

[11]公告編號：497125

[44]中華民國 91年(2002) 08月01日
發明

全 6 頁

[51] Int.Cl⁰⁷： H01L21/00

[54]名稱：含濕式化學處理步驟之發光二極體製造方法

[21]申請案號： 090109686 [22]申請日期：中華民國 90年(2001) 04月23日

[72]發明人：

劉致為 台北市羅斯福路四段一號
李敏鴻 台北市羅斯福路四段一號
劉岳修 台北市羅斯福路四段一號

[71]申請人：

劉致為 台北市羅斯福路四段一號

[74]代理人： 蔡清福 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種發光二極體製造方法，其包含下列步驟：

提供一半導體基板；

對該半導體基板進行一濕式化學處理，其中包含將該半導體基板浸泡於一蝕刻溶液中；

於完成該濕式化學處理之該半導體基板表面形成一絕緣層，該絕緣層之厚度在3奈米以下；以及

於該絕緣層上形成一導體層，進而形成一發光二極體構造。

2.如申請專利範圍第1項所述之發光二極體製造方法，其中該半導體基板之材質係選自p型單晶矽、p型多晶矽、p型非晶矽、n型單晶矽、n型多晶矽以及n型非晶矽中之一。

3.如申請專利範圍第1項所述之發光二極體製造方法，其中該絕緣層係為一氧化矽層。

4.如申請專利範圍第3項所述之發光二

極體製造方法，其中該氧化矽層之成長方法係選自爐管氧化(furnace oxidation)、快速熱氧化(rapid thermal oxidation)、液相沈積(liquid phase deposition)、化學氣相沈積(chemical vapor deposition)以及陽極氧化(anodic oxidation)中之一。

5.如申請專利範圍第1項所述之發光二極體製造方法，其中該導體層係為一金屬層。

6.如申請專利範圍第5項所述之發光二極體製造方法，其中該金屬層之材質係為鋁。

7.如申請專利範圍第1項所述之發光二極體製造方法，其中該蝕刻溶液之成份包含有氨水(ammonium hydroxide, NH₄OH)、過氧化氫(H₂O₂)以及水(H₂O)，其中氨水：過氧化氫：水之比例為X：1：5，而X之範圍為0到1，至於該蝕刻溶液溫度範圍為攝氏

- 0 度到 100 度。
- 8.如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體製造方法，其中該濕式化學處理中更包含下列步驟：
將該半導體基板浸泡於氫氟酸(HF)中，用以除去自然氧化層(native oxide)；
用去離子水(DI water)對該半導體基板進行沖洗；
對浸泡過該蝕刻溶液之該半導體基板用去離子水進行沖洗後再浸泡於氫氟酸中；以及
用氮氣吹乾該半導體基板。
- 9.如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體製造方法，其中該半導體基板係為一 n 型矽基板。
- 10.如申請專利範圍第 9 項所述之發光二極體製造方法，其中該蝕刻溶液之成份包含有氨水(ammonium hydroxide, NH_4OH)、過氧化氫(H_2O_2)以及水(H_2O)，其中氨水：過氧化氫：水之比例為 1：1：5，而該蝕刻溶液溫度為室溫，浸泡時間則為 10 分鐘。
- 11.如申請專利範圍第 9 項所述之發光二極體製造方法，其中該絕緣層係為一氧化矽層。
- 12.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體製造方法，其中該再氧化矽層之成長方法係選自爐管氧化(furnace oxidation)、快速熱氧化(rapid thermal oxidation)、液相沈積(liquid phase deposition)、化學氣相沈積(chemical vapor deposition)以及陽極氧化(anodic oxidation)中之一。
- 13.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體製造方法，其中於成長氧化矽層前更包含下列步驟：通入氮氣，於 1000°C 與 375 毫巴之壓力下進行預烤一分鐘。

- 14.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體製造方法，其中該氧化矽層之成長方法係為通入氧氣與氮氣，壓力為 100 毫巴，升溫至 800°C，成長時間為 30 秒。
- 15.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體製造方法，其中於該氧化矽層成長完成後更包含下列步驟：充入氮氣並升溫至 900°C，在壓力為 375 毫巴下進行退火程序 10 分鐘。
- 16.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體製造方法，其中於該氧化矽層成長完成後更包含下列步驟：充入氣體並升溫至 900°C，在壓力範圍為 100 毫巴至 1000 毫巴下進行退火程序，而其氣體可選自氮氣、氫氣或是氬氣，溫度可在 800°C 至 1000°C，亦可氮氣、氫氣或是氬氣輪流使用，或混合使用。
- 17.如申請專利範圍第 9 項所述之發光二極體製造方法，其中該導體層係為一金屬層。
- 18.如申請專利範圍第 17 項所述之發光二極體製造方法，其中該金屬層之材質係為鋁。
- 19.如申請專利範圍第 9 項所述之發光二極體製造方法，其中更包含下列步驟：對該 n 型矽基板進行一超高真空預烤，其溫度範圍為 800 至 1000°C、氣壓範圍小於 0.001 毫巴以及預烤時間範圍為 1 至 60 分鐘。
- 20.如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體製造方法，其中更包含下列步驟：對該半導體基板進行一超高真空預烤，其溫度範圍為 800 至 1000°C、氣壓範圍小於 0.001 毫巴以及預烤時間範圍為 1 至 60 分鐘。
- 圖式簡單說明：
第一圖：其係一金氧半發光二極體之構造示意圖。

第二圖：其係完成於 n 型矽基板上之一金氧半發光二極體之構造示意圖。

第三圖：其係上述金氧半發光二極體操作於正偏壓下之能帶示意圖。

第四圖(a)(b)(c)：其係本案用以完成一金氧半發光二極體之較佳實施例製程方法示意圖。

第五圖(a)(b)：其係分別為以原子力顯微鏡 AFM (Atomic Force

5.

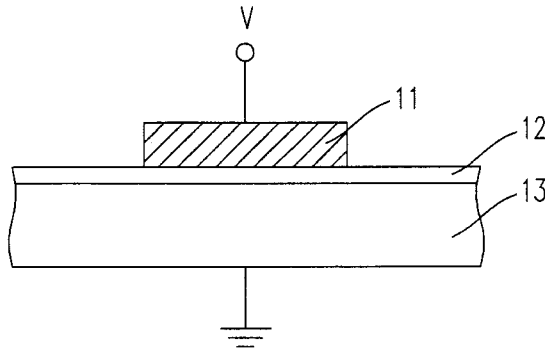
圖像。

第六圖：其係以經濕式化學處理以及未經上述濕式化學處理之 AFM 統計結果。

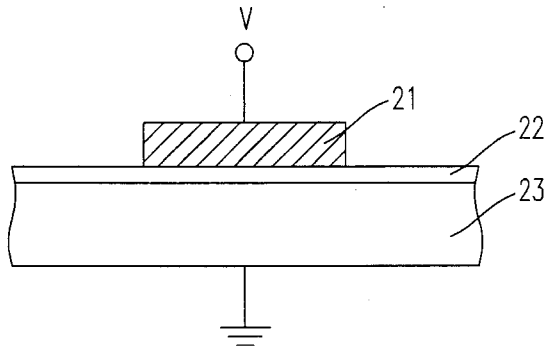
第七圖：其係以經濕式化學處理以及未經上述濕式化學處理所完成之金氧半發光二極體之量子發光效率比較示意圖。

10.

第八圖：其係以有超高真空預烤且經濕式化學處理以及未經上述濕式化學處理所完成之金氧半發光二極體之量子發光效率比較示意圖。

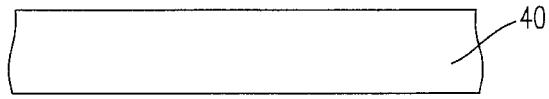
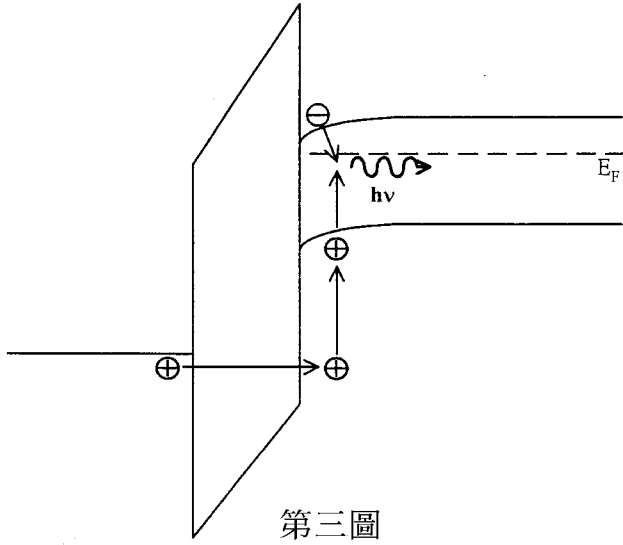


第一圖

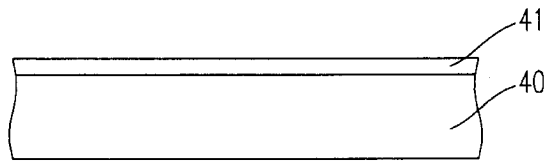


第二圖

(4)

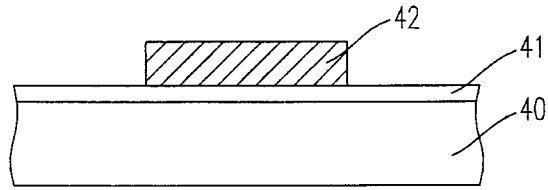


第四圖(a)

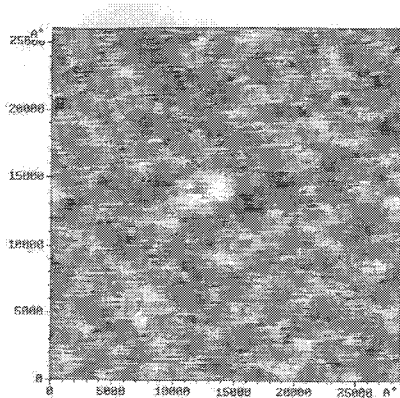


第四圖(b)

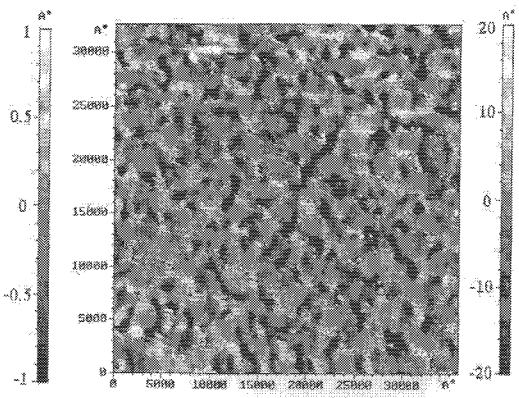
(5)



第四圖(c)

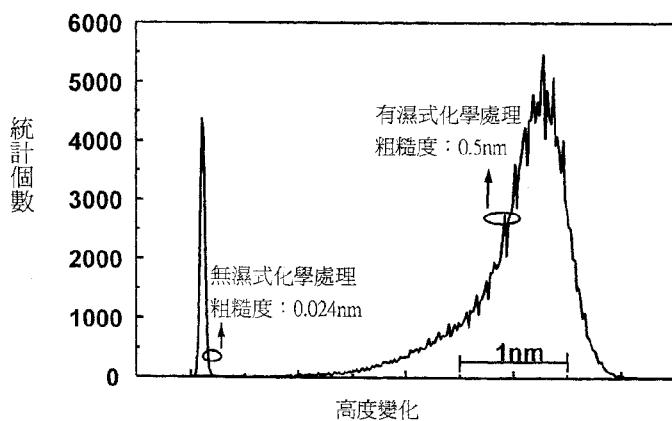


第五圖(a)

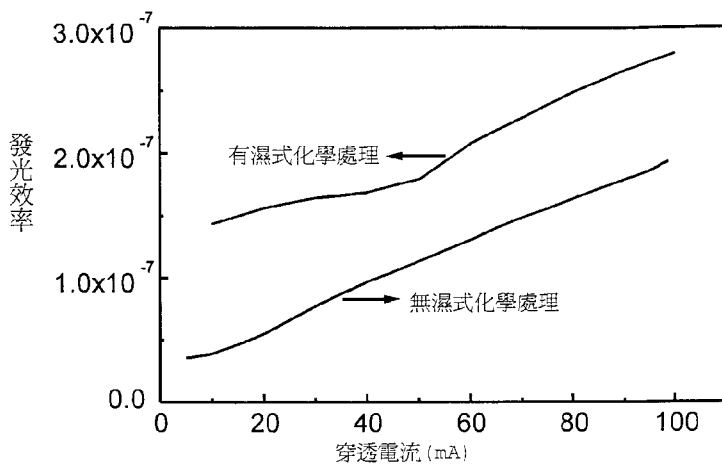


第五圖(b)

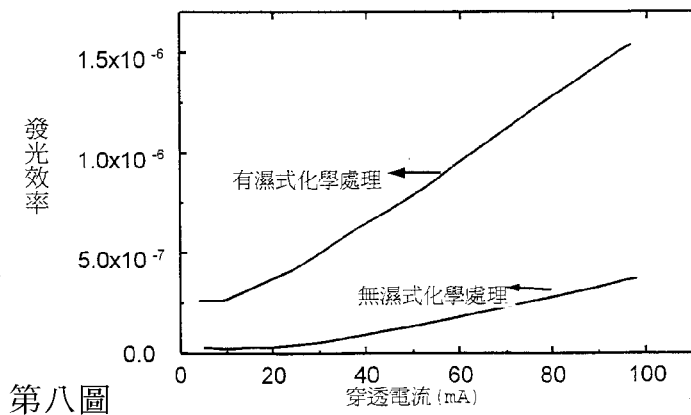
(6)



第六圖



第七圖



第八圖