

課題番号 : F-18-AT-0079
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : GaN の選択成長による高品質化
 Program Title (English) : The quality enhancement of GaN substrate with selective growth
 利用者名(日本語) : 吉田丈洋
 Username (English) : T. Yoshida
 所属名(日本語) : (株)サイオクス
 Affiliation (English) : Sciocs, Co. Ltd.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、製膜・膜堆積、GaN 自立基板、HVPE

1. 概要(Summary)

GaN 種結晶上に SiO₂ でストライプマスクを形成し、GaN を選択成長させた。ストライプの間隔は 0.2~1 mm の間で検討を行った。すべての条件で転位密度の低減を実現できることを確認した。ストライプ直上には転位の集中が確認された。ストライプ間隔を広げることで転位の集中領域の占める割合を低減することができた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

プラズマ CVD 薄膜堆積装置 (TEOS/SiO₂)

【実験方法】

当社製 GaN 基板(転位密度 $3 \times 10^6 \text{ cm}^{-2}$)にプラズマ CVD 薄膜堆積装置を用いて SiO₂ を 500 nm 堆積した。その上にポジ型レジストをスピコートし、所定の焼成を行った。次に線幅 10 μm の Cr パターンが、線間隔 0.2 mm、0.3 mm、0.5 mm、1 mm のいずれかで石英板に描かれたマスクを通して露光し、現像した。ストライプは GaN の a 軸と平行になるように調整した。残ったレジストを焼成した後、HF50 %の水溶液を用いて SiO₂ をパターンニングした。この後、アセトンを用いてレジストを除去し、表面に所望の SiO₂ ストライプを備えた種基板を得た。この上に HVPE 法を用いて GaN を成長した。得られた GaN 結晶の転位密度を 2 光子励起顕微鏡(2PPL)で、成長形の変遷を断面の蛍光顕微鏡観察で調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SiO₂ ストライプ間隔 0.2 mm 及び 1 mm で成長してえられた GaN 結晶の、ストライプ直交方向の断面蛍光像を Fig. 1(a),(b)にそれぞれ示す。紙面上方が成長方向である。赤矢示部が SiO₂ ストライプ部である。シード上で蛍光が明るい場所が c 面成長領域、暗い場所が c 面以外のファセットで成長した領域である。Fig. 1 からストライプ間隔によらずファセット成長が誘起され、一旦 c 面成長部を完

全に消失させた後に c 面成長に移行できていることがわかる。Fig. 2 にストライプ間隔 1 mm で成長した GaN 結晶表面の 2PPL 像を示す。Fig. 2(a)から転位集中領域が 1 mm 間隔で観察され、ストライプ直上に転位が集中していることが分かった。(b)からストライプの間においてはシードに対し 1 桁程度低転位化できていることが確認できた。

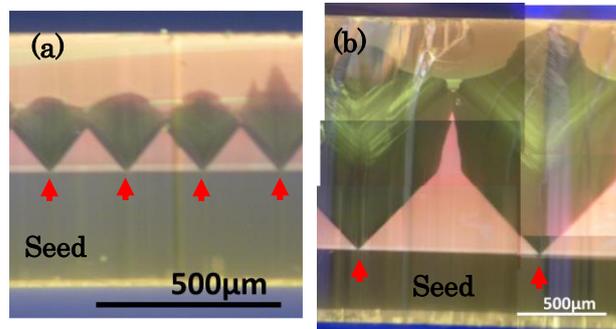


Fig. 1 Cross-sectional fluorescence images of the resulted GaN crystals whose stripe intervals are (a) 0.2 mm, (b) 1 mm.

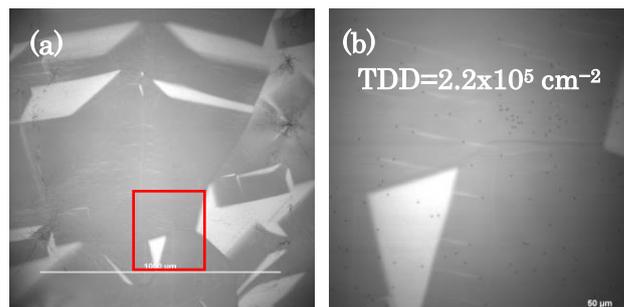


Fig. 2 (a)2PPL image taken with x10 objective lens (b)2PPL image taken with x50 objective lens in the red square on the Fig. 2.(a).

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。