

申請日期： 89.2.18	案號： 891027P6
類別： H01S 3/18	

(以上各欄由本局填註)

公告本

發明專利說明書

443019

一、 發明名稱	中文	脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法及其結構
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 袁榮亨
	姓名 (英文)	1. Rong-Heng YUANG
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 新竹縣竹東鎮三重里11鄰中興路122巷7弄6號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	姓名 (名稱) (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號
	代表人 姓名 (中文)	1. 孫震
	代表人 姓名 (英文)	1.



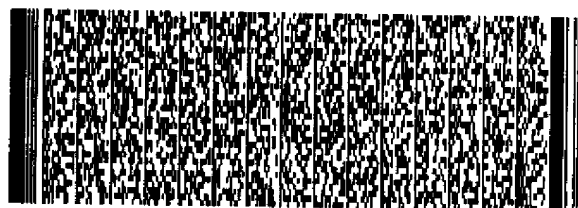
五、發明說明 (1)

【發明之範圍】

本發明係有關於一種半導體雷射的製作，且特別係有關於一種脊狀波導 (ridge-waveguide) 半導體雷射之自我對準製造方法及其結構。

【發明之背景】

首先請參照「第 1 圖」，其為傳統脊狀波導雷射二極體之結構圖。一般之脊狀波導雷射二極體係於一基板 100 上 (如 N 型基板) 依序形成第一批覆波導層 (cladding and guiding layer) 102、活性層 (active layer) 104、第二批覆波導層 106、介電質層 108 以及頂蓋層 110。在頂蓋層 110 上有一層金屬層 (P 型金屬電極) 112，在基底 100 下有一層金屬層 (N 型金屬電極) 114。活性層 104 與第一及第二批覆波導層 102、106 形成雷射的共振腔，由於活性層 104 材料的折射率大於兩侷限波導層 102、106 之折射率，因此經由載子複合產生的光便侷限在活性層 104 之中。此外，現今此領域被廣泛使用的雷射二極體大都採用雙異質 (double heterostructure, 簡稱 DH) 接面。當 P 側電極 112 接正電位而 N 側電極 114 接負電位時，便形成順向偏壓，於是電子由 N 側，而電洞由 P 側注入到活性層 104 中。此時因於活性層 104 會形成電位障 (potential barrier) 使得電子電洞無法順利通過，這造成活性層 104 中的電子電洞密度過高，便發生載子數反轉 (population inversion) 效應，載子複合亦放出相同能量與相位的光，即雷射光。在上述的脊狀波導結構雷射中，電流僅能從

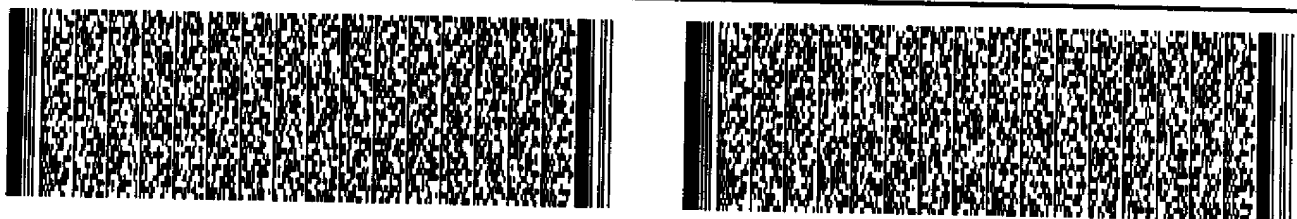


五、發明說明 (2)

背脊結構 120 的上端表面通過，同時，背脊結構 120 兩側之介電質層 108 提供部份有效的波導使得元件的光電效率提升。

另外，「第 2 圖」則為具有雙通道 (double channel) 結構之脊狀波導雷射元件。圖式相同標號係代表相同之結構，其中「圖 1」中第一及第二批覆波導層 102、106 又分別細分成第一批覆層與第一波導層 102a、102b，以及第二批覆層與第二波導層 106a、106b。如「圖 2」所示，在晶片磊晶形成雷射結構後，利用蝕刻法形成雙通導結構 116，之後，成長介電層 108 覆蓋於整個元件上，並利用光照相製版 (photolithography) 微影技術在背脊結構 120 上開出一窗孔 118，將介電質蝕刻使頂蓋層 110 露出，再將 P 型金屬 112 鍍上且在基板 100 背面研磨 (thinning) 後鍍上 N 型金屬，完成脊狀波導雷射二極體。

上述的製程步驟雖然簡單，但是於背脊結構 120 上形成窗孔 118 時，常會有對不準 (misalignment) 的問題出現，特別是在背脊結構 120 的寬度很小時。而一般脊狀波導雷射元件為了壓制側面模數 (lateral mode) 及降低起始電流 (threshold current)，都必須把背脊結構 120 的寬度做的很小，例如僅有 $2\mu\text{m}$ 。所以在背脊結構 120 這麼小的情況下，又要在其上開個窗孔 118 使得歐姆接觸 (ohmic contact) 可以形成，往往會造成對不準的狀況發生。例如，要在脊狀結構寬度為 $2\mu\text{m}$ 上開 $1\mu\text{m}$ 的接觸窗孔的話，則左右的對準容許誤差就僅有 $0.5\mu\text{m}$ ，這將使得



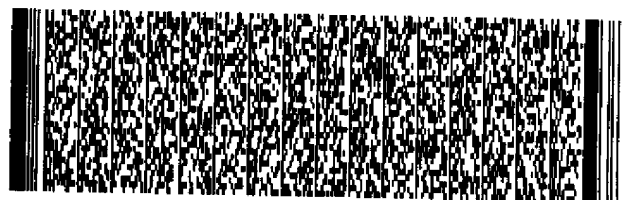
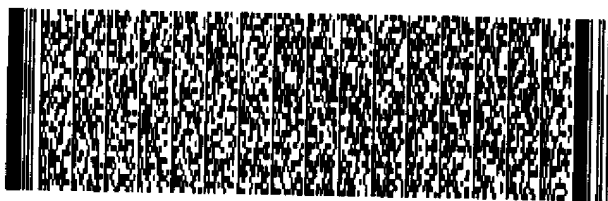
五、發明說明 (3)

元件不僅難做，並且產品的良率亦低。另外，以上述方式所得的元件結構，其特性也較為不佳，原因是因為金屬 112 沒有整個覆蓋住背脊結構 120，如此會造成歐姆接觸電阻較大且散熱較差。

習知關於此種雷射結構的製作方法有許多改進的方案，如美國專利第 5,504,768 號、第 4,728,628 號、第 4,830,986 號、第 5,059,552 號、第 5,208,183 號、第 5,640,410 號、第 5,658,823 號以及第 5,694,784 號等。雖然有一些作法已經能解決上述的問題，不過在製程控制及製得的元件特性上仍不盡完美。以下便簡略說明數個專利揭露的特點。

於美國專利第 5,504,768 號中所提的方法，其先鍍上 P 型金屬，再以 P 型金屬做為罩幕蝕刻出脊狀結構與雙通道結構，之後再成長介電層覆蓋元件，接著開窗孔。此法很明顯地可以看出整個脊狀結構可以被 P 型金屬所完全覆蓋，因此沒有歐姆接觸不良與散熱差的問題。但是此法在形成窄的脊狀構造依舊會有對不準的問題。

在美國專利第 4,728,628 號中所提的方法中，也是利用金屬當罩幕，在蝕刻出脊狀結構後成長介電層，鍍上 P 型金屬之後再開出一大的窗孔，其寬度為雙通道與脊狀物的寬度和，之後在此窗內開一寬度與脊狀構造相當的小窗孔，並鍍上金屬，因此此法沒有對不準的問題。但是由於脊狀構造兩側裸露沒有介電層保護，所以在元件操作時所產生的熱會加速與外界反應，使元件剝落，且封裝時，金



五、發明說明 (4)

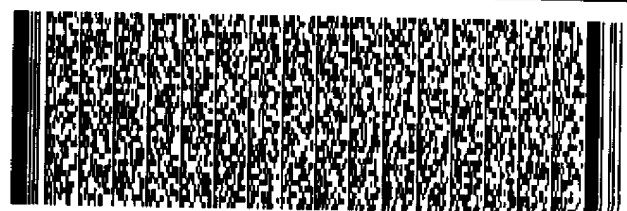
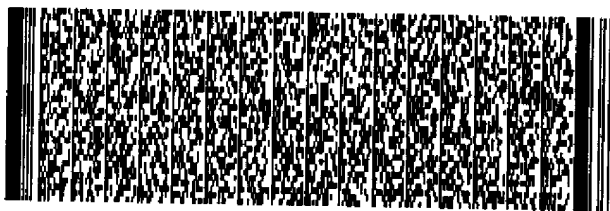
屬有可能剝落而掉入通道中造成元件短路與損害。

由以上說明可知，需求的脊狀波導半導體雷射製程必須能解決於脊狀結構上形成歐姆接觸時所導致的對不準問題，而且須搭配有簡易的製程步驟與精確的製程控制，以能達成高良率的目標；同時，所製得的脊狀波導半導體雷射結構必須能解決散熱不足的問題，使脊狀結構頂表面能完全曝露出而兩側表面仍然由介電層所覆蓋，以獲得較佳的元件特性；此外，雷射元件的效能 (performance) 最好也能一併提昇，使其能兼具散熱佳的特性以及具有低電容的特性，也就是脊狀結構兩側與雙通道表面上的介電層為高導熱 (thermal conductivity) 材料，而周圍分別連接通道的接觸墊 (contact pad) 表面介電層為低介電值 (capacitance) 材料。

【發明之目的與概述】

有鑑於此，本發明的目的之一便在於提供一種脊狀波導半導體雷射之自我對準的製造方法，無須藉由對準形成開孔而能達成背脊結構具有良好的歐姆接觸。

本發明方法具有製程簡單並可在過程中精確控制，可避免因不同環境及使用材料不同所引發的控制上誤差。特別是製程中可採用活性離子蝕刻 (Reactive Ion Etching, RIE) 機進行大面積均勻性的蝕刻，再加上運用其終點偵測 (end-point detector) 的功能，將使得雷射元件的製作變得很有效率。同時，本發明方法不僅可製作出高性能的雷射元件，且製程的良率也能大幅提昇，促成製造成

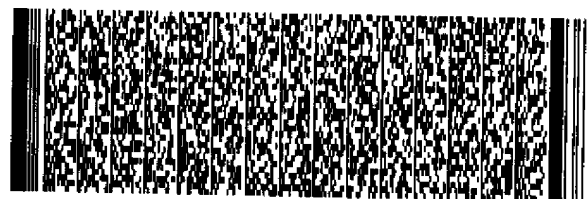
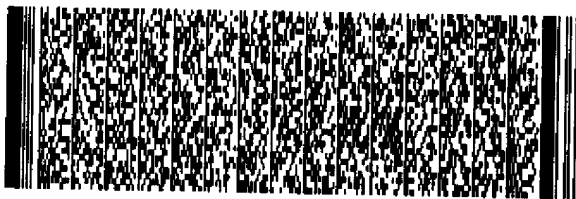


五、發明說明 (5)

本的降低。

根據上述本發明之目的，提供的脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法的步驟包括：(a) 提供一具層狀結構的磊晶片，包含於一基板上依序形成一第一批覆波導層、一活性層、一第二批覆波導層及一頂蓋層；(b) 形成一具低介電值的第一介電層於磊晶片的該頂蓋層表面；(c) 圖案化第一介電層，以形成一通道罩幕；(d) 蝕刻磊晶片以形成具有一背脊鄰接一雙通道的結構；(e) 部份移除背脊上的第一介電層；(f) 形成一具高導熱性的第二介電層於背脊、雙通道及未去除的第一介電層表面；(g) 塗佈一光阻層於第二介電層表面；(h) 蝕刻光阻層以完全清除背脊頂表面的光阻層；(i) 蝕刻第二介電層以完全清除背脊頂表面的第二介電層；(j) 形成一第一金屬層覆蓋包含背脊頂表面做為電極之用；以及(k) 形成一第二金屬層於基板表面做為電極之用。

其中，步驟(h)和(i)中更包括以一雷射光打在非背脊與雙通道位置的平台，藉由雷射光的反射，當偵測到已打在不同的堆疊層上即停止蝕刻，以在原處(in-situ)監測背脊頂表面的光阻層或第二介電層是否完全被吃掉，實現具有終點偵測功能的製程控制。正由於有這樣精確的控制，所以蝕刻方式可採用RIE均勻且大面積的蝕刻，使低介電值的第一介電層只形成於雷射元件的接觸墊表面，由於接觸墊的位置是日後雷射元件打線連接的位置，藉由第一介電層形成較厚的厚度與具有較低的介電常數，將可



五、發明說明 (6)

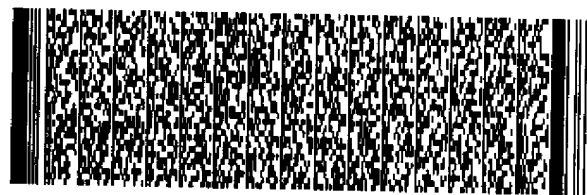
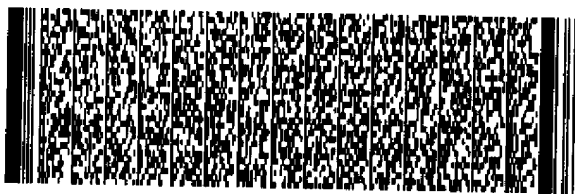
使得雷射元件具有較低的電容；同時，高導熱性的第二介電層則只形成於背脊附近的兩側壁表面與雙通道表面，由於背脊位置是雷射激發出光的位置，必須有好的散熱，如此便製得具有低電容與高散熱能力特性的雷射元件。

又，本發明的另一目的之一便在於提供一種脊狀波導半導體雷射之結構，其具有低電容與高散熱的元件特性。根據上述本發明之目的，提供的脊狀波導半導體雷射之結構包括：(a) 一層狀結構的磊晶片，其層狀結構依序包含一基板、一第一批覆波導層、一活性層、一第二批覆波導層以及一頂蓋層；(b) 一背脊，形成於磊晶片上，具有一頂表面與兩側壁表面；(c) 兩通道，分別鄰接於背脊的兩側壁；(d) 兩接觸墊，各具有一頂表面與一側壁表面，分別以側壁鄰接兩通道；(e) 一具低介電質的第一介電層，形成於兩接觸墊的頂表面；(f) 一具高導熱性的第二介電層，形成於兩接觸墊的側壁表面、兩通道表面與背脊的兩側壁表面；(g) 一第一金屬電極，覆蓋在磊晶片上，包含形成於整個背脊的頂表面；以及(h) 一第二金屬電極，覆蓋於基板的表面。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【發明之說明】

請參照「第3A~3P圖」，用以說明本發明脊狀波導半導體雷射二極體的製造方法的較佳實施例。



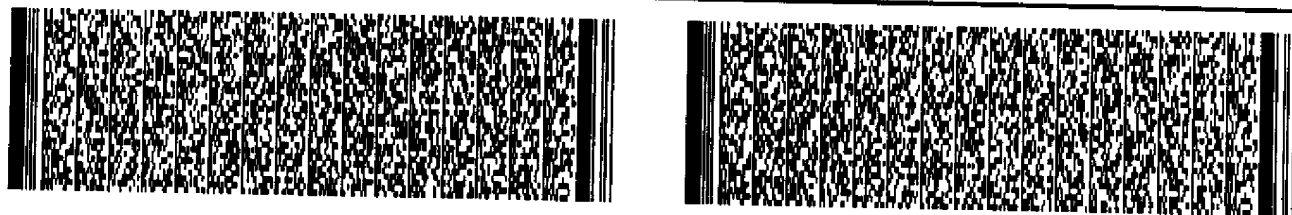
五、發明說明 (7)

首先如「第3A圖」所示，在一基板100(如N型的InP基板)上依序形成堆疊的N型第一批覆波導層102、活性層104、P型第二批覆波導層106以及頂蓋層108，例如為P型摻雜的半導體層，以構成一層狀結構的磊晶片。此一磊晶片需先經由一前製置理，將其分別浸漬(dipping)於三氯乙烷(TCE)、丙酮(ACE)、異丙醇(IPA)及BOE(buffered oxide etchant, 緩衝氧化蝕刻液)等溶液內，完成磊晶片的清洗與原始的氧化物移除。

接著，如「第3B圖」所示，在上述磊晶片之頂蓋層108上沈積一層例如為氧化矽(silicon oxide, SiO_x)層之第一介電層122，其可利用電漿加強式化學氣相沈積(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)法來形成，且此第一介電層122需具備低介電值特性，形成的厚度較佳約為1000 Å~4000 Å，但不限定僅於此厚度範圍內，本實施例中形成的厚度為2500 Å。

接著，如「第3C圖」所示，經上光阻層、曝光、顯影等微影製程後得光阻10的圖案。之後，以光阻10為罩幕蝕刻露出的第一介電層122，如「第3D圖」所示，係利用RIE法來蝕刻第一介電層122，以氟化硫(SF_6)為蝕刻氣體，形成第一介電層122a覆蓋在部份頂蓋層108上方。之後，藉由浸漬於ACE溶液中移除光阻10，所形成的第一介電層122a將作為一通道罩幕之用，如「第3E圖」所示。

接著請參照「第3F圖」，以上述第一介電層122a為



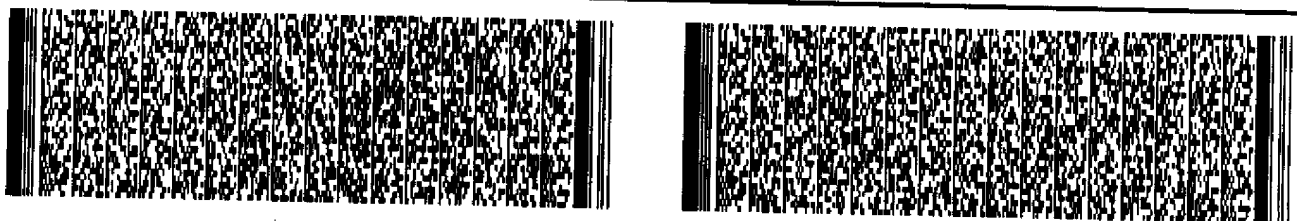
五、發明說明 (8)

單幕蝕刻磊晶片，使磊晶片之部份頂蓋層 108 被移除及第二批覆波導層 106 被吃掉至一定的深度，同樣可採用 RIE 法，而以甲烷/氫氣 (CH_4/H_2) 為蝕刻的氣體。如此便能形成具有一背脊 120、一雙通道 116 與作為後續雷射元件打線連接之接觸墊的平台 126 結構。

接著請參照「第 3 G 圖」，再經上光阻層、曝光、顯影等微影製程後得另一光阻 20 的圖案，此步驟主要是要除去背脊 120 頂表面的第一介電層 122a，因此形成的光阻 20 必須遮住平台 126 的區域。之後，便將磊晶片浸漬於 BOE 溶液中，便得如「第 3 H 圖」的結果。之後如「第 3 I 圖」所示，再將其浸漬於 ACE 溶液中將光阻 20 去掉。

接著請參照「第 3 J 圖」，在整個磊晶片上沈積另一第二介電層 124，例如為氮化矽 (silicon nitride, SiN_x) 層，或為其它高導熱性材質如非晶矽 (amorphous Si) 或碳化矽 (SiC) 等半導體層，覆蓋在平台 126 區域的第一介電層 122a 與其側壁表面上、通道 116 區域的表面上以及背脊 120 結構頂蓋層 108 的頂表面和兩側壁表面。同樣可利用 PECVD 法來形成，且此第二介電層 124 需具備高導熱的特性，形成的厚度較佳約為 1000 Å~2000 Å，但不限定僅於此厚度範圍內，本實施例中形成的厚度為 1000 Å。

接著，如「第 3 K 圖」所示，以旋轉塗佈 (spin coating) 方式形成一光阻層 30 於磊晶片，覆蓋在第二介電層 124 表面。由於採用旋轉塗佈法，所以在雙通道 116 內會形成較厚於其它位置的光阻層 30 的圖案。之後，對光阻



五、發明說明 (9)

層 30 進行回蝕刻 (etch back)，如「第 3 L 圖」所示，使部份光阻層 30 被吃掉，留下的光阻層 30a 則保護住背脊 120 兩側壁表面與雙通道 116 表面的第二介電層 124 不會在後續製程被吃掉。蝕刻時，同時利用一雷射光打在平台 126 上以達成具終點偵測的功能。由於背脊 120 的寬度很小，例如只有 $2\mu\text{m}$ ，使得雷射光無法直接打在其上偵測是否背脊 120 頂表面的光阻已被吃乾淨，但是，藉由雷射光打在平台 126 上也能達到同樣的目的。原因是光阻層 30 是塗佈形成的，背脊 120 上的光阻厚度與平台 126 上的光阻厚度是差不多厚的，所以當蝕刻持續進行時，透過雷射光照射位置反射的結果，得知是否平台 126 上的光阻層已被乾淨，就能決定背脊 120 上的光阻層也已被吃乾淨，實現由雷射光打在平台 126 上，可原處 (in-situ) 監測製程的控制。由於 RIE 等均勻且大面積蝕刻能力，使得光阻層 30 的蝕刻步驟中能有精確的控制，此處的蝕刻氣體可採用氧 (O_2)。當然，也可不採用上述的方式作精確監控，仍舊可以以傳統的蝕刻時間計算來控制製程。

再請參照「第 3 M 圖」，未被蝕刻掉的光阻層 30a 將概略遮蓋住平台 126 的側壁表面、雙通道 116 的表面以及背脊 120 的兩側壁表面，接下來便要進行蝕刻掉部份的第二介電層 124。與上述步驟相同，同樣可以雷射光照射在平台 126 上，藉由雷射光反射的訊息判斷平台 126 上的第二介電層 124 已被吃乾淨，當終點偵測已偵測到雷射光打在氧化矽層之第一介電層 122a，此時背脊 120 頂表面的氮化矽

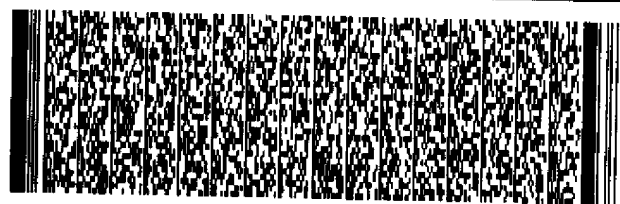


五、發明說明 (10)

層之第二介電層 124 也已被清乾淨了。因此，同上，由於能精確控制此蝕刻製程，所以可以採用 RIE 法，以 SF₆ 為蝕刻氣體來進行蝕刻，由於 SF₆ 氣體蝕刻矽氮化物的速度遠大於矽氧化物，因此更容易能完成如圖示的結果。同上，此處亦可以傳統的蝕刻時間計算來控制製程。

最後，如「第 3 N 圖」所示，光阻層 30a 浸漬於 ACE 溶液去除，再如習知步驟般，沈積一 P 型金屬層 110 於整個磊晶片表面，覆蓋在平台 126 區域的第一介電層 122a 表面與其側壁的第二介電層 124a 表面上，雙通道 116 區域的第二介電層 124a 表面，以及背脊 120 區域的兩側壁的第二介電層 124a 表面與其頂蓋層 108 的表面，如「第 3 O 圖」所示。並且，經由磨薄磊晶片的基板 100，將一 N 型金屬層 112 沈積在磊晶片底部的基板 100 表面，完成本發明整個脊狀波導半導體雷射二極體的製作。其中，上述的 P 型金屬層 110 可以蒸鍍法蒸鍍形成鈦/鉑/金 (Ti/Pt/Au) 的電極層，其厚度可為 100Å/2000Å/2000Å；至於 N 型金屬層 112 同樣可以蒸鍍法蒸鍍形成金鍺/鎳/金 (AuGe/Ni/Au) 的電極層，本實施例中形成的厚度為 500Å/200Å/3000Å。

綜上所述，步驟「第 G 至第 M 圖」描述了本發明達成背脊結構有良好歐姆接觸的關鍵。於「第 K 到第 L 圖」的步驟中，部份光阻層被吃掉，留下的光阻層保護背脊兩側壁表面與雙通道表面的第二介電層不會在後續製程被吃掉；而於「第 L 到第 M 圖」的步驟中，則更進一步吃掉整個背脊頂表面的第二介電層，並且兩步驟中皆利用一雷射光

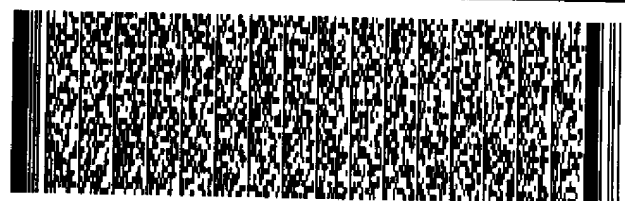
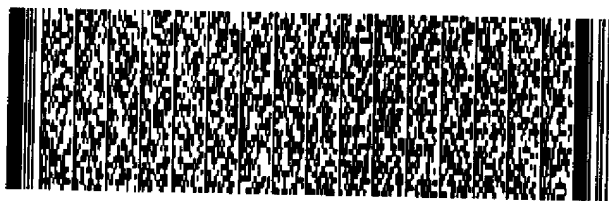


五、發明說明 (11)

打 在 非 背 脊 與 雙 通 道 位 置 的 平 台 上 ， 以 在 原 處 (in-situ) 監 測 背 脊 頂 表 面 的 光 阻 層 或 第 二 介 電 層 是 否 完 全 被 蝕 刻 掉 ， 實 現 了 具 有 終 點 偵 測 功 能 的 製 程 控 制 。 正 由 於 有 這 樣 精 確 的 控 制 ， 所 以 蝕 刻 方 式 可 採 用 RIE 等 快 速 且 大 面 積 的 蝕 刻 ， 藉 由 當 雷 射 光 的 反 射 偵 測 到 已 打 在 不 同 的 堆 疊 層 上 便 停 止 蝕 刻 ， 例 如 原 先 是 打 在 光 阻 層 而 後 若 感 測 到 打 在 第 二 介 電 層 ， 則 停 止 對 該 光 阻 層 的 蝕 刻 。 並 且 低 介 電 值 的 第 一 介 電 層 只 形 成 於 雷 射 元 件 的 接 觸 墊 表 面 ， 由 於 接 觸 墊 的 一 位 置 是 日 後 雷 射 元 件 打 線 構 成 連 接 的 位 置 所 在 ， 藉 由 第 一 介 電 層 形 成 較 厚 的 厚 度 與 具 有 較 低 的 介 電 常 數 ， 將 可 使 得 雷 射 元 件 具 有 較 低 的 電 容 ； 同 時 ， 高 導 熱 性 的 第 二 介 電 層 則 只 形 成 於 背 脊 附 近 的 兩 側 壁 表 面 與 雙 通 道 的 表 面 ， 由 於 背 脊 位 置 是 雷 射 激 發 出 光 的 位 置 ， 必 須 有 好 的 散 熱 ， 以 上 述 本 發 明 方 法 正 可 製 得 具 有 低 電 容 與 高 散 熱 能 力 特 性 的 雷 射 元 件 。

【 發 明 的 效 果 】

綜 上 所 述 ， 本 發 明 所 設 計 之 脊 狀 波 導 雷 射 二 極 體 的 自 動 對 準 製 程 ， 不 僅 製 造 流 程 簡 易 ， 關 鍵 步 驟 係 利 用 RIE 的 技 術 ， 使 用 終 點 偵 測 的 功 能 ， 可 以 精 確 的 進 行 製 程 控 制 及 大 面 積 元 件 製 作 ， 並 且 所 製 作 出 的 雷 射 仍 具 備 優 異 的 元 件 特 性 ， 此 發 明 可 製 作 出 兼 具 高 良 率 及 高 特 性 的 元 件 ， 可 有 效 降 低 晶 粒 製 作 成 本 。 除 此 之 外 ， 此 新 式 製 程 ， 亦 可 應 用 於 其 它 波 長 脊 狀 波 導 雷 射 元 件 ， 如 紅 光 及 藍 光 雷 射 元 件 ， 具 有 相 當 大 的 發 展 潛 力 。



五、發明說明 (12)

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

圖式說明：

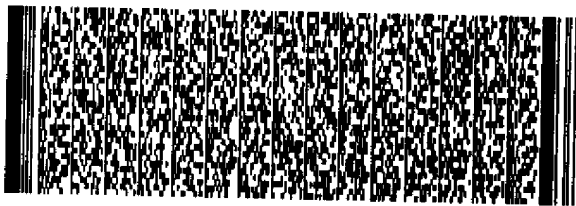
第 1 圖繪示習知一種脊狀波導雷射二極體之結構剖面圖；

第 2 圖繪示習知一種具雙通道結構之脊狀波導雷射二極體結構剖面圖；以及

第 3 A ~ 3 P 圖繪示依照本發明自我對準製造方法製得的脊狀波導半導體雷射結構的步驟流程圖。

圖示標號：

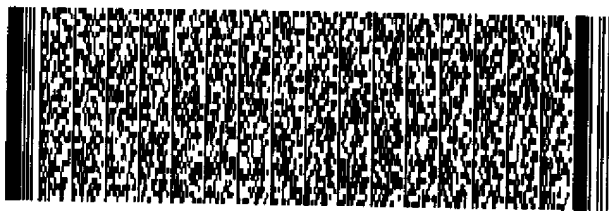
10, 20, 30, 30a			光阻層
100	基板	102	第一批覆波導層
102a	第一批覆層	102b	第一波導層
104	活性層	106	第一批覆波導層
106a	第二批覆層	106b	第二波導層
108	介電層	110	頂蓋層
112	第一金屬層	114	第二金屬層
116	雙通道	120	背脊結構
122, 122a			第一介電層
124, 124a			第二介電層



四、中文發明摘要 (發明之名稱：脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法及其結構)

本發明揭露一種脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法及其結構，其包含的背脊頂表面完全露出與金屬電極層接觸，降低了歐姆接觸電阻，背脊的兩側壁表面與雙通道表面覆蓋一高導熱之介電層，外緣的平台表面則覆蓋另一低介電值之介電層，使製得的雷射二極體具有高散熱與低電容的元件特性；製程中無須藉由對準形成開孔而能達成背脊與金屬電極具有良好的歐姆接觸，而且關鍵步驟運用了終點偵測功能作精確的控制，以利用活性離子蝕刻機進行大面積均勻性的蝕刻，使得雷射元件的製作成本降低且良率提昇，同時製程也變得很有效率。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1、一種脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其步驟包括：

提供一具層狀結構的磊晶片，包含於一基板上形成有一活性層；

形成一具低介電值的第一介電層於該磊晶片頂表面；

圖案化該第一介電層，以形成一通道罩幕；

蝕刻該磊晶片以形成具有一背脊鄰接一雙通道的結構；

部份移除該背脊上的該第一介電層；

形成一具高導熱性的第二介電層於該背脊、該雙通道及未去除的該第一介電層表面；

塗佈一光阻層於該第二介電層表面；

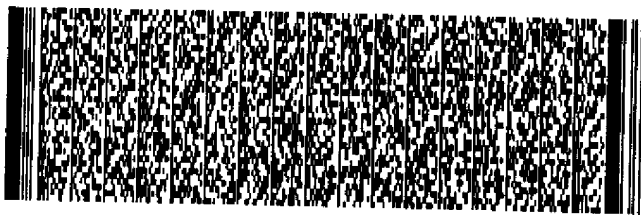
蝕刻該光阻層以完全清除該背脊頂表面的該光阻層；

蝕刻該第二介電層以完全清除該背脊頂表面的該第二介電層；

形成一第一金屬層覆蓋包含該背脊頂表面做為電極之用；以及

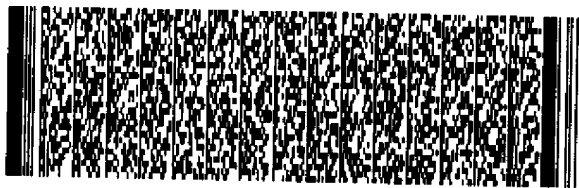
形成一第二金屬層於該基板表面做為電極之用。

2、如申請專利範圍第1項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中該磊晶片的層狀結構包含依序於該基板上形成一第一批覆波導層、該活性層、一第二批覆波導層以及一頂蓋層。



六、申請專利範圍

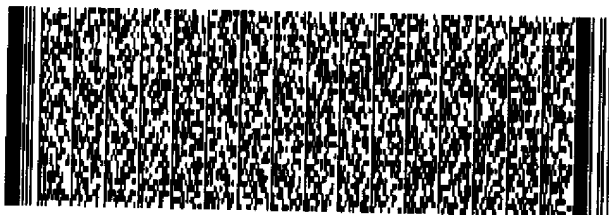
- 3、如申請專利範圍第1項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中該第一介電層材質為一矽氧化物。
- 4、如申請專利範圍第1項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中該第二介電層材質為一矽氧化物。
- 5、如申請專利範圍第1項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中蝕刻該光阻層的步驟更包括：
以一雷射光打在非該背脊與該雙通道位置的該光阻層；
以一活性離子蝕刻法蝕刻該光阻層；以及
偵測該雷射光打在該第二介電層，停止對該光阻層的蝕刻。
- 6、如申請專利範圍第5項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中該活性離子蝕刻採用的蝕刻氣體為氧。
- 7、如申請專利範圍第1項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中蝕刻該第二介電層的步驟更包括：
以一雷射光打在非該背脊與該雙通道位置的該第二介電層；
以一活性離子蝕刻法蝕刻該第二介電層；以及
偵測該雷射光打在該第一介電層，停止對該第二介



六、申請專利範圍

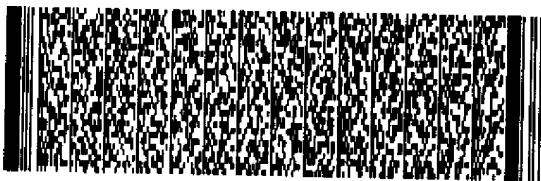
電層的蝕刻。

- 8、如申請專利範圍第6項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中該活性離子蝕刻採用的蝕刻氣體為SF₆。
- 9、如申請專利範圍第1項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中該第一金屬層係P型金屬之鈦/鉑/金層。
- 10、如申請專利範圍第1項所述之脊狀波導半導體雷射之自我對準製造方法，其中該第二金屬層係N型金屬之金鍺/鎳/金層。
- 11、一種脊狀波導半導體雷射之結構，包括：
 - 一層狀結構的磊晶片，其具有一活性層；
 - 一背脊，形成於該磊晶片上，具有一頂表面與兩側壁表面；
 - 兩通道，分別鄰接該背脊的該兩側壁；
 - 兩接觸墊，各具有一頂表面與一側壁表面，分別以該側壁鄰接該兩通道；
 - 一具低介電質的第一介電層，形成於該兩接觸墊的該頂表面；
 - 一具高導熱性的第二介電層，形成於該兩接觸墊的該側壁表面、該兩通道表面與該背脊的該兩側壁表面；
 - 以及
 - 一第一金屬電極，覆蓋在該磊晶片上，包含形成於整個該背脊的該頂表面。

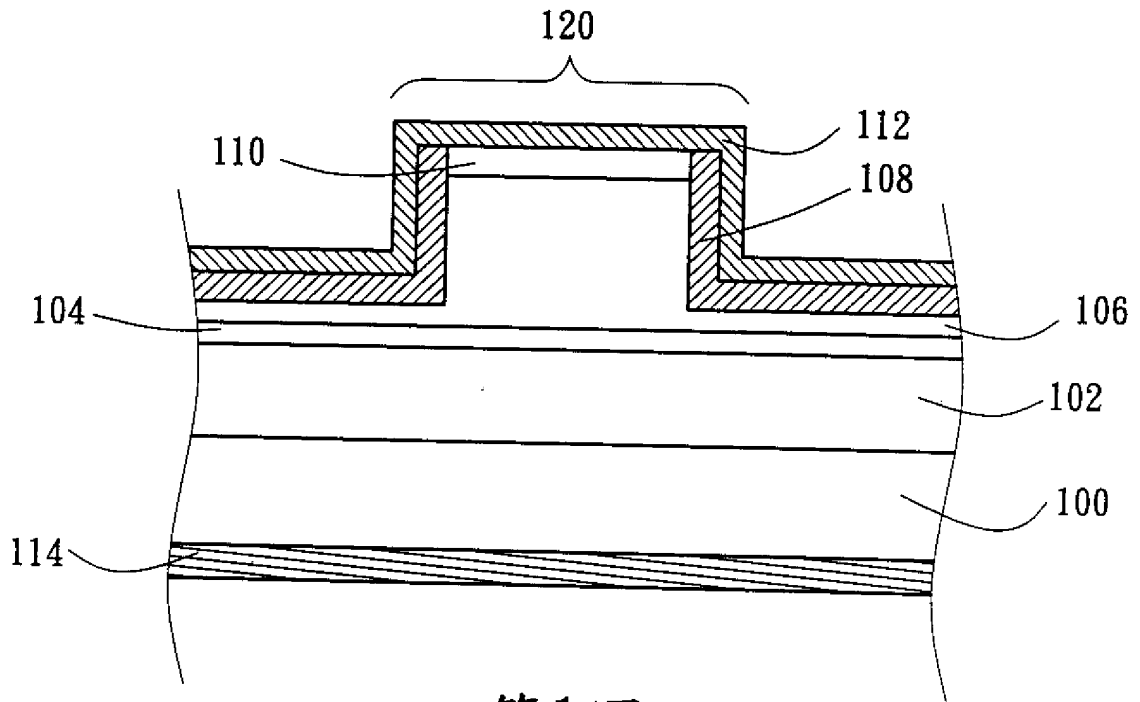


六、申請專利範圍

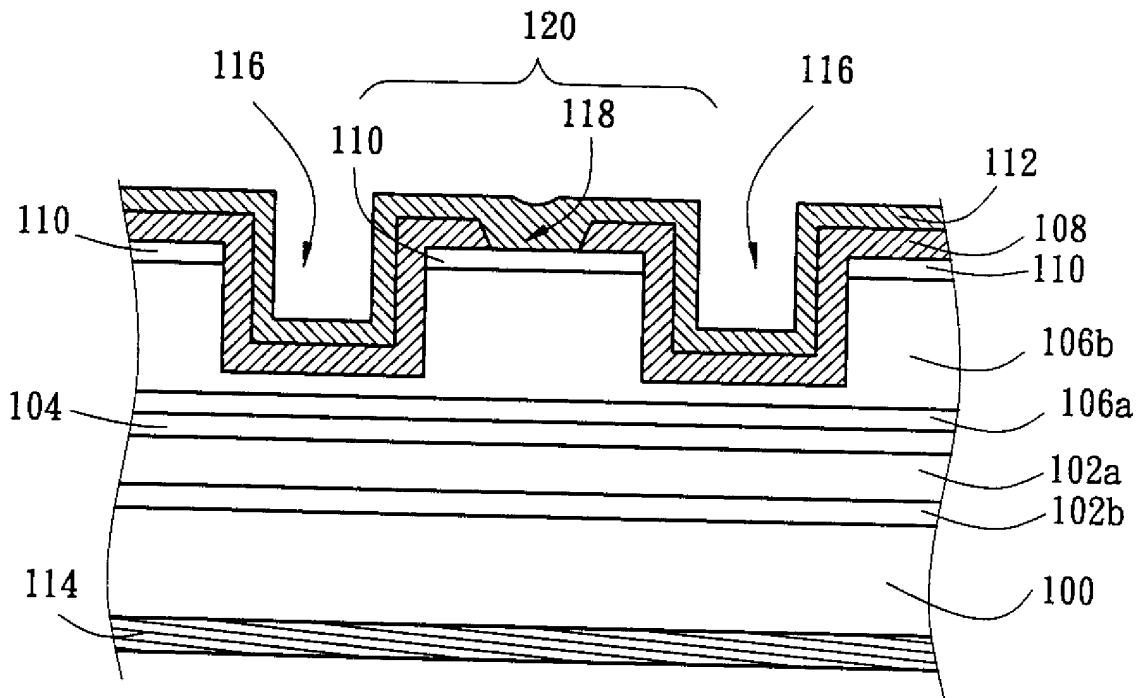
- 1 2、如申請專利範圍第 1 1 項所述之脊狀波導半導體雷射之結構，其中該磊晶片的層狀結構依序包含一基板、一第一批覆波導層、該活性層、一第二批覆波導層以及一頂蓋層。
- 1 3、如申請專利範圍第 1 2 項所述之脊狀波導半導體雷射之結構，更包含一第二金屬電極覆蓋於該基板的表面。
- 1 4、如申請專利範圍第 1 3 項所述之脊狀波導半導體雷射之結構，其中該第二金屬電極係 N 型金屬之金鍍 / 鎳 / 金層。
- 1 5、如申請專利範圍第 1 1 項所述之脊狀波導半導體雷射之結構，其中該第一介電層為一氧化矽層。
- 1 6、如申請專利範圍第 1 1 項所述之脊狀波導半導體雷射之結構，其中該第二介電層為一氮化矽層。
- 1 7、如申請專利範圍第 1 1 項所述之脊狀波導半導體雷射之結構，其中該第一金屬電極係 P 型金屬之鈦 / 鉑 / 金層。



圖式

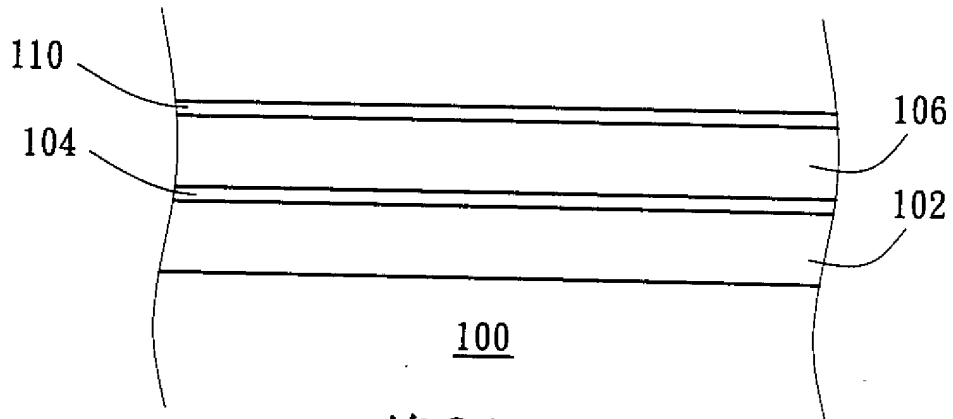


第1圖

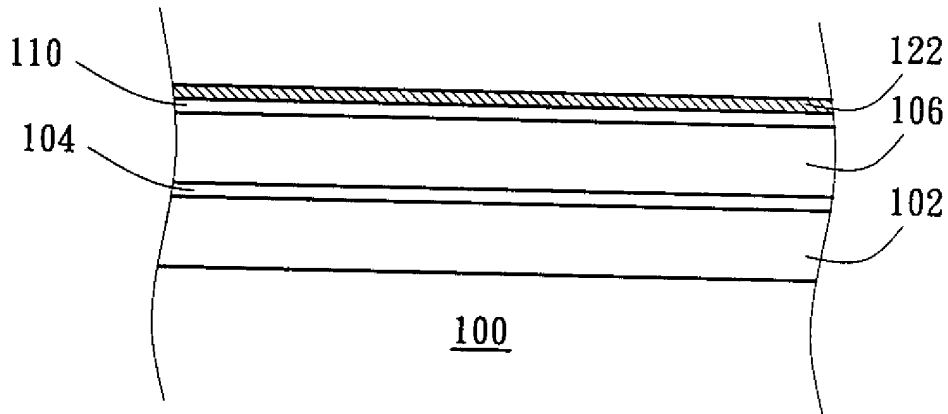


第2圖

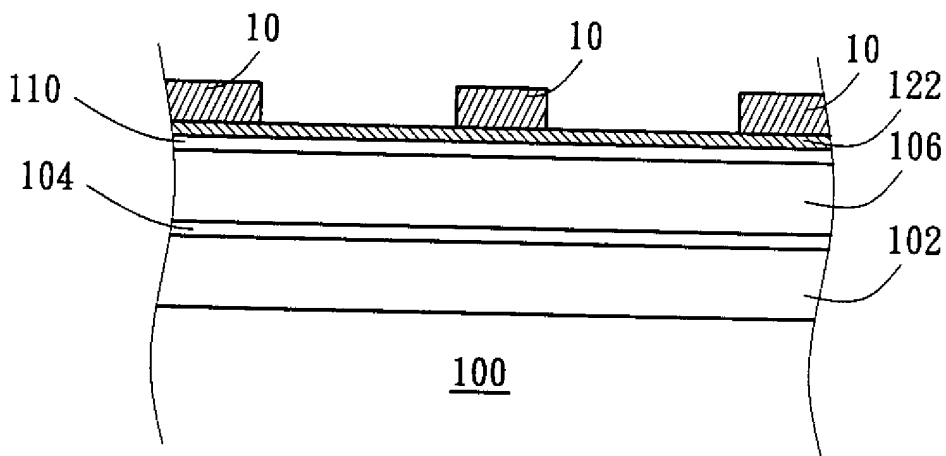
圖式



第3A圖

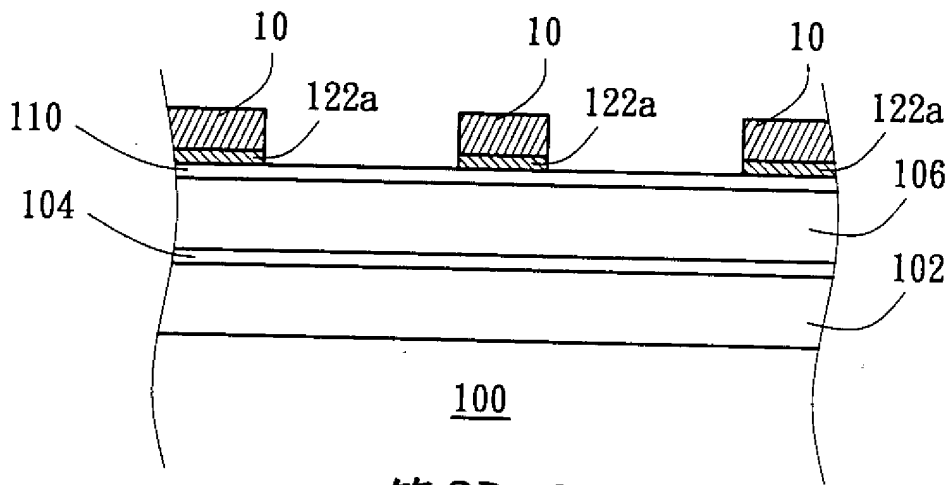


第3B圖

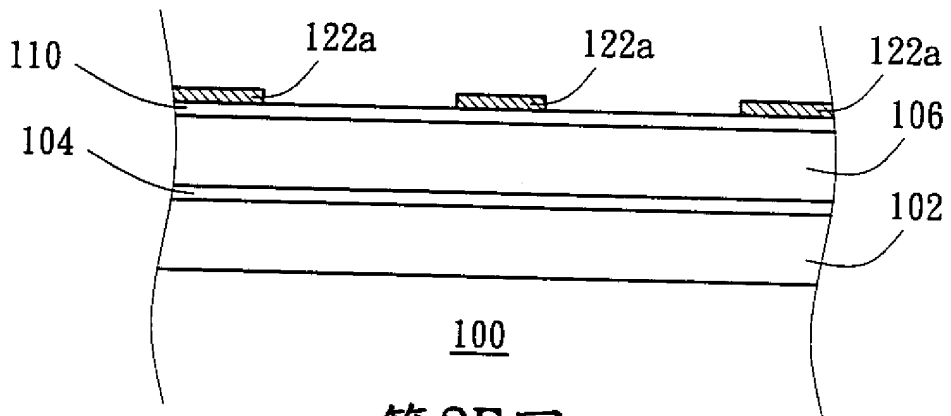


第3C圖

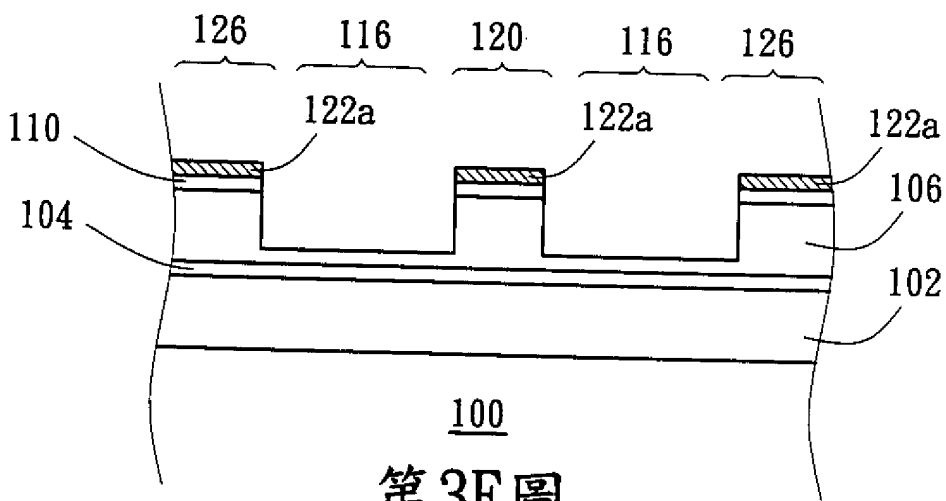
圖式



第3D圖

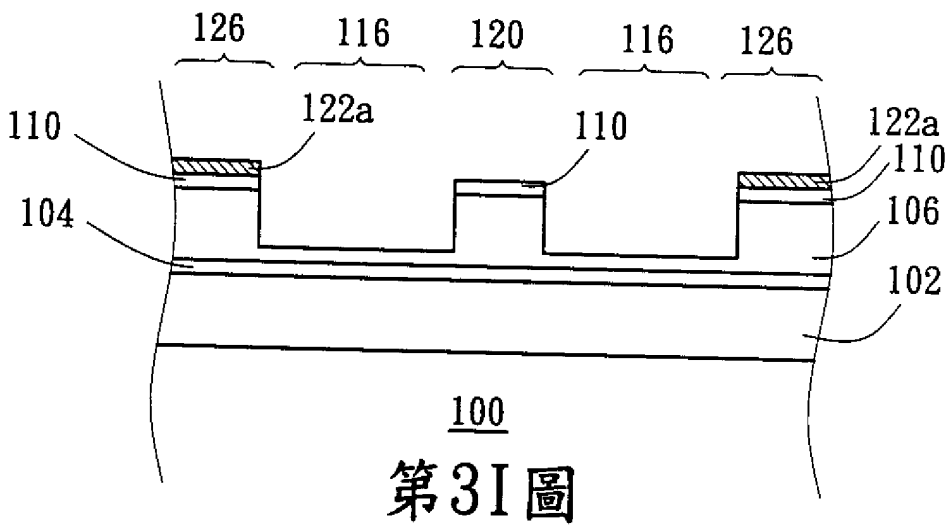
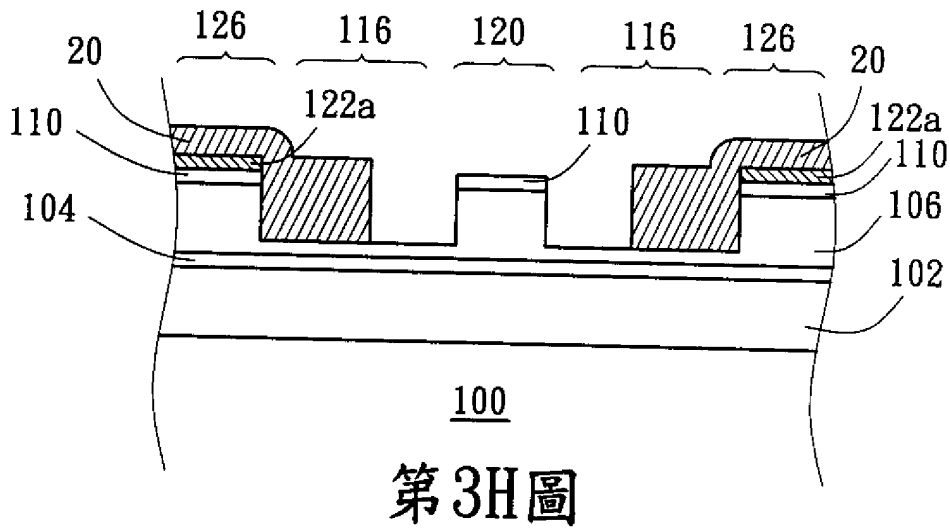
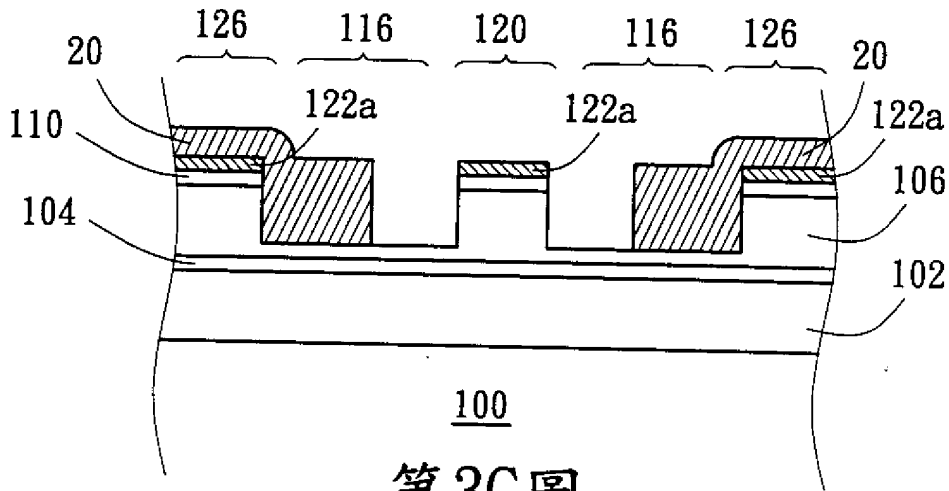


第3E圖

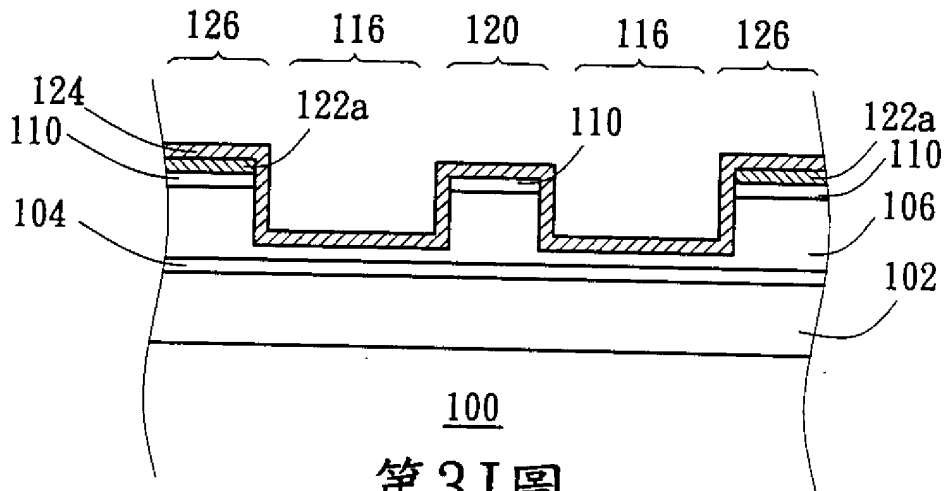


第3F圖

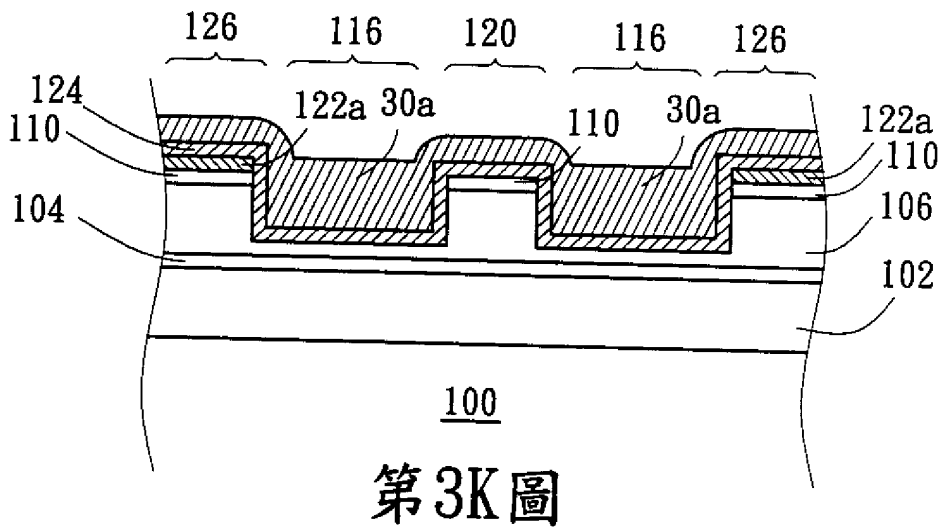
圖式



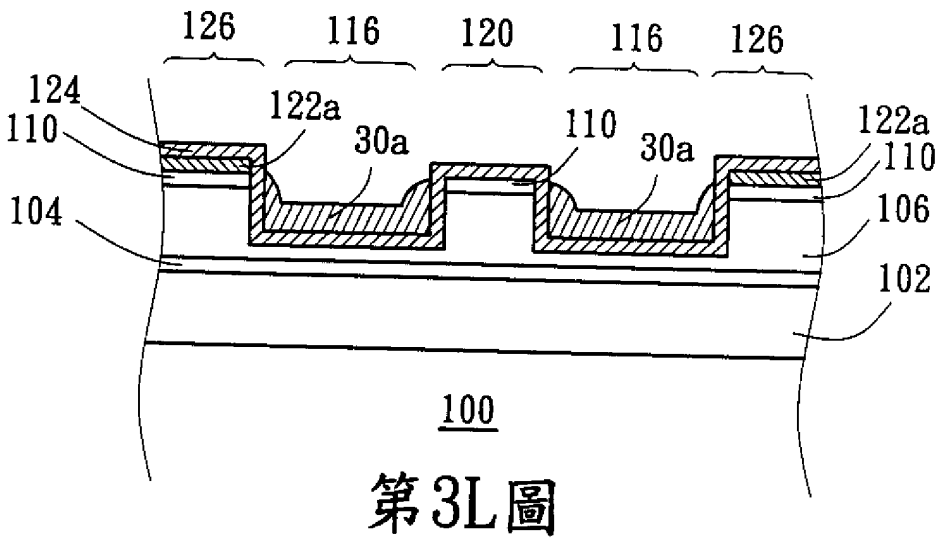
圖式



第3J圖

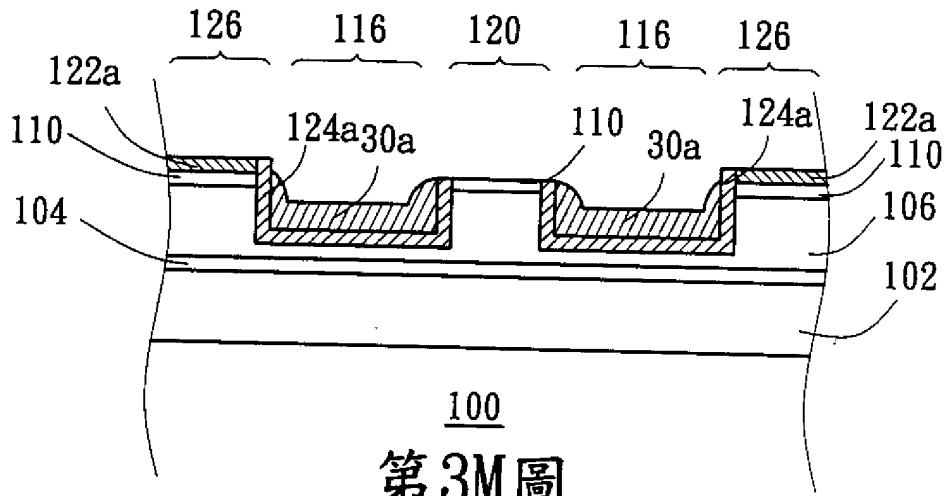


第3K圖

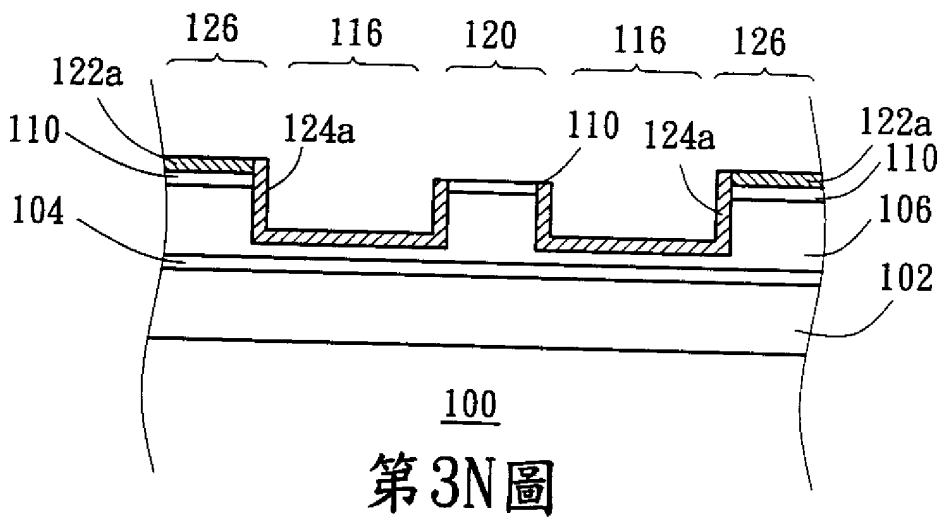


第3L圖

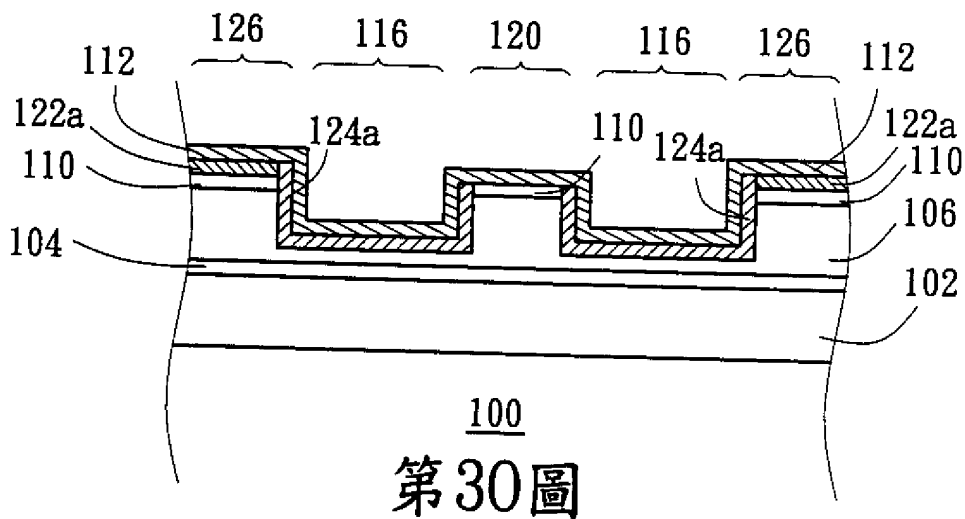
圖式



第3M圖

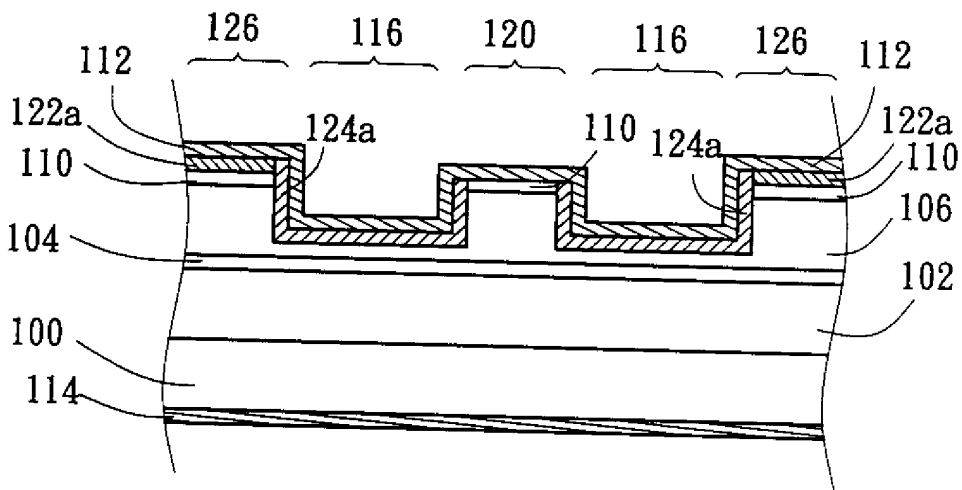


第3N圖



第30圖

圖式



第3P圖