

新型專利說明書

(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： 96218231

※申請日期： 96.10.30 ※IPC 分類： H01S 5/00 (2006.01)

一、新型名稱：(中文/英文)

高效率雷射二極體

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

鼎元光電科技股份有限公司

代表人：(中文/英文) 傅佩文

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區新竹市工業東四路 16 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、創作人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 黃潤杰

2. 宋美佳

3. 宋嘉斌

國 籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：

主張專利法第九十四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】

有主張專利法第一百零八條準用第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第一百零八條準用第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第一百零八條準用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】

八、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

本創作係有關一種高效率雷射二極體，尤指藉由一散熱基板、一第一金屬層、一第二金屬層、一介電披覆層、一電極接觸層、一設有至少二十對之P型布拉格反射鏡層、一主動層、至少一結合層、一設有至少三十對之N型布拉格反射鏡層、一基板及一第三金屬層之組合設計，以達到提昇整體發光效率，而適於應用在高效率雷射二極體或類似結構者。

【先前技術】

按，習用之雷射二極體結構，請參第4圖所示，係為側面出光之雙異質界面之雷射二極體結構，其係採n型砷化鎵(n-GaAs)為基板A0，在該基板A0的上面經由磊晶成長四層薄膜，分別為n型砷化鋁銻鎵($n\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) A1、p型砷化鎵(p-GaAs) A2、p型砷化鋁銻鎵($p\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) A3以及p型砷化鎵(p-GaAs) A4；然後再覆蓋一層絕緣用的氧化層A5，並將氧化層A5中間部位去除，最後上下兩面鍍上金屬為接觸電極A6，而該中間p型砷化鎵(p-GaAs) A2成為活性層，雷射光由此層發出；p型砷化鎵(p-GaAs)之活性層A2的上下兩層之p型砷化鋁銻鎵($p\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) A3及n型砷化鋁銻鎵($n\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) A1係為束縛層(或稱披覆層)，而最上層的p型砷化鎵(p-GaAs) A4則只是為了減少接觸電阻而設。雷射的運作源於pn界面順向偏壓時，大量的電子及電洞注入p型砷化鎵(p-GaAs)之活性層A2造成計量反轉(Population Inversion)產生受激放射放出光子，加上p型砷化鎵(p-GaAs)之活性層A2上下之p型砷化鋁銻鎵($p\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) A3及n型砷化鋁銻鎵

($n\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) A 1 二束困層的折射率較該 p 型砷化鎵 (p-GaAs) 之活性層 A 2 小，使光線因反射作用而限制在 p 型砷化鎵 (p-GaAs) 之活性層 A 2 內，而由活性層 A 2 射出雷射光。

另一種習用之雷射二極體結構，請參閱第 5 圖所示，係為頂面出光之垂直共振腔雷射 (Vertical Cavity Surface-Emitting Laser, VCSEL) 二極體，主要由一 N 型布拉格反射鏡層 B 1、一 P 型布拉格反射鏡層 B 2、一活性區 B 3、一 P 型接觸金屬層 B 4、一基座 B 5 及一 N 型接觸金屬層 B 6 所構成，以該 P 型布拉格反射鏡層 B 2 及 N 型布拉格反射鏡層 B 1 分別構成上、下反射鏡，而該活性區 B 3 位於該 P 型布拉格反射鏡層 B 2 及 N 型布拉格反射鏡層 B 1 之間，而形成一雷射共振腔，雷射光子係在上、下反射鏡之間來回振盪，而頂層之 P 型接觸金屬層 B 4 上係設有一發光窗 B 4 1，令雷射光束由該頂層之發光窗 B 4 1 輸出。

然，本創作人有鑑於尚有其他結構可達到如上述習用結構可發出雷射光之目的，乃潛心研思、設計組製，以提供消費大眾使用，為本創作所欲研創之創作動機者。

【新型內容】

本創作之主要目的，係在提供一種高效率雷射二極體，藉由一散熱基板、一第一金屬層、一第二金屬層、一介電披覆層、一電極接觸層、一設有至少二十對之 P 型布拉格反射鏡層、一主動層、至少一結合層、一設有至少三十對之 N 型布拉格反射鏡層、一基板及一第三金屬層之組合設計，而利用該第一金屬層、第二金屬層及第三金屬層以增加導熱性及反射光源來提昇整體之出光性，以形成一不同於傳統之雷射二極體結構且具提昇整

體發光效率之高效率雷射二極體，進而增進整體之實用性者。

本創作之另一目的，係在提供一種高效率雷射二極體，藉由一散熱基板、一第一金屬層、一第二金屬層、一介電披覆層、一電極接觸層、一設有至少二十對之P型布拉格反射鏡層、一主動層、至少一結合層、一設有至少三十對之N型布拉格反射鏡層、一基板及一第三金屬層之組合設計，又藉該散熱基板以增加導熱性，以形成一不同於傳統之雷射二極體結構，以增進其實用性者。

為達上述目的，本創作係包括有一散熱基板、一第一金屬層、一第二金屬層、一介電披覆層、一電極接觸層、一設有至少二十對之P型布拉格反射鏡層、一主動層、至少一結合層、一設有至少三十對之N型布拉格反射鏡層、一基板及一第三金屬層。而該第二金屬層係設有第一凸部與第二凸部，該介電披覆層係設於該第二金屬層上方，且包覆該第一凸部與第二凸部，而該介電披覆層於包覆該第二金屬層之第一凸部及第二凸部處係分別貫穿該電極接觸層、P型布拉格反射鏡層、主動層及至少一結合層後，而穿入該N型布拉格反射鏡層中，其中，該至少一結合層係包括有二個氧化層及一個未氧化層，而該二個氧化層係分別對應配合該介電披覆層包覆第一凸部與第二凸部之之周緣處設置，該介電披覆層對應於該第一凸部與第二凸部之間的部分係設有缺口，以使該第二金屬層與電極接觸層連接，且該第三金屬層之中央係設有一光源射出口；藉此，以形成一不同於傳統之雷射二極體結構且具提昇整體發光效率之高效率雷射二極體。

本創作之其他特點及具體實施例可於以下配合附圖之詳細說明中，進一步瞭解。

【實施方式】

請參第1~3圖所示，本創作係一種高效率雷射二極體，該高效率雷射二極體係包括：

一散熱基板10，該散熱基板10係設於底層，該散熱基板10係採高熱導係數之半導體材質，以增加導熱性。

一第一金屬層11，該第一金屬層11係設於該散熱基板10之上方，而該第一金屬層11係採如：銀(Ag)、鋁(Al)、金(Au)、銅(Cu)、鉻(Cr)等所組成或可採其他導熱之金屬材料，以供增加導熱性及可供反射光線用者。

一第二金屬層20，該第二金屬層20係結合於該散熱基板10之上方，且該第二金屬層20係設有第一凸部21及第二凸部22。

一介電披覆層30，該介電披覆層30係結合於該第二金屬層20之上方，且包覆該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22，以供絕緣，而該介電披覆層30對應於該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22間之部分係設有一缺口31。

一電極接觸層40，該電極接觸層40係結合於該介電披覆層30之上方，且該介電披覆層30於包覆該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22處係貫穿該電極接觸層40，而該電極接觸層40對應於該介電披覆層30之缺口31處係連接該第二金屬層20。

一P型布拉格反射鏡層50，該P型布拉格反射鏡層50係結合於該電極接觸層40之上方，且該介電披覆層30於包覆該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22處係貫穿該P型布拉格反射鏡層50，而該

P型布拉格反射鏡層50係設有至少二十對。

一主動層60，該主動層60係結合於該P型布拉格反射鏡層50之上方，且該介電披覆層30於包覆該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22處係貫穿該主動層60；該主動層60係為雷射光之發光層，而該主動層60係可採多重量子井(Multi quantum well, MQW)結構，或可採係為雙異質結構(Double heterostructure)，以使電子與電洞能在此層復合(recombination)以產生光子。

至少一結合層70，該結合層70係結合於該主動層60之上方，而該至少一結合層70係由二個氧化層71與一個未氧化層72組成，該二個氧化層71係分別設於該未氧化層72中，該氧化層71係為電性絕緣區，且該介電披覆層30於包覆該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22處係分別穿過該二個氧化層71。

一N型布拉格反射鏡層80，該N型布拉格反射鏡層80係結合於該結合層70之上方，且該介電披覆層30於包覆該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22處係穿入該N型布拉格反射鏡層80中，而該N型布拉格反射鏡層80係設有至少三十對；該N型布拉格反射鏡層80係為反射層；該N型布拉格反射鏡層80係可採由元素週期表III族及V族元素所組成之化合物。

一基板90，該基板90係結合於該N型布拉格反射鏡層80上方；而該基板90係以蝕刻、研磨方式製成薄板，以增加透光性，而該基板90係可採磷化銦(InP)、砷化鎵(GaAs)…等材料。

第三金屬層100，該第三金屬層100係結合於該基板90之上

方，而該第三金屬層100之中央係設有一光源射出口100a，以侷限雷射光射出方向；該第三金屬層100係可採金(Au)、鍺(Ge)、鎳(Ni)...等導熱之金屬材料。

其中，該第一金屬層11、第二金屬層20及第三金屬層100係為導熱之金屬材料，以供增加導熱性及可供反射光線，進而導引光線由該光源射出口100a輸出，以增加出光性；該主動層60與P型布拉格反射鏡層50之間係可進一步結合一結合層70（如第3圖所示）；而該第二金屬層20與第三金屬層100係為導電電極（該第二金屬層20係為P型電極，而該第三金屬層100係為N型電極）者。

承上結構，以形成本創作之高效率雷射二極體，其特點係在於藉由一散熱基板10、一第一金屬層11、一第二金屬層20、一介電披覆層30、一電極接觸層40、一設有至少二十對之P型布拉格反射鏡層50、一主動層60、至少一結合層70、一設有至少三十對之N型布拉格反射鏡層80、一基板90及一第三金屬層100之組合設計，而該第二金屬層20係設有第一凸部21與第二凸部22，該介電披覆層30係設於該第二金屬層20上方，且包覆該第一凸部21與第二凸部22，而該介電披覆層30於包覆該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22處係分別貫穿該電極接觸層40、P型布拉格反射鏡層50、主動層60及至少一結合層70所對應設置之二個氧化層71後，而穿入該N型布拉格反射鏡層80中，而該介電披覆層30係為一絕緣層，以供絕緣而防止該第二金屬層20之第一凸部21及第二凸部22使該P型布拉格反射鏡層50與N型布拉格反射鏡層80相互導通，該介電披覆層30對應於該

第一凸部 2 1 與第二凸部 2 2 間之部分係設有缺口 3 1，以使該第一金屬層 2 0 與電極接觸層 4 0 連接，且該第二金屬層 1 0 0 之中央係設有一光源射出口 1 0 0 a，俾利光源射出者；再藉由本創作設有第一金屬層 1 1、第二金屬層 2 0 及第三金屬層 1 0 0，且係為導熱之金屬材料，以供提高整體之導熱性，以及可供反射光線，進而導引光線由該光源射出口 1 0 0 a 輸出，以增加整體之出光性；又藉由本創作設有散熱基板 1 0，以增加導熱性；藉此，以形成一不同於傳統之高效率雷射二極體結構且具提高整體發光效率之高效率雷射二極體，以增加其實用性者。

惟以上所述者，僅為本創作之較佳實施例，當不能用以限定本創作可實施之範圍，凡習於本業之人士所明顯可作變化與修飾，皆應視為不悖離本創作之實質內容。

綜上所述，本創作確可達到創作之預期目的，具有實用價值無疑，爰依法提出專利申請。

【圖式簡單說明】

第1圖係為本創作實施例之結構示意圖。

第2圖係為本創作實施例之發光動作示意圖。

第3圖係為本創作另一實施例之結構示意圖。

第4圖係為習用之側面出光之雷射二極體結構示意圖。

第5圖係為習用之頂面出光之雷射二極體結構示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---|--------------|
| 10、散熱基板 | 11、第一金屬層 |
| 20、第二金屬層 | |
| 21、第一凸部 | 22、第二凸部 |
| 30、介電披覆層 | 31、缺口 |
| 40、電極接觸層 | 50、P型布拉格反射鏡層 |
| 60、主動層 | 70、結合層 |
| 71、氧化層 | 72、未氧化層 |
| 80、N型布拉格反射鏡層 | 90、基板 |
| 100、第三金屬層 | 100a、光源射出口 |
| A0、基板 | |
| A1、n型砷化鋁銻鎵($n\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) | |
| A2、p型砷化鎵($p\text{-GaAs}$) | |
| A3、p型砷化鋁銻鎵($p\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) | |
| A4、p型砷化鎵($p\text{-GaAs}$) | |
| A5、氧化層 | |

M334549

A 6、接觸電極

B 1、N型布拉格反射鏡層

B 2、P型布拉格反射鏡層

B 3、活性區

B 4、P型接觸金屬層

B 4 1、發光窗

B 5、基座

B 6、N型接觸金屬層

五、中文新型摘要：

一種高效率雷射二極體，係包括有一散熱基板、一第一金屬層、一第二金屬層、一介電披覆層、一電極接觸層、一設有至少二十對之P型布拉格反射鏡層、一主動層、至少一結合層、一設有至少三十對之N型布拉格反射鏡層、一基板及一第三金屬層。而該第二金屬層係設有第一凸部與第二凸部，該介電披覆層係設於該第二金屬層上方，且包覆該第一凸部與第二凸部，而該介電披覆層於包覆該第二金屬層之第一凸部及第二凸部處係分別貫穿該電極接觸層、P型布拉格反射鏡層、主動層及至少一結合層後，而穿入該N型布拉格反射鏡層中，其中，該至少一結合層係包括有二個氧化層及一個未氧化層，而該二個氧化層係分別對應配合該介電披覆層包覆第一凸部與第二凸部之之周緣處設置，該介電披覆層對應於該第一凸部與第二凸部之間的部分係設有缺口，以使該第二金屬層與電極接觸層連接，且該第三金屬層之中央係設有一光源射出口；藉此，以形成一不同於傳統之雷射二極體結構且具提昇整體發光效率之高效率雷射二極體。

六、英文新型摘要：

九、申請專利範圍：

1、一種高效率雷射二極體，該高效率雷射二極體係包括：

一散熱基板，該散熱基板係設於底層；

一第一金屬層，該第一金屬層係設於該散熱基板之上方；

一第二金屬層，該第二金屬層係結合於該散熱基板之上方，且該第二金屬層係設有第一凸部及第二凸部；

一介電披覆層，該介電披覆層係結合於該第二金屬層之上方，且包覆該第二金屬層之第一凸部及第二凸部，而該介電披覆層對應於該第二金屬層之第一凸部及第二凸部間之部分係設有一缺口；

一電極接觸層，該電極接觸層係結合於該介電披覆層之上方，且該介電披覆層於包覆該第二金屬層之第一凸部及第二凸部處係貫穿該電極接觸層，而該電極接觸層對應於該介電披覆層之缺口處係連接該第二金屬層；

一P型布拉格反射鏡層，該P型布拉格反射鏡層係結合於該電極接觸層之上方，且該介電披覆層於包覆該第二金屬層之第一凸部及第二凸部處係貫穿該P型布拉格反射鏡層，而該P型布拉格反射鏡層係設有至少二十對；

一主動層，該主動層係結合於該P型布拉格反射鏡層之上方，且該介電披覆層於包覆該第二金屬層之第一凸部及第二凸部處係貫穿該主動層；

至少一結合層，該結合層係結合於該主動層之上方，而該結合層係由二個氧化層與一個未氧化層組成，該二個氧化層係分別設於該未氧化層中，且該介電披覆層於包覆該第二金屬層之第一凸部及第二凸部處係分別

穿過該二個氧化層；

一N型布拉格反射鏡層，該N型布拉格反射鏡層係結合於該至少一結合層之上方，且該介電披覆層於包覆該第二金屬層之第一凸部及第二凸部處係穿入該N型布拉格反射鏡層中，而該N型布拉格反射鏡層係設有至少三十對；

一基板，該基板係結合於該N型布拉格反射鏡層上方；以及

一第三金屬層，該第三金屬層係結合於該基板之上方，而該第三金屬層之中央係設有一光源射出口；

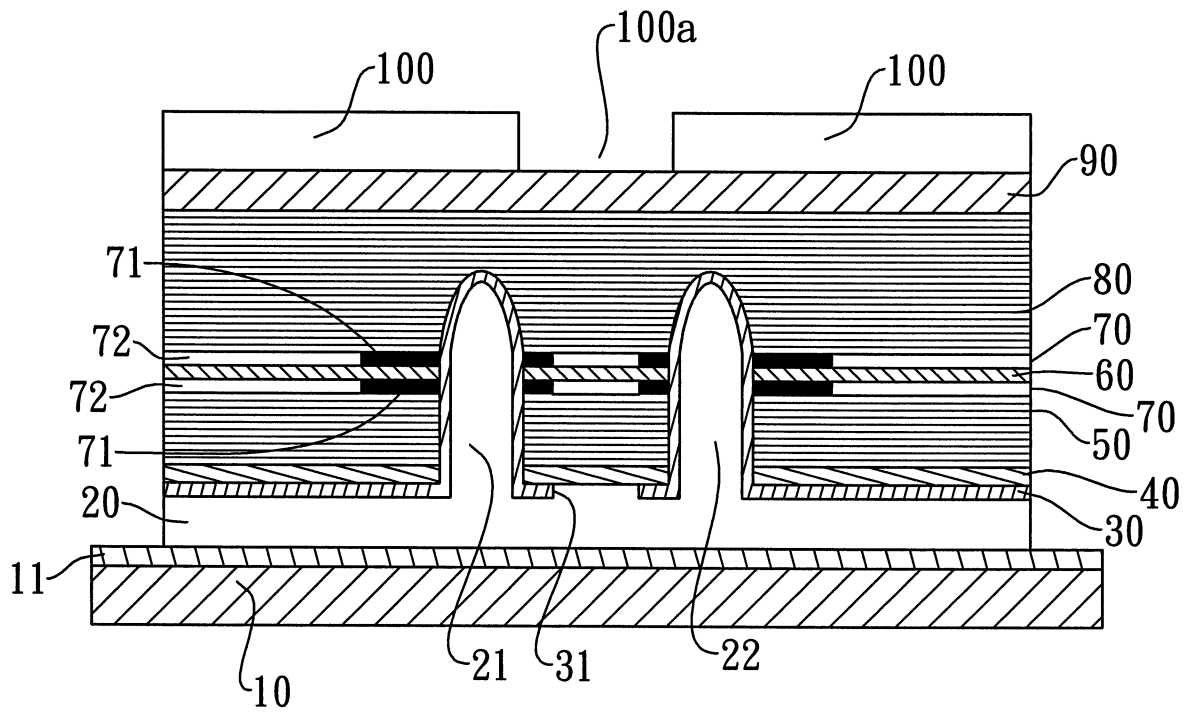
藉此，以形成一高效率雷射二極體者。

- 2、如申請專利範圍第1項所述之高效率雷射二極體，其中該N型布拉格反射鏡層及P型布拉格反射鏡層係由元素週期表Ⅲ族及V族元素所組成之化合物者。
- 3、如申請專利範圍第1項所述之高效率雷射二極體，其中該主動層係為多重量子井(Multi quantum well, MQW)結構者。
- 4、如申請專利範圍第1項所述之高效率雷射二極體，其中該主動層係為雙異質結構(Double heterostructure)者。
- 5、如申請專利範圍第1項所述之高效率雷射二極體，其中該散熱基板係採高熱導係數之材料者。
- 6、如申請專利範圍第1項所述之高效率雷射二極體，其中該第一金屬層、第二金屬層及第三金屬層係為導熱之金屬材料，以供增加導熱性及可供反射光線，進而導引光線由該光源射出口輸出，以增加出光性者。
- 7、如申請專利範圍第1項所述之高效率雷射二極體，其中該主動層與P型布

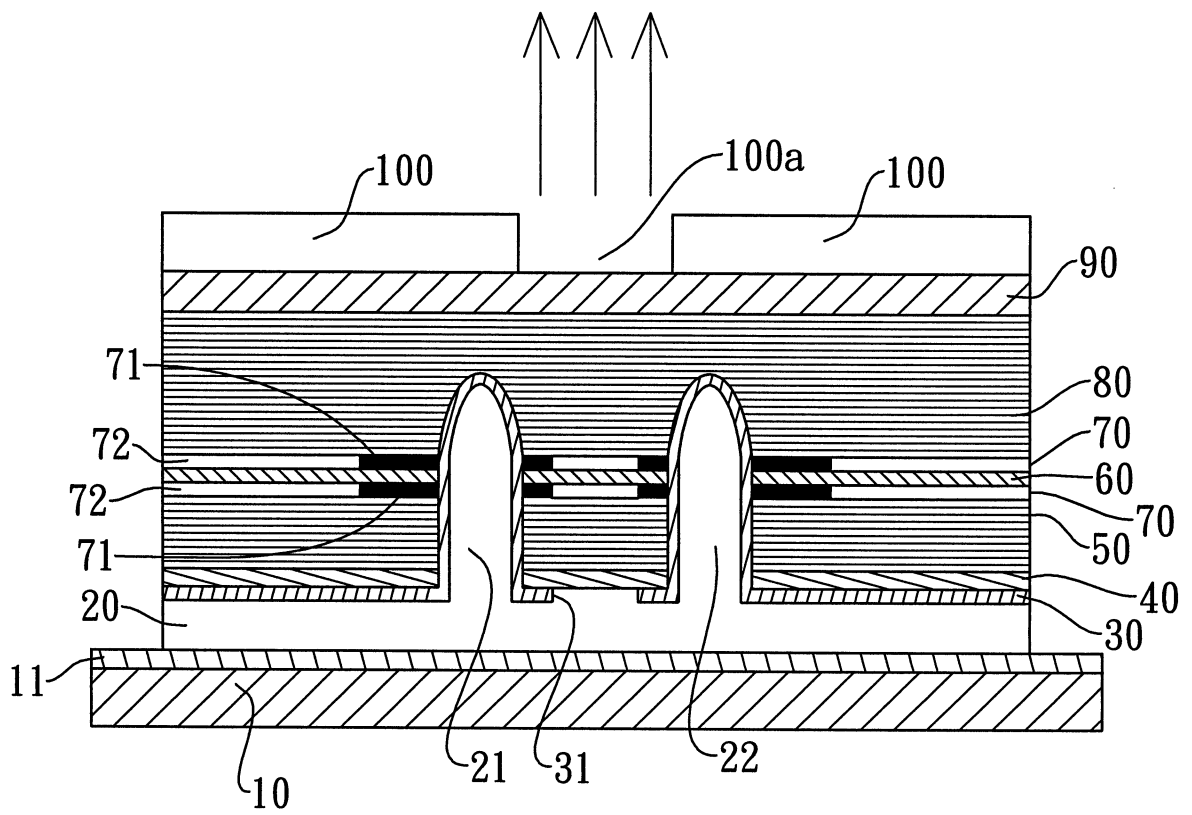
拉格反射鏡層之間係進一步結合一結合層者。

- 8、如申請專利範圍第1項所述之高效率雷射二極體，其中該第二金屬層與第三金屬層係為導電電極者。

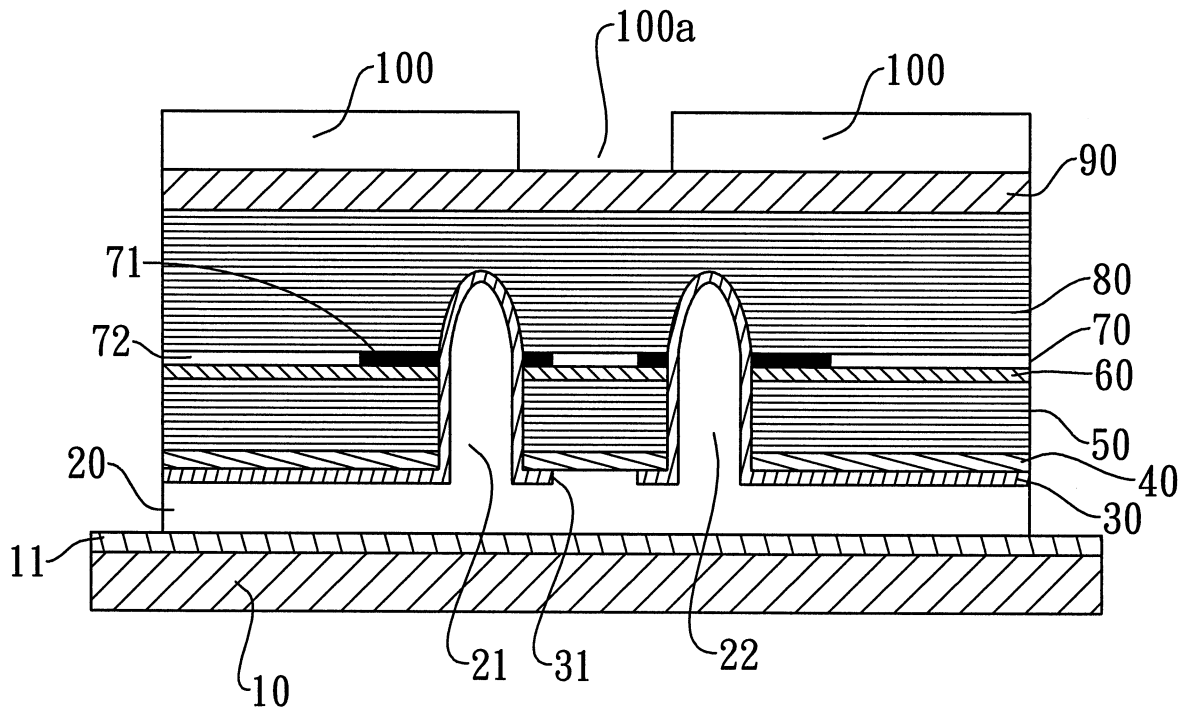
十、圖式：



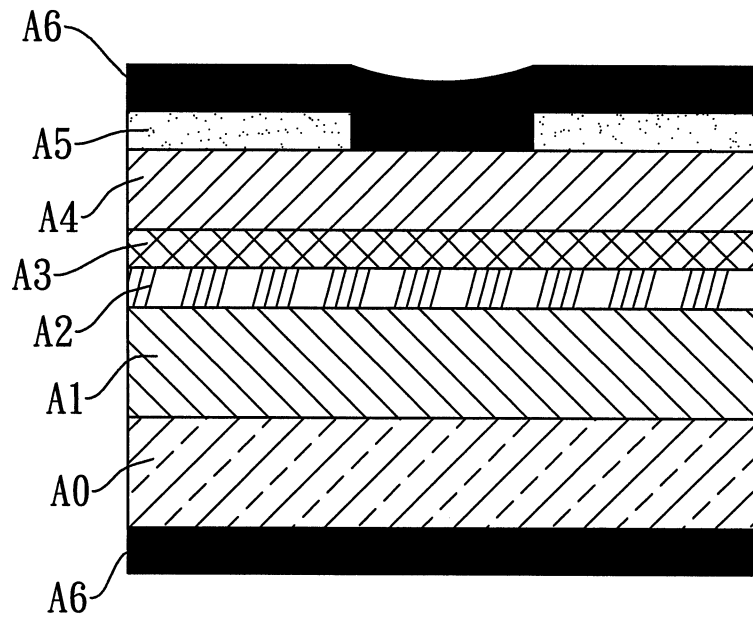
第1圖



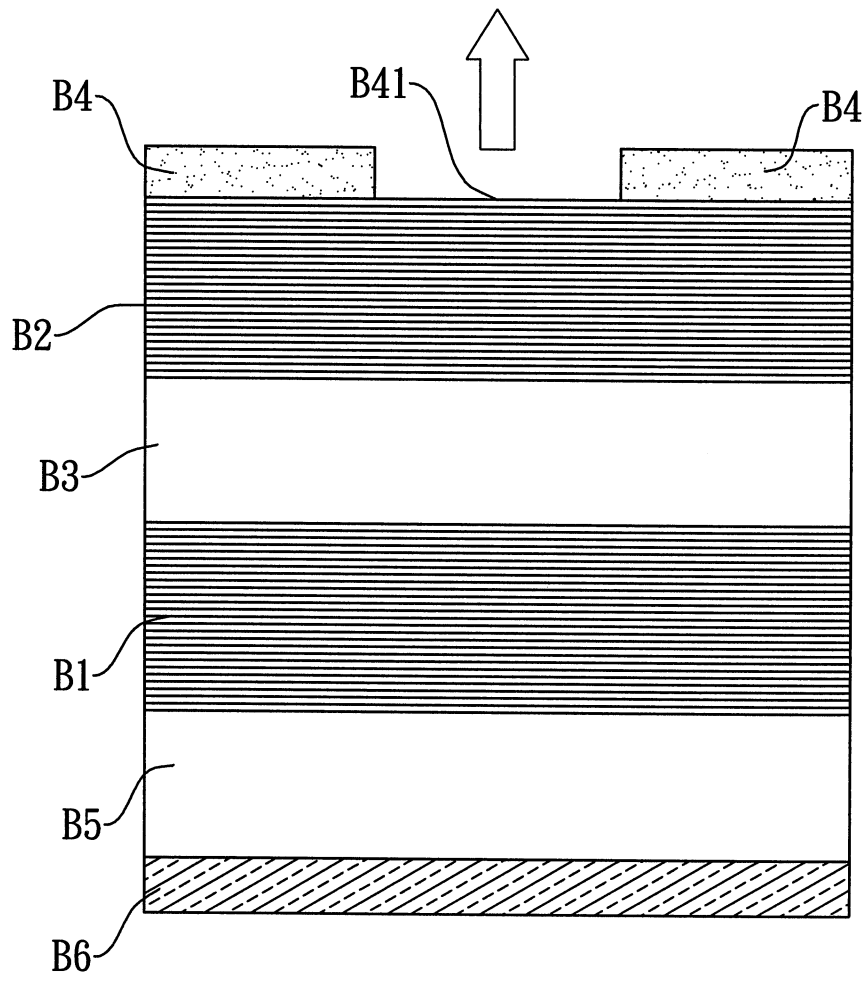
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|--------------|--------------|
| 10、散熱基板 | 11、第一金屬層 |
| 20、第二金屬層 | |
| 21、第一凸部 | 22、第二凸部 |
| 30、介電披覆層 | 31、缺口 |
| 40、電極接觸層 | 50、P型布拉格反射鏡層 |
| 60、主動層 | 70、結合層 |
| 71、氧化層 | 72、未氧化層 |
| 80、N型布拉格反射鏡層 | 90、基板 |
| 100、第三金屬層 | 100a、光源射出口 |