

發明專利說明書

公告本

(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： 96137329

※ 申請日期： 96.10.4

※IPC 分類：H01L 33/60 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

半導體發光裝置之電氣接點

ELECTRICAL CONTACTS FOR A SEMICONDUCTOR LIGHT
EMITTING APPARATUS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商飛利浦露明光學公司

PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY, LLC

代表人：(中文/英文)

盧達杜克

DADOK, LOU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州山橋市西亭伯路370號

370 W. TRIMBLE ROAD, SAN JOSE, CA 95131-1008 U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 史帝法諾 史恰非諾

SCHIAFFINO, STEFANO

2. 約翰 朱利安 烏賓

UEBBING, JOHN JULIAN

國籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

2. 美國 U.S.A.

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：

1. 美國；2006年10月18日；11/550,488

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於形成一半導體發光裝置之電氣接點之方法。該發光裝置具有一具第一導電型之第一層，一上覆於該第一層上用以產生光之有效層，及一上覆於該有效層上之具第二導電型之第二層。該方法涉及穿過該第二層及該有效層形成至少一第一及一第二狹長電氣接點以提供與該第一層之電氣連接，該第一接點與該第二接點彼此以一角度定向，該第一接點具有一與該第二接點接近之第一末端，該第一末端與該第二接點充分地間隔開，使得在經由該等接點給該第一層供應電流時，在一大體處於該第一接點之該第一末端與該第二接點之間的區中，來自該第一末端及該第二接點的電流貢獻在該區中引起一與一沿該第一接點及該第二接點之其他處之電流密度大致相等之電流密度。

六、英文發明摘要：

A process for forming electrical contacts for a semiconductor light emitting apparatus is disclosed. The light emitting apparatus has a first layer of first conductivity type, an active layer for generating light overlying the first layer, and a second layer of second conductivity type overlying the active layer. The process involves forming at least a first and a second elongate electrical contact through the second layer and the active layer to provide electrical connection to the first layer, the first and second contacts oriented at an angle to each other, the first contact having a first end in proximity with the second contact, the first end being sufficiently spaced apart from the second contact such that when current is supplied to the first layer through the contacts, current contributions from the first end of the first contact and the second contact in an area generally between the first end and the second contact cause a current density in the area that is approximately equal to a current density elsewhere along the first and second contacts.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(13)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

190	第二導電材料層/導電材料部分
228	第二電極
230	導電材料部分

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體係關於半導體發光元件，且更特定言之係關於半導體發光元件之電氣接點。

【先前技術】

諸如發光二極體(LED)之半導體發光元件提供有效光源，且比白熾燈泡及螢光管更強健。LED技術及處理之進步已促進此等元件在(例如)商業及住宅照明應用中替代傳統光源而使用。因此，效率及可靠性係使用於照明應用中之LED之重要方面。另外，對自LED之增加的光輸出(導致較高之工作電流)之需要正在增長。

將LED製造為n型接點與p型接點在半導體晶粒之同一側上以使得光可不受電氣接點阻礙地自光輸出表面發射係常見的。在此種情況下，與至少一層之電氣接點可能延伸穿過晶粒之其他層，因此減小在LED內之光產生區。用於半導體LED之n型區域及p型區域之半導體材料通常具有低載流子移動力。因而，通常使用複數個接點給LED之內部半導體層供應電流，以使得電流散布於整個層，因此引起在LED中實質上均勻地產生光。然而，使用複數個接點可減小LED之光產生區，且因此LED中之電氣接點設計通常涉及在接點一旦形成之後在電流散布與剩餘之可用光產生區之間之取捨。

仍需要用於形成半導體LED之電氣接點之改良方法。

【發明內容】

根據本發明之一態樣，提供用於形成半導體發光裝置的電氣接點之方法。發光裝置具有具第一導電型之第一層，上覆於第一層上用以產生光之有效層，及上覆於有效層上之具第二導電型之第二層。該方法涉及穿過第二層及有效層形成至少第一狹長電氣接點及第二狹長電氣接點以提供與第一層之電氣連接，第一接點與第二接點彼此以一角度定向，第一接點具有與第二接點接近之第一末端，該第一末端與第二接點充分地間隔開以使得在經由接點給第一層供應電流時，在大體處於第一接點之第一末端與第二接點之間之區中，來自該第一末端及第二接點之電流貢獻在該區中引起與沿第一接點及第二接點之其他處的電流密度大致相等之電流密度。

形成可涉及形成第一接點及第二接點，使得第一接點之第一末端接近第二接點之第一末端。

半導體發光裝置可包括大體為矩形之半導體結構，且形成可涉及沿半導體結構之相鄰周邊邊緣形成接點，使得第一接點之第一末端與第二接點之第一末端接近半導體結構之第一隅角。

形成可涉及沿矩形半導體結構之每一周邊邊緣形成電氣接點，使得相鄰之成對接點具有接近大體為矩形之半導體結構的各別隅角之間隔開的末端，使得在經由接點給第一層供應電流時，在大體處於間隔開的末端之間之區中，來自各別間隔開之末端的電流貢獻在該區中引起與沿接點之其他處的電流密度大致相等之電流密度。

該方法可涉及形成至少一穿過第二層及有效層之孔，且穿過該孔形成至第一層之電氣通路接點，該孔向內地與半導體結構之周邊邊緣間隔。

該方法可涉及互連電氣通路接點與至少第一接點及第二接點，從而形成用於給第一層供應電流之第一電極。

形成可涉及形成具有側壁及底壁之通道，側壁延伸穿過第二層及有效層，底壁包含第一層之一部分。該方法可進一步涉及使側壁絕緣以防止第一接點及第二接點與第二層及有效層之電氣接觸。該方法可進一步涉及在通道中沈積導電材料使其與第一層電氣接觸，使得第一接點之第一末端與第二接點間隔開。

沈積可涉及圖案化導電材料以至少自第一接點之第一末端移除導電材料，從而使得第一接點之第一末端與第二接點間隔開。

絕緣可涉及在接近第一接點之第一末端處沈積介電材料，介電材料可操作以當在通道中沈積導電材料時使第一末端與第二接點絕緣。

絕緣可涉及在側壁上沈積介電材料。

該方法可涉及互連至少第一接點與第二接點。

互連可涉及在狹長電氣接點之間形成互連層，該互連層上覆於第二層之至少一部分上且與其絕緣。

形成可涉及藉由移除第二層及有效層之部分而形成電氣接點。

根據本發明之另一態樣，提供使用於半導體發光裝置中

之半導體結構。該結構包括：具有第一導電型之第一層，用以產生光之有效層(有效層上覆於第一層上)及具有第二導電型之第二層(第二層上覆於有效層上)。該結構亦包括延伸穿過第二層及有效層且與第一層電氣接觸之至少第一狹長電氣接點及第二狹長電氣接點，第一接點與第二接點彼此以一角度定向，第一接點具有與第二接點接近之第一末端，第一末端與第二接點充分地間隔開，使得在經由接點給第一層供應電流時，在大體處於第一接點之第一末端與第二接點之間之區中，來自該第一末端及第二接點之電流貢獻在該區中引起與沿第一接點及第二接點之其他處的電流密度大致相等之電流密度。

第一接點之第一末端可接近第二接點之第一末端。

半導體發光結構可包括大體為矩形之半導體結構，且第一接點可沿半導體結構之第一周邊邊緣延伸，且第二接點可沿半導體結構之第二相鄰周邊邊緣延伸，使得第一接點之第一末端及第二接點之第一末端接近半導體結構之第一隅角。

該結構可包括沿半導體結構之第三周邊邊緣延伸之第三狹長電氣接點及沿半導體結構之第四周邊邊緣延伸之第四狹長電氣接點，使得相鄰之成對第一接點、第二接點、第三接點及第四接點具有接近大體為矩形之半導體結構的各別隅角之間隔分開的末端，使得在經由接點給第一層供應電流時，在大體處於間隔開之末端之間之區中，來自各別間隔開之末端的電流貢獻在該區中引起與沿接點之其他處

的電流密度大致相等之電流密度。

該結構可包括延伸穿過第二層及有效層之至少一孔(該孔向內地與半導體結構之周邊邊緣間隔)及延伸穿過該孔且與第一層電氣接觸之電氣通路接點。

該結構可包括在電氣通路接點與至少第一接點及第二接點之間之互連，該互連可操作以促進給第一層供應電流。

每一狹長電氣接點可包括具有側壁及底壁之通道(側壁延伸穿過第二層及有效層，底壁包含第一層之一部分)，在通道中且與第一層電氣接觸之導電材料，及在導電材料與側壁之間之介電材料(該介電材料可操作以防止第一接點及第二接點與第二層及有效層之電氣接觸)。

該結構可包括在至少第一接點與第二接點之間之互連，該互連可操作以促進給第一層供應電流。

該互連可包括上覆於第二層之至少第一部分上之互連部分，該等互連部分與第二層絕緣。

第一層可包括n型半導體材料，且第二層可包括p型半導體材料。

根據本發明之另一態樣提供半導體發光裝置，該半導體發光裝置包括上述半導體結構，且進一步包括一與至少第一電氣接點及第二電氣接點電氣接觸之第一電極及一第二電極，該第二電極與第二層電氣接觸，且由此當在第一電極與第二電極之間施加電壓使得正向偏壓電流流經有效層時在有效層中產生光。

在審閱下文結合附圖對本發明之特定實施例之描述之

後，對一般熟習此項技術者而言，本發明之其他態樣及特徵將顯而易見。

【實施方式】

參看圖1及圖2，供半導體發光裝置中使用之半導體結構大體展示於100處。結構100包括具有第一導電型之第一層102及上覆於第一層102上之有效層104。有效層104可操作以產生光。結構100亦包括上覆於有效層104上具有第二導電型之第二層106。

結構100進一步包括延伸穿過第二層106及有效層104且與第一層102電氣接觸之至少第一狹長電氣接點108及第二狹長電氣接點110。第一接點108與第二接點110彼此以一角度定向，且第一接點具有與第二接點接近之第一末端112。第一末端112與第二接點110充分地間隔開，使得當經由接點108及110給第一層102供應電流時，在大體處於第一接點之第一末端與第二接點之間之區中，來自第一末端及第二接點之電流貢獻在該區中引起與沿第一接點及第二接點之其他處的電流密度大致相等之電流密度。

一般而言，第一層102可包含具有低移動性電荷載流子之半導體材料，且因而經由接點108及110供應給第一層之電流不能充分地散布，從而不能在第一層上產生均勻電流分布，導致具較高電流密度之區。具較高電流密度之此等區可在此等區中引起增加的光產生或亮點，且亦可在該區中導致對半導體結構100之局部加熱。稱由於較高電流密度而展現此種局部加熱及亮點的半導體發光結構遭受¹¹電

流擁擠¹¹。

在圖1及圖2中展示之實施例中，結構100生長於大體為矩形之基板114上，且接點108及110沿結構100之各別相鄰周邊邊緣116及118而定位。第二接點110包括定位成與第一接點108之第一末端112接近之第一末端120，且第一末端及第二末端均接近結構100之第一隅角121。在此實施例中，第一接點108與第二接點110彼此大體以約90°之角度定向。

結構100進一步包括沿結構100之各別相鄰周邊邊緣126及128定位之第三電氣接點122及第四電氣接點124，且電氣接點122及124具有與結構100的第二隅角131相鄰之接近的第一末端130及132。

第一接點108包括第二末端140，且第三電氣接點122包括第二末端142。第二末端140及142定位成接近結構100之第三隅角138。第二接點110包括第二末端144，且第四電氣接點124包括第二末端146。第二末端144及146定位成接近結構100之第四隅角148。

結構100亦包括複數個通路接點133。每一通路接點包括延伸穿過第二層106及有效層104之孔134，及延伸穿過孔134且與第一層102接觸之導電材料136。

狹長電氣接點108、110、122及124，以及通路接點133可經互連(未圖示)以提供與第一層102之電氣連接，使得供應給半導體發光裝置之電流橫向地散布於整個第一層102上。

在一實施例中，第一層102包括n型半導體材料，且第二層106包括p型半導體材料。使用於發光元件中的半導體中之n型層及p型層之材料通常具有低移動性電荷載流子，其導致第一層102之相對較高之電阻率，因此使得此等結構尤其易產生電流擁擠效應。電氣接點108、110、122及124通常包括低電阻率金屬，從而導致電流在電氣接點中之良好橫向散布。

在圖3及圖4中更詳細地展示半導體結構100之一部分。參看圖4，接點110包括具有延伸穿過第二層106及有效層104之側壁182及位於第一層102中之底壁184之通道180。

接點110包括沿側壁182之介電材料層186，且進一步包括在通道180之底壁上與第一層102電氣接觸之第一導電材料層188。參看圖3，介電層186亦可包括在接點108與110之末端112與120之間的部分187。介電層部分187可操作以使接點108與110之末端112與120之間絕緣且填充末端112與120之間之空間。

返回參看圖4，接點110亦包括沿側壁182之第二導電材料層190。第一導電材料層188與第二導電材料層190電氣接觸。介電材料層186在第二層106與有效層104及導電層188與190之間提供絕緣。

在一實施例中，第一導電材料層188及第二導電材料層190包括鈦及/或金。鈦提供與n型半導體材料之良好黏接力及良好歐姆接觸，且金用來提供用於將元件安裝至載體(未圖示)之安裝表面。在其他實施例中，導電材料層188及

導電材料層190可包括(例如)鋁及/或金。

在圖4中所展示之實施例中，通道180包括具有突丘形狀(亦即，通道在延伸穿過第二層106及有效層104時向內逐漸減小)之側壁182。

狹長接點108、122及124皆具有與接點110類似之結構。除了通路接點如在圖3中於133處所展示具有大體圓形形狀外，通路接點133通常包括與第二接點110類似之突丘側壁結構。

狹長接點108、110、122及124，以及通路接點133通常提供橫向分布於第一層102上之複數個接點，當該等接點互連時提供與第一層102之連接，使得向第一層102供應之電流橫向地散布於整個第一層上且通過有效層104，在有效層104處產生光。

根據本發明另一實施例之互連之半導體結構在圖5至圖7中展示於195處。與第一層102之連接展示於圖6中之橫截面細節中。參看圖6，互連之半導體結構195包括展示於圖3及圖4中之半導體結構100且進一步包括上覆於第二層106上之複數個連接層220。連接層220包括在第二層106上之第一介電層222。第一介電層222鄰近於接點110及133之側壁上之介電層186。連接層220進一步包括在接點110與133之間之區域中上覆於第二層106上之第一電極224。第一電極224提供與第二層106之電氣連接，且亦可如本文稍後描述而充當光反射器。

連接層220亦包括上覆於電極224上之第二介電層226。

連接層 220 包括與第一導電材料層 188 及第二導電材料層 190 電氣接觸之第二電極 228。第二電極 228 包括互連於狹長接點 110 與通路接點 133 之間之部分 230。第二介電層 226 使第一電極 224 與第二電極 228 絕緣。

在所展示之實施例中，連接層 220 包括在第二電極 228 上之第一導電安裝層 232。第一安裝層 232 促進在諸如覆晶載體之載體(未圖示)上安裝結構 195，且同時提供至該載體之第一極性電氣連接以供接納電流。

連接層 220 亦提供在其他狹長接點 108、122 及 124 與其他通路接點 133 之間之互連，使得至第一層 102 之所有接點藉由連接層而互連。

與第二層 106 之連接展示於圖 7 中之橫截面細節中。參看圖 7，連接層 220 進一步包括延伸穿過第二介電層 226 且與第一電極 224 電氣接觸之複數個圓形導電區 240 (如最佳地於圖 5 中展示)。連接層 220 進一步包括與圓形導電區 240 電氣接觸之第二導電安裝層 242。第二安裝層 242 促進結構 195 在諸如覆晶載體之載體(未圖示)上之安裝，且同時提供至該載體之第二極性電氣連接以供接納電流。

最外面之連接層展示於圖 5 中之平面圖中。參看圖 5，第二安裝層 242 包括三個絕緣區域，每一區域經由下伏之圓形導電區 240 及第一電極 224 (圖 5 中未展示) 與第二層 106 電氣接觸。第二安裝層 242 由經由通路接點 133 及狹長接點 108、110、122 及 124 與第一層 102 電氣接觸之第一安裝層 232 圍繞。

在向整個第一層102及第二層106施加正向偏電壓時，正向偏壓電流流經第二層106、有效層104及第一層102，且在有效層中產生光子。電流流經狹長接點108、110、122及124以及通路接點133，使得電流在整個第一層102上橫向散布，因此在有效層104中均勻地產生光。在狹長接點末端之間的間隔減少在結構195之隅角121、138、131及148中之電流擁擠，該電流擁擠原本會在隅角中引起熱點。對第一層係n型材料且第二層係p型材料之實施例而言，當使得p型層106比n型層102更具正性時，發生正向偏壓。

在有效層104中產生之光子在所有方向上入射，且入射在第一電極224上之光子穿過第二層106、有效層104及第一層102反射回來，穿過基板114且作為光從此處發射。來自有效層104之直接入射在第一層102上之其他光子穿過第一層，穿過基板114且作為光從此處發射。有利地，狹長接點108、110、122及124之間隔開之末端減少在半導體發光裝置之隅角中之電流擁擠，因此減少亮點且自裝置提供更加均勻之光輸出。

參看圖8至圖12描述用於製備根據本發明之一實施例之半導體結構100之方法。

參看圖8，該方法始於在基板114上磊晶沈積第一層102、有效層104及第二層106。舉例而言，第一層102可包括具有不同組成及摻雜物濃度之一或多個n型層。舉例而言，有效層104可包括一組由一組障壁層分隔之量子井

層。舉例而言，第二層106可包括p型層，該p型層包括具有不同組成及摻雜物濃度之一或多個層。

該方法以沈積第一電極224而繼續。在第二層106包括p型材料之實施例中，第一電極224亦可充當光反射器，用以將在有效層104中產生之光穿過有效層及第一層102反射回去，從而穿過基板114(或者若基板已移除，則穿過第一層)射出半導體發光裝置。在一些實施例中(未圖示)，第一電極224可包括銀，且可在導電材料層下面沈積一或多個歐姆接觸層，且可在導電材料層上方沈積一或多個金屬保護層。金屬保護層用以防止銀遷移至結構100之其他部分。

參看圖9，隨後圖案化且蝕刻第一電極224以在導電材料層中形成複數個開口250。舉例而言，圖案化可涉及在第一電極224上方塗覆抗蝕劑材料(未圖示)，且隨後有選擇地圖案化該抗蝕劑材料以形成對應於開口250之圖案。隨後使抗蝕劑層顯影，且蝕刻結構100以形成開口250。

參看圖10，該方法以形成通道180及孔134而繼續，通道180及孔134可藉由如上所述在第一電極224上方施加抗蝕劑層、圖案化抗蝕劑層且隨後蝕刻通道及孔而形成。有利地，可選擇蝕刻方法以產生突丘形狀之側壁182，其具有充分之楔形以確保隨後層在通道180中之均勻沈積。

返回參看圖3，形成通道180以使得相鄰通道之末端112與120與結構100的隅角121(及其他隅角)接近而間隔開。

返回參看圖2，一般而言，經由第二接點110供應給結構

100之電流如電流線路154所示自接點散布。參看圖1，來自第二接點110之流經第一層102之定位成接近沿第二接點之中央位置之第一單位區150的電流貢獻引起穿過第一單位區之第一電流密度。來自第一接點108之第一末端112及來自第二接點110之第一末端120的流經第一層102之位於第一末端112與第一末端120之間的第二單位區152之電流貢獻引起穿過第二單位區之第二電流密度。第一單位區150接納來自僅第一接點110之電流，而第二單位區152接納來自第一接點108及第二接點110二者之電流。因此，藉由分別將第一接點108之末端112與第二接點110之末端120間隔開，來自每一末端112及120之流經區152之電流貢獻減少，因此減小流經第二單位區152之總電流密度。選擇在末端112與120之間的間隔以使得通過區152之電流密度與沿接點108及110之其他處(例如，穿過區150)之電流密度大致相等。有利地，減小在隅角121處之電流擁擠導致橫向地越過結構100之溫度及光產生的增加之均勻性，因此增加半導體發光裝置之可靠性。電流擁擠可由於在成對電氣接點具有接近或接合之區域的第一層102中之較高電流密度而導致局部過熱。另外，在整個第一層102上之不均勻電流密度亦可引起在有效層104中之不均匀光產生。有利地，間隔開狹長電氣接點108、110、122及124之相鄰末端減小在結構100之隅角121、131、138及148處之電流擁擠。

或者在另一實施例中，通道180及孔134可藉由在基板

114上有選擇地生長層102、104及106，使得在意欲為通道或孔之處不生長此等層而形成。

參看圖11，該方法以在結構上沈積介電層252而繼續。介電層252包括沿通道180之側壁182及孔134之介電層186，及在第一電極224上方之介電層226。舉例而言，介電層252可包括氧化鋁或氮化矽。返回參看圖3，介電層252進一步包括沈積在結構100之隅角121(以及隅角131、138及148)中之部分187。

參看圖12，該方法以在通道180之底壁184及孔134之底壁上沈積第一導電材料層188而繼續。舉例而言，第一導電材料層188可包括金、鈦或鋁。

參看圖13，該方法以沈積第二電極228而繼續，第二電極228包括與第一導電材料層188電氣接觸之導電材料部分190及在通道180與孔134之間互連之導電材料部分230。返回參看圖3，隅角121中之介電部分187使得接點108與110之末端112與120間隔開，因此在結構操作以產生光時減小隅角121中之電流擁擠。類似地，第一接點108、第二接點110、第三接點122及第四接點124之其他接近末端分別在隅角131、138及148中類似地間隔開。

在上述實施例中，將導電材料層188沈積在通道180之底壁184上，且隨後圖案化且蝕刻導電材料層188以使得狹長接點108、110、122及124之末端間隔開。或者，在其他實施例中，可在隅角區中沈積介電材料，使得在沈積導電材料層188時，藉由介電層使狹長接點之末端彼此絕緣。

圖 14 中在 280 處展示供半導體發光裝置中使用之半導體結構之替代實施例。參看圖 14，半導體結構 280 包括複數個指形電氣接點 282。指形電氣接點 282 與下伏之 n 型半導體層 (未圖示) 電氣連接。半導體結構 280 進一步包括與 p 型半導體層 (未圖示) 電氣連接之較大區電氣接點 284。藉由介電層 286 使指形電氣接點 282 與區電氣接點 284 彼此絕緣。

半導體結構 280 包括複數個隅角 288 及 289，且進一步包括複數個在指形電氣接點 282 之間的大體為 ^{||}“T”^{||} 形之交點 290。如上所述，在指形電氣接點 282 與下伏之 n 型半導體層之間的連接可在隅角 288、289 及在指形接點之部分之間的交點 290 處產生電流擁擠。因此，在所展示之實施例中，指形電氣接點 282 在接點與下伏 n 型半導體層電氣連接之區域中具有充分地間隔開之末端，以減少在 n 型層中之電流擁擠。舉例而言，在隅角 288 處，電氣接點 282 具有間隔開之下伏末端 292 及 294 (以虛線展示)。電氣接點 282 進一步包括與 n 型層電氣連接之下伏圓形襯墊接點 296 (以虛線展示)，且指形接點 282 包括與圓形襯墊接點間隔開之下伏末端 298。在 ^{||}“T”^{||} 形交點 290 處，指形接點 282 包括與圓形襯墊 296 間隔開之下伏末端 300。

一般而言，本文中所描述之接點及形成接點之方法可應用於其他用於 LED 中之大體交叉之接點幾何結構。舉例而言，彼此成除直角以外之角且具有交叉末端之接點亦可受益於如上所述之方法之應用以減少電流擁擠。

儘管已描述且說明本發明之特定實施例，但如根據隨附

申請專利範圍所解釋的，應認為此等實施例僅說明本發明而非限制本發明。

【圖式簡單說明】

圖1係根據本發明之第一實施例的半導體結構之示意性平面圖；

圖2係圖1中展示之半導體結構之示意性橫截面圖；

圖3係圖1中展示之半導體結構的一部分之詳細示意性平面圖；

圖4係圖3中展示之半導體結構的一部分之示意性橫截面圖；

圖5係根據本發明之另一實施例的互連半導體結構之示意性平面圖；

圖6係圖5中展示之互連半導體結構的一部分之第一示意性橫截面圖；

圖7係圖5中展示之互連半導體結構的一部分之第二示意性橫截面圖；

圖8至圖13係一系列說明根據本發明之實施例之互連半導體結構的處理之示意性橫截面圖。

圖14係半導體結構之一替代實施例之示意性平面圖。

【主要元件符號說明】

100	半導體結構
102	第一層
104	有效層
106	第二層

108	第一接點
110	第二接點
112	第一端
114	基板
116	周邊邊緣
118	周邊邊緣
120	第一末端
121	第一隅角
122	第三電氣接點
124	第四電氣接點
126	周邊邊緣
128	周邊邊緣
130	第一末端
131	第二隅角
132	第一末端
133	通路接點
134	孔
136	導電材料
138	第三隅角
140	第二末端
142	第二末端
144	第二末端
146	第二末端
148	第四隅角

150	第一單位區
152	第二單位區
154	電流線路
180	通道
182	側壁
184	底壁
186	介電材料層
187	介電部分
188	第一導電材料層
190	第二導電材料層/導電材料部分
195	半導體結構
220	連接層
222	第一介電層
224	第一電極
226	第二介電層
228	第二電極
230	導電材料部分
232	第一導電安裝層
240	圓形導電區
242	第二導電安裝層
250	開口
252	介電層
280	半導體結構
282	指形電氣接點

284	電氣接點
286	介電層
288	隅角
289	隅角
290	交點
292	下伏末端
294	下伏末端
296	圓形襯墊接點
298	下伏末端
300	下伏末端

十、申請專利範圍：

1. 一種用於形成一半導體發光裝置之電氣接點之方法，該發光裝置具有一具第一導電型之第一層，一上覆於該第一層上之用於產生光之有效層(active layer)，及一上覆於該有效層上之具第二導電型之第二層，該方法包含：

形成穿過該第二層及該有效層之至少一第一狹長電氣接點及一第二狹長電氣接點以提供至該第一層之電氣連接，該第一接點與該第二接點彼此以一角度定向，該第一接點具有一與該第二接點接近之第一末端，該第一末端與該第二接點充分地間隔開，使得在經由該等接點給該第一層供應電流時，在一實質上處於該第一末端與該第二接點之間的區中，來自該第一接點之該第一末端及該第二接點之電流貢獻(contributions)在該區中引起一與一沿該第一接點及該第二接點之其他處之電流密度大致相等之電流密度，

其中該第一末端與該第二接點之間的區(area)中無電氣接點(electrical contact)。

2. 如請求項1之方法，其中該形成包含形成該第一接點及該第二接點，使得該第一接點之該第一末端接近該第二接點之一第一末端。
3. 如請求項2之方法，其中該半導體發光裝置包含一實質上為矩形之半導體結構，且其中該形成包含沿該半導體結構之相鄰周邊邊緣形成該等接點，使得該第一接點之該第一末端及該第二接點之該第一末端接近該半導體結

構之一第一隅角。

4. 如請求項3之方法，其中該形成包含沿該矩形半導體結構之該等周邊邊緣中之每一者形成電氣接點，使得相鄰的成對之該等接點具有接近該實質上矩形半導體結構之各別隅角的間隔開的末端，使得在經由該等接點給該第一層供應電流時，在一實質上處於該等間隔開的末端之間的區中，來自該等各別間隔開的末端之電流貢獻在該區中引起一與一沿該等接點之其他處之電流密度大致相等之電流密度。
5. 如請求項4之方法，其進一步包含形成穿過該第二層及該有效層之至少一孔及形成一穿過該孔至該第一層之電氣通路接點，該孔向內地與該半導體結構之該等周邊邊緣間隔開。
6. 如請求項5之方法，其進一步包含互連該電氣通路接點與該等至少該第一接點及該第二接點以形成一用於給該第一層供應電流之第一電極。
7. 如請求項1之方法，其中該形成包含：形成一具有側壁及一底壁之通道，該等側壁延伸穿過該第二層及該有效層，該底壁包含該第一層之一部分；使該等側壁絕緣以防止該第一電氣接點及該第二電氣接點與該第二層及該有效層之電氣接觸；及在該通道中沈積一導電材料使其與該第一層電氣接觸，使得該第一接點之該第一末端與該第二接點間隔開。
8. 如請求項7之方法，其中該沈積包含圖案化該導電材料

以自該第一接點之至少該第一末端移除導電材料，以使得該第一接點之該第一末端與該第二接點間隔開。

9. 如請求項7之方法，其中該絕緣包含在接近該第一接點之該第一末端處沈積一介電材料，該介電材料可操作以當在該通道中沈積該導電材料時使該第一末端與該第二接點絕緣。
10. 如請求項7之方法，其中該絕緣包含在該等側壁上沈積一介電材料。
11. 如請求項1之方法，其進一步包含互連該等至少該第一接點與該第二接點。
12. 如請求項11之方法，其中該互連包含在該等狹長電氣接點之間形成一互連層，該互連層上覆於該第二層之至少一部分上且與其絕緣。
13. 如請求項1之方法，其中該形成包含藉由移除該第二層及該有效層之部分而形成該等電氣接點。
14. 一種供一半導體發光裝置中使用之半導體結構，該結構包含：
 - 一具有一第一導電型之第一層；
 - 一用以產生光之有效層，該有效層上覆於該第一層上；
 - 一具有一第二導電型之第二層，該第二層上覆於該有效層上；及
 - 延伸穿過該第二層及該有效層且與該第一層電氣接觸之至少一第一狹長電氣接點及一第二狹長電氣接點，該

第一接點與該第二接點彼此以一角度定向，該第一接點具有一接近該第二接點之第一末端，該第一末端與該第二接點充分地間隔開，使得在經由該等接點給該第一層供應電流時，在一實質上處於該第一末端與該第二接點之間的區中，來自該第一接點之該第一末端及該第二接點之電流貢獻在該區中引起一與一沿該第一接點及該第二接點之其他處之電流密度大致相等之電流密度；

其中該第一末端與該第二接點之間的區中無電氣接點。

15. 如請求項14之結構，其中該第一接點之該第一末端接近該第二接點之一第一末端。
16. 如請求項15之結構，其中該半導體發光結構包含一實質上為矩形之半導體結構，且其中該第一接點沿該半導體結構之一第一周邊邊緣延伸，且該第二接點沿該半導體結構之一第二相鄰周邊邊緣延伸，使得該第一接點之該第一末端及該第二接點之該第一末端接近該半導體結構之一第一隅角。
17. 如請求項16之結構，其進一步包含一沿該半導體結構之一第三周邊邊緣延伸之第三狹長電氣接點及一沿該半導體結構之一第四周邊邊緣延伸之第四狹長電氣接點，使得相鄰成對的該等第一接點、第二接點、第三接點及第四接點具有接近該實質上為矩形之半導體結構的各別隅角之間隔開的末端，使得在經由該等接點給該第一層供應電流時，在一實質上處於該等間隔開之末端之間的區

中，來自該等各別間隔開的末端之電流貢獻在該區中引起一與一沿該等接點之其他處的電流密度大致相等之電流密度。

18. 如請求項17之結構，其進一步包含：延伸穿過該第二層及該有效層之至少一孔，該孔向內地與該半導體結構之該等周邊邊緣間隔開；一延伸穿過該孔且與該第一層電氣接觸之電氣通路接點。
19. 如請求項18之結構，其進一步包含一在該電氣通路接點與該等至少該第一接點及該第二接點之間之互連，該互連可操作以促進給該第一層供應電流。
20. 如請求項14之結構，其中每一狹長電氣接點包含：一具有側壁及一底壁之通道，該等側壁延伸穿過該第二層及該有效層，該底壁包含該第一層之一部分；一在該通道中且與該第一層電氣接觸之導電材料；及一在該導電材料與該等側壁之間之介電材料，該介電材料可操作以防止該第一接點及該第二接點與該第二層及該有效層之電氣接觸。
21. 如請求項14之結構，其進一步包含一在該等至少該第一接點與該第二接點之間之互連，該互連可操作以促進給該第一層供應電流。
22. 如請求項21之結構，其中該互連包含上覆於該第二層之至少一第一部分上之互連部分，該等互連部分與該第二層絕緣。
23. 如請求項14之結構，其中該第一層包含一n型半導體材

料，且該第二層包含一p型半導體材料。

24. 一種半導體發光裝置，其包含如請求項14之半導體結構，且進一步包含一與該等至少該第一電氣接點及該第二電氣接點電氣接觸之第一電極及一與該第二層電氣接觸之第二電極，由此當在該第一電極與該第二電極之間施加一電壓，使得一正向偏壓電流流經該有效層時，在該有效層中產生光。

十一、圖式：

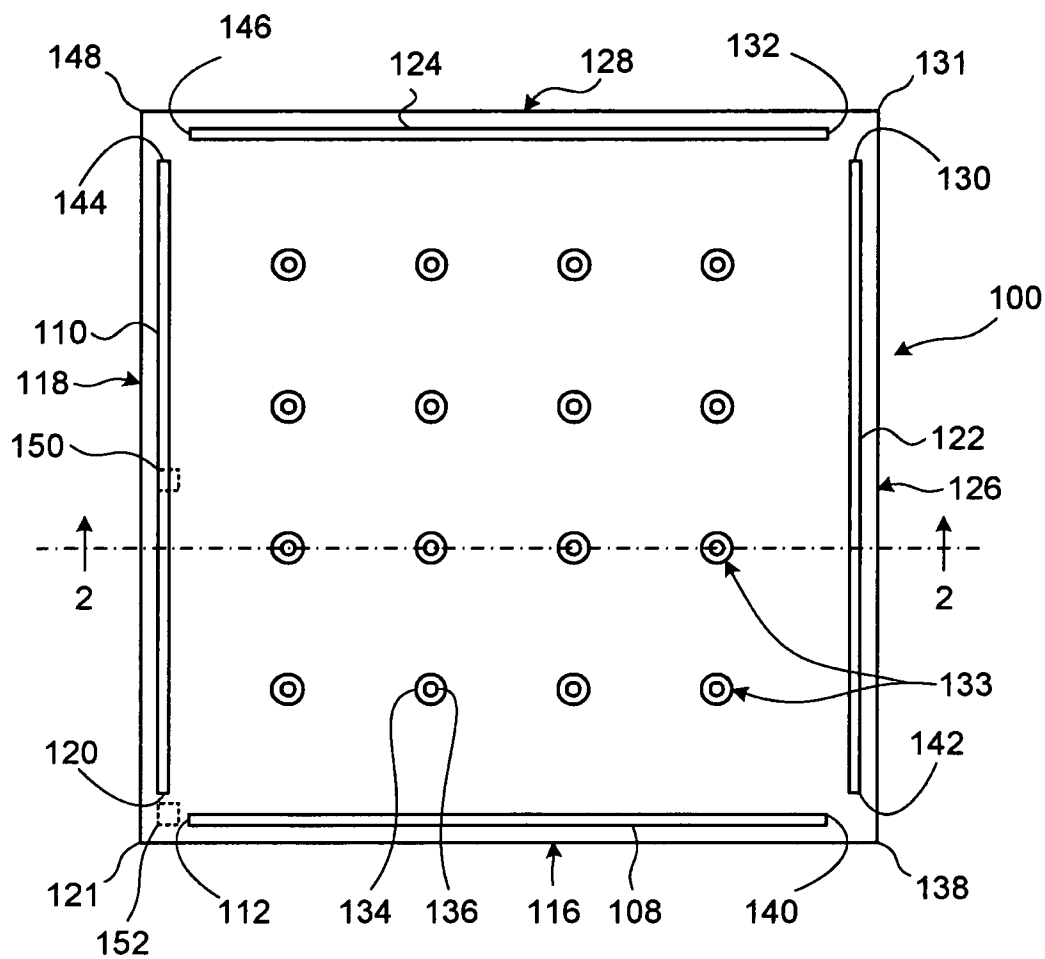


圖 1

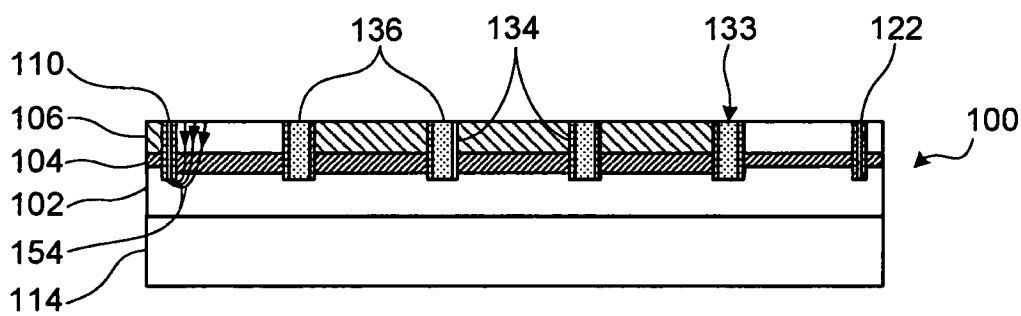


圖 2

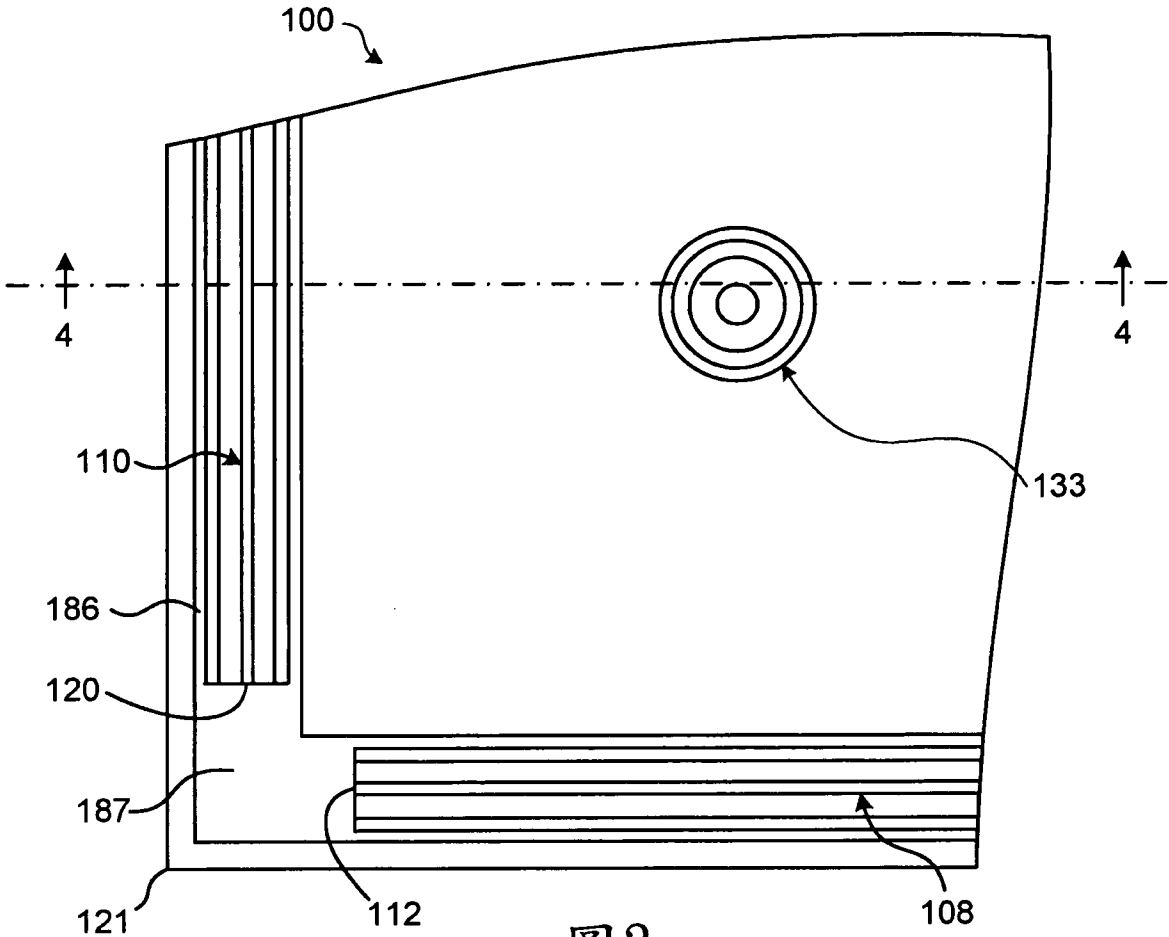


圖3

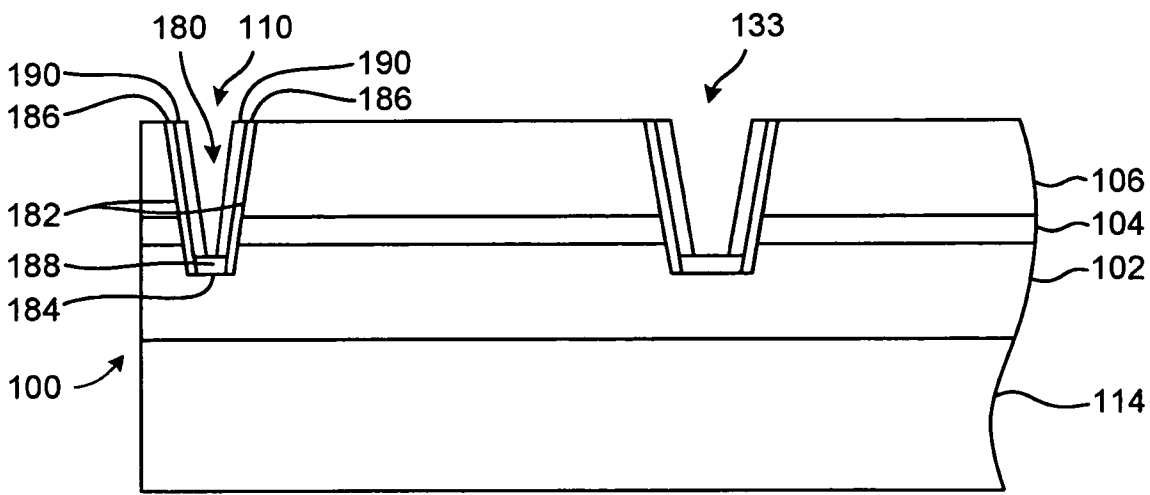


圖4

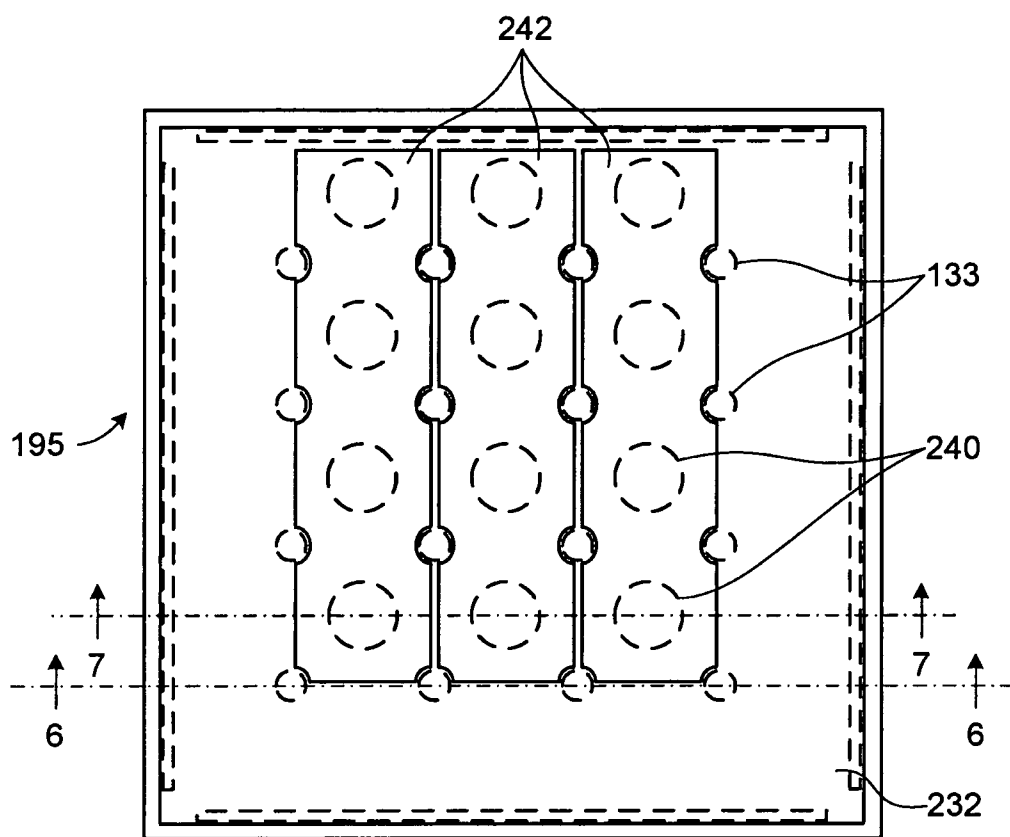


圖5

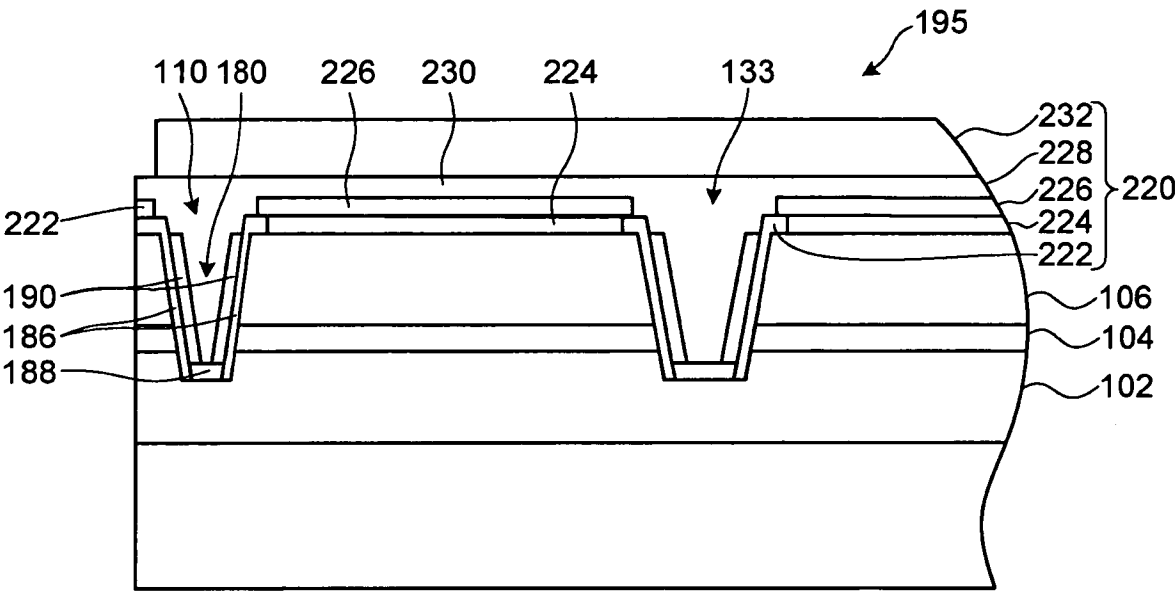


圖6

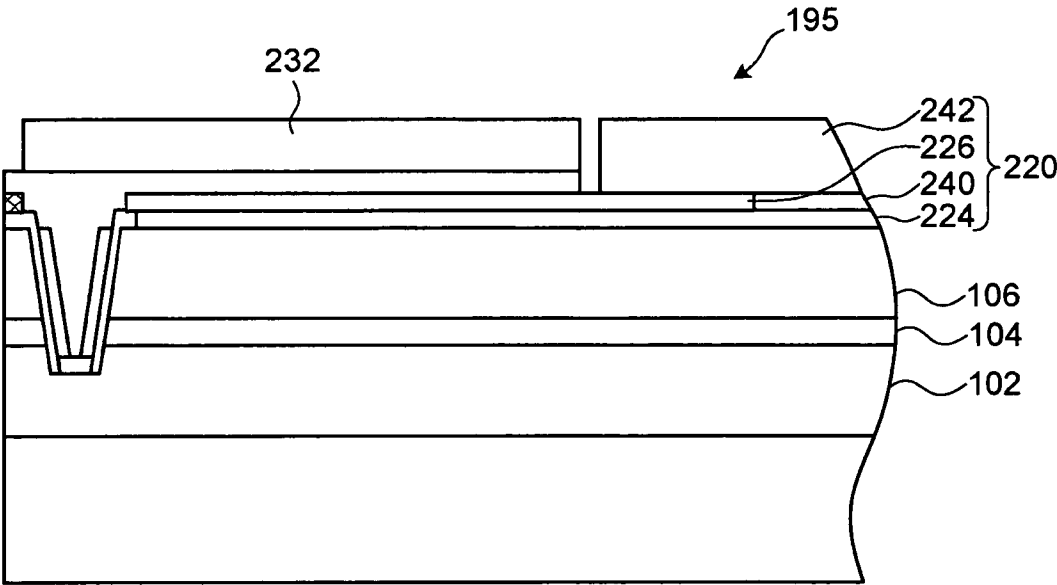


圖7

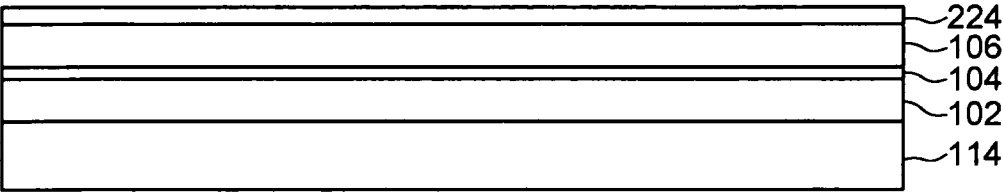


圖 8

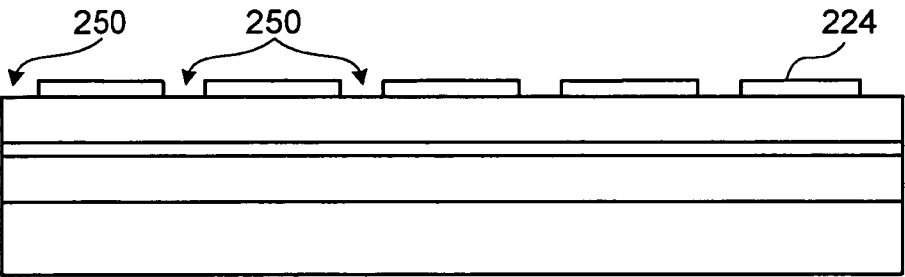


圖 9

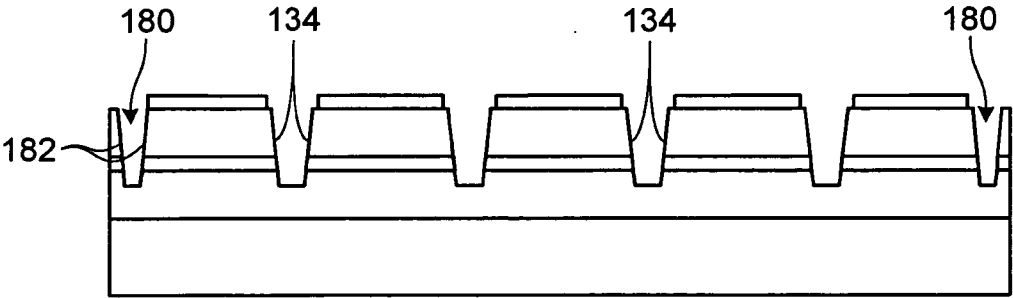


圖 10

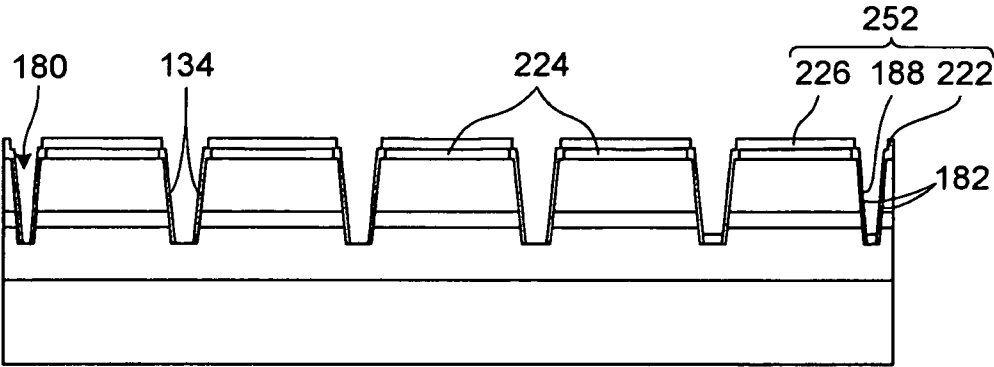


圖11

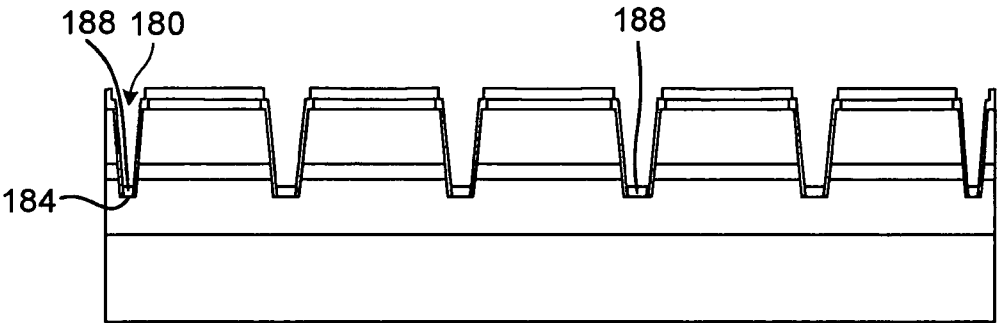


圖12

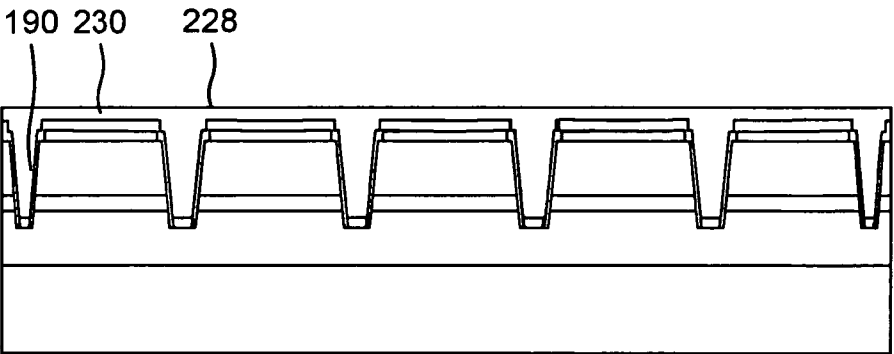


圖13

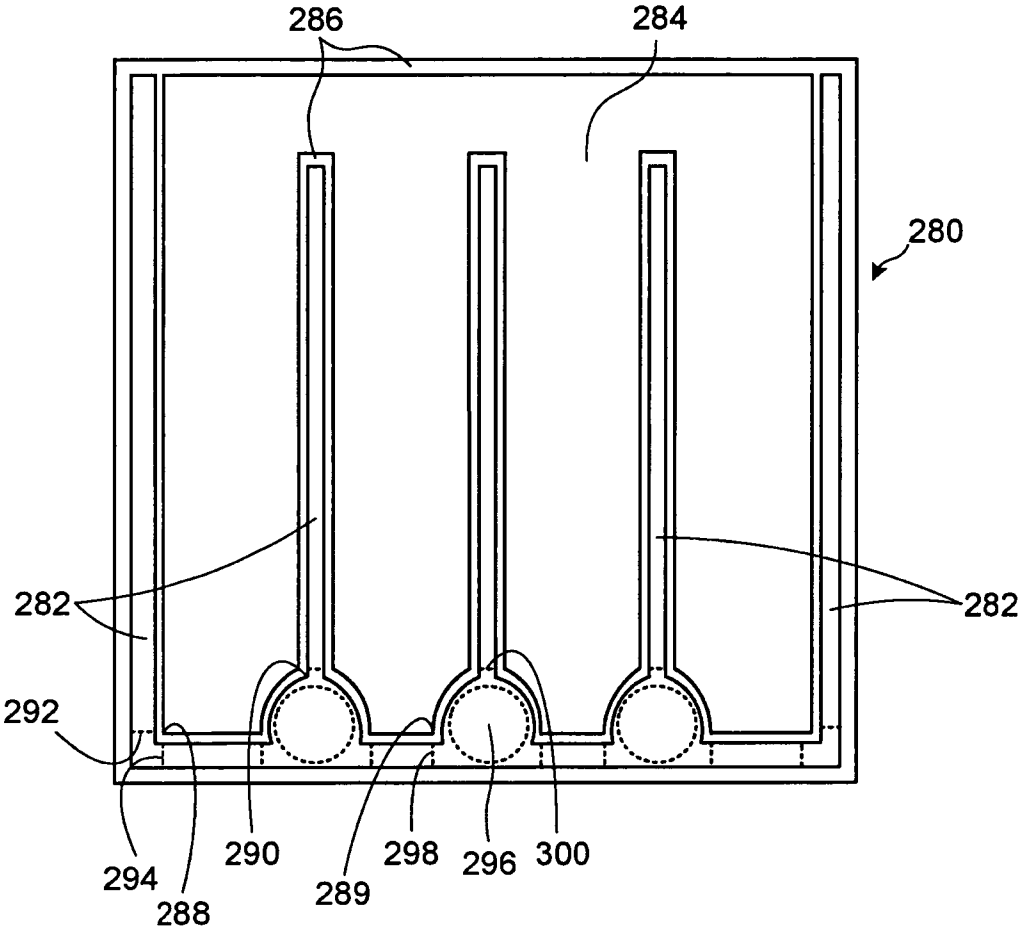


圖14