

【11】證書號數： I236054

【45】公告日： 中華民國 94 (2005) 年 07 月 11 日

【51】Int. Cl.7： H01L21/20

發明

全 5 頁

【54】名稱： 一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法

【21】申請案號： 093114819

【22】申請日期： 中華民國 93 (2004) 年 05 月 25 日

【11】公開編號： 200425284

【43】公開日期： 中華民國 93 (2004) 年 11 月 16 日

【72】發明人：

陳乃權

CHEN, N. C.

張本秀

CHANG, P.H.

施權峰

SHIH, C. F.

邱安平

CHIU, A.P.

【71】申請人：

長庚大學

CHANG GUNG UNIVERSITY

桃園縣龜山鄉文化一路259號

【74】代理人：

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其主要包括一具導電性之基板，並形成一區域圖形窗口於該基板上，並使該區域圖形窗口平行於該半導體晶體之自然劈裂面，再於該區域圖形窗口內選擇性成長一半導體晶體。

2.如申請專利範圍第1項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性

成長氮化物半導體元件的方法，其中，該基板選自於矽、碳化矽、砷化鎵所組成之族群之一。

3.如申請專利範圍第1項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，該區域圖形窗口可為平行四邊形、或三角形、或六角形。

4.如申請專利範圍第1項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性

- 成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成該區域圖形窗口之方法，可為形成  $\text{SiO}_2$  之區域圖形窗口。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成該區域圖形窗口之方法可為利用蝕刻之方式。
  6. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成上述之區域圖形窗口之方法，可先於基板上成長數層半導體晶體，再開區域圖形窗口。
  7. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，該半導體元件係可為發光二極體。
  8. 如申請專利範圍第 7 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，該基板選自於矽、碳化矽、砷化銻所組成之族群之一。
  9. 如申請專利範圍第 7 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，該區域圖形窗口可為平行四邊行、或三角形、或六角形。
  10. 如申請專利範圍第 7 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成該區域圖形窗口之方法，可為形成  $\text{SiO}_2$  之區域圖形窗口。
  11. 如申請專利範圍第 7 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成該區域圖形窗口之方法可為利用蝕刻之方式。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成上述之區域圖形窗口之方法，可先於基板上成長數層半導體晶體，再開區域圖形窗口。
  13. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，該半導體元件係可為雷射二極體。
  14. 如申請專利範圍第 13 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，該基板選自於矽、碳化矽、砷化銻所組成之族群之一。
  15. 如申請專利範圍第 13 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，該區域圖形窗口可為平行四邊行、或三角形、或六角形。
  16. 如申請專利範圍第 13 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成該區域圖形窗口之方法，可為形成  $\text{SiO}_2$  之區域圖形窗口。
  17. 如申請專利範圍第 13 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成該區域圖形窗口之方法可為利用蝕刻之方式。
  18. 如申請專利範圍第 13 項所述之一種利用半導體晶體之自然劈裂面選擇性成長氮化物半導體元件的方法，其中，形成上述之區域圖形窗口之方法，可先於基板上成長數層半導體晶體，再開區域圖形窗口。
- 圖式簡單說明：
40. 第一圖係本發明選擇性區域圖形

窗口之示意圖。

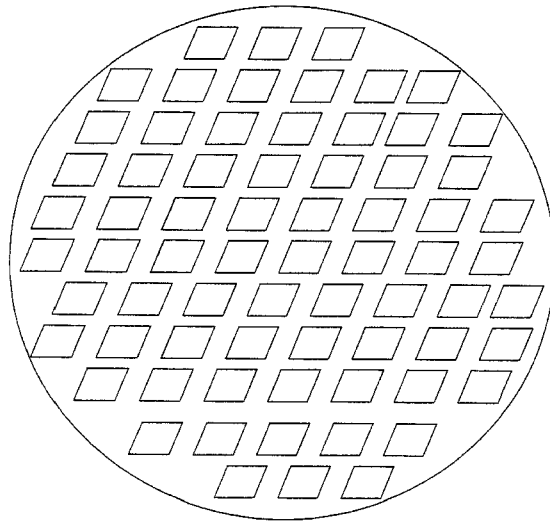
第二圖係本發明 GaN(0001)//Si

(111)磊晶的方位關係示意圖。

第三圖係本發明 GaN(0001)//Si

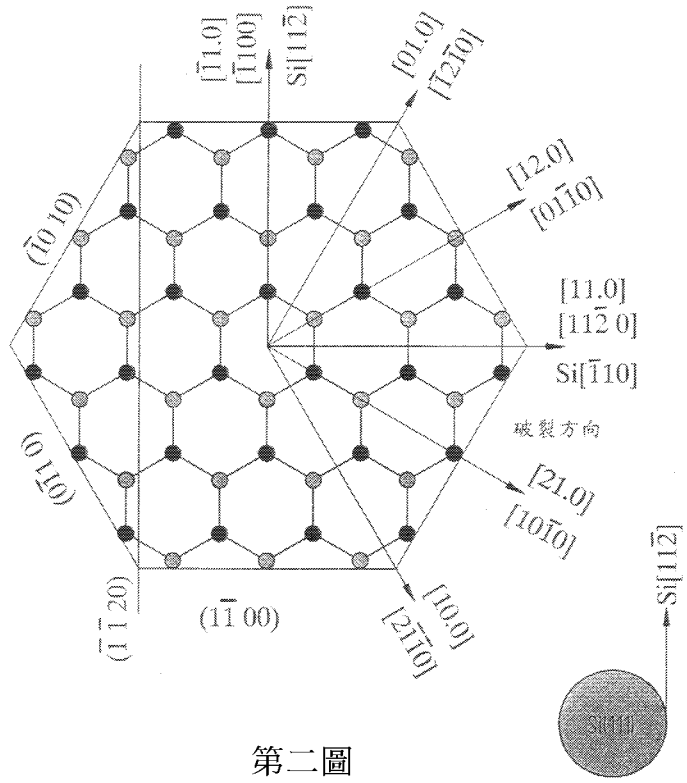
(111)磊晶的裂痕關係示意圖。

第四圖係本發明氮化物與基板之熱膨脹係數等參考數據示意圖。

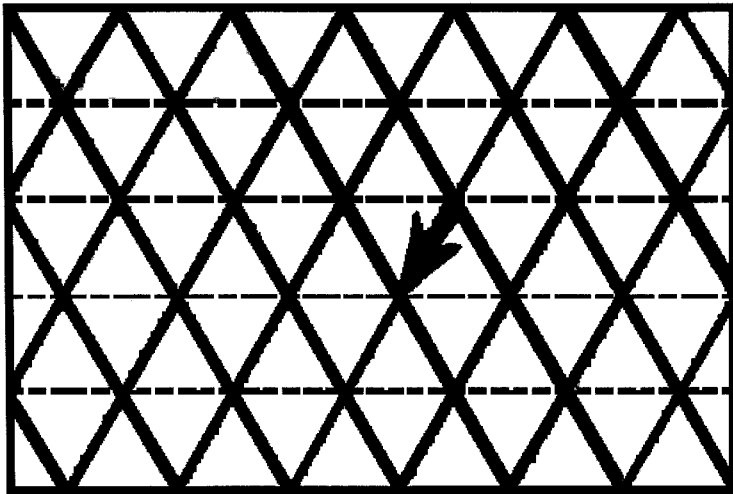


第一圖

(4)



第二圖



第三圖

(5)

基板材料	結晶結構	晶格常數 (Å)	熱膨脹係數 ( $10^{-6}/K$ )
$\alpha$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ( $\alpha$ 三氧化二鋁)	六邊形 (Hexagonal)	a=4.758 c=12.99	7.50 8.5
6H-SiC (6H 碳化矽)	六邊形 (Hexagonal)	a=3.080 c=15.12	10.3
3C-SiC (3C 碳化矽)	立方體 (Cubic)	a=3.436	
Wurtzite-GaN (纖鋅礦結構氮化鎵)	六邊形 (Hexagonal)	a=3.189 c=5.815	5.59 3.17
Wurtzite-AlN (纖鋅礦結構氮化鋁)	六邊形 (Hexagonal)	a=3.112 c=4.982	4.20 5.30
Si (矽)	立方體 (Cubic)	a=5.430	3.59

第四圖

