

公告本

申請日期：89.4.21

案號：89107545

類別：H05B 33/00

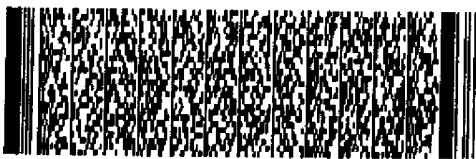
(以上各欄由本局填註)

89年8月8日
修正
補充

發明專利說明書

463519

一、 發明名稱	中文	具有散熱功效之有機電激發光元件及其製作方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 莊豐如
	姓名 (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市竹光路78巷11弄23號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 光磊科技股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區創新一路8號
	代表人 姓名 (中文)	1. 倪鳳崗
	代表人 姓名 (英文)	1.



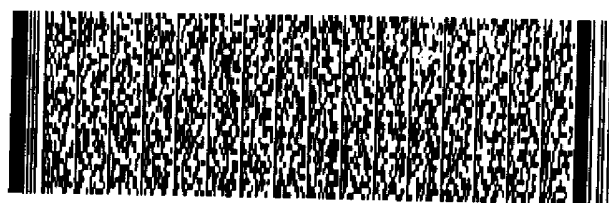
五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種有機電激發光元件，尤指一種可增加散熱管道以延長元件使用壽命之有機電激發光元件及其製作方法。

科技昌明之時代裡，顯示面板之作用廣泛，舉凡電視機、電腦週邊設備、廣告看板、影像電話、手機面板或全球衛星定位系統裝置中皆需應用到顯示面板，而在眾多顯示面板之使用材料或顯示方法中，有機電激發光元件 (organic electroluminescent device) 由於具有視野角度較大、顯示品質較佳、顯示器厚度較薄、使用消耗電力較小、容易製造及發射出全彩光源之優點，因此在新一代顯示面板中受到各方之注目。

請參閱第 1 A 圖，係為習用有機電激發光元件之構造截面圖，其主要係在一基板 1 1 上形成一第一電極 1 2，且在第一電極 1 1 之適當位置依序蒸鍍形成有一至少包括有一有機發射層 (organic emitting layer; 未顯示) 之有機層 1 3、及第二電極 1 4。由於有機層 1 3 容易受到空氣中濕氣及氧氣之作用影響而遭受損壞，致使其發光顯像區域縮小，因此在習用電子發光元件上會再利用一如樹脂之絕緣密封層 1 5 以覆蓋上述元件。但由於樹脂並無法長期黏附於有機電激發光元件整個表面，且在形成絕緣密封層 1 5 時並無法確保為真空環境下進行，因此濕氣及氧氣之傷害還是難以全面排除。

針對上述之缺點，於是有第二種習用電子發光元件之改良製作技術，如美國專利第 5,457,357 號「organic

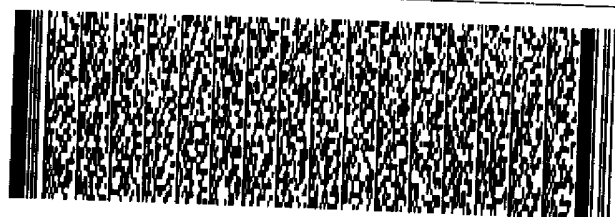
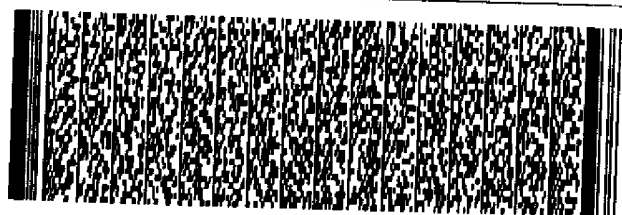


五、發明說明 (2)

electroluminescent device having improved durability and producing method thereof」所揭露者，請參閱第 1 B 圖所示，其主要係在真空環境下，利用一金屬膜 1 7 斜向蒸鍍於有機層 1 3 及第二電極 1 4 之表面以形成一密封層，運用金屬膜 1 7 良好之吸附性而在有機電激發光元件上形成黏附性較長久之密封層。惟，在第二種電發光元件技術中，還是存在有下列缺憾：

1. 其無法做出包括有 RGB 三原色排列之電子發光元件矩陣；換言之，其無法形成全彩顯示面板；
2. 在蒸鍍形成有機層及第二電極時並無法準確定位，如此圖形無法精細化及有效提升其顯像品質；
3. 利用斜向蒸鍍方式形成有機層及第二電極，容易導致電極之端緣（離開金屬膜之一端）組成發生偏差，因此常造成其微小短路現象，而影響元件之可靠性；及
4. 其有機層 1 3 所使用之截面積相較於第二電極 1 4 必須大許多，否則金屬膜 1 7 將在兩電極間形成導電管道，如此將形成有機層材質之使用浪費。

為此，發展出第三種習用有機電激發光元件，如美國專利第 5,276,380 號「organic electroluminescent image display device」、或第 5,701,055 號「organic electroluminescent display panel and method for manufacturing the same」所揭露者，其中第 5,701,055 號專利之製作流程如第 2 A 圖至第 2 G 圖所示。首先係在一基板 2 1 上形成第一電極 2 2，如第 2 A 圖所示；在第

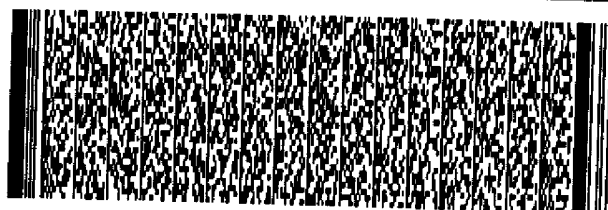
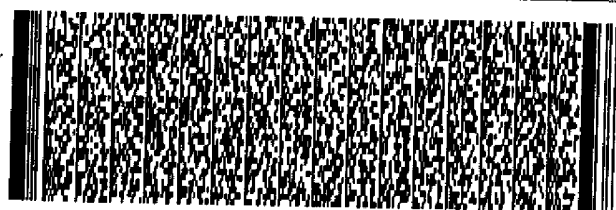


五、發明說明 (3)

一電極 2 2 上再形成一第一絕緣物質層 2 8，如非感光性聚醯亞胺 (non-photosensitive polyimide)，及第二絕緣物質層 2 5，如二氧化矽，第 2 B 圖所示；再利用掩罩 (mask) 2 7 微影及蝕刻技術在第二絕緣物質層 2 5 表面之適當位置形成複數個接觸窗口 2 7 5，如第 2 C 圖；利用乾蝕刻或濕蝕刻等蝕刻技術蝕刻第二絕緣物質層 2 5 及第一絕緣物質層 2 8，以形成複數個頂側具有較突出之絕緣凸緣 2 5 5 的絕緣凸肋 2 8 5，如第 2 D 圖；利用一陰影罩板 2 9 及斜向蒸鍍方式在兩絕緣凸肋 2 8 5 之間依序形成可單獨發出紅光 (R)、綠光 (G)、藍光 (B) 之有機層 2 3，如第 2 E 圖；形成第二電極 2 4 於有機層 2 3 表面，如此當電源通過有機層 2 3 時將可發出 RGB 之全彩顯示光，如第 2 F 圖所示；最後，形成一絕緣密封層 2 6 以覆蓋所有有機電激發光元件之所有元件，如第 2 G 圖所示。

雖然，第三種習用有機電激發光元件技術可解決圖形更精細化問題及發出全彩色光之優點，但由於有機層 2 3 在工作發光時，將產生高熱，而這些所產生之熱量由於沒有良好之導熱管道，對現今 IC 高性能化之驅勢而言，相對將容易因為高熱而導致相關元件之損壞。因此業界有所謂之「10度法則」，即是若元件溫度每增加 10 度，則 IC 使用壽命將會減半之現象，故可知工作溫度之散熱對元件之可靠性及使用壽命係何等重要，當然對上述習用有機電激發光元件構造而言，如何將作高熱導出係為一極大之挑戰。

因此，如何針對上述各種習用電子發光元件所發生之



五、發明說明 (4)

問題提出一種新穎之解決方法，可在現有製程中加上少許之變化而達到有機層良好傳導散熱之目的，以增加元件之使用壽命及可靠性。爰是

本發明之主要目的，在於提供一種有機電激發光元件及其製作方法，將習用構造之絕緣凸肋材質以含有金屬之散熱凸肋所取代，再輔以一絕緣底板，如此即可將有機層工作時所產生之高熱輕易傳導散熱出去，以延長發光元件之使用壽命者。

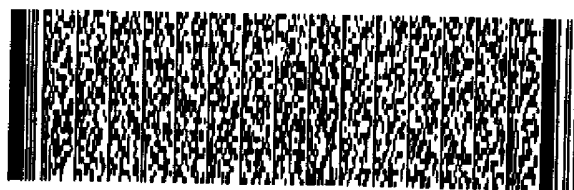
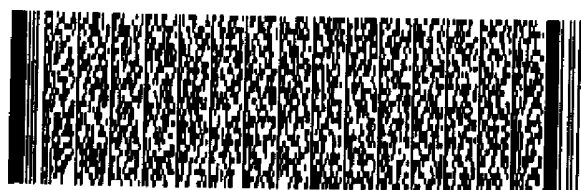
本發明之次要目的，在於提供一種有機電激發光元件及其製作方法，由於可增加元件之散熱管道，因此可解決元件因高熱所產生之問題，故可有效提升元件之可靠性者。

本發明之又一目的，在於提供一種有機電激發光元件及其製作方法，其有機層將可被包覆於第一電極、第二電極及絕緣底板之間受到完整之保護，故其絕緣密封層可改為一反射薄膜者。

茲為使 貴審查委員對本發明之結構特徵及所達成之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例圖及配合詳細之說明，說明如後：

首先，請參閱第 3 A 圖至第 3 G 圖，係為本發明一較佳實施例在製作時之各步驟構造截面圖，本發明之主要步驟係包括有：

步驟 1，首先在一基板 3 1 上依序形成第一電極 3 2 及第一絕緣物質 4 1，其中該基板 3 1 可為一玻璃基板，



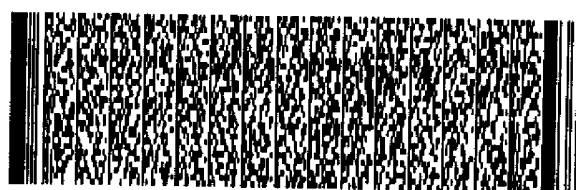
五、發明說明 (5)

第一電極 3 2 則為透明之材質製成，如 ITO，而與第一電極 3 2 成交叉態樣之第一絕緣物質 4 1 可為二氧化矽，如第 3 A 圖所示；

步驟 2，於第一絕緣物質層 4 1 之表面再依序形成一散熱物質層 3 8 及一第二絕緣物質層 3 5，其中散熱物質層 3 8 可選擇具傳導熱能功效之含金屬材質所製成，例如可選擇氮化硼、氮化鋁、氧化鋁、氧化鎂、或二硼化鈦之其中之一材質或其組合式所製成，如第 3 B 圖所示；

步驟 3，利用微影及蝕刻技術，均向垂直蝕刻第二絕緣物質層 3 5 及第一絕緣物質層 4 1，及旋向蝕刻該散熱物質層 3 8，致使其成為一立設於第一電極 3 2 表面之絕緣底板 4 1 5、散熱凸肋 3 8 5 及位於散熱凸肋 3 8 5 頂側之絕緣凸緣 3 5 5，而兩絕緣底板 4 1 5 之間可形成為一預計發光區 3 3 5，當然兩預計發光區 3 3 5 間可自然形成不發光區 3 3 7，如第 3 C 圖及第 3 D 圖所示；

步驟 4，利用陰影罩板 3 9 分別在相對應預計發光區 3 3 5 之第一電極 3 2 表面蒸鍍一有機層 3 3，該有機層可包括有有機電洞傳輸層 (organic hole transport layer)、有機發射層 (organic emitting layer)、或有機電子傳輸層 (organic electron transport layer) 之其中之一或其組合式，而有機層 3 3 則可選擇可投射藍光之有機層 (B)、綠光之有機層 (G)、紅光之有機層 (R) 之其中之一或其組合式，而此較佳實施例中則是三色光為代表，如第 3 E 圖所示；



五、發明說明 (6)

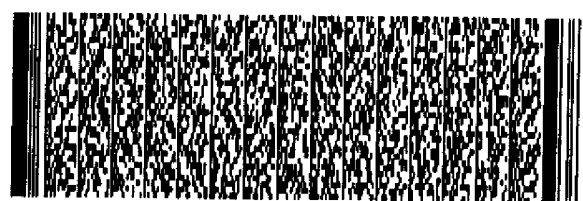
步驟 5，再垂直蒸鍍第二電極 3 4 於有機層 3 3 之表面，由於絕緣凸緣 3 5 5 之寬度係大於散熱凸肋 3 8 5，故其第二電極 3 4 並不會觸接於散熱凸肋 3 8 5，因此不會有短路之現象發生，如第 3 F 圖所示；及

步驟 6，最後，於第二電極 3 4、絕緣凸緣 3 5 5 及散熱凸肋 3 8 5 之週邊形成一絕緣密封層 3 6，以保護有機層 3 3 及所有構件，如第 3 G 圖所示。

由於，在此實施例中，其絕緣凸緣 3 5 5 係與絕緣底板 4 1 5 同一寬度大小，且其有機層 3 3 及第二電極 3 4 都是垂直蒸鍍形成，故其有機層 3 3 實際上已被第一電極 3 2、絕緣底板 4 1 5 及第二電極 3 4 所包圍，真正在真空環境下即可完成有機層之保護動作，而不受到大氣中之氧氣或濕氣所損害，故其步驟 6 之絕緣密封層 3 6 亦非絕對之必要，因此絕緣密封層 3 6 亦可設計為一可反射光線之反射薄膜所製成。

另外，由於本發明之散熱凸肋 3 8 5 具有含金屬材質，所以其導熱及散熱性相對於習用之絕緣物質（絕緣凸肋）高出許多，而在有機層工作時可適時將所發出之高熱傳遞出去，因此不僅可降低因高溫所引起之元件可靠性問題，亦可有效解決所謂之「10度法則」及延長元件之使用壽命。

再者，請參閱第 4 圖，係為本發明另一實施例之構造截面圖；如圖所示，在此實施例中主要係將上述實施例散熱凸肋 3 8 5 及絕緣凸緣 3 5 5 設計成同樣具有金屬粒子



五、發明說明 (7)

材質所製成之散熱凸肋 3 8 7，如此還是可達到散熱之目的。

最後，請參閱第 5 圖，係為本發明之又一實施例示意圖；如圖所示，其主要係將其散熱凸肋蝕刻成一具錐狀之散熱錐型板 3 8 9 等各種態樣之散熱板，且其絕緣底板 4 1 5 亦可在形成第一電極 3 2 之後而散熱物質之前 3 8 先形成相較散熱凸肋 3 8 9 頂側寬度為小者，如此在形成有機層 3 3 時就可利用斜向蒸鍍之特性用以擴大有機層 3 3 發光面積之區域大小。

又，由於本發明之有機層亦可向第二電極 3 4 方向發光，故在另一實施例中，其亦可在基板 3 1 之底端設有一可反射光線之反射薄膜 4 7。

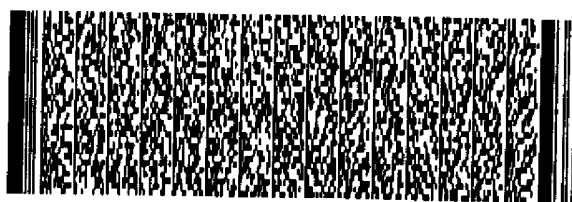
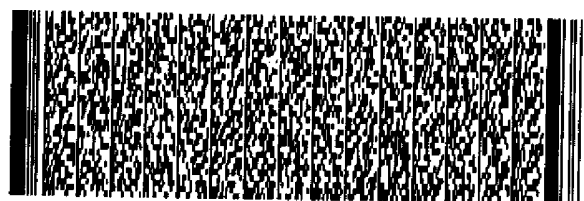
綜上所述，當知本發明係有關於一種有機電激發光元件，尤指一種可增加散熱管道以延長元件使用壽命之有機電激發光元件及其製作方法。故本發明實為一具有新穎性、進步性及可供產業利用者，應符合我國專利法所規定之專利申請要件無疑，爰依法提出發明專利申請，祈 鈞局早日賜准專利，至感為禱。

惟以上所述者，僅為本發明之一較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，舉凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

圖號簡單說明：

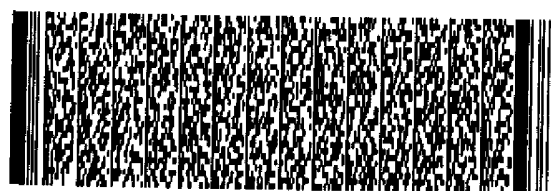
1 1 基板

1 2 第一電極



五、發明說明 (8)

1 3	有機層	1 4	第二電極
1 5	絕緣密封層	1 7	絕緣密封層
2 1	基板	2 2	第一電極
2 3	有機層	2 3 7	層間不發光區
2 3 5	預計發光區	2 4	第二電極
2 5	第二絕緣物質層	2 5 5	層間凸緣
2 6	絕緣密封層	2 7	掩罩
2 8	第一絕緣物質層	2 8 5	層間凸肋
2 9	陰影罩板	3 1	基板
3 2	第一電極	3 3	有機層
3 3 5	預計發光區	3 3 7	層間不發光區
3 4	第二電極	3 4 5	第二電極物質層
3 5	第二絕緣物質層	3 5 5	絕緣凸緣
3 6	絕緣密封層	3 7	掩罩
3 8	散熱物質層	3 8 5	散熱凸肋
3 8 7	散熱凸肋	3 8 9	散熱錐型板
3 9	陰影罩板	4 1	第一絕緣物質層
4 1 5	絕緣板	4 7	反射薄膜



圖式簡單說明

第 1 A 圖：係習用有機電激發光元件之構造截面圖；

第 1 B 圖：係另一種習用有機電激發光元件之構造截面圖；

第 2 A 圖至第 2 G 圖：係又一種習用有機電激發光元件在製作時之各步驟構造截面圖；

第 3 A 圖至第 3 G 圖：係本發明一較佳實施例在製作時之各步驟構造截面圖；

第 4 圖：係本發明另一實施例之構造截面圖；及

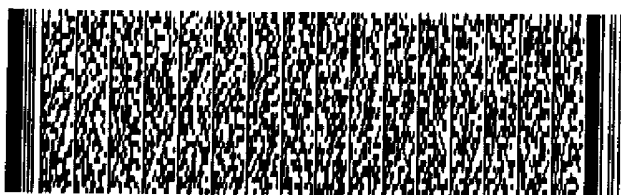
第 5 圖：係本發明又一實施例之構造截面圖。



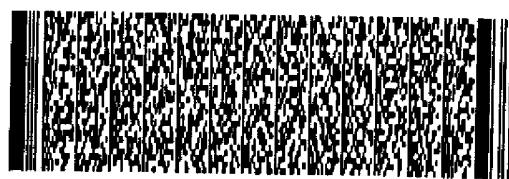
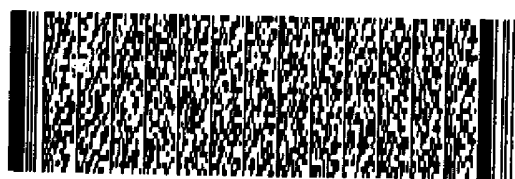
四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有散熱功效之有機電激發光元件及其製作方法)

本發明係有關於一種有機電激發光元件，尤指一種可增加散熱管道以延長元件使用壽命之有機電激發光元件及其製作方法，其主要構造係包括有一基板、至少一形成於基板上之第一電極、複數個設於第一電極表面之絕緣板、設於絕緣板表面上具有頂側凸緣之散熱凸肋、至少一有機層及第二電極，其中該散熱凸肋係由一含有金屬之材質所製成，故可在有機層發光工作時，將其所產生之熱源藉由散熱凸肋傳導散熱出去，以有效降低第一電極與第二電極間之工作溫度，不僅可防止元件本身因為工作高溫所引起之損毀等弊端，亦可有效延長元件之使用壽命及可靠性者。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



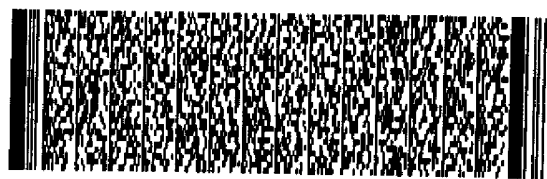
1. 一種具有散熱功效之有機電激發光元件，其主要構造係包括有：
 - 一基板；
 - 至少一形成於該基板上之第一電極；
 - 複數個絕緣板，分設於該第一電極之表面，並與第一電極成交叉態樣，而兩絕緣板之間可自然形成一預計發光區；
 - 複數個包含有金屬材質之散熱凸肋，固設於該絕緣板之表面，而每一散熱凸肋之頂端設有一寬度較散熱凸肋為大之凸緣；
 - 至少包括一有機電激發射層之有機層，設於該預計發光區之第一電極表面；及
 - 至少一第二電極，設於該有機層之表面。
2. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其中該散熱凸肋係可選擇氮化硼、氮化鋁、氧化鋁、氧化鎂、及二硼化鈦的其中之一材質所製成。
3. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其中該絕緣板係為二氧化矽。
4. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，尚包括有一絕緣密封層，設於該第二電極及散熱凸肋之週邊。
5. 如申請專利範圍第4項所述之有機電激發光元件，其中該絕緣密封層係為一可反射光線之反射薄膜。
6. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其



六、申請專利範圍

中該基板之底側亦可設有一反射薄膜。

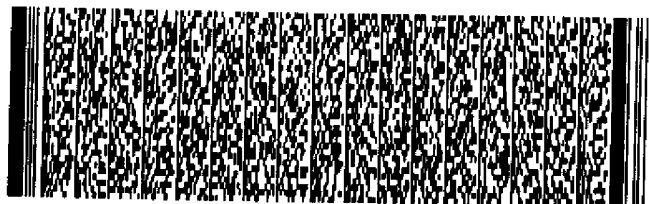
7. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其中該有機層係為可投射藍光之有機層、綠光之有機層、紅光之有機層、及其組合式的其中之一。
8. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其中該散熱凸肋及其凸緣係可為一體之散熱錐型板。
9. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其中該散熱凸肋之頂側凸緣係為一由絕緣材質所製成之絕緣凸緣。
10. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其中該絕緣底板之寬度係小於該絕緣凸緣之寬度者。
11. 一種具有散熱功效之有機電激發光元件的製作方法，其主要步驟係包括有：
 - a. 在一基板上依序形成至少一個第一電極及一第一絕緣物質層；
 - b. 於第一絕緣物質層之表面依序形成一包含有金屬材質之散熱物質層、及一第二絕緣物質層；
 - c. 利用微影及蝕刻技術，均向蝕刻第二絕緣物質層、散熱物質層及第一絕緣物質層，致使其成為一立設於該第一電極表面之絕緣底板、散熱凸肋及位於散熱凸肋頂側之絕緣凸緣，而兩絕緣底板間可為一預計發光區；
 - d. 利用陰影罩板分別在相對應預計發光區之第一電極表面蒸鍍一有機層；及



六、申請專利範圍

e.垂直蒸鍍第二電極於該有機層之表面。

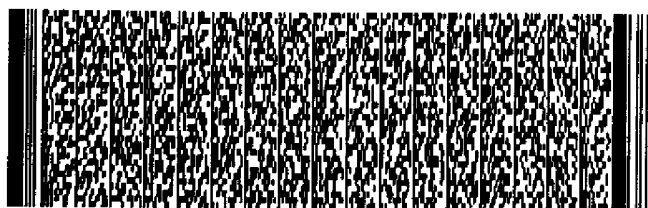
12. 如申請專利範圍第11項所述之有機電激發光元件的製作方法，於步驟e之後尚可包括有下列步驟：
於第二電極、絕緣凸緣及散熱凸肋之週邊形成一絕緣密封層。
13. 如申請專利範圍第12項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中該絕緣密封層係為一可反射光線之反射薄膜製成。
14. 如申請專利範圍第11項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中步驟c中所蝕刻之絕緣凸緣與絕緣底板係有相同寬度者。
15. 如申請專利範圍第11項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中步驟c中所蝕刻之絕緣凸緣的寬度係大於絕緣底板之寬度，故在步驟d中其有機層亦可利用斜向蒸鍍而形成於預計發光區之第一電極表面。
16. 如申請專利範圍第11項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中該散熱物質層係可選擇氮化硼、氮化鋁、氧化鋁、氧化鎂、及二硼化鈦的其中之一材質所製成。
17. 如申請專利範圍第11項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中該步驟a中所使用之第一絕緣物質層係由一二氧化矽所製成。
18. 如申請專利範圍第11項所述之有機電激發光元件的製造方法，於步驟e之後尚可包括下列步驟：

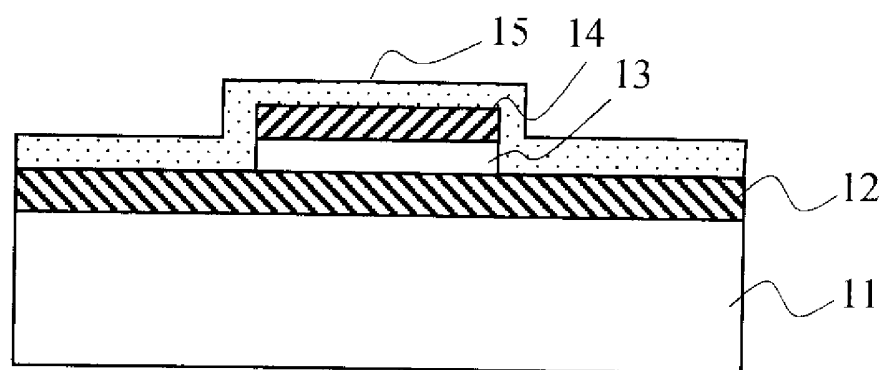


六、申請專利範圍

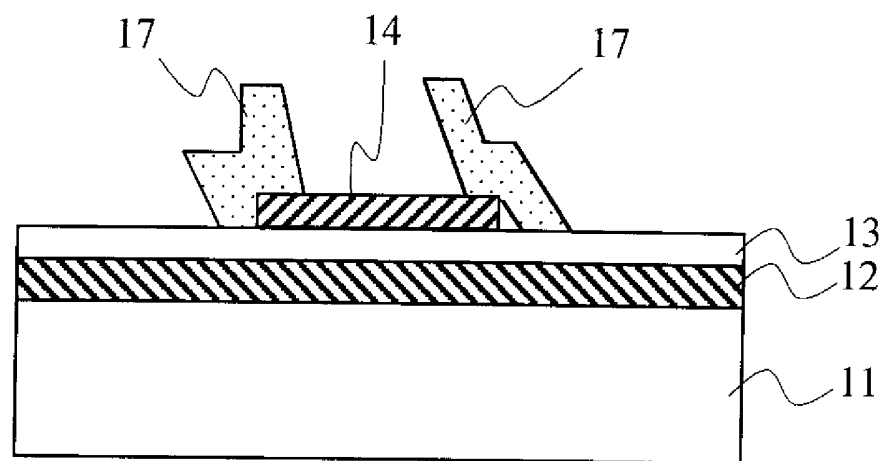
形成一反射薄膜於基板之底側。

19. 如申請專利範圍第 11 項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中步驟 d 中所選用有機層係為可投射藍光之有機層、綠光之有機層、紅光之有機層、及其組合式的其中之一，而設於相對應之預計發光區第一電極表面。
20. 如申請專利範圍第 11 項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中步驟 b 與步驟 c 亦可為是下列步驟取代：
b1. 蝕刻該第一絕緣物質層成絕緣底板，並於絕緣底板之表面形成一包含有金屬材質之散熱物質層；
c1. 利用微影及蝕刻技術，均向蝕刻散熱物質層，致使其成為一立設於該絕緣底板表面且其頂側較為寬大之散熱凸肋。
21. 如申請專利範圍第 11 項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中步驟 b 與步驟 c 亦可為是下列步驟取代：
b1. 蝕刻該第一絕緣物質層成絕緣底板，並於絕緣底板之表面形成一散熱物質層；
c1. 利用微影及蝕刻技術，均向蝕刻散熱物質層，致使其成為一立設於該絕緣底板表面之散熱錐型板。
22. 如申請專利範圍第 21 項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中步驟 b1 所形成之絕緣底板之寬度係小於步驟 c1 所形成之散熱錐型板的頂側寬度者。

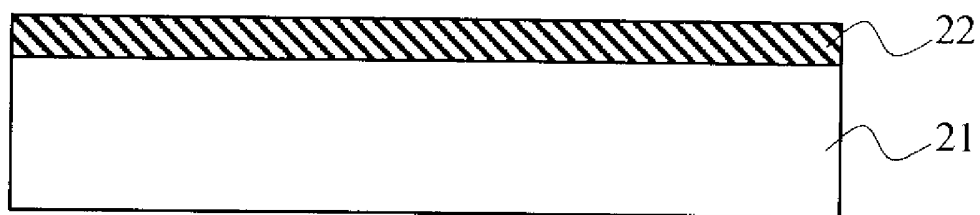




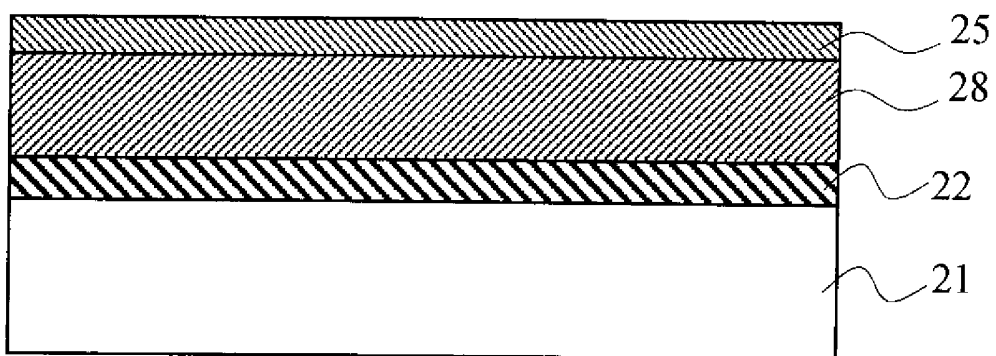
第 1 A 圖
(習用技術)



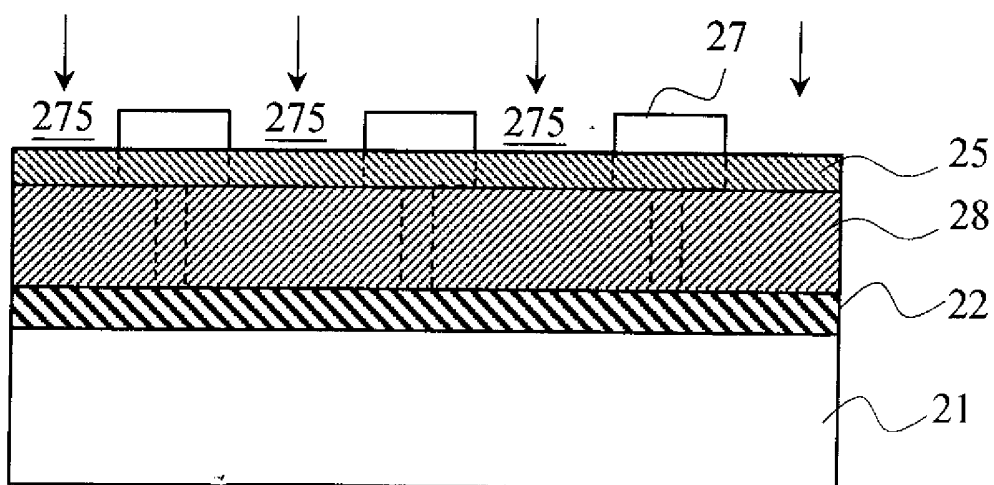
第 1 B 圖
(習用技術)



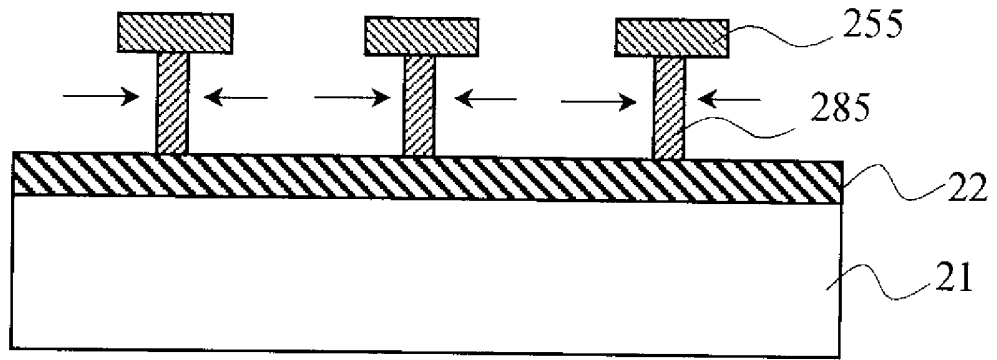
第 2 A 圖
(習用技術)



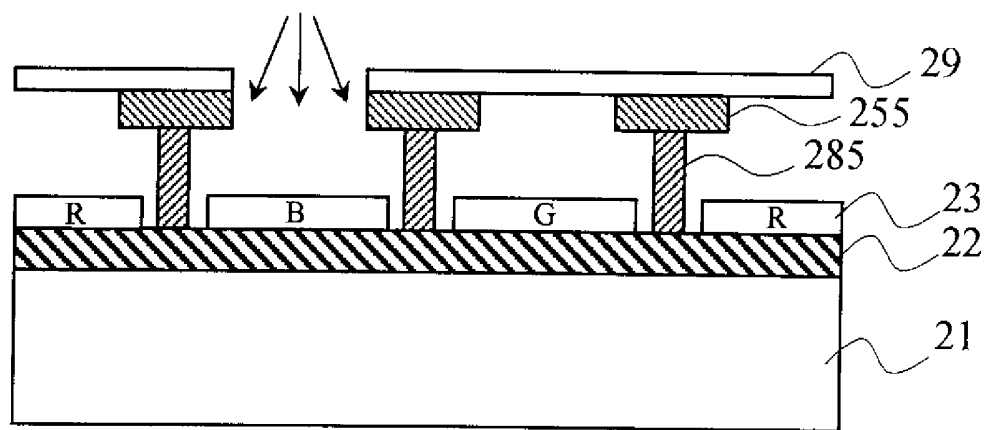
第 2 B 圖
(習用技術)



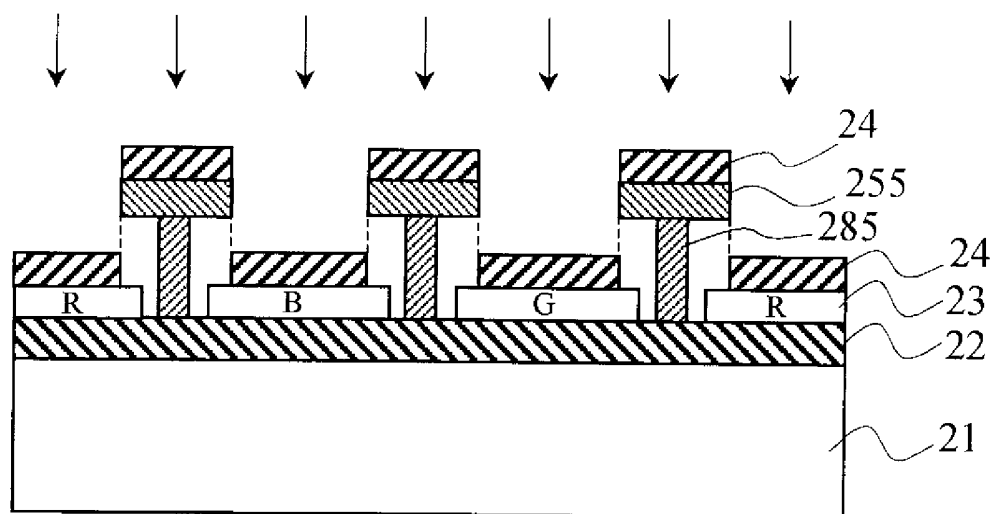
第 2 C 圖
(習用技術)



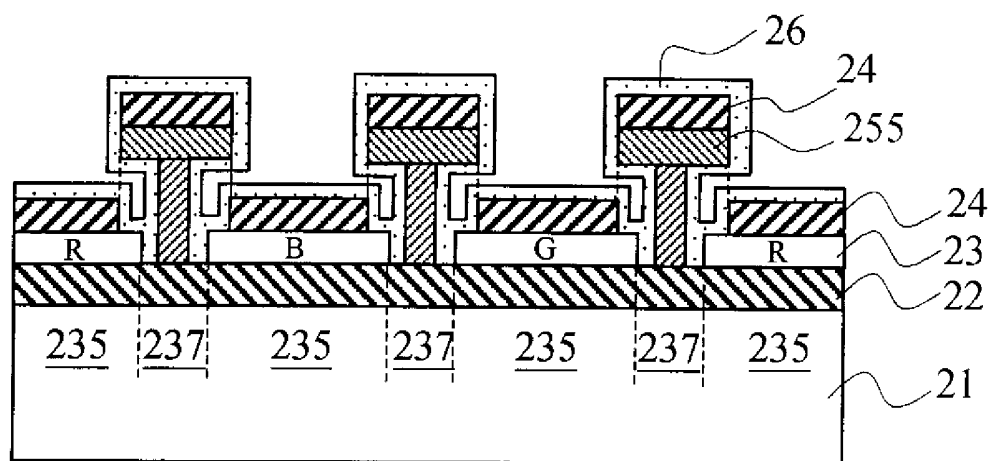
第 2 D 圖
(習用技術)



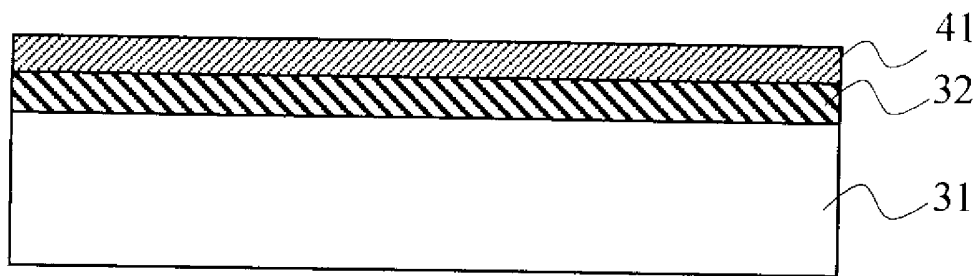
第 2 E 圖
(習用技術)



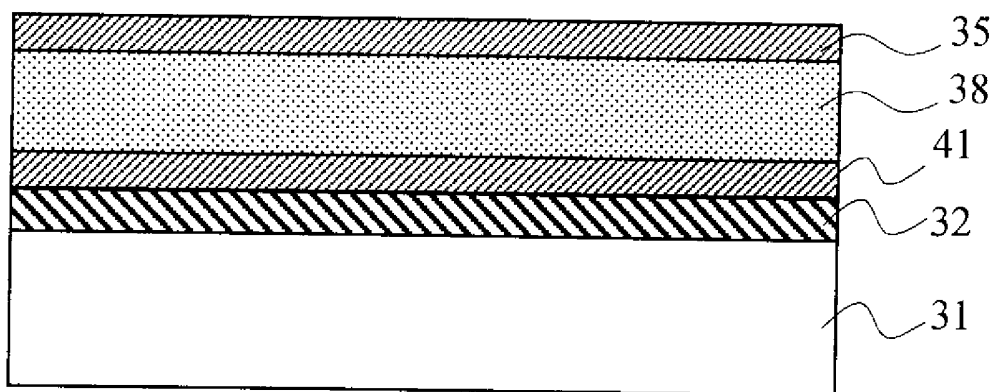
第 2 F 圖
(習用技術)



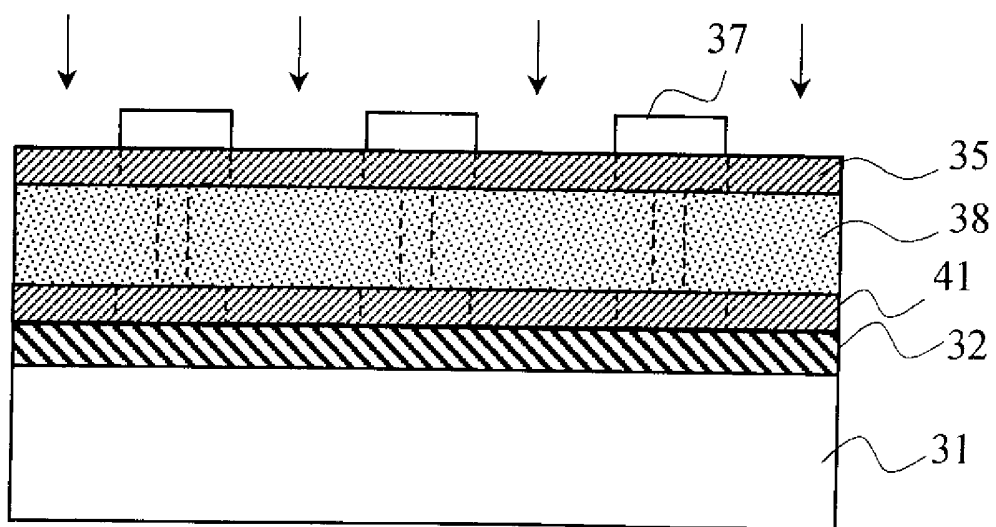
第 2 G 圖
(習用技術)



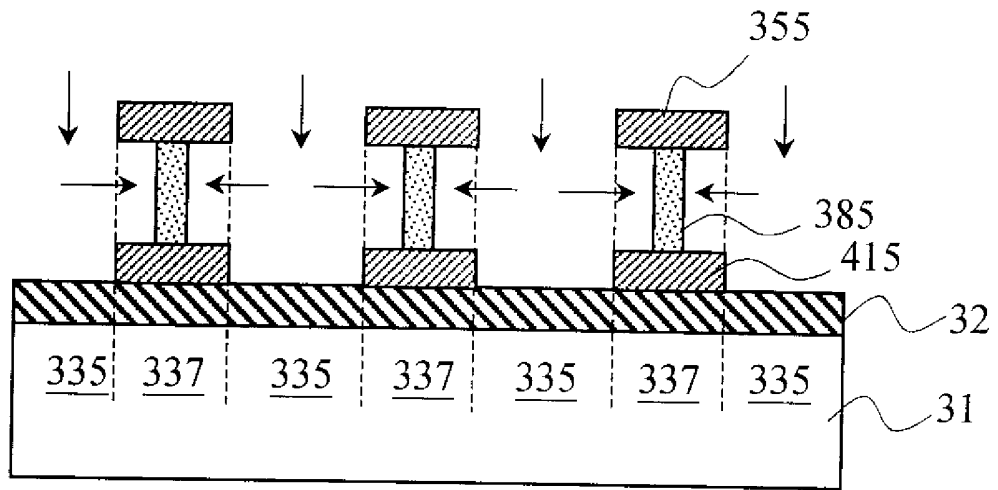
第 3 A 圖



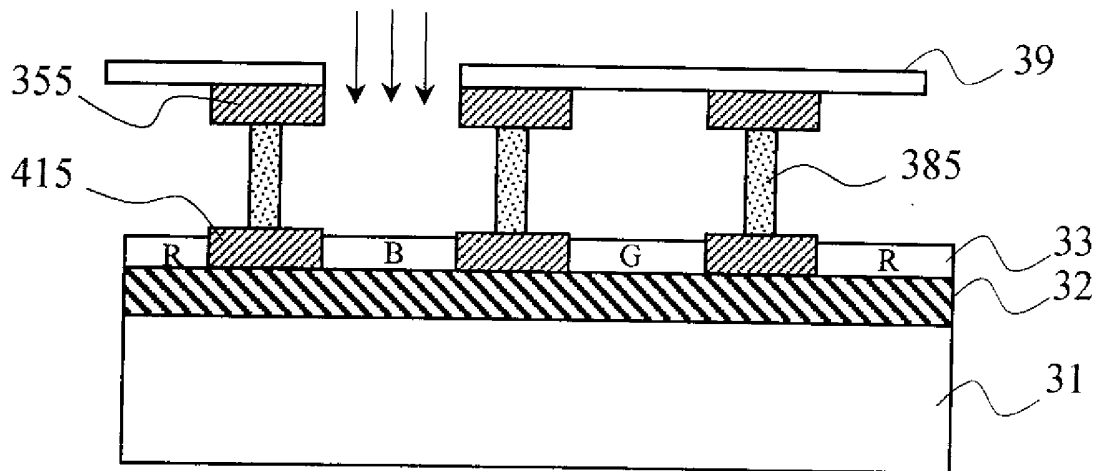
第 3 B 圖



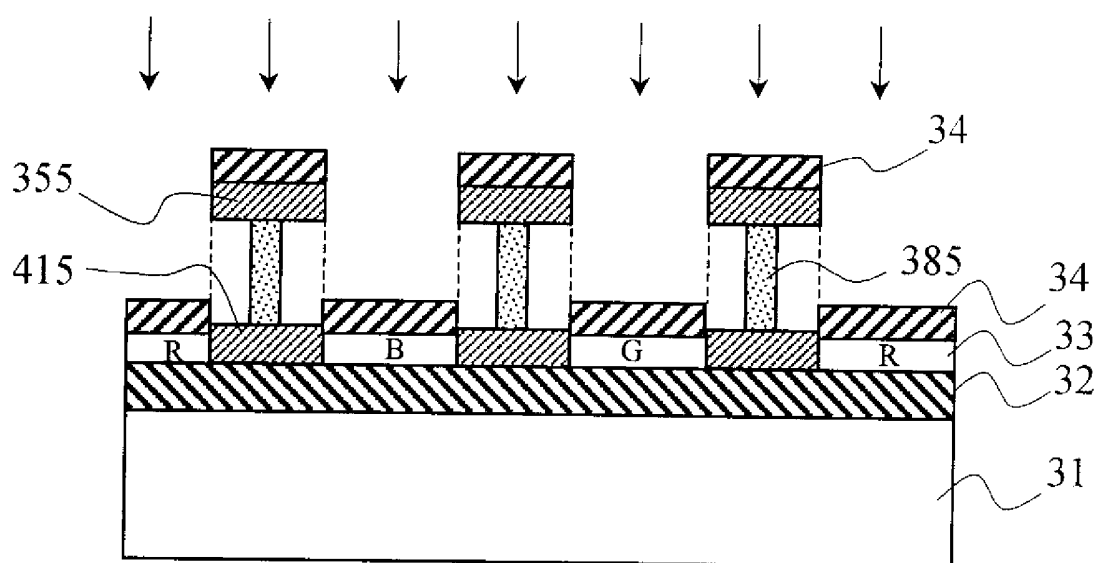
第 3 C 圖



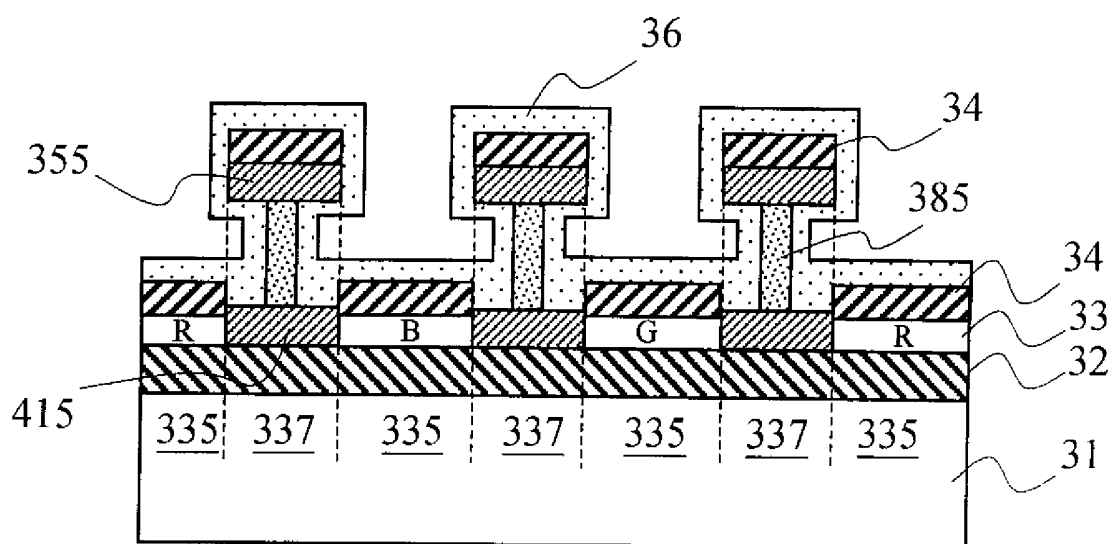
第 3 D 圖



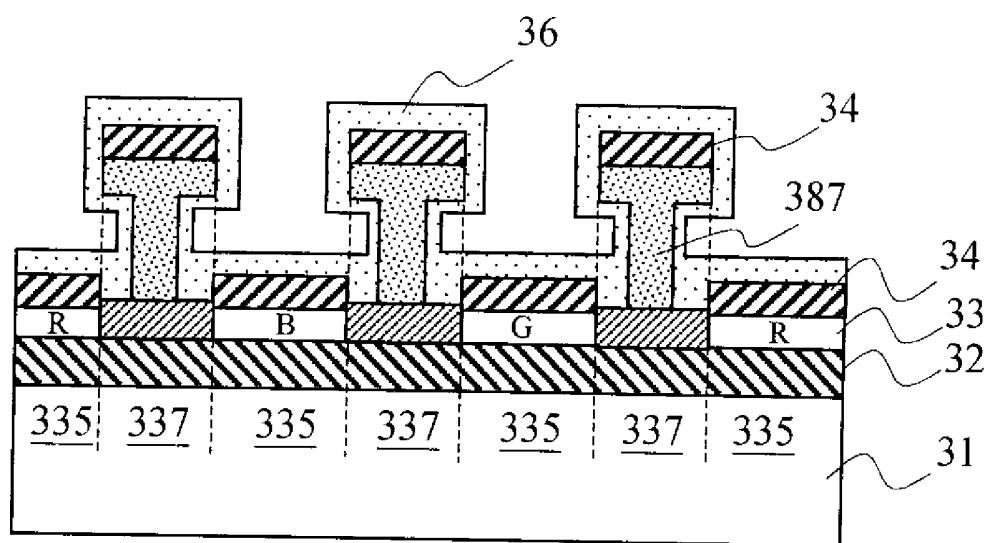
第 3 E 圖



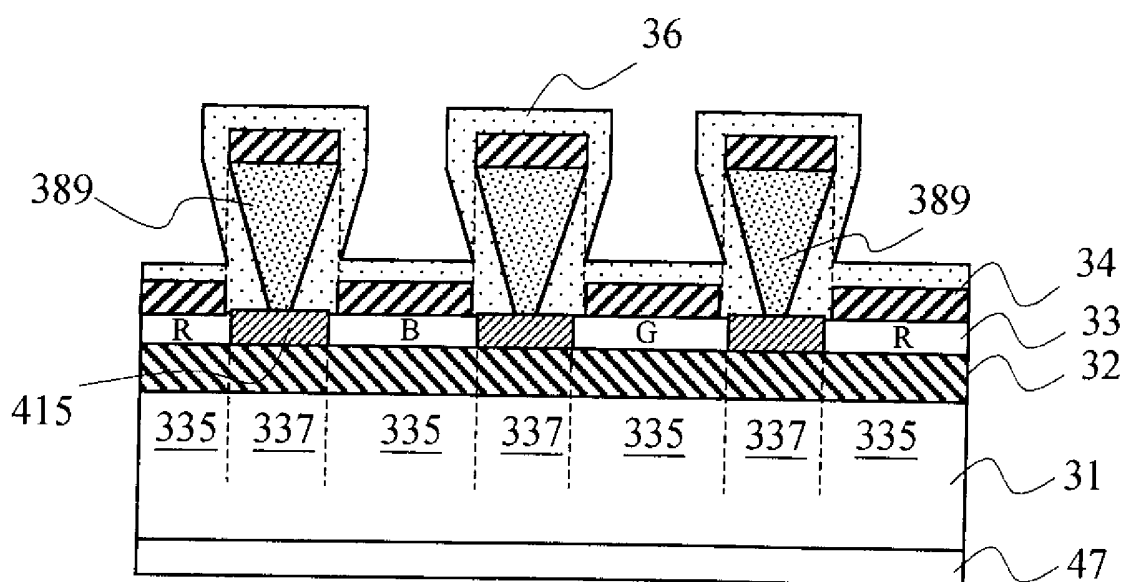
第 3 F 圖



第 3 G 圖



第 4 圖



第 5 圖

公告本

申請日期：89.4.21

案號：89107545

類別：H05B 33/00

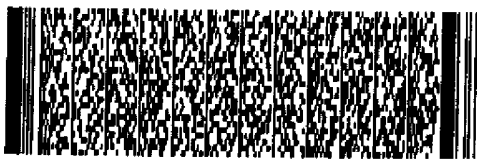
(以上各欄由本局填註)

89年8月8日
修正
補充

發明專利說明書

463519

一、發明名稱	中文	具有散熱功效之有機電激發光元件及其製作方法
	英文	
二、發明人	姓名 (中文)	1. 莊豐如
	姓名 (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市竹光路78巷11弄23號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 光磊科技股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區創新一路8號
	代表人 姓名 (中文)	1. 倪鳳崗
	代表人 姓名 (英文)	1.



1. 一種具有散熱功效之有機電激發光元件，其主要構造係包括有：
 - 一基板；
 - 至少一形成於該基板上之第一電極；
 - 複數個絕緣板，分設於該第一電極之表面，並與第一電極成交叉態樣，而兩絕緣板之間可自然形成一預計發光區；
 - 複數個包含有金屬材質之散熱凸肋，固設於該絕緣板之表面，而每一散熱凸肋之頂端設有一寬度較散熱凸肋為大之凸緣；
 - 至少包括一有機電激發射層之有機層，設於該預計發光區之第一電極表面；及
 - 至少一第二電極，設於該有機層之表面。
2. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其中該散熱凸肋係可選擇氮化硼、氮化鋁、氧化鋁、氧化鎂、及二硼化鈦的其中之一材質所製成。
3. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其中該絕緣板係為二氧化矽。
4. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，尚包括有一絕緣密封層，設於該第二電極及散熱凸肋之週邊。
5. 如申請專利範圍第4項所述之有機電激發光元件，其中該絕緣密封層係為一可反射光線之反射薄膜。
6. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件，其

