

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】

本發明係關於一種發光元件；特別是有關於一種具改良式電極結構之發光元件，藉其改良式電極結構可提升電流分佈(current spreading)特性，以增加該發光元件之發光效率及發光亮度。

【先前技術】

發光二極體係現今重要的固態發光元件之一，其係將電流轉換為光。發光二極體主要包含一發光層介於一 P 型半導體層與一 N 型半導體層之間。驅動電流係施予在分別電氣連接於該 P 型半導體層與該 N 型半導體層的一 P 型電氣接觸與一 N 型電氣接觸，藉以使得該 P 型半導體層與該 N 型半導體層分別射出電洞及電子至該發光層，而電洞與電子在該發光層結合後放光從該發光層四面八方發出，並經該發光二極體表面離開。增加發光二極體尺寸大小及其發光面積係提高該發光二極體發光效率及發光亮度的作法。但是以傳統氮化物發光二極體而言，由於考慮電流無法從電氣接觸有效地均勻分佈至該發光層，使得該氮化物發光二極體大小的製作受到限制。例如，P 型氮化物半導體層具有相對較低的導電性，使得施予在 P 型電氣接觸的電流將僅會分佈至位於該 P 型電氣接觸下方該 P 型氮化物半導體層的有限面積內，而電流不會側向分佈至整個 P 型氮化物半導體層，並且該發光二極體會因此產生局部發熱，使得電氣接觸周圍元件材質提早劣化。至於 N 型氮化物半導體層雖然具有較佳的導電性，但其對於電流側向分佈仍具有一些電阻性。隨著發光二極體元件尺寸大小的增加，從 N 型電氣接觸均勻分佈電流至該 N 型氮化物半導體層的能力會逐漸降低。因此，傳統氮化物發光二極體大小的製作會

受限於該 P 型氮化物半導體層與該 N 型氮化物半導體層的電流側向分佈特性的影響。

據此，如何改善傳統發光二極體元件的電流側向分佈能力，以提高傳統發光二極體元件的發光效率及發光亮度，係為現今發光二極體產業的一重要課題。

【發明內容】

本發明之目的係提供一種具改良式電極結構之發光元件，藉該改良式電極結構之設計可提高該發光元件之 P 型半導體層及 N 型半導體層之電流分佈特性，以增加該發光元件的輸出功率及光通量，進而提高其發光強度。

本發明提供的具改良式電極結構之發光元件，係包括一具第一導電性電極圖案於一具第一導電性半導體層上及一具第二導電性電極圖案於一具第二導電性半導體層部份曝露面積上。該具第一導電性電極圖案包含至少一個第一次電極圖案，該具第二導電性電極圖案包含至少一個第二次電極圖案。該至少一第一次電極圖案係為從相對於一該第二次電極圖案之一部份呈封閉形狀部份延伸至被該第二次電極圖案之另一部份包圍而呈被封閉形狀部份，並且該具第一導電性電極圖案每一部份與該具第二導電性電極圖案對應部份之間的距離大致上相同，進而促進該具第一導電性半導體層與該具第二導電性半導體層之電流分佈特性。再者，本發明該具第一導電性電極圖案及該具第二導電性電極圖案之次電極圖案設計可在幾何形狀上不具有任何尖銳曲度 (sharp curvature)，因此可避免發光元件在電極的尖銳曲度部份附近產生高電場點 (high field point)，進一步可提高本發明發光元件的發光均勻度。

本發明改良式電極結構的設計係適合於一般標準大小的發光元件製作或較大發光元件的製作。

在本發明一具體實施例中，該發光元件係包括一具第一導電性半導體層、一具第二導電性半導體層、一發光層係介於該具第一導電性半導體層及該具第二導電性半導體層之間、一基底係位於該具第二導電性半導體層下方、一具第一導電性電極圖案係形成於該具第一導電性半導體層上方，及一具第二導電性電極圖案係形成於該具第二導電性半導體層之部份曝露面積上。該具第一導電性電極圖案包含至少一個第一次電極圖案，及該具第二導電性電極圖案包含至少一個第二次電極圖案。該具第一導電性電極圖案之至少一該第一次電極圖案係為從相對於一該第二次電極圖案之一部份呈封閉形狀部份延伸至被該第二次電極圖案之另一部份包圍而呈被封閉形狀部份，並且該具第一導電性電極圖案每一部份與該具第二導電性電極圖案對應部份之間的距離大致上相同。

除了提升發光元件電流分佈特性外，本發明為增加發光層面積，進一步在另一具體實施例中提供一種具改良式電極結構之發光元件，其包括：一具第一導電性半導體層；一發光層形成於該具第一導電性半導體層下方；一具第二導電性半導體層形成於該發光層下方；一基底，係位於該具第二導電性半導體層下方；一具第一導電性電極圖案，係形成於該具第一導電性半導體層上方並與其電性接觸，該具第一導電性電極圖案包含至少一個第一次電極圖案；一具第二導電性電極圖案，係形成於該具第一導電性半導體層上方，該具第二導電性電極圖案包含至少一個第二次電極圖案，該具第二導電性電極圖案具有複數個通孔分佈

於其下方朝下延伸至該具第二導電性半導體層，其中該具第一導電性電極圖案之至少一該第一次電極圖案係為從相對於一該第二次電極圖案之一部份呈封閉形狀部份延伸至被該第二次電極圖案之另一部份包圍而呈被封閉形狀部份；及複數個具第二導電性接觸形成於該等通孔中，且每一該具第二導電性接觸僅電性連接該具第二導電性電極圖案與該具第二導電性半導體層。

在此一具體實施例中，該發光元件僅有對應該等通孔的部份該具第一導電性半導體層與部份該發光層被蝕刻至該具第二導電性半導體層，故可使該發光元件的發光面積進一步增加，而進一步提高發光強度。

【實施方式】

本發明具改良式電極結構之發光元件藉由以下具體實施例配合所附圖式將予以詳細說明如下。

第一圖及第二圖係本發明具改良式電極結構之發光元件之一第一具體實施例的立體示意圖及平視示意圖。在第一具體實施例中，本發明具改良式電極結構之發光元件 10 係包括一 P 型半導體層 101、一 N 型半導體層 102、一發光層 103、一基底 104、一 P 型電極圖案 105 及一 N 型電極圖案 106。該發光層 103 係介於該 P 型半導體層 101 及該 N 型半導體層 102 之間，而該基底 104 係位於該 N 型半導體層 102 下方。該 P 型電極圖案 105 係形成於該 P 型半導體層 101 上方，該 P 型電極圖案 105 包含一扭曲 S 型電極圖案 105a 與一扭曲倒置 S 型電極圖案 105b，而一對指狀電極 1050、1052 係分別從該 S 型電極圖案 105a 與該倒置 S 型電極圖案 105b 的一端沿著該 P 型半導體層 101

周緣朝向該 N 型電極圖案 106 延伸。該 S 型電極圖案 105a 與該倒置 S 型電極圖案 105b 呈對映關係且彼此電性連接。該 N 型電極圖案 106 係形成於該 N 型半導體層 102 之部份曝露面積上，而該 N 型電極圖案 106 係與該 P 型電極圖案 105 呈匹配關係，以使該 P 型電極圖案 105 每一部份與該 N 型電極圖案 106 對應部份之間的距離大致上相同。一對第一接觸墊 107 係分別形成於該 S 型電極圖案 105a 與該倒置 S 型電極圖案 105b 靠近該發光元件 10 周緣的一部份，該對第一接觸墊 107 係用以使該 P 型電極圖案 105 與外界產生電氣接觸。一對第二接觸墊 108 係分別形成於該 N 型電極圖案 106 靠近該發光元件 10 周緣的一部份，該對第二接觸墊 108 係用以使該 N 型電極圖案 106 與外界產生電氣接觸。該對第一接觸墊 107 及該對第二接觸墊 108 的位置以離發光區域愈遠為佳。換言之，該對第一接觸墊 107 及第二接觸墊 108 較佳形成於靠近該發光元件晶粒邊緣的對應電極外緣部份，以利於後續的打線製程 (wire bonding process)，進而防止銲接至前述第一接觸墊 107 及第二接觸墊 108 的銲線阻擋到該發光元件晶粒頂面的出射光。在考慮該 P 型半導體層 101 一般具有較高電阻率的情況下，本發明可在該 P 型半導體層 101 上方先形成一透光的電流分佈層 (current spreading layer) (未示出)，而藉該電流分佈層使該 P 型電極圖案 105 的電流能更均勻地分佈於該 P 型半導體層 101。該電流分佈層可是一氮化鈦 (TiN) 層或一透光的金屬氧化物層，例如氧化銦錫 (Indium Tin Oxides (ITO)) 層、鉻鈦氧化物 (Chromium Titanium Oxide, CTO)、二氧化錫:銻 ($\text{SnO}_2:\text{Sb}$)、三氧化二銻:錫 ($\text{Ga}_2\text{O}_3:\text{Sn}$)、氧化鎳 (NiO)、氧化銦:鋅 ($\text{In}_2\text{O}_3:\text{Zn}$)、氧化銀

銦：錫 ($\text{AgInO}_2\text{:Sn}$)、氧化銅鋁 (CuAlO_2)、鑷銅氧硫 (LaCuOS)、氧化銅鎵 (CuGaO_2)、氧化鋇銅 (SrCu_2O_2)、氧化錳 (MnO)、氧化銅 (CuO)、氧化錫 (SnO) 或氮化鎵 (GaN)。

本發明發光元件可選自下列任一者：發光二極體、發光異質接面 (light emitting heterojunctions)、發光量子井結構及其它發光固態元件。本發明發光元件係可採用任何適當的材料系統，包括例如 II-VI 材料系統及 III-V 材料系統，如第 III 族氮化物 (III-nitride) 系統、第 III 族磷化物 (III-phosphide) 系統及第 III 族砷化物 (III-arsenide) 系統。該 P 型電極圖案 105 及該 N 型電極圖案 106 以具有低電阻率及低光吸收度的材質為佳。例如就第 III 族氮化物系統的發光元件而言，該 P 型電極圖案 105 的材質可以是銀、鋁、金、銻或鉑，而該 N 型電極圖案 106 的材質可以是鋁或銀。就第 III 族磷化物系統的發光元件而言，該 P 型電極圖案 105 的材質可以是金/鋅合金、金/鈹合金、鋁、鉑、鈮、銻或銀，而該 N 型電極圖案 106 的材質可以是金/銻合金、金/錫合金、金/鎳合金、銀、鋁、鉑、銻或鈮。

再者，本發明中可以蝕刻方式在該基底 104 周緣適當位置形成複數個位置對齊標記 (alignment key) 109，係做為該發光元件 10 進行圖案辨識 (pattern recognition) 的參考位置。例如，在該發光元件 10 後段封裝製程中前述位置對齊標記 109 較佳形成於該發光元件 10 的高光反射區域，以相對第一接觸墊 107 及第二接觸墊 108 建立一參考位置，以利於該發光元件晶粒焊接及打線製程的進行。換句話說，本發明利用前述位置對齊標記 109 做為參考位置，可在該發光元件 10 上進行快速且精準的圖案辨識，以加速後段涉及晶粒焊接及打線的封裝製程，進而提高該發光元件 10 的

產率。就該發光元件 10 而言，該 P 型半導體層 101 及該 N 型半導體層 102 的相對位置可以互換，而該 P 型電極圖案 105 及該 N 型電極圖案 106 之導電性亦隨之互換。另一方面，該 P 型電極圖案 105 及該 N 型電極圖案 106 的形狀亦可互換。

第三圖及第四圖係本發明具改良式電極結構之發光元件之一第二具體實施例的立體示意圖及平視示意圖。在第二具體實施例中，本發明具改良式電極結構之發光元件 30 係包括一 P 型半導體層 301、一發光層 302、一 N 型半導體層 303、一基底 304、一 P 型電極圖案 305 及一 N 型電極圖案 306。該發光層 302 係介於該 P 型半導體層 301 與該 N 型半導體層 303 之間，而該基底 304 係位於該 N 型半導體層 303 下方。該 P 型電極圖案 305 係形成於該 P 型半導體層 301 上方，該 P 型電極圖案 305 包含彼此電性連接的一對弧狀電極 305a 及 305b 及由該對弧狀電極 305a 及 305b 中間朝發光面延伸之一倒置 Y 型分支電極 305c，並且該倒置 Y 型分支電極 305c 之二分支係具有弧度。該 N 型電極圖案 306 係形成於該 N 型半導體層 303 之部份曝露面積上。該 N 型電極圖案 306 形狀與該 P 型電極圖案 305 形狀呈匹配關係，以縮短該 P 型電極圖案 305 與該 N 型電極圖案 306 之間的距離，並使該 P 型電極圖案 305 每一部份與該 N 型電極圖案 306 對應部份之間的距離大致上相同。一第一接觸墊 307 係形成於該對弧狀電極 305a 及 305b 中間靠近該發光元件 30 的周緣，係用以使該 P 型電極圖案 305 與外界產生電氣接觸。一第二接觸墊 308 係形成於該 N 型電極圖案 306 的一對稱位置並且靠近該發光元件 30 的周緣，係用以使該 N 型電極圖案 306 與外界產生電氣接

觸。該第一接觸墊 307 及該第二接觸墊 308 的位置以距發光區域愈遠為佳。換言之，該對第一接觸墊 307 及第二接觸墊 308 較佳形成於靠近該發光元件晶粒邊緣的對應電極部份，以利於後續的打線製程(wire bonding process)，進而防止鐸接至前述第一接觸墊 307 及第二接觸墊 308 的鐸線阻擋到該發光元件晶粒頂面的出射光。相同於前述第一具體實施例，可加入一透光電流分佈層(未示出)於該 P 型半導體層 301 上，藉以促進該 P 型電極圖案 305 電流的側向分佈能力，進而提升該 P 型半導體層 301 的電流分佈均勻性。

在第二具體實施例中，本發明可以蝕刻方式在該基底 304 的二角落分別形成一位置對齊標記(alignment key) 309，以做為該發光元件 30 進行圖案辨識(pattern recognition)的參考位置。就該發光元件 30 而言，該 P 型半導體層 301 及該 N 型半導體層 303 的相對位置可以互換，而該 P 型電極圖案 305 及該 N 型電極圖案 306 之導電性亦隨之互換。該 P 型電極圖案 305 及該 N 型電極圖案 306 的形狀亦可互換。

第二具體實施例與第一具體實施例之發光元件結構最大不同處係在於兩者的 P 型電極圖案與 N 型電極圖案具有不同的形狀設計，因而所搭配與外界產生電氣接觸的接觸墊位置及數量隨之做調整，並且供圖案辨識作用的位置對齊標記在基底上的位置亦做調整。第二具體實施例的該發光元件 30 的各層材質係與第一具體實施例的該發光元件 10 相同，在此不再重述。

本發明具改良式電極結構之發光元件係藉 P 型電極圖案與 N 型電極圖案分別具有複數個曲線形分支電極並且使

二者的形狀互相匹配的設計概念，提供該發光元件以下的優點：(1)使 P 型半導體層及 N 型半導體層具有更佳的電流側向分佈能力，以提高該兩層的電流分佈均勻性，以增進該發光層的發光效率及發光亮度；(2)使 P 型電極圖案與 N 型電極圖案兩者間的距離大致上保持一致，以增加發光層的電流密度均勻性，以提高該發光層的發光均勻度；及(3)避免因電極具有尖銳曲度(sharp curves)所產生的高電場作用。

另一方面，本發明以下其它具體實施例除了可提高發光元件的電流分佈特性外，同時可增加發光層面積。

第五圖及第六圖係本發具改良式電極結構之發光元件的第三具體實施例的立體示意圖及平視示意圖。在第三具體實施例中，本發具改良式電極結構之發光元件 50 包括一第一絕緣層 501、一 P 型半導體層 502、一發光層 503、一 N 型半導體層 504、一基底 505、一 P 型電極圖案 506、一 N 型電極圖案 507、一第二絕緣層 508 及複數個 N 型接觸 509。該 P 型半導體層 502 係形成於該第一絕緣層 501 下方，該發光層 503 形成於該 P 型半導體層 502 下方，而該 N 型半導體層 504 形成於該發光層 503 下方，該基底 505 位於該 N 型半導體層 504 下方。該 P 型電極圖案 506 係形成於該第一絕緣層 501 中並與該 P 型半導體層 502 電性接觸，該 P 型電極圖案 506 包含一扭曲 S 型電極圖案 506a 與一扭曲倒置 S 型電極圖案 506b，其中該 S 型電極圖案 506a 與該倒置 S 型電極圖案 506b 呈對映關係且彼此電性連接，而一對指狀電極 5060、5062 係分別從該 S 型電極圖案 506a 與該倒置 S 型電極圖案 506b 的一端沿著該第一絕緣層 501 周緣朝向該 N 型電極圖案 507 延伸。該 N 型電

極圖案 507 係形成於該第一絕緣層 501 上方，該 N 型電極圖案 507 係與該 P 型電極圖案 506 呈匹配關係，以縮短該 P 型電極圖案 506 與該 N 型電極圖案 507 之間的距離，並使該 P 型電極圖案 506 每一部份與該 N 型電極圖案 507 對應部份之間的距離大致上相同，而該 N 型電極圖案 507 具有複數個通孔 5070 沿著其圖案形狀分佈於其下方並且從該第一絕緣層 501 向下延伸至該 N 型半導體層 504。前述通孔 5070 的截面形狀除了圓形之外，仍可以是橢圓形、正方形或矩形。該第二絕緣層 508 係形成於每一該通孔 5070 之內周壁，並且該第二絕緣層 508 係可選自下列任一介電材質：二氧化矽、玻璃(glass)及旋轉塗佈玻璃(Spin on Glass)。該等 N 型接觸 509 形成於該等通孔 5070 中，以電性連接該 N 型電極圖案 507 與該 N 型半導體層 504。此外，該第一絕緣層 501 形成於該 P 型半導體層 502 上方的同時也可以形成於每一該通孔 5070 的內周壁，亦即該第二絕緣層 508 係與該第一絕緣層 501 為同一層。

另一方面，該第一絕緣層 501 及第二絕緣層 508 也可以是空氣，在此情況下，該 P 型電極圖案 506 係直接形成於該 P 型半導體層 502 上，而該 N 型電極圖案 507 係藉由該等 N 型接觸 509 與該 N 型半導體層 504 電性接觸，並且該 N 型電極圖案 507 藉由空氣做為絕緣材質而與該 P 型半導體層 502 電性隔離，該等 N 型接觸 509 周緣藉亦由空氣做電性隔離。

該 P 型電極圖案 506 包含一對第一接觸墊 510 分別連接該 S 型電極圖案 506a 與該倒置 S 型電極圖案 506b 並且靠近該第一絕緣層 501 的周緣，以提供該 P 型電極圖案 506 與外界的電氣接觸。該對第一接觸墊 510 的位置以距發光

區域愈遠並為高光反射區為佳。該 N 型電極圖案 507 包含一對第二接觸墊 512 係靠近該第一絕緣層 501 的二角落，以提供該 N 型電極圖案 507 與外界的電氣接觸。同樣地，該對第一接觸墊 510 及第二接觸墊 512 較佳形成於靠近該發光元件晶粒邊緣的對應電極外緣部份，以利於後續的打線製程(wire bonding process)，進而防止銲接至前述第一接觸墊 510 及第二接觸墊 512 的銲線阻擋到該發光元件晶粒頂面的出射光。相同於前述具體實施例，可加入一透光電流分佈層(未示出)於該 P 型半導體層 502 上，使該 P 型電極圖案 506 與該透光電流分佈層電氣接觸，藉以促進該 P 型電極圖案 506 電流的側向分佈能力，進而提升該 P 型半導體層 502 的電流分佈均勻性。

在第三具體實施例中，本發明可以蝕刻方式在該基底 505 的二角落分別形成一位置對齊標記(alignment key) 513，係做為該發光元件 50 進行圖案辨識(pattern recognition)的參考位置。就該發光元件 50 而言，該 P 型半導體層 502 及該 N 型半導體層 504 的相對位置可以互換，而該 P 型電極圖案 506 及該 N 型電極圖案 507 之導電性亦隨之互換。該 P 型電極圖案 506 及該 N 型電極圖案 507 的形狀亦可互換。

參第二圖及第六圖，第三具體實施例的發光元件 50 與第一具體實施例的發光元件 10 不同處係在於第三具體實施例的發光元件 50 的該 P 型電極圖案 506 形成在該第一絕緣層 501 中，而該 N 型電極圖案 507 形成在該第一絕緣層 501 上方，該第一絕緣層 501 對應該 P 型電極圖案 506 的部份係經蝕刻至該 P 型半導體層 502，以使該 P 型電極圖案 506 電氣接觸該 P 型半導體層 502。該第一絕緣層

501、該 P 型半導體層 502 及該發光層 503 僅有對應該 N 型電極圖案 507 的該等通孔 5070 的部份被蝕刻移除至該 N 型半導體層 504，並藉由前述 N 型接觸 509 形成於該等通孔 5070 中，以電氣連接該 N 型電極圖案 507 與該 N 型半導體層 504。至於在第一具體實施例中，該發光元件 10 的該 P 型電極圖案 105 及該 N 型電極圖案 106 分別形成在該 P 型半導體層 101 上及被曝露的部份該 N 型半導體層 102 上。也就是說，該 P 型半導體層 101 及該發光層 103 對應該 N 型電極圖案 106 及該等第二接觸墊 108 的部份係被蝕刻移除至該 N 型半導體層 102，以使該 N 型電極圖案 106 及該等第二接觸墊 108 電氣接觸該 N 型半導體層 102。所以第三具體實施例的發光元件 30 相較於第一具體實施例的發光元件 10，其發光面積會相對地增加，而更進一步提高該發光元件 30 的發光效率及發光強度。

第七圖及第八圖係本發明具改良式電極結構之發光元件的第四具體實施例的立體示意圖及平視示意圖。在第四具體實施例中，本發明具改良式電極結構之發光元件 70 包括一第一絕緣層 701、一 P 型半導體層 702、一發光層 703、一 N 型半導體層 704、一基底 705、一 P 型電極圖案 706、一 N 型電極圖案 707、一第二絕緣層 708 及複數個 N 型接觸 709。該 P 型半導體層 702 係形成於該第一絕緣層 701 下方，該發光層 703 形成於該 P 型半導體層 702 下方，而該 N 型半導體層 704 形成於該發光層 703 下方，該基底 705 位於該 N 型半導體層 704 下方。該 P 型電極圖案 706 係形成於該第一絕緣層 701 中並且與該 P 型半導體層 702 電性接觸。也就是說，該第一絕緣層 701 對應該 P 型電極圖案 706 的部份係經蝕刻移除至該 P 型半導體層 702，以

使該 P 型電極圖案 706 電氣接觸該 P 型半導體層 702。該 P 型電極圖案 706 包含彼此電性連接之一對弧狀電極 706a 及 706b 及由該對弧狀電極 706a 及 706b 中間朝發光面延伸之一倒置 Y 型分支電極 706c，而該倒置 Y 型分支電極 706c 的二分支係呈弧狀。該 N 型電極圖案 707 係形成於該第一絕緣層 701 上方，該 N 型電極圖案 707 係與該 P 型電極圖案 706 呈匹配關係，以縮短該 P 型電極圖案 706 與該 N 型電極圖案 707 之間的距離，並使該 P 型電極圖案 706 每一部份與該 N 型電極圖案 707 對應部份之間的距離大致上相同。該 N 型電極圖案 707 具有複數個通孔 7070 沿其圖案形狀分佈於其下方並且從該第一絕緣層 701 向下延伸至該 N 型半導體層 704。前述通孔 7070 的截面形狀除了圓形之外，仍可以是橢圓形、正方形或矩形。該第二絕緣層 708 係形成於每一該通孔 7070 之內周壁，並且該第二絕緣層 708 可以是選自下列任一介電材質：二氧化矽、玻璃(glass) 及旋轉塗佈玻璃(Spin on Glass)。而該等 N 型接觸 709 係形成於該等通孔 7070 中，以電性連接該 N 型電極圖案 707 與該 N 型半導體層 704。此外，該第一絕緣層 701 形成於該 P 型半導體層 702 上方的同時也可以形成於每一該通孔 7070 的內周壁，亦即該第二絕緣層 708 係與該第一絕緣層 701 為同一層。另一方面，該第一絕緣層 701 及第二絕緣層 708 也可以是空氣，在此情況下，該 P 型電極圖案 706 係直接形成於該 P 型半導體層 702 上，而該 N 型電極圖案 707 係藉由該等 N 型接觸 709 與該 N 型半導體層 704 電性接觸，並且該 N 型電極圖案 707 藉由空氣做為絕緣材質而與該 P 型半導體層 702 電性隔離，該等 N 型接觸 709 周緣藉亦由空氣做電性隔離。一第一接觸墊 710 係形成於該對

弧狀電極 706a 及 706b 中間靠近該發光元件 70 的周緣，係用以使該 P 型電極圖案 706 與外界產生電氣接觸。一第二接觸墊 712 係形成於該 N 型電極圖案 707 的一對稱位置並且靠近該發光元件 70 的周緣，係用以使該 N 型電極圖案 707 與外界產生電氣接觸。該第一接觸墊 710 及該第二接觸墊 712 的位置以距發光區域愈遠並位於高反光區域為佳。換言之，該對第一接觸墊 710 及第二接觸墊 712 較佳形成於靠近該發光元件晶粒邊緣的對應電極部份，以利於後續的打線製程(wire bonding process)，進而防止銲接至前述第一接觸墊 710 及第二接觸墊 712 的銲線阻擋到該發光元件晶粒頂面的出射光。相同於前述第二具體實施例，可加入一透光電流分佈層(未示出)於該 P 型半導體層 702 上，使該 P 型電極圖案 706 電氣接觸該透光電流分佈層，藉以促進該 P 型電極圖案 706 電流的側向分佈能力，進而提升該 P 型半導體層 702 的電流分佈均勻性。

在第四具體實施例中，本發明可以蝕刻方式在該基底 705 的二角落分別形成一位置對齊標記(alignment key) 713，係做為該發光元件 70 進行圖案辨識(pattern recognition)的參考位置。就該發光元件 70 而言，該 P 型半導體層 702 及該 N 型半導體層 704 的相對位置可以互換，而該 P 型電極圖案 706 及該 N 型電極圖案 707 之導電性亦隨之互換。該 P 型電極圖案 706 及該 N 型電極圖案 707 的形狀亦可互換。

參第四圖及第八圖，第四具體實施例的發光元件 70 與第二具體實施例的發光元件 30 不同處係在於第四具體實施例的發光元件 70 的該 P 型電極圖案 706 形成在該第一絕緣層 701 中，而該 N 型電極圖案 707 形成在該第一絕

緣層 701 上方，該第一絕緣層 701 對應該 P 型電極圖案 706 的部份係經蝕刻至該 P 型半導體層 702，以使該 P 型電極圖案 706 電氣接觸該 P 型半導體層 702。該第一絕緣層 701、該 P 型半導體層 702 及該發光層 703 僅有對應該 N 型電極圖案 707 的該等通孔 7070 的部份被蝕刻移除至該 N 型半導體層 704，並藉由前述 N 型接觸 709 形成於該等通孔 7070 中，以電氣連接該 N 型電極圖案 707 與該 N 型半導體層 704。至於在第二具體實施例中，該發光元件 30 的該 P 型電極圖案 305 及該 N 型電極圖案 306 分別形成在該 P 型半導體層 301 上及被曝露的部份該 N 型半導體層 303 上。也就是說，該 P 型半導體層 301 及該發光層 302 對應該 N 型電極圖案 306 及該第二接觸墊 308 的部份係被蝕刻移除至該 N 型半導體層 303，以使該 N 型電極圖案 306 及該第二接觸墊 308 電氣接觸該 N 型半導體層 303。所以第四具體實施例的發光元件 70 相較於第二具體實施例的發光元件 30，其發光面積會相對地增加，而更進一步提高發光元件 70 的發光效率及發光強度。

第九圖係第四具體實施例的一個變化例的平視示意圖，其中該等通孔 7070 沿著該 N 型電極圖案 707 輪廓走向的洞徑大小係隨著遠離前述第二接觸墊 712 而逐漸加大，以利於電流更均勻分佈在該 N 型半導體層 704 上。同樣地，第三具體實施例的發光元件 50 的該等通孔 5070 沿著該 N 型電極圖案 507 輪廓走向的洞徑大小可隨著遠離前述第二接觸墊 512 而逐漸加大，以利於電流更均勻分佈在該 N 型半導體層 504 上。

第十圖及第十一圖係本發明具改良式電極結構之發光元件的第五具體實施例的立體示意圖及平視示意圖。在

第五具體實施例中，本發明具改良式電極結構之發光元件 80 係包括一 P 型半導體層 801、一 N 型半導體層 803、一發光層 802、一基底 804、一 P 型電極圖案 805 及一 N 型電極圖案 806。該發光層 802 係介於該 P 型半導體層 801 及該 N 型半導體層 803 之間，而該基底 804 係位於該 N 型半導體層 803 下方。該 P 型電極圖案 805 係形成於該 P 型半導體層 801 上方，該 P 型電極圖案 805 包含一扭曲 E 型電極圖案 805a 及一 L 型分支電極 8051 從該 E 型電極圖案 805a 的一端向下延伸及一扭曲倒置 E 型電極圖案 805b 與一 L 型分支電極 8052 從該扭曲倒置 E 型電極圖案 805b 的一端向下延伸。該 E 型電極圖案 805a 及該扭曲倒置 E 型電極圖案 805b 彼此呈對映關係且彼此電性連接。該 N 型電極圖案 806 係形成於該 N 型半導體層 803 之部份曝露面積上，而該 N 型電極圖案 806 係與該 P 型電極圖案 805 呈匹配關係，以使該 P 型電極圖案 805 每一部份與該 N 型電極圖案 806 對應部份之間的距離大致上相同。一對第一接觸墊 807 係分別形成於該 E 型電極圖案 805a 與該扭曲倒置 E 型電極圖案 805b 靠近該發光元件 80 周緣的一部份，該對第一接觸墊 807 係用以使該 P 型電極圖案 805 與外界產生電氣接觸。一對第二接觸墊 808 係分別形成於該 N 型電極圖案 806 靠近該發光元件 80 周緣的一部份，該對第二接觸墊 808 係用以使該 N 型電極圖案 806 與外界產生電氣接觸。該對第一接觸墊 807 及該對第二接觸墊 808 的位置以離發光區域愈遠為佳。換言之，該對第一接觸墊 807 及第二接觸墊 808 較佳形成於靠近該發光元件晶粒邊緣的對應電極部份，以利於後續的打線製程 (wire bonding process)，進而防止銲接至前述第一接觸墊 807 及第二接觸

墊 808 的鐳線阻擋到該發光元件晶粒頂面的出射光。在考慮該 P 型半導體層 801 一般具有較高電阻率的情況下，本發明可在該 P 型半導體層 801 上方先形成一透光的電流分佈層 (current spreading layer) (未示出)，而藉該電流分佈層使該 P 型電極圖案 805 的電流能更均勻地分佈於該 P 型半導體層 801。該電流分佈層可是一氮化鈦 (TiN) 層或一透光的金屬氧化物層，例如氧化銦錫 (Indium Tin Oxides (ITO)) 層、鉻鈦氧化物 (Chromium Titanium Oxide, CTO)、二氧化錫：銻 ($\text{SnO}_2:\text{Sb}$)、三氧化二鎵：錫 ($\text{Ga}_2\text{O}_3:\text{Sn}$)、氧化鎳 (NiO)、氧化銦：鋅 ($\text{In}_2\text{O}_3:\text{Zn}$)、氧化銀銦：錫 ($\text{AgInO}_2:\text{Sn}$)、氧化銅鋁 (CuAlO_2)、鑷銅氧硫 (LaCuOS)、氧化銅鎳 (CuGaO_2)、氧化鋇銅 (SrCu_2O_2)、氧化錳 (MnO)、氧化銅 (CuO)、氧化錫 (SnO) 或氮化鎵 (GaN)。

就該發光元件 80 而言，該 P 型半導體層 801 及該 N 型半導體層 803 的相對位置可以互換，而該 P 型電極圖案 805 及該 N 型電極圖案 806 之導電性亦隨之互換。該 P 型電極圖案 805 及該 N 型電極圖案 806 的形狀亦可互換。

第十二圖及第十三圖係本發明具改良式電極結構之發光元件的第六具體實施例的立體示意圖及平視示意圖。在第六具體實施例中，本發明具改良式電極結構之發光元件 90 包括一第一絕緣層 901、一 P 型半導體層 902、一發光層 903、一 N 型半導體層 904、一基底 905、一 P 型電極圖案 906、一 N 型電極圖案 907、一第二絕緣層 909 及複數個 N 型接觸 910。該 P 型半導體層 902 係形成於該第一絕緣層 901 下方，該發光層 903 形成於該 P 型半導體層 902 下方，而該 N 型半導體層 904 形成於該發光層 903 下方，該基底 905 位於該 N 型半導體層 904 下方。該 P 型電極圖

案 906 係形成於該第一絕緣層 901 中並與該 P 型半導體層 902 電性接觸，該 P 型電極圖案 906 包含一扭曲 E 型電極圖案 906a 及一 L 型分支電極 9061 從該 E 型電極圖案 906a 的一端向下延伸及一扭曲倒置 E 型電極圖案 906b 與一 L 型分支電極 9062 從該扭曲倒置 E 型電極圖案 906b 的一端向下延伸。前述扭曲 E 型電極圖案 906a 及 L 型分支電極 9061 係與前述扭曲倒置 E 型電極圖案 906b 及 L 型分支電極 9062 呈對映關係且彼此電性連接。該 N 型電極圖案 907 係形成於該第一絕緣層 901 上方而與該 P 型電極圖案 906 呈匹配關係，以使該 P 型電極圖案 906 每一部份與該 N 型電極圖案 907 對應部份之間的距離大致上相同。該 N 型電極圖案 907 具有複數個通孔 908 沿著其圖案形狀分佈於其下方並且從該第一絕緣層 901 向下延伸至該 N 型半導體層 904。前述通孔 908 的截面形狀除了圓形之外，仍可以是橢圓形、正方形或矩形。該第二絕緣層 909 係形成於每一該通孔 908 之內周壁，其可以是選自下列任一介電材質：二氧化矽、玻璃(glass)及旋轉塗佈玻璃(Spin on Glass)。該等 N 型接觸 910 形成於該等通孔 908 中，以電性連接該 N 型電極圖案 907 與該 N 型半導體層 904。此外，該第一絕緣層 901 形成於該 P 型半導體層 902 上方的同時也可以形成於每一該通孔 908 的內周壁，亦即該第二絕緣層 909 係與該第一絕緣層 901 為同一層。另一方面，該第一絕緣層 901 及第二絕緣層 908 也可以是空氣，在此情況下，該 P 型電極圖案 906 係直接形成於該 P 型半導體層 902 上，而該 N 型電極圖案 907 係藉由該等 N 型接觸 909 與該 N 型半導體層 904 電性接觸，並且該 N 型電極圖案 907 藉由空氣做為絕緣材質而與該 P 型半導體層 902 電性隔離，該等 N 型

接觸 909 周緣亦藉由空氣做電性隔離。

該 P 型電極圖案 906 包含一對第一接觸墊 911 分別連接前述扭曲 E 型電極圖案 906a 及 L 型分支電極 9061 與前述扭曲倒置 E 型電極圖案 906b 與 L 型分支電極 9062，並且前述第一接觸墊 911 靠近該第一絕緣層 901 的周緣，以提供該 P 型電極圖案 906 與外界的電氣接觸。該對第一接觸墊 911 的位置以距發光區域愈遠並為高光反射區為佳。該 N 型電極圖案 907 包含一對第二接觸墊 912 係靠近該第一絕緣層 901 的周緣，以提供該 N 型電極圖案 907 與外界的電氣接觸。同樣地，該對第一接觸墊 911 及第二接觸墊 912 較佳形成於靠近該發光元件晶粒邊緣的對應電極部份，以利於後續的打線製程(wire bonding process)，進而防止鐸接至前述第一接觸墊 911 及第二接觸墊 912 的鐸線阻擋到該發光元件晶粒頂面的出射光。相同於前述具體實施例，可加入一透光電流分佈層(未示出)於該 P 型半導體層 902 上，使該 P 型電極圖案 906 與該透光電流分佈層電氣接觸，藉以促進該 P 型電極圖案 906 電流的側向分佈能力，進而提升該 P 型半導體層 902 的電流分佈均勻性。

另外，該等通孔 908 沿著該 N 型電極圖案 907 輪廓走向的洞徑大小亦可隨著遠離前述第二接觸墊 912 而逐漸加大，以利於電流更均勻分佈在該 N 型半導體層 904 上。

參第十圖及第十二圖，第六具體實施例的發光元件 90 與第五具體實施例的發光元件 80 不同處係在於第六具體實施例的發光元件 90 的該 P 型電極圖案 906 形成在該第一絕緣層 901 中，而該 N 型電極圖案 907 形成在該第一絕緣層 901 上方，該第一絕緣層 901 對應該 P 型電極圖案 906 的部份係經蝕刻至該 P 型半導體層 902，以使該 P 型電極

圖案 906 電氣接觸該 P 型半導體層 902。該第一絕緣層 901、該 P 型半導體層 902 及該發光層 903 僅有對應該 N 型電極圖案 907 的該等通孔 908 的部份被蝕刻移除至該 N 型半導體層 904，並藉由前述 N 型接觸 910 形成於該等通孔 908 中，以電氣連接該 N 型電極圖案 907 與該 N 型半導體層 904。

再者，本發明前述第三、四及第六具體實施例亦可有如下變化例(未示出)，即除了前述 N 型電極圖案下方分佈有複數個通孔外，以形成該等 N 型接觸外，同樣地對應的 P 型電極圖案可形成於該第一絕緣層上方，並且複數個通孔分佈於該 P 型電極圖案下方而延伸至前述 P 型半導體層，其內周壁形成有絕緣層，及形成 P 型接觸於該等通孔中，以與該 P 型半導體層產生電性導通。前述 P 型電極圖案對應的該等通孔截面形狀設計可與該 N 型電極圖案對應的該等通孔一樣。如此一來，可更進一步增加本發明發光元件發光面積。另外，本發明前述各層絕緣層可以是選自下列任一介電材質：二氧化矽、玻璃(glass)及旋轉塗佈玻璃(Spin on Glass)。

另一方面，本發明可在前述每一發光元件之基底下方形成一反射器結構。該反射器結構可以是一金屬層，例如鋁、銀或銀鋁合金，可以是一透光介電層與一金屬層組成之疊層結構，例如二氧化矽層/鋁金屬層之疊層結構，而該二氧化矽層的厚度可以從 2500 埃至 7500 埃。該透光介電層的折射係數小於該透光基底的折射係數，使穿透前述發光元件基底的發射光可在該基底與該透光介電層的介面產生全反射，而被導引朝向該發光元件表面發射。至於該透光介電層下方之該金屬層仍可將穿透該透光介電層的部份

發射光反射回去。前述反射器結構亦可以是透光介電層/布拉格反射器/金屬層之疊層結構，其中該透光介電層的折射係數小於該發光元件之折射係數，而該金屬層可以是鋁，至於該布拉格反射器可以是由複數層透光介電層組成，該等透光介電層兩兩之間的折射係數呈高低週期性變化，並且每一該透光介電層的厚度應為該發光元件發光波長的四分之一($1/4\lambda$)。前述透光介電層/布拉格反射器/金屬層的疊層結構可以是二氧化矽/布拉格反射器/金屬層的疊層結構，其中二氧化矽的厚度可以從 2500 埃至 7500 埃。以下以第十四圖及第十五 A 至十五 C 圖說明本發明發光元件加入反射器的變化例。

參第十四圖，本發明係在前述發光元件 10 的該基底 104 下方形成一反射器 110。該反射器 110 的變化例如第十五 A 至十五 C 圖所示，可以是一金屬層 111、一透光介電層 112/一金屬層 111 之疊層結構或一透光介電層 112/一布拉格反射器 113/一金屬層 111 之疊層結構。該布拉格反射器 113 係由一透光介電層 113a 及一透光介電層 113b 交互堆疊組成。

以上所述僅為本發明之具體實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第一具體實施例的立體示意圖；

第二圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第一具體實施例的平視示意圖；

第三圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第二具體實施例的立體示意圖；

第四圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第二具體實施例的平視示意圖；

第五圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第三具體實施例的立體示意圖；

第六圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第三具體實施例的平視示意圖；

第七圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第四具體實施例的立體示意圖；

第八圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第四具體實施例的平視示意圖；

第九圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件第四具體實施例的一變化例的平視示意圖；

第十圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第五具體實施例的立體示意圖；

第十一圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第五具體實施例的平視示意圖；

第十二圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第六具體實施例的立體示意圖；

第十三圖係本發明明具改良式電極結構之發光元件的第六具體實施例的平視示意圖；

第十四圖係本發明具改良式電極結構之發光元件的第一具體實施例的一變化例的立體示意圖；及

第十五 A 圖至第十五 C 圖係本發明反射器結構的各種變化例。

【主要元件符號對照說明】

- 10、30、50、70、80、90----發光元件
 101、301、502、702、801----P 型半導體層
 102、303、504、704、803----N 型半導體層
 103、302、503、703、802----發光層
 104、304、505、705、804----基底
 105、305、506、706、805----P 型電極圖案
 106、306、507、707、806----N 型電極圖案
 105a、506b----扭曲 S 型電極圖案
 105b、506b----扭曲倒置 S 型電極圖案
 1050、1052、5060、5062----指狀電極
 107、307、510、710----第一接觸墊
 108、308、512、712----第二接觸墊
 109、309、513、713----位置對齊標記
 110----反射器
 111----金屬層
 112----透光介電層
 113----布拉格反射器
 113a, 113b----透光介電層
 305a、305b、706a、706b----弧狀電極
 305c、706c----倒置 Y 型分支電極
 501、701----第一絕緣層
 508、708----第二絕緣層
 509、709----N 型接觸

- 5070、7070----通孔
- 805a----扭曲 E 型電極圖案
- 805b----扭曲倒置 E 型電極圖案
- 8051、8052----L 型分支電極
- 807----第一接觸墊 808----第二接觸墊
- 901----第一絕緣層 902----P 型半導體層
- 903----發光層 904----N 型半導體層
- 905----基底 906----P 型電極圖案
- 907----N 型電極圖案 908----通孔
- 909----第二絕緣層 910----N 型接觸
- 906a----扭曲 E 型電極圖案
- 906b----扭曲倒置 E 型電極圖案
- 911----第一接觸墊 912----第二接觸墊
- 9061、9062----L 型分支電極

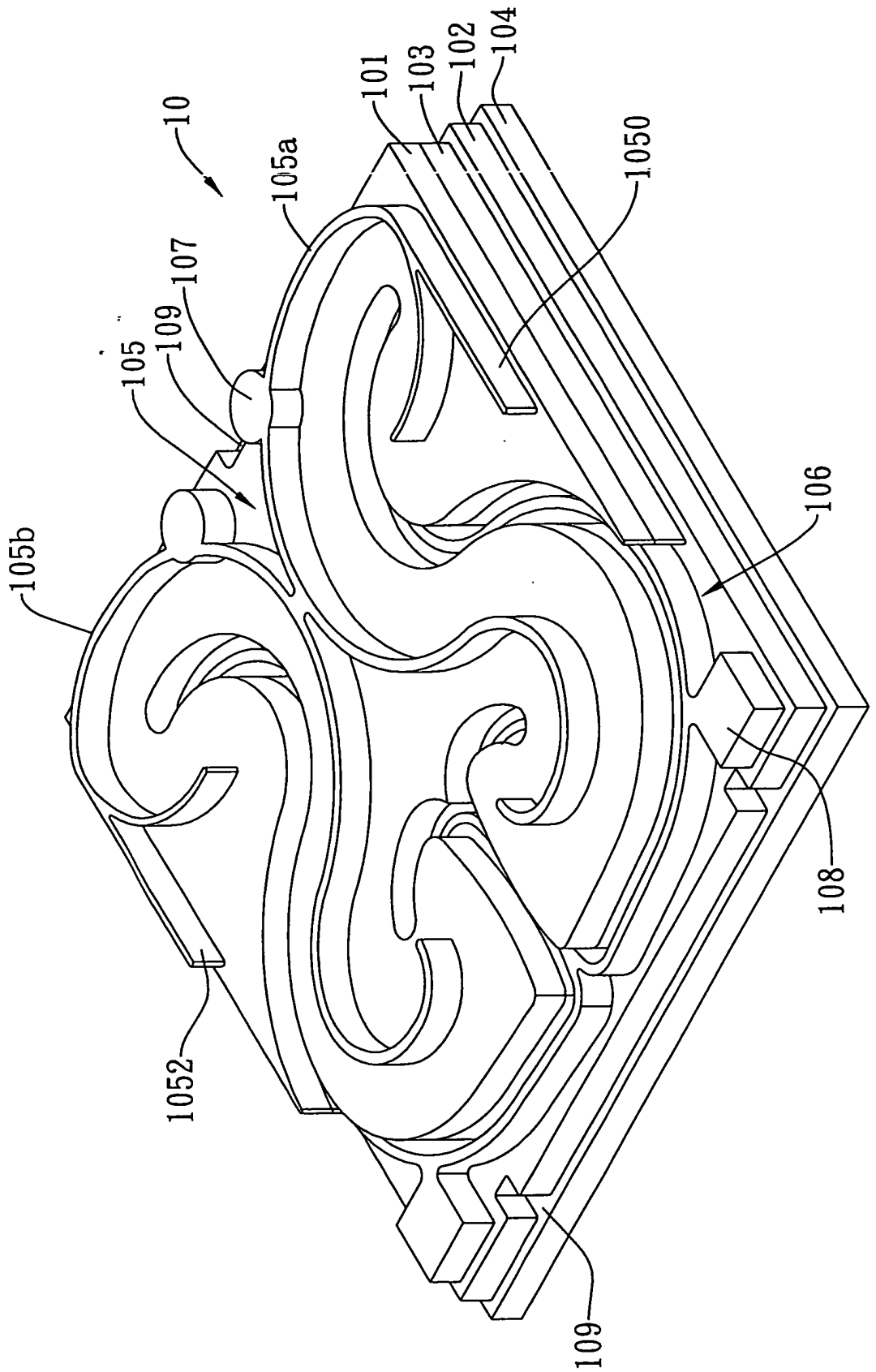
五、中文發明摘要：

本發明提供一種具改良式電極結構之發光元件，包括一具第一導電性電極圖案及一具第二導電性電極圖案。該具第一導電性電極圖案包含至少一個第一次電極圖案，該具第二導電性電極圖案包含至少一個第二次電極圖案。至少一該第一次電極圖案係為從相對於一該第二次電極圖案之一部份呈封閉形狀部份延伸至被該第二次電極圖案另一部份包圍而呈被封閉形狀部份，並且該具第一導電性電極圖案每一部份與該具第二導電性電極圖案對應部份之間的距離大致上相同。

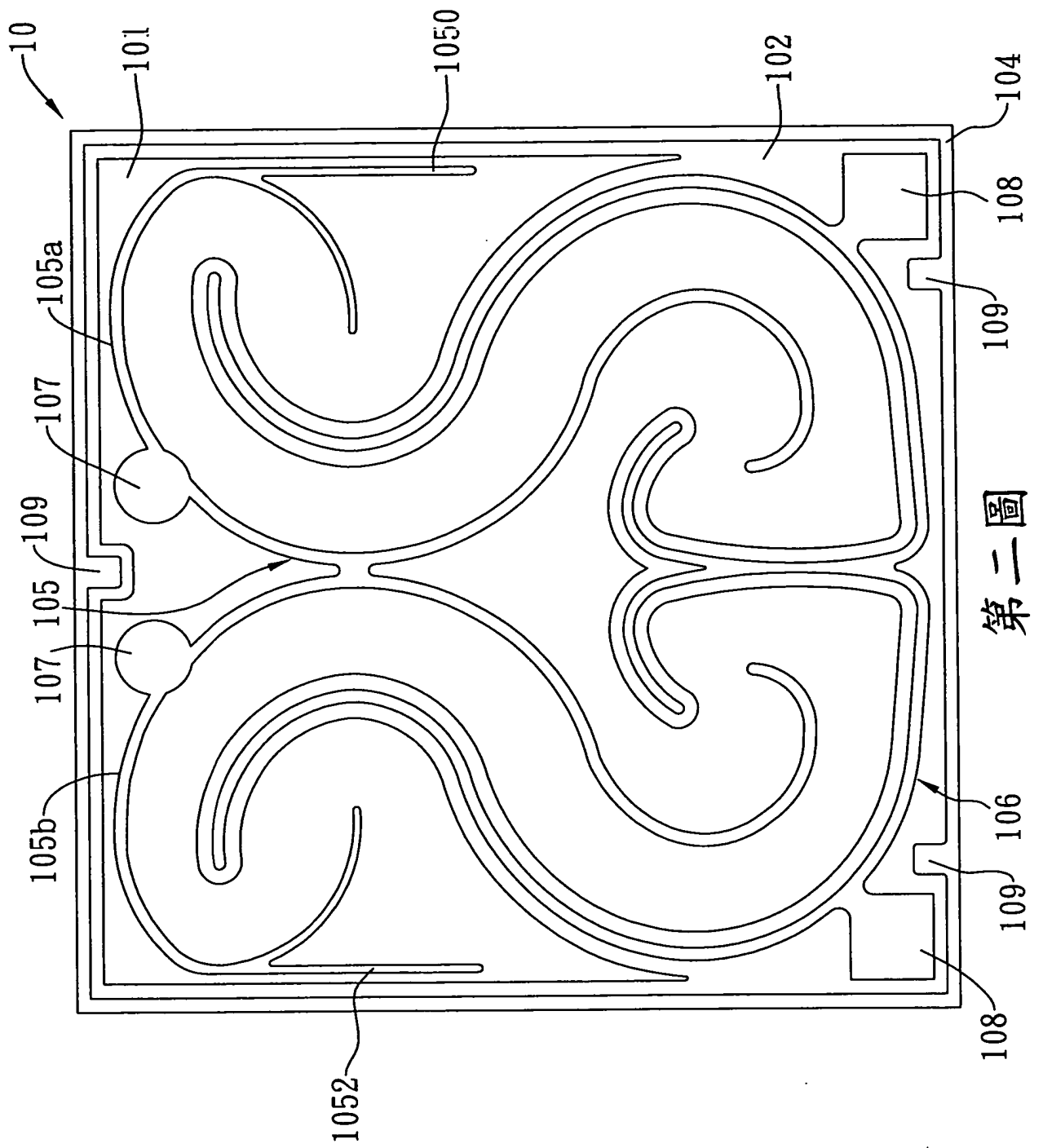
六、英文發明摘要：

This invention provides a light-emitting device with improved electrode structures, including an electrode pattern of first conductivity type and an electrode pattern of second conductivity type. The electrode pattern of first conductivity type includes at least one first sub-electrode pattern. The at least one first sub-electrode pattern extends from an enclosing portion relative to a portion of the electrode pattern of second conductivity type toward an enclosed position relative to another portion of the electrode pattern of second conductivity type. The distance between the electrode pattern of first conductivity type and the electrode pattern of second conductivity type is kept substantially uniform.

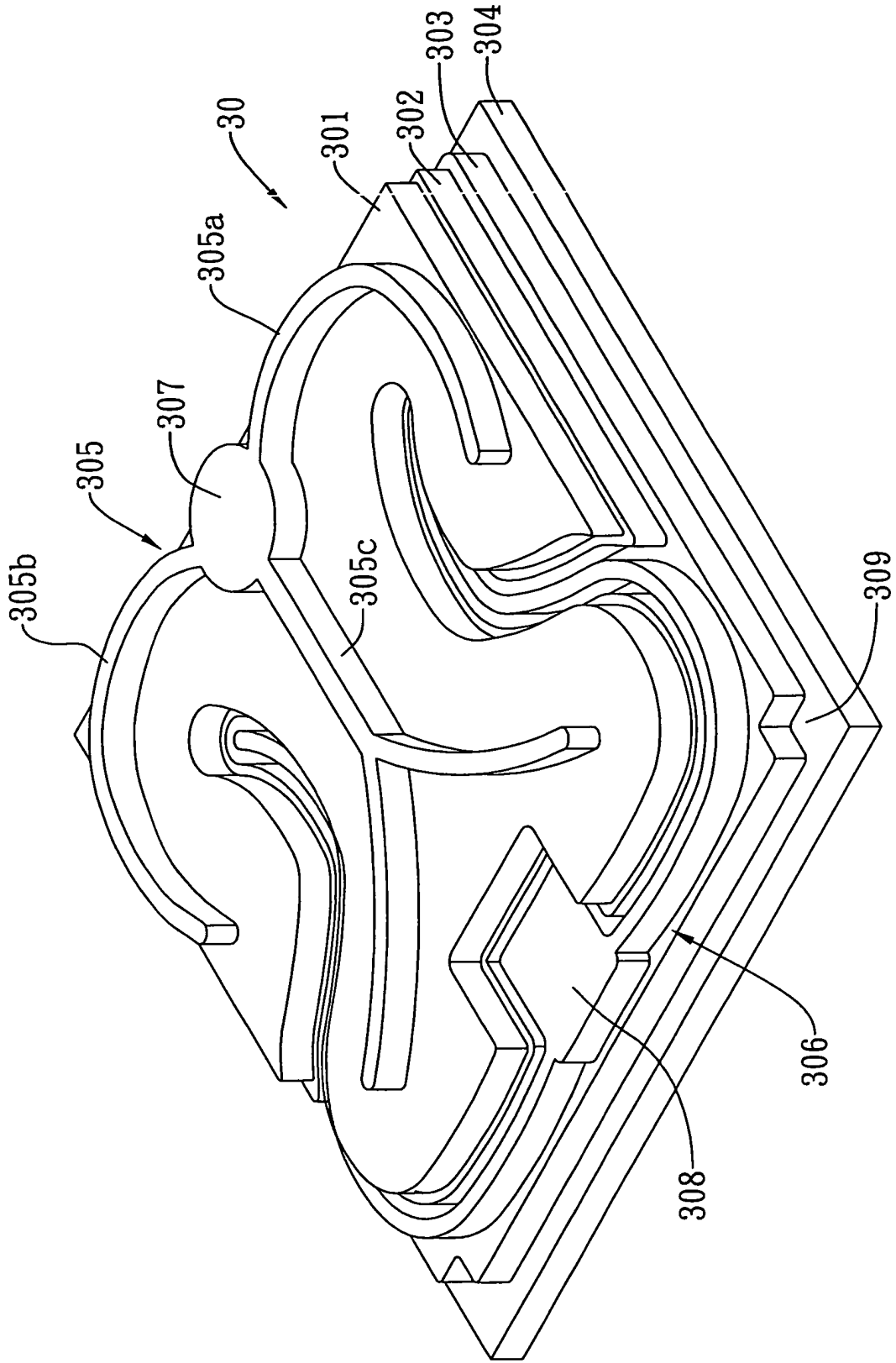
十一、圖式：



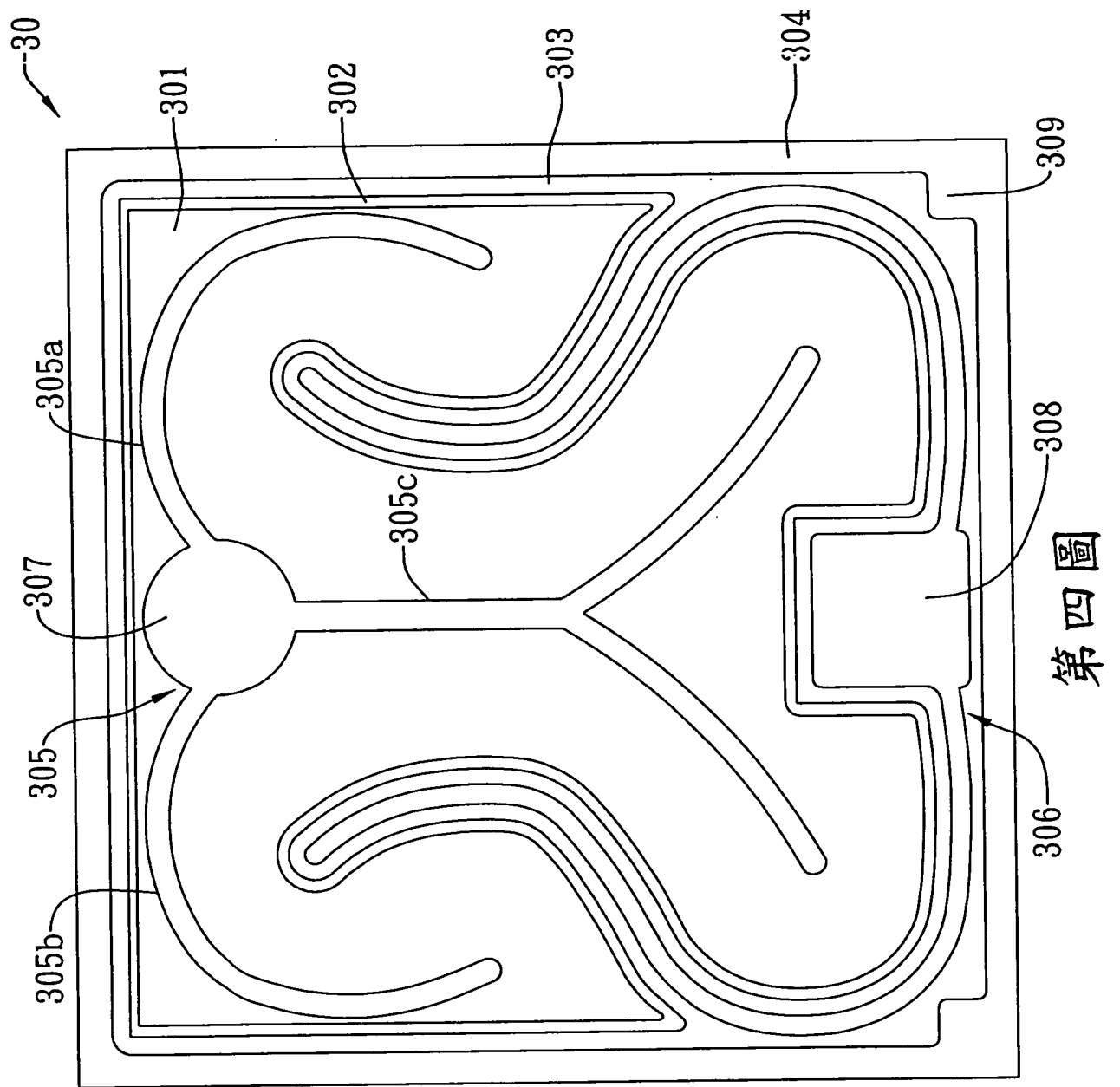
第一圖

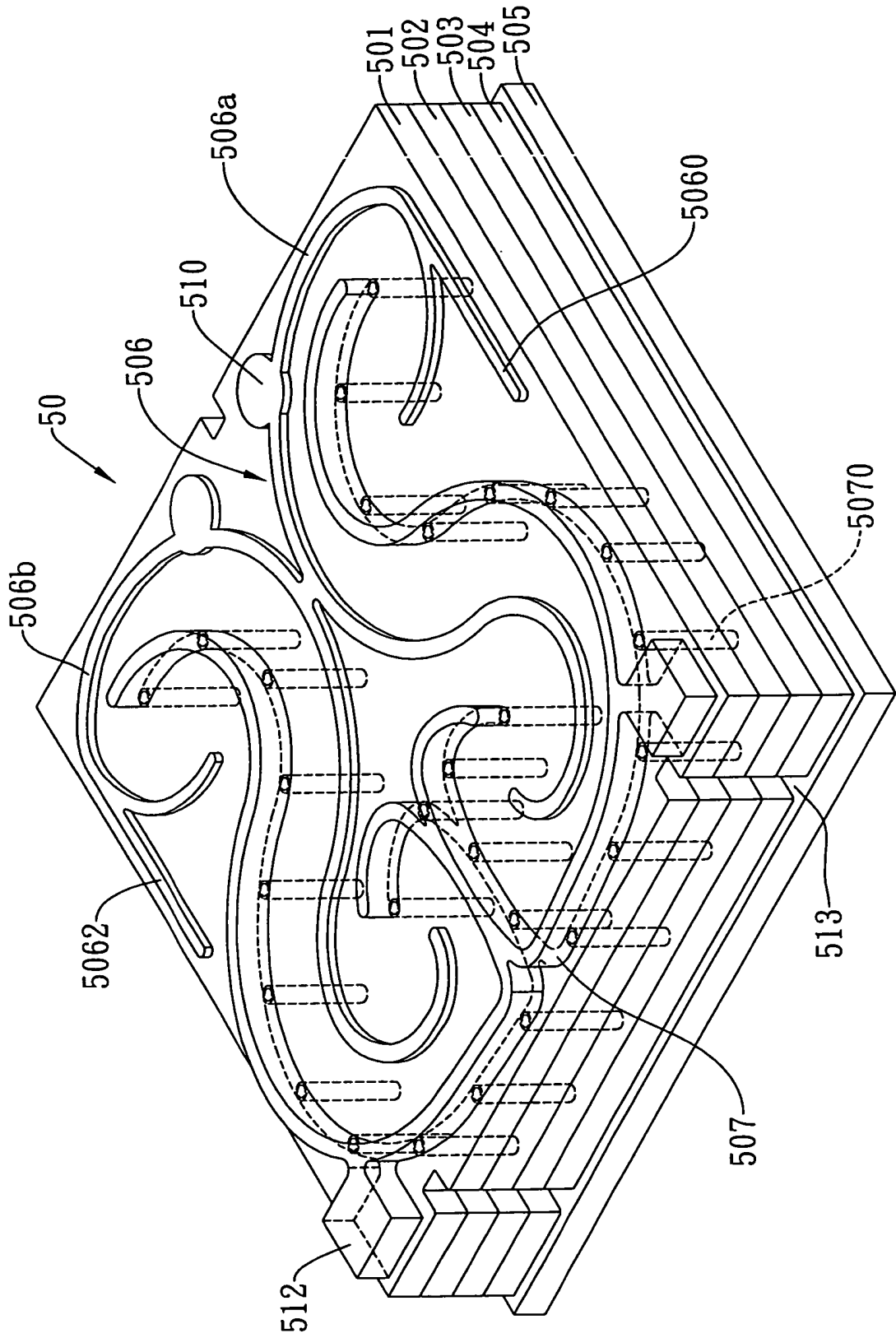


第二圖

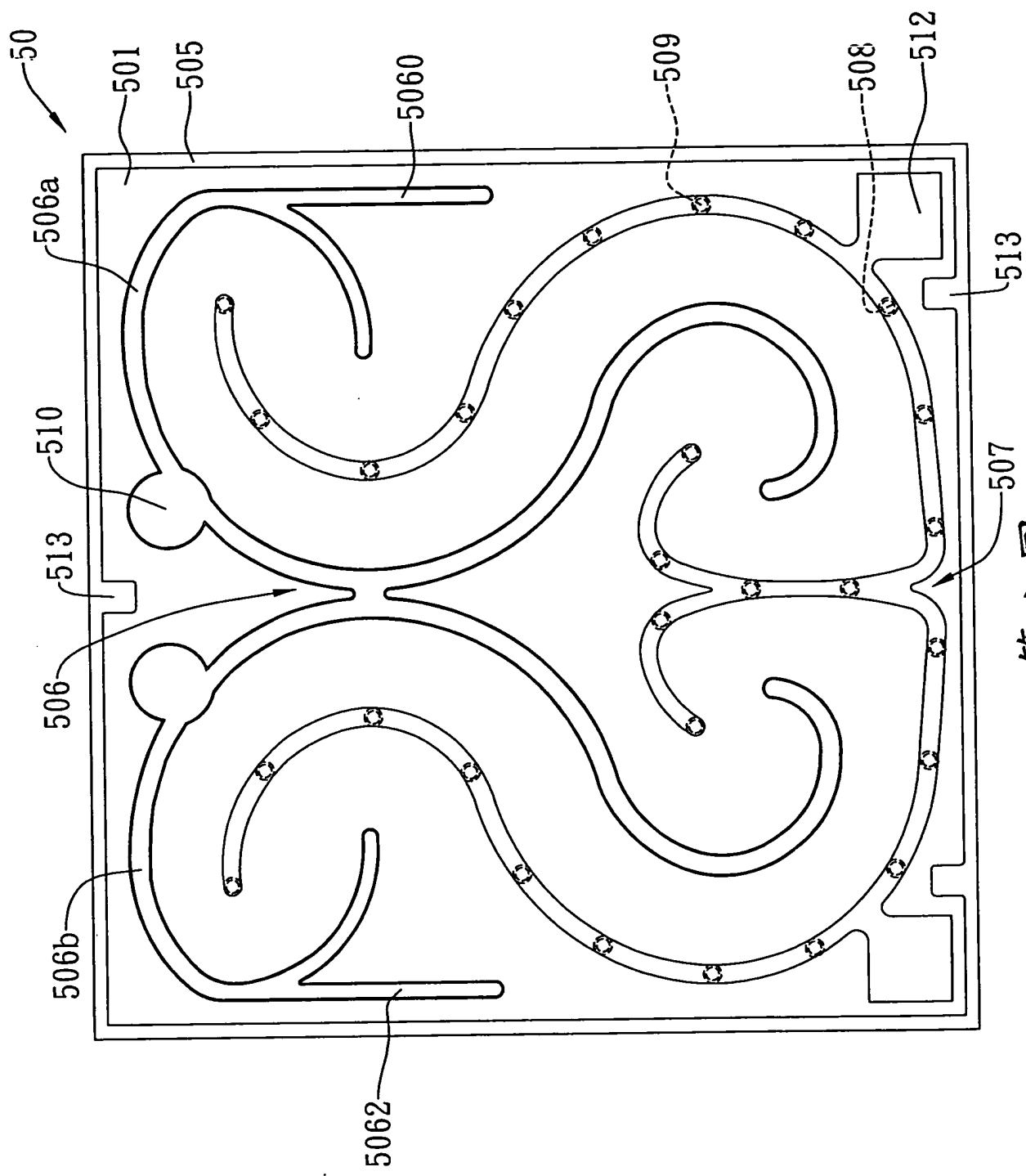


第三圖

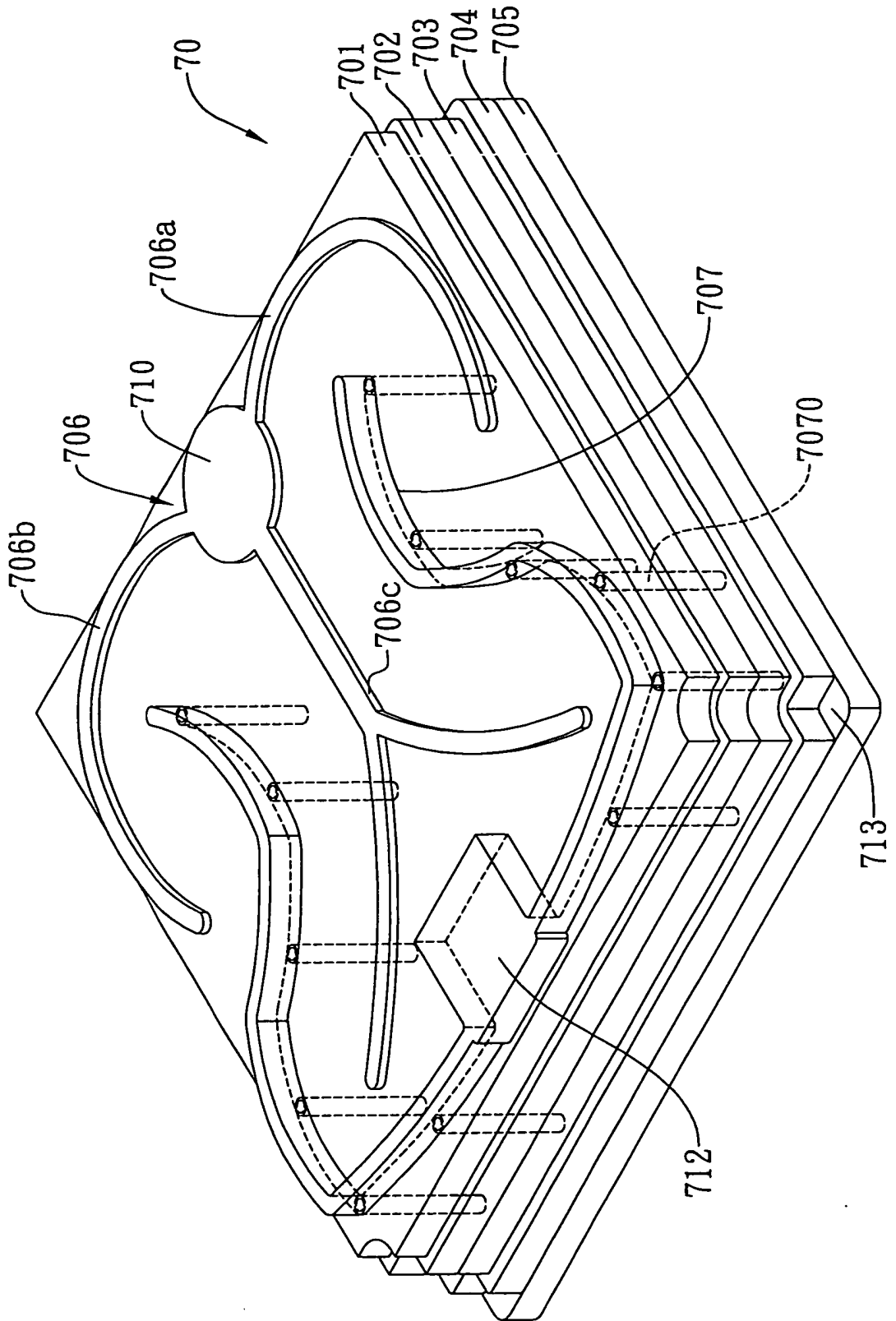




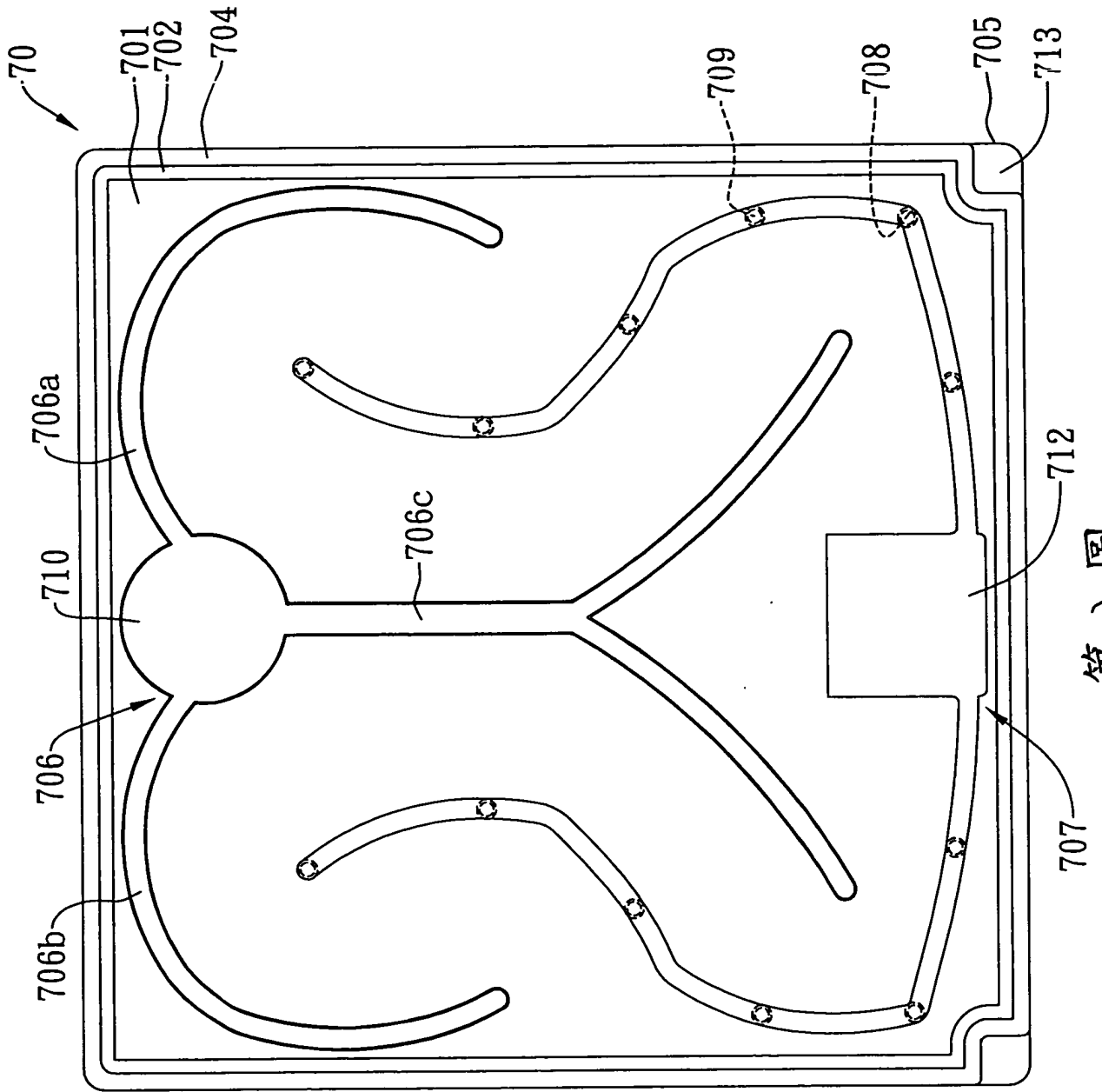
第五圖



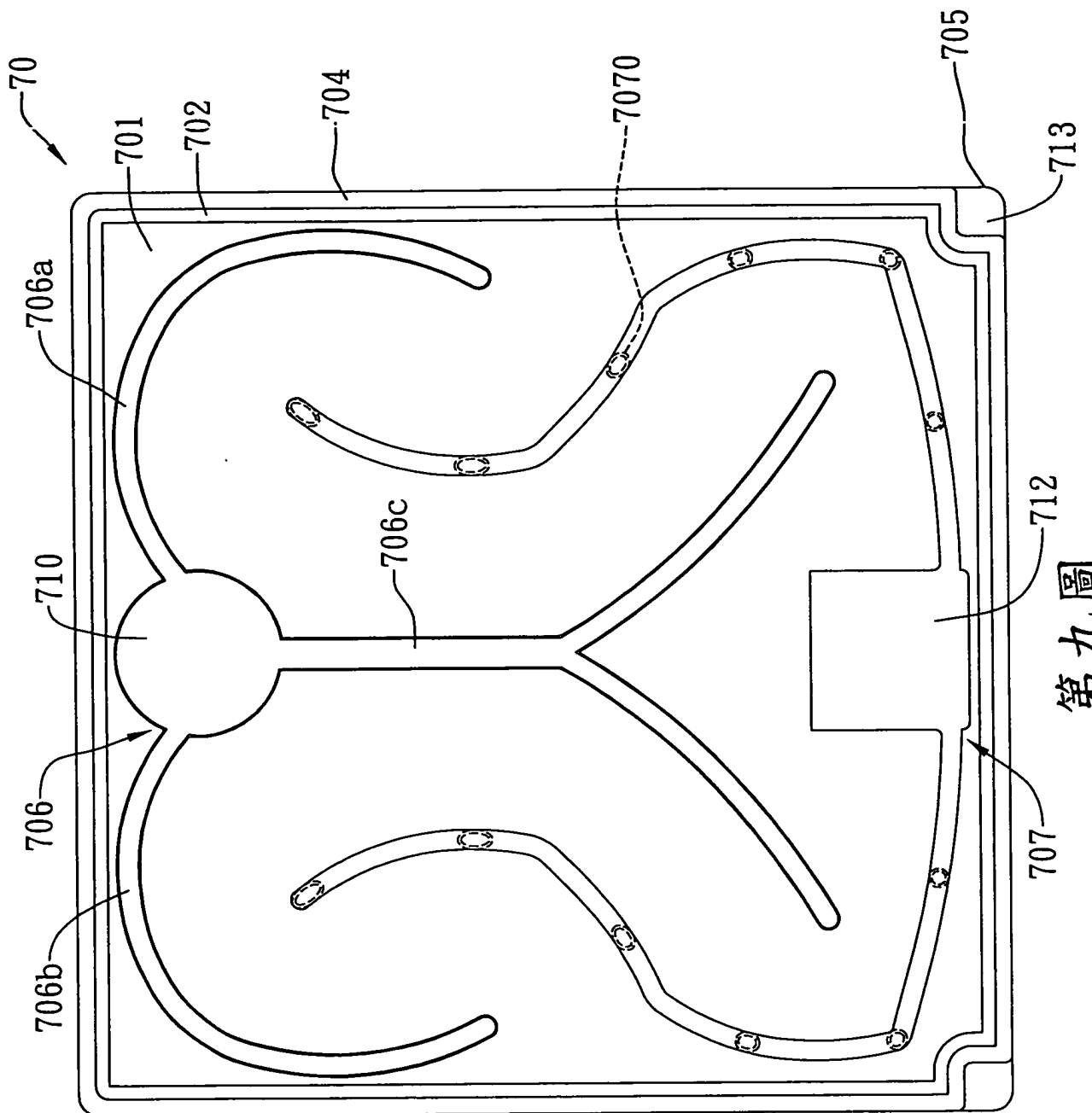
第六圖



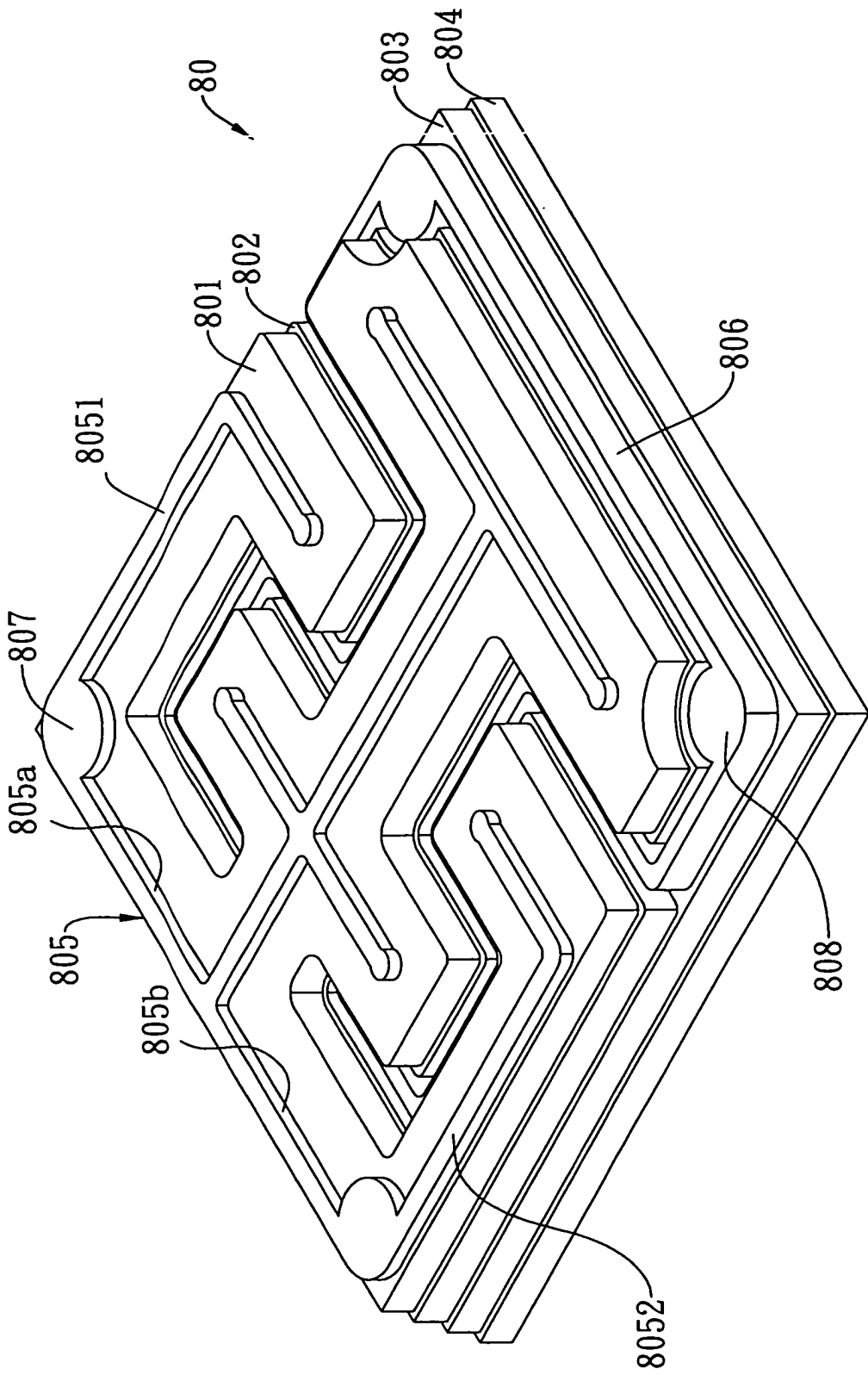
第七圖



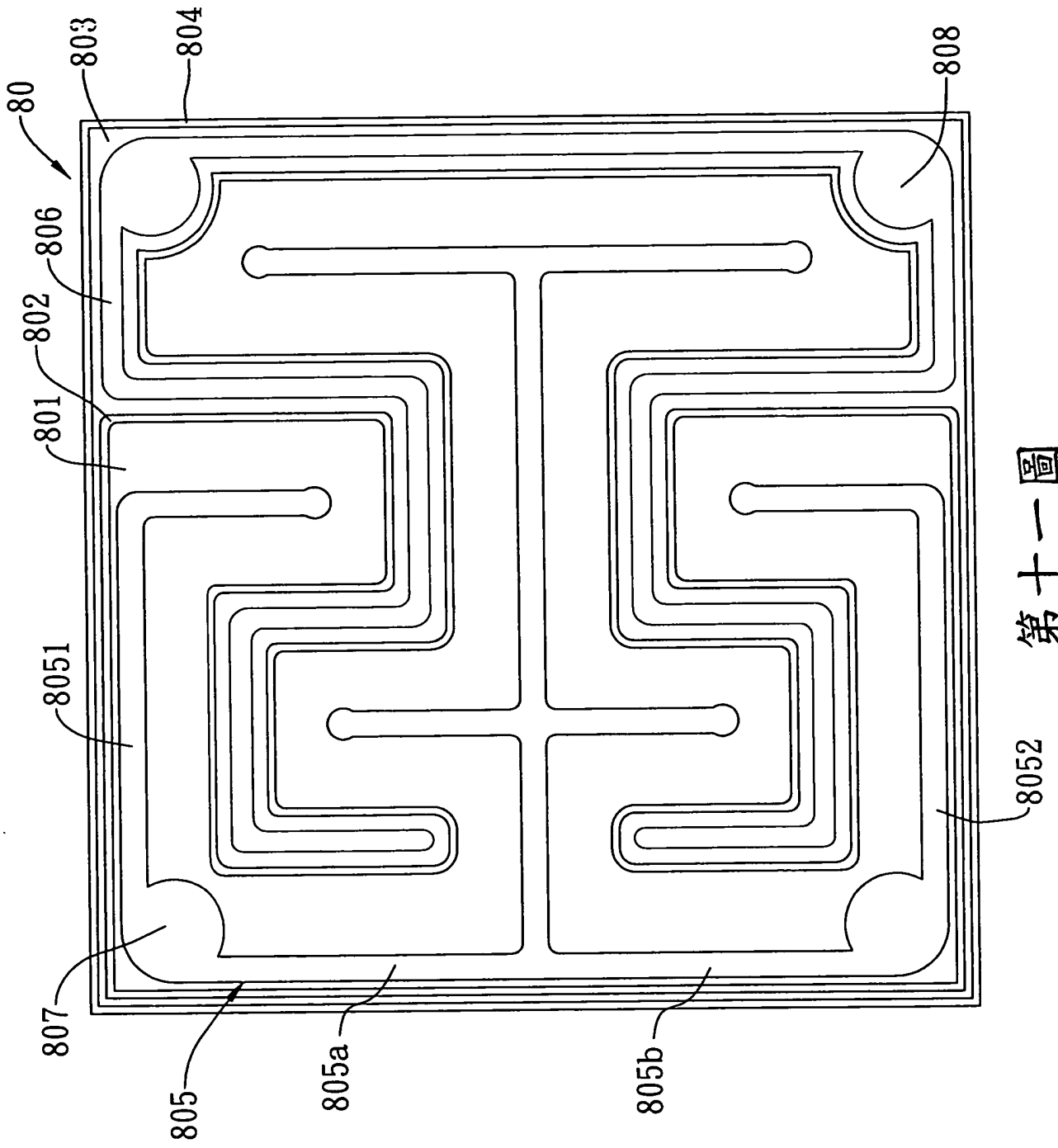
第八圖



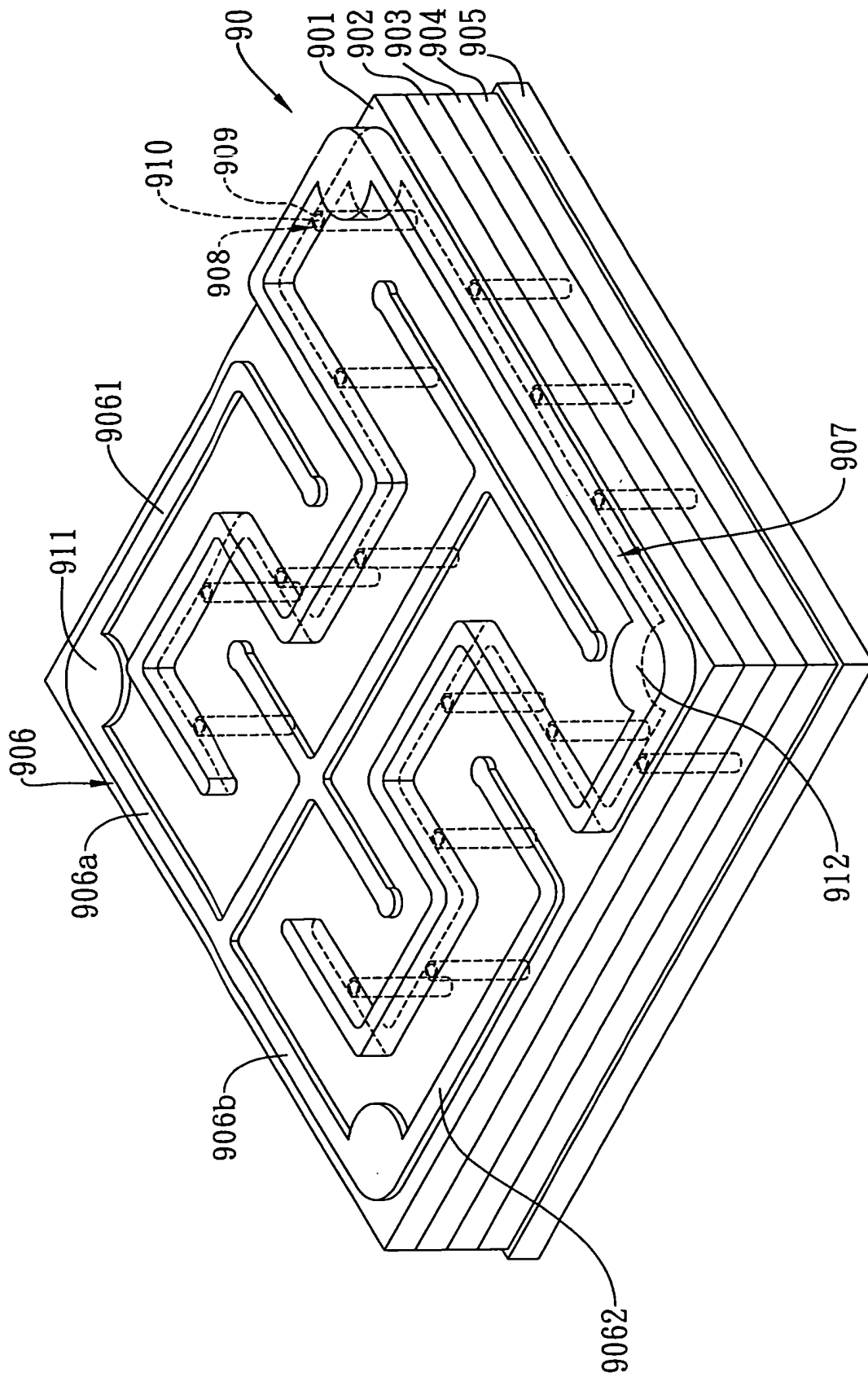
第九圖



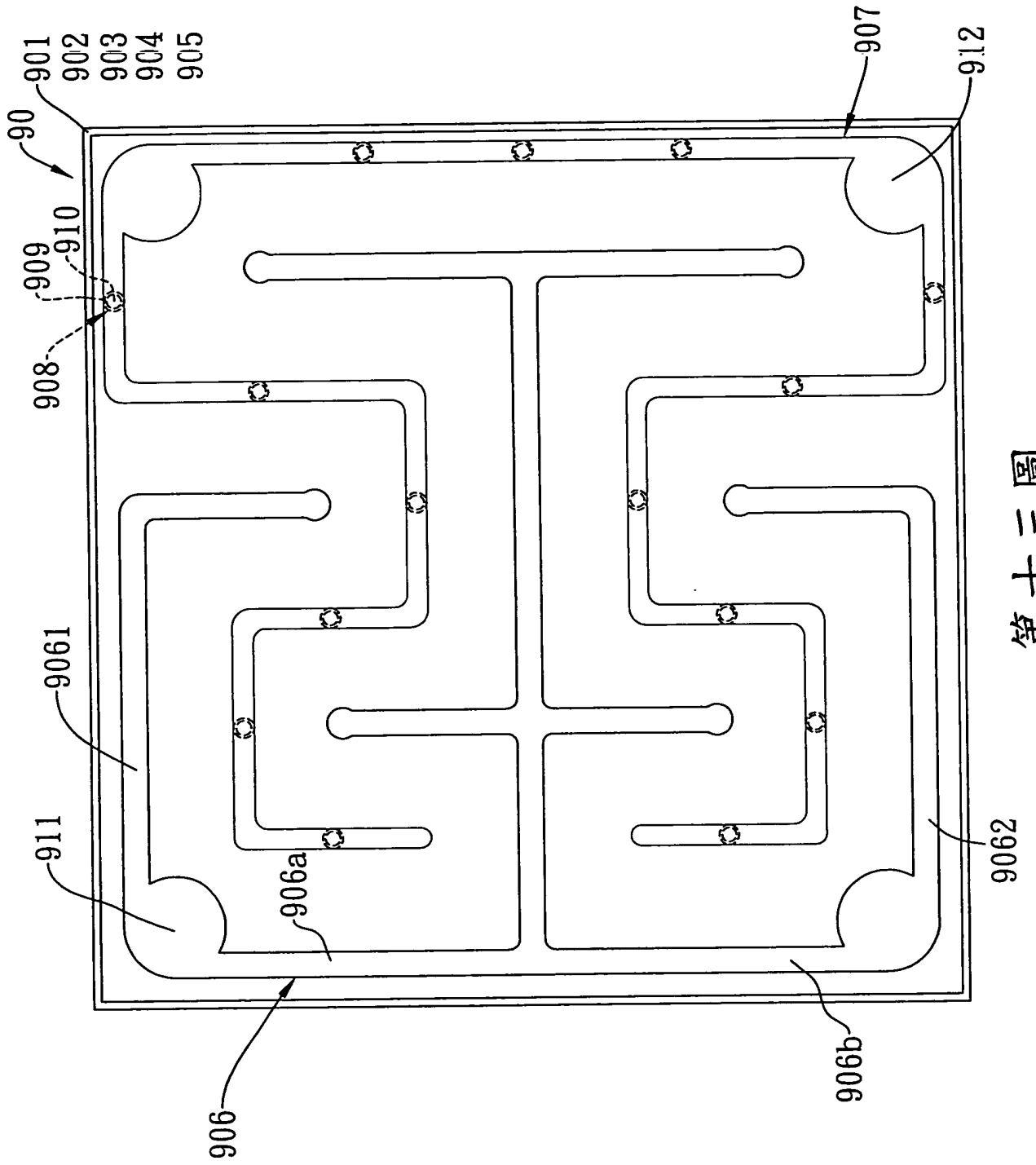
第十圖



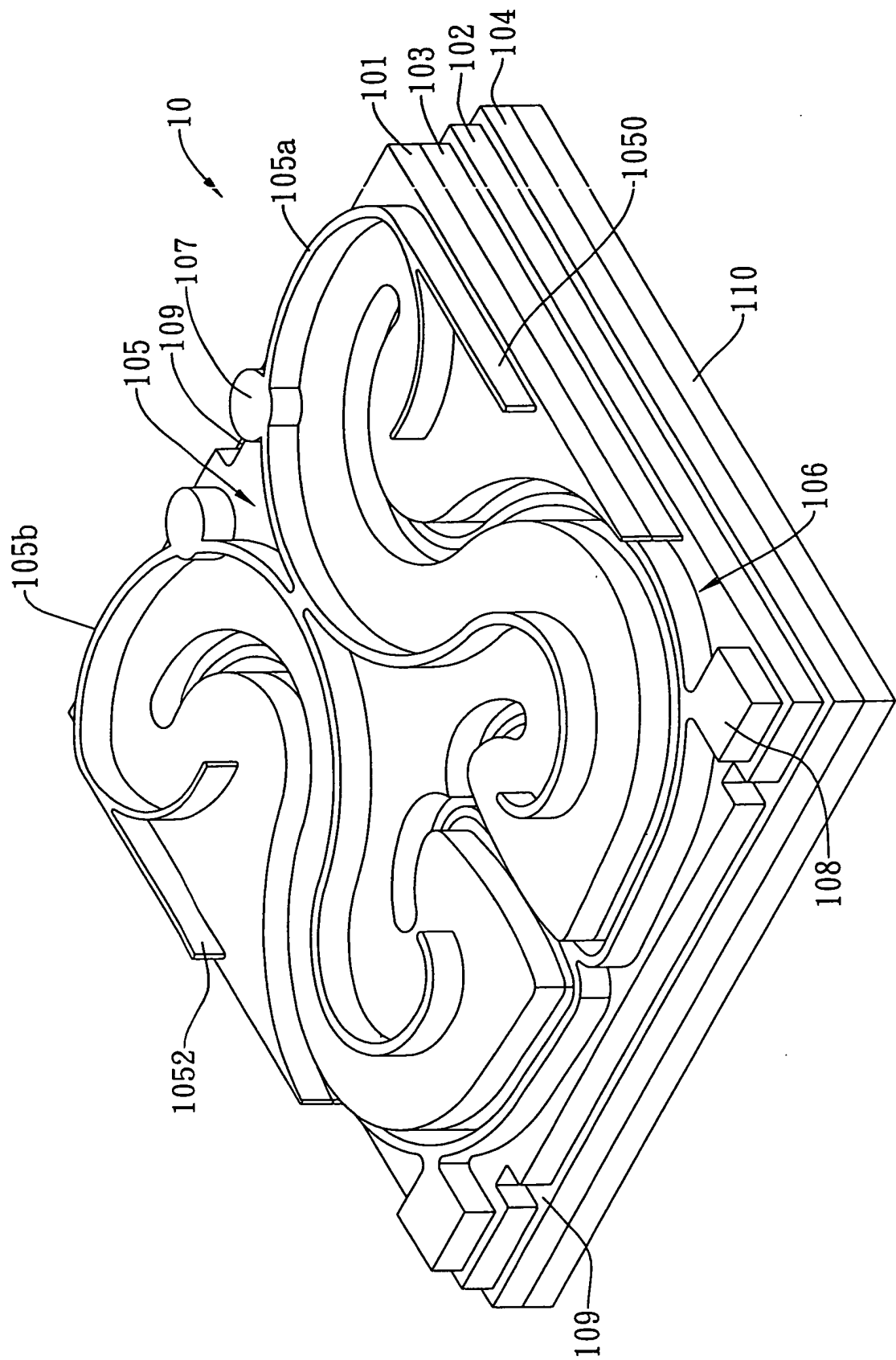
第十一圖



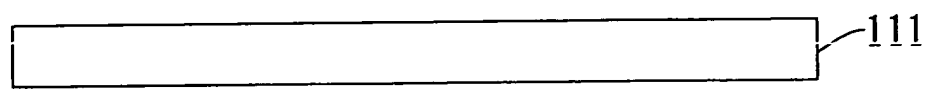
第十二圖



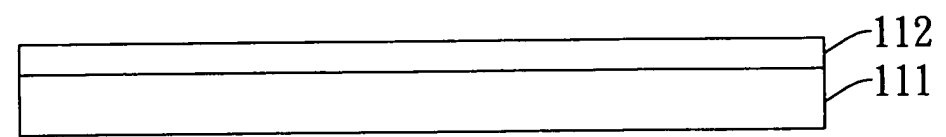
第十三圖



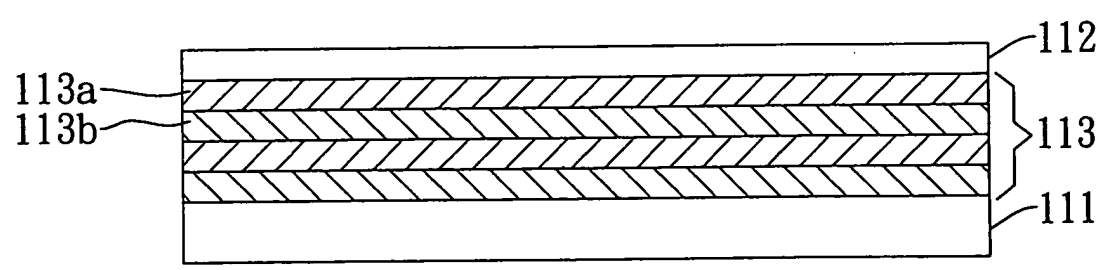
第十四圖



第十五A圖



第十五B圖



第十五C圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

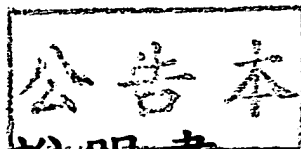
(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|--------------------|---------------|
| 10----發光元件 | 101----P型半導體層 |
| 102----N型半導體層 | 103----發光層 |
| 104----基底 | 105----P型電極圖案 |
| 105a----扭曲S型電極圖案 | |
| 105b----扭曲倒置S型電極圖案 | |
| 106----N型電極圖案 | 107----第一接觸墊 |
| 108----第二接觸墊 | |
| 109----位置對齊標記 | |
| 1050、1052----指狀電極 | |

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

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)



100年11月21日修正替換頁

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：96120957

※ 申請日期：96.6.11

※IPC 分類：H01L 33/00

一、發明名稱：(中文/英文)

具改良式電極結構之發光元件 / LIGHT-EMITTING
DEVICE WITH IMPROVED ELECTRODE STRUCTURES

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

普瑞光電股份有限公司/Bridgelux Inc.

代表人：(中文/英文)(簽章)

哈爾諾斯 艾伯特/HARNOIS, ALBERT

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州 94551-7555 理佛摩 波托拉道 101 號

101 PORTOLA AVENUE, LIVERMORE, CA 94551-7555, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 蘇偉邁/So, William Wilson

2. 法蘭克·修恩/Frank Shum

3. 梁兆煊/Leung, Siu Huen

4. 劉恆/Liu, Heng

國籍：(中文/英文)

1.2.3.4.美國/U.S.A.

修正日期 101 年 03 月 08 日
101 年 3 月 8 日 修正() 正() 本()

十、申請專利範圍：

1. 一種具改良式電極結構之發光元件，其包括：
 - 一具第一導電性半導體層；
 - 一具第二導電性半導體層；
 - 一發光層係介於該具第一導電性半導體層及該具第二導電性半導體層之間；
 - 一基底，係位於該具第二導電性半導體層下方；
 - 一具第一導電性電極圖案，係形成於該具第一導電性半導體層上方，該具第一導電性電極圖案包含兩個呈鏡像關係的非直線狀第一次電極圖案；及
 - 一具第二導電性電極圖案，係形成於該具第二導電性半導體層之部份曝露面積上，該具第二導電性電極圖案包含兩個呈鏡像關係的第二次電極圖案；其中，該具第一導電性電極圖案之每一該非直線狀第一次電極圖案係為從相對於一對應的該第二次電極圖案之一部份呈封閉形狀部份延伸至被該第二次電極圖案之另一部份包圍而呈被封閉形狀部份。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案與該具第二導電性電極圖案呈匹配關係。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案每一部份與該具第二導電性電極圖案對應部份之間的距離大致上一致。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之具改良式電極結構之

發光元件，其中該第一次電極圖案具有一第一接觸墊係靠近該發光元件周緣，及該第二次電極圖案具有一第二接觸墊係靠近該發光元件周緣。

5.如申請專利範圍第1項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案包含一扭曲S型電極圖案與一扭曲倒置S型電極圖案，其中該S型電極圖案與該倒置S型電極圖案呈對映關係且彼此電性連接。

6.如申請專利範圍第5項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案包含一對指狀電極係分別從該S型電極圖案與該倒置S型電極圖案的一端沿著該具第一導電性半導體層周緣朝向該具第二導電性電極圖案延伸。

7.如申請專利範圍第1項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中更包含一電流分佈層形成於該具第一導電性電極圖案與該具第一導電性半導體層之間。

8.如申請專利範圍第1項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中更包含複數個位置對齊標記形成於該基底周緣之部份曝露面積上。

9.如申請專利範圍第1項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案包含彼此電性連接之一對弧狀電極及由該對弧狀電極中間朝發光面延伸之一倒置Y型分支電極。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案之該倒置 Y 型電極之二分支係具有弧度。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中更包含一反射器形成於該基底下方。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該反射器包含一金屬層。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該金屬層包含鋁、銀或銀鋁合金。

14.如申請專利範圍第 11 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該反射器為一疊層結構，係包含一透光介電層及一金屬層，該透光介電層係形成於該基底下方。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該反射器包含一二氧化矽層及一鋁金屬層。

16.如申請專利範圍第 11 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該反射器為一疊層結構，係包含一二氧化矽層、一布拉格反射器及一金屬層。

17.一種具改良式電極結構之發光元件，其包括：
一具第一導電性半導體層；

一發光層形成於該具第一導電性半導體層下方；

一具第二導電性半導體層形成於該發光層下方；

一基底，係位於該具第二導電性半導體層下方；

一具第一導電性電極圖案，係形成於該具第一導電性半導體層上方並與其電性接觸，該具第一導電性電極圖案包含兩個呈鏡像關係的第一次電極圖案；

一具第二導電性電極圖案，係形成於該具第一導電性半導體層上方，該具第二導電性電極圖案包含兩個呈鏡像關係的第二次電極圖案，該具第二導電性電極圖案具有複數個通孔分佈於其下方朝下延伸至該具第二導電性半導體層，其中該具第一導電性電極圖案之每一該第一次電極圖案係為從相對於一對應的該第二次電極圖案之一部份呈封閉形狀部份延伸至被該第二次電極圖案之另一部份包圍而呈被封閉形狀部份；及

複數個具第二導電性接觸形成於該等通孔中，且每一該具第二導電性接觸僅電性連接該具第二導電性電極圖案與該具第二導電性半導體層。

18.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案與該具第二導電性電極圖案呈匹配關係。

19.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案每一部份與該具第二導電性電極圖案對應部份之間的距離大致上一致。

20.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構

之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案係直接接觸該具第一導電性半導體層。

21.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該第一導電性電極圖案包含一扭曲 S 型電極圖案與一扭曲倒置 S 型電極圖案，該 S 型電極圖案與該倒置 S 型電極圖案呈對映關係且彼此電性連接。

22.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案包含至少一個第一接觸墊連接該第一次電極圖案，及該具第二導電性電極圖案包含至少一第二接觸墊連接該第二次電極圖案，其中該第一接觸墊及該第二接觸墊係靠近該發光元件之周緣。

23.如申請專利範圍第 22 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該等通孔沿著該具第二導電性電極圖案分佈的通孔開口大小係隨著愈遠離該第二接觸墊而逐漸加大。

24.如申請專利範圍第 21 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案包含一對指狀電極係分別從該 S 型電極圖案與該倒置 S 型電極圖案的一端沿著該具第一導電性半導體層周緣朝向該具第二導電性電極圖案延伸。

25.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構

之發光元件，其中更包含一電流分佈層形成於該具第一導電性電極圖案與該具第一導電性半導體層之間，並且該具第一導電性電極圖案與該電流分佈層電性接觸。

26.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中更包含複數個位置對齊標記形成於該基底周緣之部份曝露面積上。

27.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案包含彼此電性連接之一對弧狀電極及由該對弧狀電極中間朝發光面延伸之一倒置 Y 型分支電極。

28.如申請專利範圍第 27 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案包含一第一接觸墊係形成於該對弧狀電極中間，及該具第二導電性電極圖案包含一第二接觸墊位於該具第二導電性電極圖案之一對稱位置。

29.如申請專利範圍第 28 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該等通孔沿著該具第二導電性電極圖案分佈的通孔開口大小係隨著愈遠離該第二接觸墊而逐漸加大。

30.如申請專利範圍第 27 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案之該倒置 Y 型電極之二分支係具有弧度。

31.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案係包含一扭曲 E 型電極圖案及一 L 型分支電極從該 E 型電極圖案的一端向下延伸及一扭曲倒置 E 型電極圖案與一 L 型分支電極從該扭曲倒置 E 型電極圖案的一端向下延伸。

32.如申請專利範圍第 31 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該具第一導電性電極圖案包含至少一第一接觸墊及該具第二導電性電極圖案包含至少一第二接觸墊，其中該第一接觸墊及該第二接觸墊係靠近該發光元件之周緣。

33.如申請專利範圍第 32 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該等通孔沿著該具第二導電性電極圖案分佈的通孔開口大小係隨著愈遠離該第二接觸墊而逐漸加大。

34.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中更包含一絕緣層形成於該具第一導電性電極圖案與該具第一導電性半導體層之間，並且該具第一導電性電極圖案下方具有複數個具第一導電性接觸貫穿該絕緣層直至該具第一導電性半導體層。

35.如申請專利範圍第 34 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該絕緣層係選自下列任一材質：二氧化矽、玻璃及旋轉塗佈玻璃(Spin On Glass, SOG)。

36.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中更包含一反射器係形成於該基底下方。

37.如申請專利範圍第 36 所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該反射器包含一金屬層。

38.如申請專利範圍第 37 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該金屬層包含鋁、銀或銀鋁合金。

39.如申請專利範圍第 36 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該反射器為一疊層結構，係包含一透光介電層及一金屬層，該透光介電層係形成於該基底下方。

40.如申請專利範圍第 39 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該反射器包含一二氧化矽層及一鋁金屬層。

41.如申請專利範圍第 36 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該反射器為一疊層結構，係包含一二氧化矽層、一布拉格反射器及一金屬層。

42.如申請專利範圍第 17 項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該等通孔之截面形狀係選自下列任一者：圓形、橢圓形、正方形及矩形。

43.如申請專利範圍第 34 項所述之具改良式電極結構

之發光元件，其中該等具第一導電性接觸截面形狀係選自下列任一者：圓形、橢圓形、正方形及矩形。

44.如申請專利範圍第17項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中更包含一絕緣層形成於該具第二導電性電極圖案與該具第一導電性半導體層之間及每一該通孔的內周壁。

45.如申請專利範圍第44項所述之具改良式電極結構之發光元件，其中該絕緣層係選自下列任一材質：空氣、二氧化矽、玻璃及旋轉塗佈玻璃(Spin-On-Glass, SOG)。