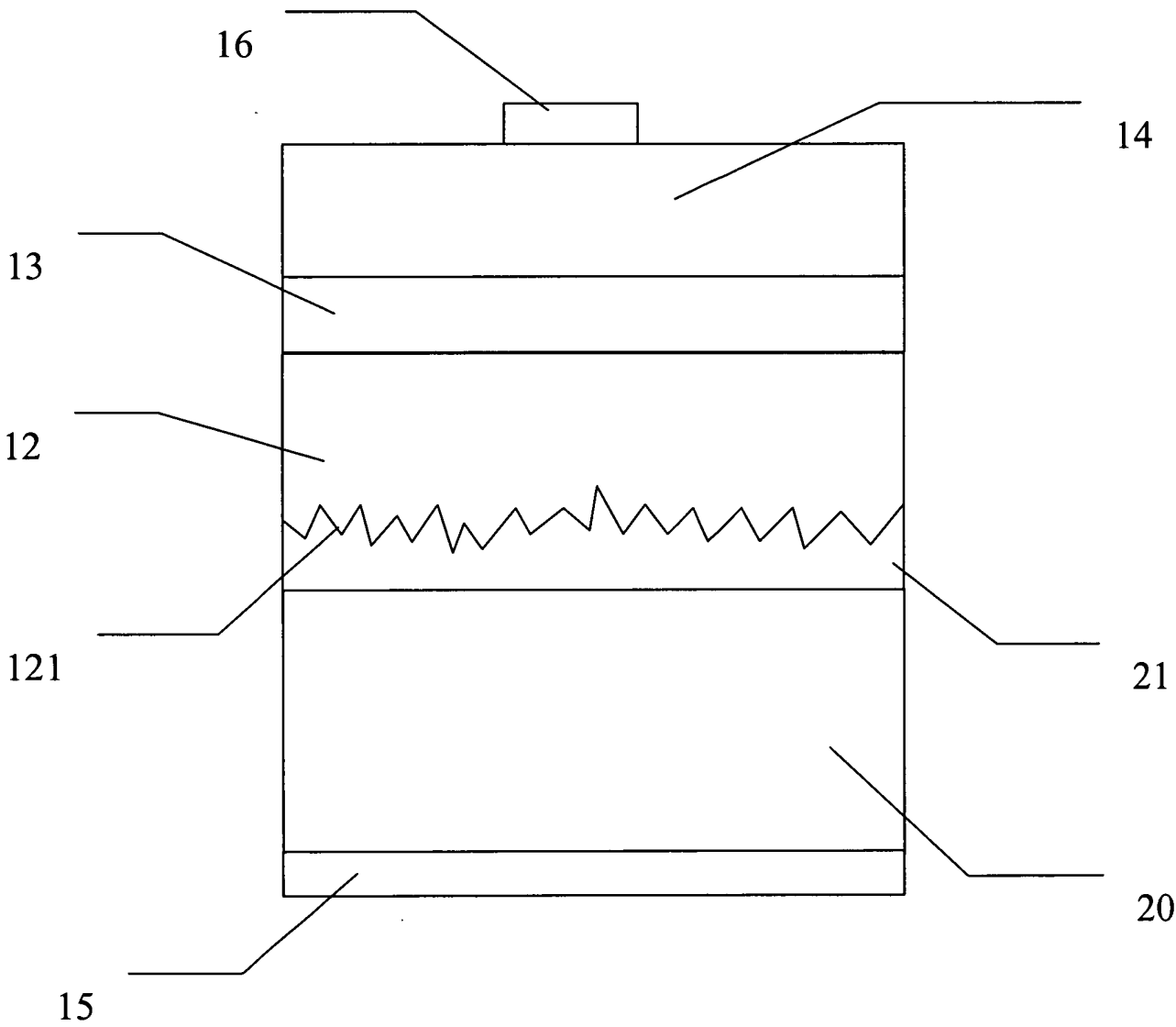
第 1 圖

圖式



第 2 圖

圖式



第 3 圖

enhancing the lighting efficiency.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 透光基板
- 11 透明黏結層
- 12 第一半導體層
- 121 漫射面
- 13 發光層
- 14 第二半導體層
- 15 第一電極
- 16 第二電極

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：