



(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 I379444B1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：097151446

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 12 月 30 日

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

(71)申請人：國立中興大學(中華民國) NATIONAL CHUNGHSING UNIVERSITY (TW)

臺中市南區國光路 250 號

(72)發明人：武東星(TW)；洪瑞華(TW)；吳嘉城(TW)；李君聖(TW)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW 200832513

審查人員：徐雨弘

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：16 共 30 頁

(54)名稱

發光元件模組的製作方法

METHOD TO PRODUCE A LIGHT EMITTING DEVICE MODULE

(57)摘要

一種發光元件模組的製作方法，包含(a)準備磊晶用基材，(b)在基材表面形成犧牲層，(c)在犧牲層上形成與犧牲層具有高蝕刻選擇比的磊晶層，(d)定義出多數彼此間隔且交錯排列並將磊晶層界定出多數發光單元的導流溝，(e)將永久基板設置在該等發光單元上，且將導流溝形成導流道(f)將蝕刻劑通入該等導流道中蝕刻移除犧牲層，而使基材與該等發光單元分離，製得發光元件模組。

This invention provides a method to produce a light emitting device module, which comprises the steps of (a) preparing a substrate, (b) forming a sacrificial layer on said substrate, (c) forming an epitaxial layer, which have highly etching selectivity with said sacrificial layer, on said sacrificial layer, (d) define plurality of plow grooves and said plow grooves will co-defined plurality of emitting units (e) setting a final substrate on said emitting units and forming plurality of plow channels, and (f) introduce an etching agent into said plurality of plow channels and remove said sacrificial layer to separate said substrate and emitting units from each other.

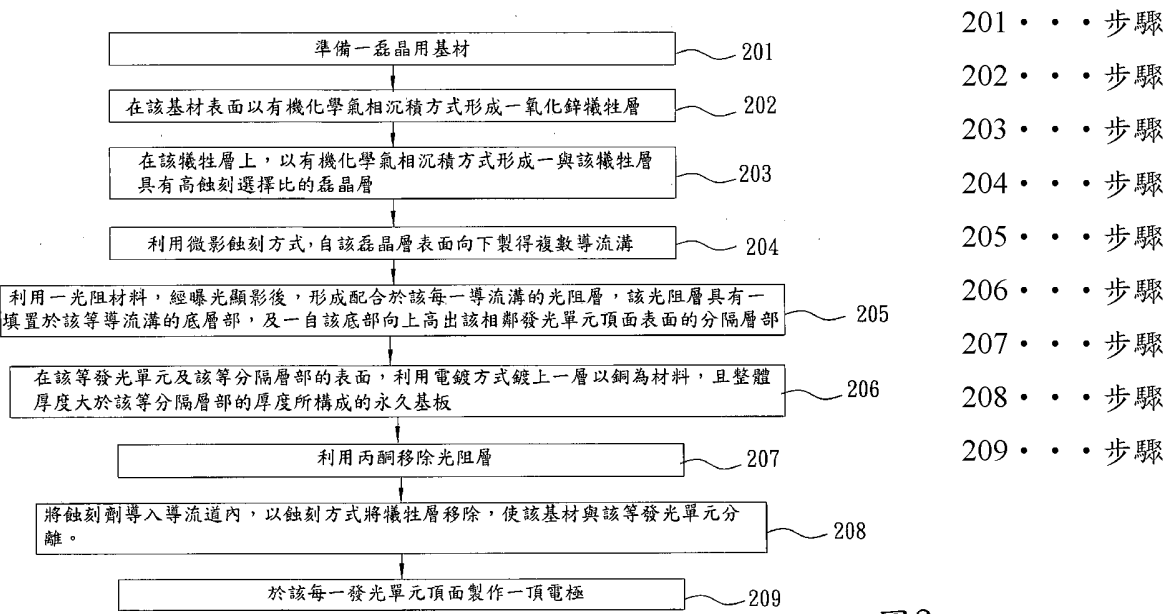


圖3

為解決上述的問題，美國專利第 US2008/0038857 號案揭示一種將磊晶膜自具有犧牲層(sacrificial layer)的基板(substrate)剝離的方法，其技術手段主要是在一基板上先形成一犧牲層，再於該犧牲層上形成一用以保護該犧牲層的保護層(protective layer)，接著於該保護層上形成一磊晶膜後，再以濕式蝕刻(wet etching)方式將介於該基板與磊晶膜之間的犧牲層移除，使該磊晶膜與該基板分離。

另外，美國專利第 US5,073,230 號案則揭示另一種將磊晶膜自基材快速蝕刻剝離的方法，此方法主要是在例如由藍寶石基板、氮化鎵基板、單晶矽等材料構成的原始基板(original substrate)上，先形成一層以砷化鋁(AlAs)為材料的移除層(remove layer)，之後再於該移除層上形成一磊晶膜(epitaxial film)，並利用一主要是以正型光阻為材料構成的暫時黏著層(temporary adhesive layer)，將一具有複數穿孔的硬質支撐層(rigid support mask)與該磊晶膜相黏合；然後藉由該等穿孔再向下延伸形成穿過該暫時黏著層、磊晶層至該移除層的複數通道後，再以蝕刻方式沿該等通道將該介於暫時基板與磊晶膜之間的移除層移除，而使得磊晶膜與暫時基板分離。

由上述說明可知，經由犧牲層使磊晶膜與暫時基板剝離的方式，雖然可避免直接以雷射或蝕刻方式將磊晶膜與暫時基板剝離時對磊晶膜及暫時基板造成的破壞，且經剝離後的暫時基板可再重複使用，然而，目前經由犧牲層剝離方式所得到的磊晶膜均仍是一連續的結構，因此若要得到發光元件

模組，則後續需再進行例如將該磊晶膜切割成複數磊晶單元、分別將該等磊晶單元轉移固植至另一永久基板、製作電極等製程，不僅製程繁複，且多次反轉技術亦會造成磊晶膜的破損，而導致後續所成的發光元件模組的品質及良率的降低。

因此如何保持磊晶層在犧牲層上的磊晶品質，且更快速、更完全地將犧牲層移除，並能簡易快速地製作完成所欲規劃的發光元件模組，仍有許多改善的空間，需要學界投注心力研究。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可以快速、完全地將犧牲層移除且不破壞磊晶膜品質的發光元件模組的製作方法。

於是，本發明一種發光元件模組的製作方法包含以下六個步驟。

首先準備一磊晶用基材。

在該基材表面形成一與該基材具有高蝕刻選擇比的犧牲層。

然後在該犧牲層上形成一與該犧牲層具有高蝕刻選擇比的磊晶層體。

形成多數彼此間隔排列的導流溝，且該等導流溝共同配合將該磊晶層體界定出多數發光單元。

接著將一由具有高熱傳導係數材料所構成的永久基板設置在該等發光單元上，並與該等導流溝界定形成複數導流

道。

然後將一蝕刻劑通入該等導流道中，使蝕刻劑流經該等導流道將該犧牲層移除，而使該基材與該等發光單元分離，即得到本發明發光元件模組。

本發明之功效在於：藉由複數導流道增加蝕刻液流動路徑與接觸面積，而可將犧牲層快速、完全地移除，並且設計永久基板事先設置於該等發光單元上，所以將犧牲層移除後於即可製得形成於永久基板上的發光元件模組，而可簡化整體製程。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之二個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 1、圖 2，本發明發光元件模組的製作方法的第一較佳實施例，是可製作如圖 2 所示的發光元件模組。

先請參閱圖 2，該發光元件模組包含一永久基板 7、複數間隔排列設置於該永久基板 7 表面的發光單元 4，及複數頂電極 8。

該永久基板 7 以具高散熱性，及/或導電性材料複合構成，具有一底材，與由金屬材料所構成的一散熱層及一兼可反射光的反射層。另外，此永久基板 7 可以預先以例如導電材料形成用於導電的導電層、使提供的電流橫向均勻擴散的

電流擴散層、或是組合其他不同的材料構成用於反射光的反射層等等，以提昇該發光元件模組相關之電流均勻性、散熱性及光取出率等特性，由於此等膜層的構成材料、製作方法，及組合態樣為該技術領域所周知，所以在此不再多加贅述。

該每一發光單元 4 具有一設置在該永久基板 7 表面的導電膜 42，及一連接於該導電膜 42 的磊晶膜 41，該導電膜 42 作為該發光單元 4 的底電極之用，該磊晶膜 41 自該導電膜 42 表面向遠離該永久基板 7 方向依序由一 p 型氮化鎵層、一多重量子井層、一 n 型氮化鎵層，及一氮化鎵緩衝層所構成，可以光電效應將電能轉換成光能後向外發出。

該每一頂電極 8 配合設置於該每一發光單元 4 頂面，而可與該對應的導電膜 42 配合提供電能至該發光單元 4。

當外界經由該頂底電極 8、42 配合提供電能至該磊晶膜 41 時，該磊晶膜 41 可以光電效應將接受之電能轉換成光能後向外發出。

以上說明的發光元件模組，在配合以下本發明發光元件模組的製作方法之詳細說明後，當可更加清楚地明白。

參閱圖 1，上述的垂直導通式發光元件模組的製作方法，是先進行步驟 101，準備一厚度為 $430\mu\text{m}$ 的藍寶石磊晶用基材 2。

參閱圖 1、圖 5，接著進行步驟 102，以有機化學氣相沉積方式於該基材 2 上沉積一層以氧化鋅為材料、具有多孔性結構，及/或薄膜結構，且膜厚為 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ 的犧牲層 3。

當該犧牲層 3 的厚度小於 $0.1\ \mu\text{m}$ 時會造成蝕刻不易滲透，當膜厚大於 $10\ \mu\text{m}$ 時則會造成磊晶成本的增加，因此，較佳地，該犧牲層 3 的膜厚為介於 $0.1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 之間，且該犧牲層 3 的多孔性結構可增加與蝕刻劑接觸之表面積而可更進一步地提昇該犧牲層 3 的移除效率。

參閱圖 1、圖 6，接著進行步驟 103，以有機氣相沉積方式於該犧牲層 3 表面形成一連續的磊晶層 41a。

參閱圖 1、圖 7，接著進行步驟 104，於該磊晶層 41a 表面形成一導電層 42a。該導電層 42a 可選自鎳金(Ni/Au)、鉑(Pt)、鈀(Pd)、氧化銦錫(ITO)等材料所構成，且與該磊晶層 41a 間為歐姆接觸，用以降低後續製程中永久基板 7 與該磊晶層 41a 間的接觸電阻，並可在經過後續製程後作為發光單元 4 的底電極。

參閱圖 1、圖 8，接著進行步驟 105，自該導電層 42a 表面向該基板 2 方向形成複數導流溝 5a 及下導流空間 5b。該等導流溝 5a 彼此間隔排列並將該導電層 42a 及磊晶層 41a 界定出複數發光單元 4，且該每一下導流空間 5b 是由該每一導流溝 5a 更自該基材 2 表面向下形成；該等導流溝 5a、下導流空間 5b 形成的方式可以微影蝕刻、鑽石刀切割，或雷射方法切割形成，而該等蝕刻或切割方式為目前業界習知的技術，因此在此不再多加敘述。

又，值得一提的是，當由該基材 2 表面向下形成的深度太淺時，不足以增加該等下導流空間 5b，太深則會增加製程的成本，因此，較佳地，該等下導流空間 5b 的深度為磊晶

層體 41a 厚度的倍數以上，於本實施例中該下導流空間 5b 的深度可為數微米到數十微米。

參閱圖 1、圖 9，接著進行步驟 106，利用金屬晶片貼合技術，於該等發光單元 4 頂面貼合一由矽為材料所構成的永久基板 7，與該等導流溝 5a 及下導流空間 5b 界定形成複數導流道 5，該金屬晶片貼合技術為業界所周知且並非本發明的重點，因此不再多加敘述。

參閱圖 1、圖 10，接著進行步驟 107，將一蝕刻劑導入該等導流道 5 內，以蝕刻方式將介於該基材 2 與該等發光單元 4 之間的犧牲層 3 移除，使該基材 2 與該等發光單元 4 分離；該蝕刻劑可為液態或氣態，由於蝕刻劑之材料組合及使用方式為本技術領域者所習知因此於此不再多加贅述，經由該等導流道 5 增加蝕刻劑的流動與該犧牲層 3 的接觸面積，因此可完全、迅速地將該犧牲層 3 移除。

參閱圖 1、圖 2，進行步驟 108，於該每一發光單元 4 頂面製作一頂電極 8，即可製得如圖 2 所示之發光元件模組，該每一頂電極 8 可選自鈦鋁(Ti/Al)、鉻金(Cr/Au)、鈦金(Ti/Au)等金屬材料所構成，與該磊晶膜 41 間為歐姆接觸，可與該導電膜 42 相互配合提供電能至該磊晶膜 41，由於以該頂、底電極 8、42 位置間之不同組合態樣形成水平或垂直式發光元件模組，為本技術領域者所周知且非為本發明之技術重點，因此，在此不再多加敘述。

利用形成複數導流道 5，使蝕刻劑可迅速地滲入該犧牲層 3，而增加蝕刻劑與該犧牲層 3 的接觸面積，且該每一導

流道 5 因具有自該基材 2 更向下配合形成之下導流空間 5b 增加深度，因此可更完全且迅速地將犧牲層 3 移除，並利用該等導流溝 5 規劃出預定之複數發光單元 4，及事先設置於該等發光單元 4 上的永久基板 7，因此後續將該犧牲層 3 移除後即可製得發光元件模組，而可簡化整體之製程。

參閱圖 3、圖 4，本發明發光元件模組的製作方法的一第二較佳實施例，是製作如圖 4 所示的發光元件模組。

先請參閱圖 4，該發光元件模組包含一永久基板 7、複數間隔排列設置於該永久基板 7 表面的發光單元 4，及複數頂電極 8。

該永久基板 7 以具高散熱性，及/或導電性材料複合構成，具有一底部 71 及複數由該底部 71 向上延伸且間隔排列的凸伸部 72，於本實施例中該永久基板 7 為由銅為材料所構成，且該永久基板 7 與本實施例中為一底電極。

該每一發光單元 4 為配合形成於該每一凸伸部 72，可以光電效應將電能轉換成光能後向外發出，本發明中該發光單元 4 適用材料，並非本發明之技術重點，於此不再多加贅述，於本實施例中該發光單元 4 為自該永久基板 7 表面依序由一 p 型氮化鎵層、一多重量子井層、一 n 型氮化鎵層，及一氮化鎵緩衝層所構成。

該每一頂電極 8 配合設置於該每一發光單元 4 頂面，可與該對應的底電極 7 配合提供電能至該發光單元 4。

當外界經由該頂、底電極 8、7 配合提供電能至該發光單元 4 時，該發光單元 4 可以光電效應將接受之電能轉換成

光能後向外發出。

以上說明的發光元件模組，在配合以下本發明發光元件模組的製作方法之詳細說明後，當可更加清楚地明白。

參閱圖 3，首先進行步驟 201，準備一厚度為 $430\text{ }\mu\text{m}$ 的藍寶石磊晶用基材 2。

參閱圖 3、圖 11，接著進行步驟 202，在該基材 2 表面以有機氣相沉積方式沉積一層以氧化鋅為材料、具有奈米孔隙，及/或薄膜結構，且膜厚為 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ 的犧牲層 3。

當該犧牲層 3 的厚度小於 $0.1\mu\text{m}$ 時會造成蝕刻不易滲透，當膜厚大於 $10\text{ }\mu\text{m}$ 時則會造成磊晶成本的增加，因此，較佳地，該犧牲層 3 的厚度為介於 $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 之間，且該犧牲層 3 的多孔性結構可增加與蝕刻劑接觸之表面積而可更進一步地提昇該犧牲層 3 的移除效率。

參閱圖 3、圖 12，接著進行步驟 203，以有機氣相沉積方式形成一與該犧牲層 3 具有高蝕刻選擇比的磊晶層 41a，該磊晶層 41a 為由該犧牲層 3 表面向遠離該基材 2 方向依序由一 p 型氮化鎵層、一多重量子井層、一 n 型氮化鎵層，及一氮化鎵緩衝層所構成。

參閱圖 3、圖 13，接著進行步驟 204，利用微影蝕刻方式自該磊晶層 41a 表面以微影蝕刻方式形成複數導流溝 5a，該等導流溝 5a 共同配合將該磊晶層 41a 界定出複數圖案化分佈的發光單元 4，且該等導流溝 5a 的深度為至實質接觸該犧牲層 3 表面為止。

參閱圖 3、圖 14，接著進行步驟 205，利用旋轉塗佈方

式將一負型光阻材料經曝光顯影後，形成配合於該每一導流溝 5a 的光阻層 6，該光阻層 6 具有一填置於該等導流溝 5a 的底層部 61，及一向上高出該任相鄰發光單元 4 頂面的分隔層部 62，當分隔層部 62 的厚度太小，則擴充的空間不足；當分隔層部 62 的厚度太大，則會造成後續電鍍銅層的製程時間過長而增加製程成本，因此，較佳地，該分隔層部 62 厚度為磊晶層 41a 厚度的倍數以上，於本實施中，該分隔層部 62 厚度可為數微米到數十微米。

參閱圖 3、圖 15，接著進行步驟 206，在該等發光單元 4 及該等分隔層部 62 的表面，利用電鍍方式鍍上一層以銅為材料，且整體厚度大於該等分隔層部 62 厚度的永久基板 7。

參閱圖 3，接著進行步驟 207，利用丙酮將光阻層 6 移除，即可得到複數導流道 5，且該每一導流道 5，具有一導流溝 5a，及配合該每一導流溝 5a 向遠離該永久基板 7 方向形成的上導流空間 5c。

參閱圖 3、圖 16，接著進行步驟 208，以蝕刻方式將蝕刻劑引入該等導流道 5 內，蝕刻劑經由該等導流道 5 可增加與該犧牲層 3 的整體接觸面積，而可完全、迅速地將介於該基材 2 與該等發光單元 4 之間的犧牲層 3 移除，使該基材 2 與該等發光單元 4 分離。

參閱圖 3、圖 4、圖 16，接著進行步驟 209，於該每一發光單元 4 頂面製作一頂電極 8，即可製得如圖 4 所示的發光元件模組。

利用形成複數導流溝，不僅可事先規劃出所欲製得的發

光元件模組的態樣，且因為同時配合光阻層的凸伸部，形成一擴充的上導流空間，因此可大幅的提昇犧牲層的移除率；並且可於製程中事先於該等發光單元上形成永久基板，因此當該基材被移除後即可製得一事先規劃出的發光元件模組，而可簡化整體之製程。

綜上所述，本發明藉由複數導流溝及上、下導流空間的擴充，增加蝕刻劑與該犧牲層的接觸面積，而得以將該犧牲層完全、快速地移除，並利用該等導流溝先將該磊晶層規劃成預定之複數發光單元，且於製程中事先在該等發光單元上形成永久基板，所以將犧牲層移除後即可製得發光元件模組，而可簡化整體之製程，故確實能達成本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一流程圖，說明本發明第一較佳實施例的製作方法；

圖 2 是一側視示意圖，說明由該第一較佳實施例的製作方法所製得的發光元件模組；

圖 3 是一流程圖，說明本發明第二較佳實施例的製作方法；

圖 4 是一側視示意圖，說明由該第二較佳實施例的製作方法所製得的發光元件模組；

圖 5 是一側視示意圖，說明圖 1 的製作方法，實施步驟 102，在該藍寶石基材上沉積一層犧牲層；

圖 6 是一側視示意圖，說明圖 1 的製作方法，實施步驟 103，在該犧牲層以有機氣相沉積方式形成一磊晶層；

圖 7 是一側視示意圖，說明圖 1 的製作方法，實施步驟 104，在該磊晶層上形成一導電層；

圖 8 是一側視示意圖，說明圖 1 的製作方法，實施步驟 105，形成複數導流溝及下導流空間；

圖 9 是一側視示意圖，說明圖 1 的製作方法，實施步驟 106，在該等發光單元頂面貼合的永久基板，並形成複數導流道；

圖 10 是一側視示意圖，說明圖 1 的製作方法，實施步驟 107，將蝕刻劑導入該等導流道內將犧牲層移除；

圖 11 是一側視示意圖，說明圖 3 的製作方法，實施步驟 202，在該基板上形成一犧牲層；

圖 12 是一側視示意圖，說明圖 3 的製作方法，實施步驟 203，在該犧牲層上以有機氣相沉積方式形成一磊晶層；

圖 13 是一側視示意圖，說明圖 3 的製作方法，實施步驟 204，利用微影蝕刻方式製得複數導流溝；

圖 14 是一側視示意圖，說明圖 3 的製作方法，實施步驟 205，利用光阻材料形成配合於該每一導流溝的光阻層；

圖 15 是一側視示意圖，說明圖 3 的製作方法，實施步驟 206，在該等發光單元及該等分隔層部的表面形成一以銅為材料的永久基板；及

圖 16 是一側視示意圖，說明圖 3 的製作方法，實施步驟 208，以蝕刻方式將該犧牲層移除。

【主要元件符號說明】

101	步驟	3	犧牲層
102	步驟	4	發光單元
103	步驟	41	磊晶膜
104	步驟	41a	磊晶層
105	步驟	42	導電膜
106	步驟	42a	導電層
107	步驟	5	導流道
108	步驟	5a	導流溝
201	步驟	5b	下導流空間
202	步驟	5c	上導流空間
203	步驟	6	光阻層
204	步驟	61	底層部
205	步驟	62	分隔層部
206	步驟	7	永久基板
207	步驟	71	底部
208	步驟	72	凸伸部
209	步驟	8	頂電極
2	基材		

sacrificial layer to separate said substrate and emitting units from each other.

八、圖式

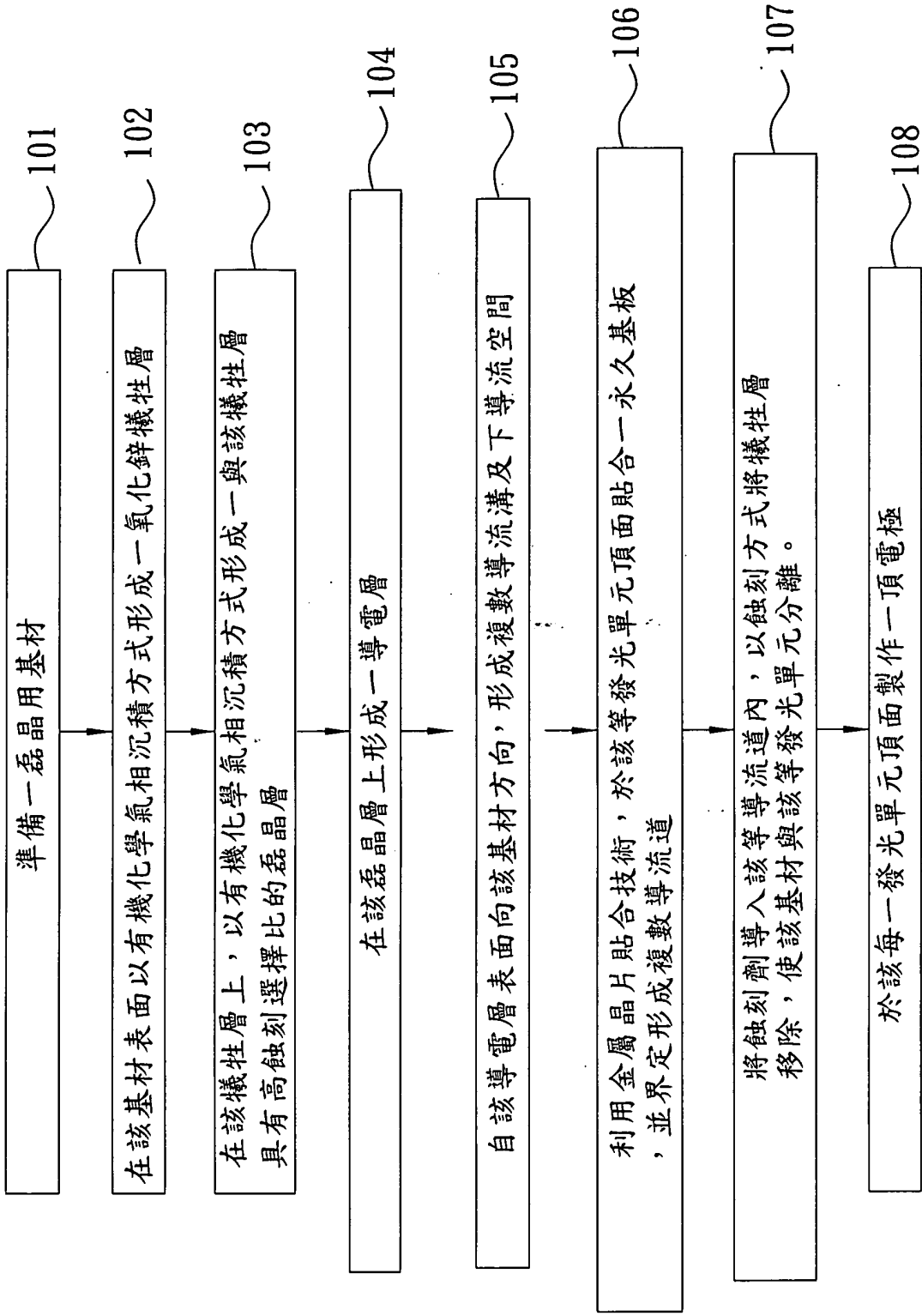
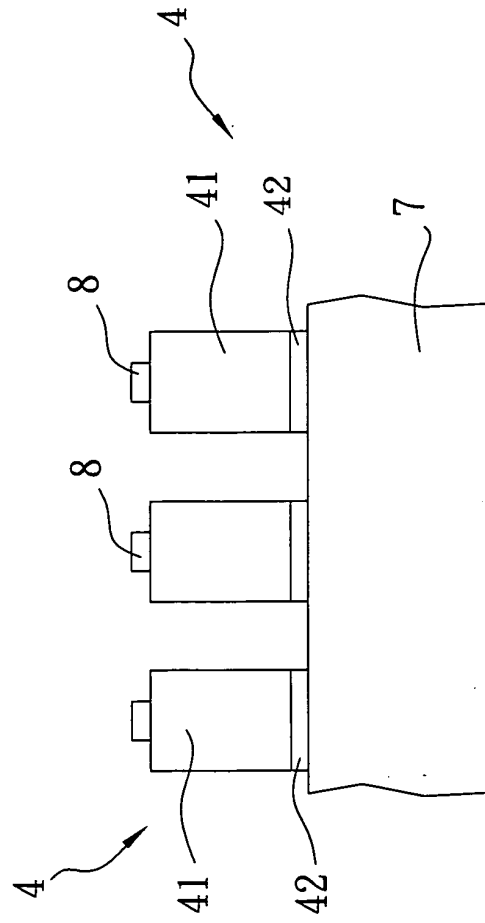


圖1



2

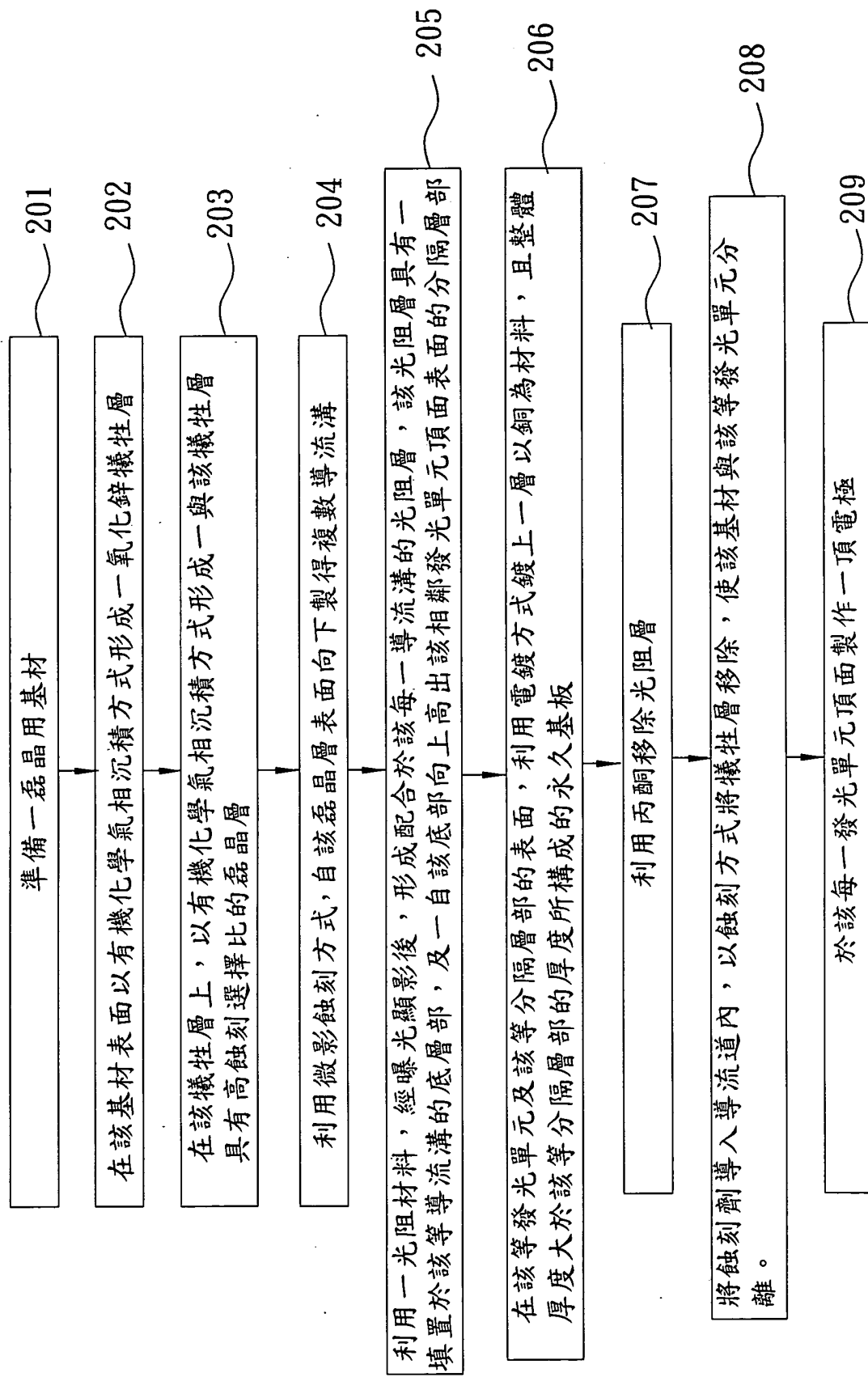


圖3

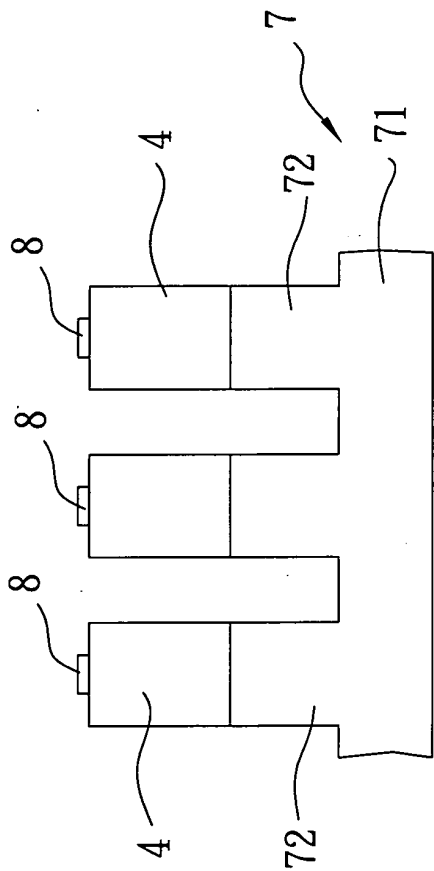


圖4

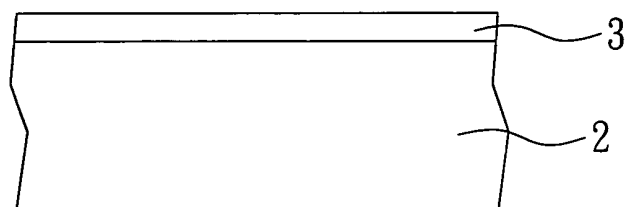


圖5

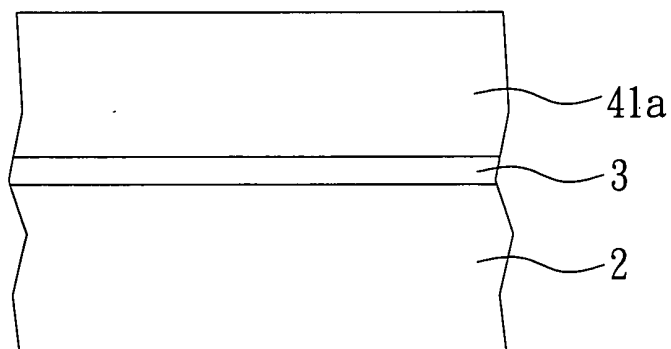


圖6

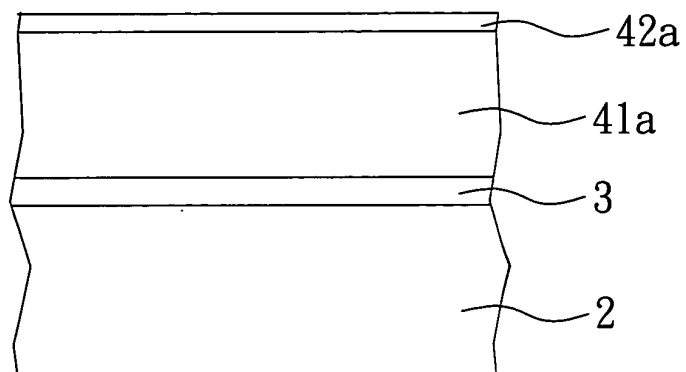


圖7

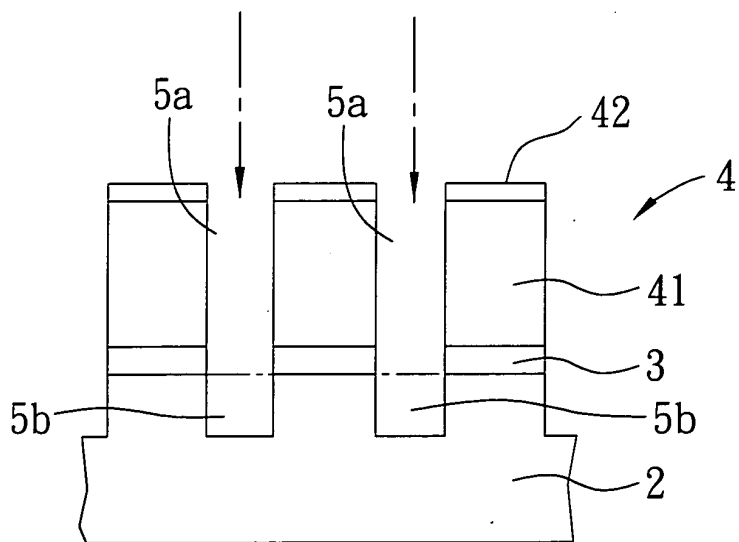


圖8

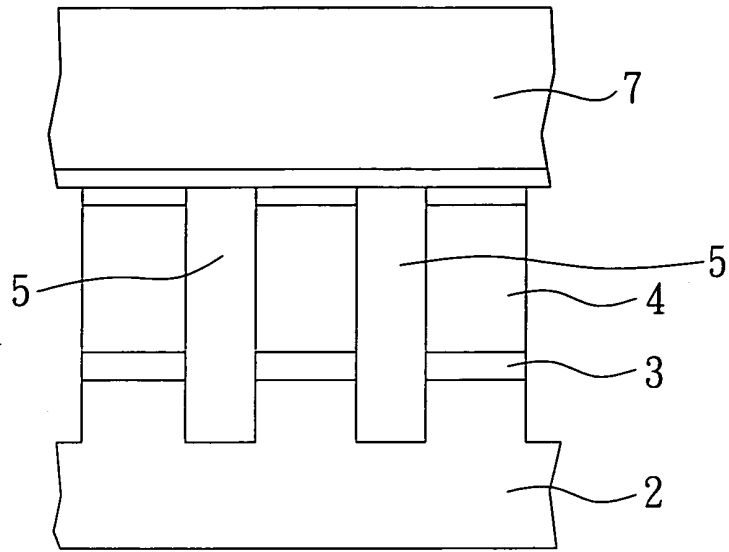


圖 9

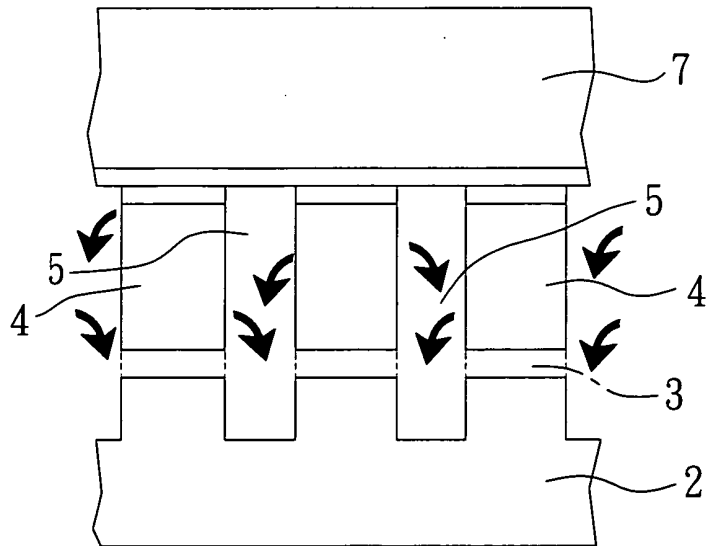


圖 10

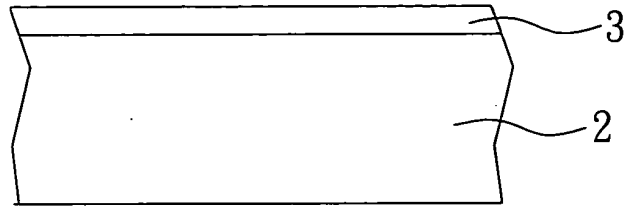


圖11

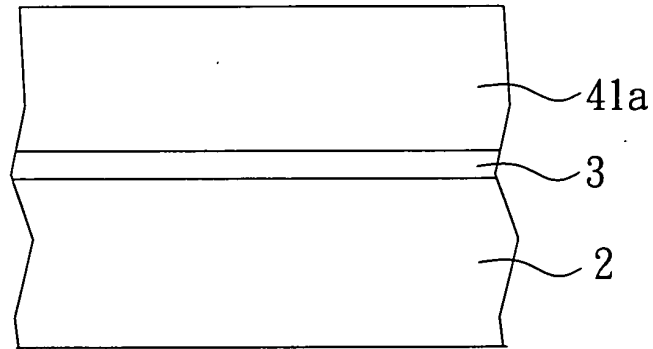


圖12

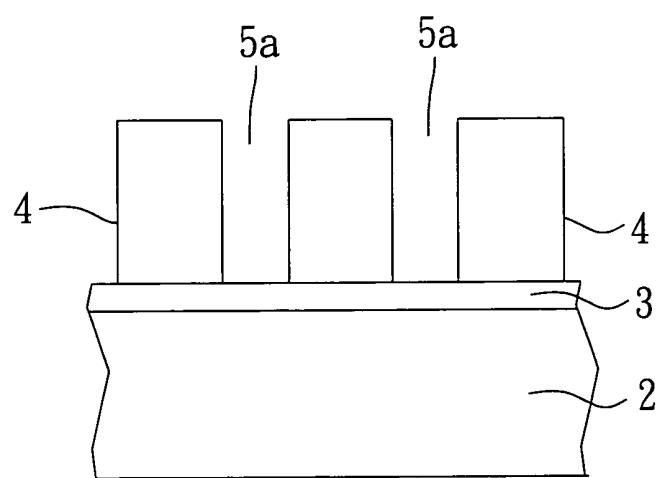


圖13

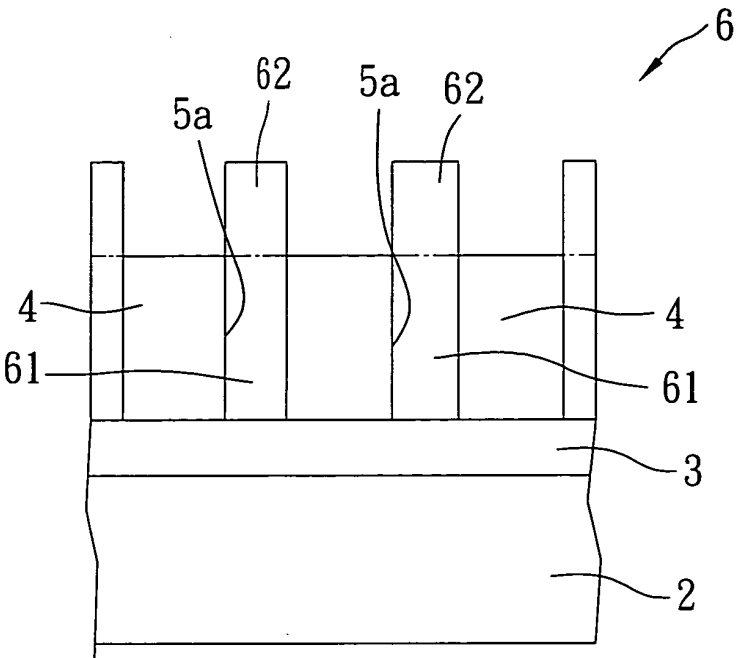


圖 14

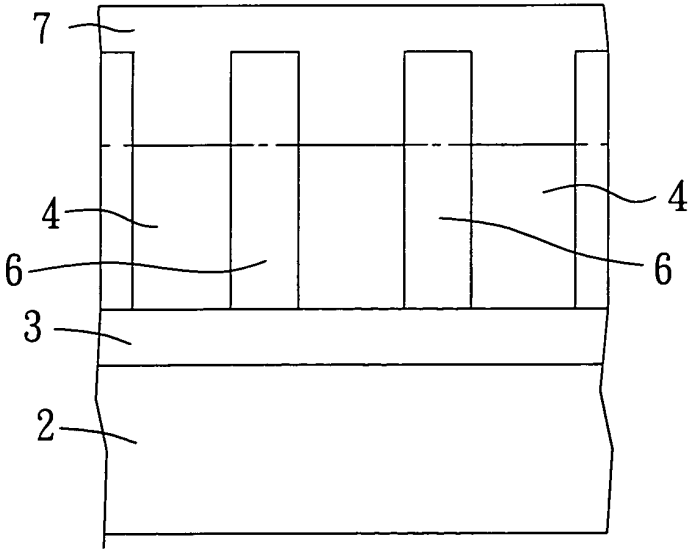


圖 15

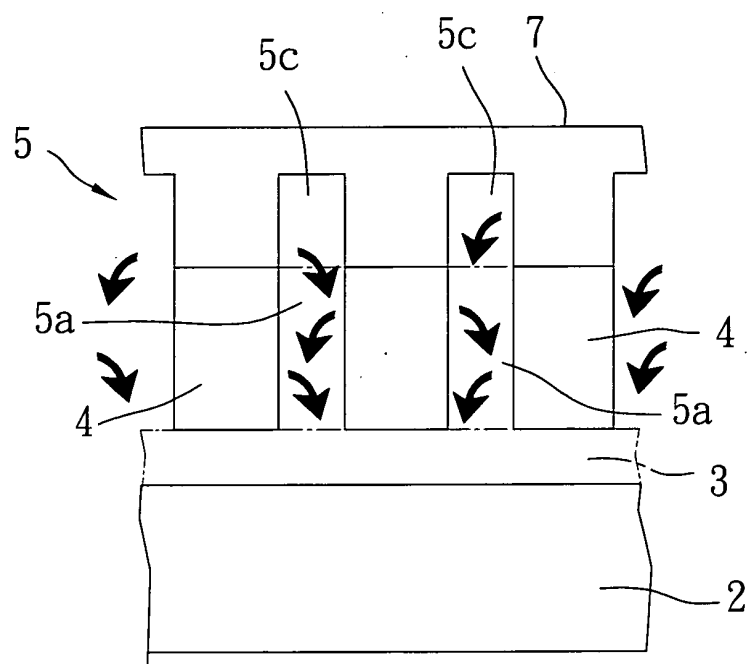


圖 16

104年10月7日修正審定頁

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種發光元件的製作方法，特別是指一種發光元件模組的製作方法。

【先前技術】

目前，發光元件的製作過程通常是先準備一塊磊晶用基材，接著在該基材上以磊晶方式形成可發光的磊晶膜(epitaxial layer)後，再於該磊晶膜上形成一塊通常是可導電且有助於該磊晶膜作動時散熱效率的永久基板，之後，將該基材以例如蝕刻、或是雷射剝離(Laser lift-off)方式移除後，於該磊晶膜裸露出的部分製作可與該永久基板相互配合提供電能的電極後，完成整個製程得到發光元件。

然而上述發光元件的製作方法在實際施作時的主要問題是，以雷射剝離而言，其技術門檻較高，且設備成本較高，並且在進行的過程中會產生熱應力，導致磊晶膜的晶格受到破壞，而，磊晶膜晶格的破壞則是造成發光二極體元件的發光效率不佳的主要因素，加上雷射剝離技術要一片一片掃完雷射，因此成本高及時間上的掌控不易，故無法大量生產；蝕刻方式雖是可以大量量產的方式，但要蝕刻掉整個基板，其耗時太長，而蝕刻的時程愈長，變數愈多、製程愈難控制，此外，蝕刻方式對磊晶用基材而言是屬於破壞性剝除，也就是說剝離後的磊晶用基材無法再被重複利用；因此，如何降低移除磊晶用基材時對磊晶膜及基材造成的破壞，一直是該領域業者改善的課題。



發明專利說明書

10年9月27日修正替換頁

(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：097151446

※ 申請日：97.12.30

※IPC 分類：H01L 33/00
(2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發光元件模組的製作方法 / Method to produce a light emitting device module.

二、中文發明摘要：

一種發光元件模組的製作方法，包含(a)準備磊晶用基材，(b)在基材表面形成犧牲層，(c)在犧牲層上形成與犧牲層具有高蝕刻選擇比的磊晶層，(d)定義出多數彼此間隔且交錯排列並將磊晶層界定出多數發光單元的導流溝，(e)將永久基板設置在該等發光單元上，且將導流溝形成導流道(f)將蝕刻劑通入該等導流道中蝕刻移除犧牲層，而使基材與該等發光單元分離，製得發光元件模組。

三、英文發明摘要：

This invention provides a method to produce a light emitting device module, which comprises the steps of (a) preparing a substrate, (b) forming a sacrificial layer on said substrate, (c) forming a epitaxial layer, which have highly etching selectivity with said sacrificial layer, on said sacrificial layer, (d) define plurality of plow grooves and said plow grooves will co-defined plurality of emitting units (e) setting a final substrate on said emitting units and forming plurality of plow channels, and (f) introduce an etching agent into said plurality of plow channels and remove said

七、申請專利範圍：

101年10月17日修正本

1. 一種發光元件模組的製作方法，包含：

- (a) 準備一磊晶用基材；
- (b) 在該基材表面形成一與該基材具有高蝕刻選擇比的犧牲層；
- (c) 在該犧牲層上形成一與該犧牲層具有高蝕刻選擇比的磊晶層；
- (d) 形成多數彼此間隔排列的導流溝，且該等導流溝共同配合將該磊晶層界定出多數發光單元；
- (h) 利用一光阻材料形成一配合於該等導流溝的光阻層，其中，該光阻層具有一填置於該等導流溝的底層部，及一自該底層部向上高出該相鄰發光單元頂面的分隔層部；
- (e) 將一由具有高熱傳導係數材料以電鍍增厚方式自該等發光單元向上增厚至厚度大於該分隔層部頂面而形成一永久基板，接著將該光阻層移除，即可得到複數個由該永久基板與該等導流溝界定形成的複數導流道；及
- (f) 將一蝕刻劑通入該等導流道中，使蝕刻劑流經該等導流道將該犧牲層移除，而使該基材與該等發光單元分離。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述的一種發光元件模組的製作方法，其中，該犧牲層的厚度為 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述的一種發光元件模組的製

作方法，更包含一實施於該步驟(d)之前的步驟(g)，在該磊晶層上形成一導電層。

4. 依據申請專利範圍第 2 項所述的一種發光元件模組的製作方法，其中，該步驟(d)更包括形成複數配合該每一導流溝自該基材表面向下形成的下導流空間。

四、指定代表圖：

101年10月17日修正替換頁

(一)本案指定代表圖為：圖 (3)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

201 …… 步驟

206 …… 步驟

202 …… 步驟

207 …… 步驟

203 …… 步驟

208 …… 步驟

204 …… 步驟

209 …… 步驟

205 …… 步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：