

課題番号 : F-16-KT-0099
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : GaN 系半導体光・電子デバイスの開発のための EB、レーザーによるフォトマスクの作製
 Program Title (English) : Photomask fabrication for development of GaN based optical and electron devices
 利用者名(日本語) : 岡田 成仁
 Username (English) : N. Okada
 所属名(日本語) : 山口大学大学院創成科学研究科
 Affiliation (English) : Yamaguchi University, Graduate School of Sci. & Tech. for Innovation

1. 概要(Summary)

GaN 系半導体光・電子デバイスの開発のための EB、レーザーによるフォトマスクの作製をおこなう。基板となる GaN に対し選択成長用のマスクを作製し、高品質化を図る。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、レジスト現像装置

【実験方法】

京都大学ナノハブではレーザー直接描画装置を用いて様々なパターンのマスクを作製した。その後、他支援機関において、GaN テンプレート上に window 幅の異なる SiO₂ ストライプパターンを形成した。その後ハイドライド気相成長装置を用いて、GaN 基板の作製を行った。Fig.1 に SiO₂ ストライプパターンを有した GaN テンプレートの模式図を示す。

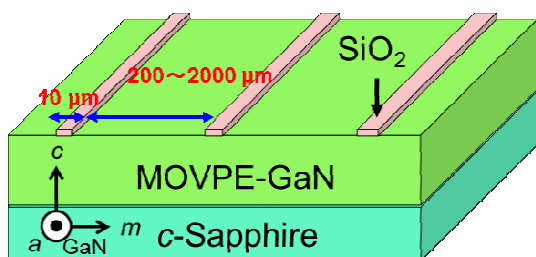


Fig.1 Schematic illustration of the GaN template with SiO₂ stripe mask.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した GaN 基板の転位密度をカソードルミネッセンスを用いて暗点密度の評価を行った。暗点密度は欠陥である転位に対応し、作製した GaN 基板の品質を測定することができる。Fig.2 は転位低減率と window 幅の関係を示したものである。転位密度はマスク幅依存性があること

が明らかとなった。最も転位の低減効果の高い window 幅は 200 μm であることが分かった。

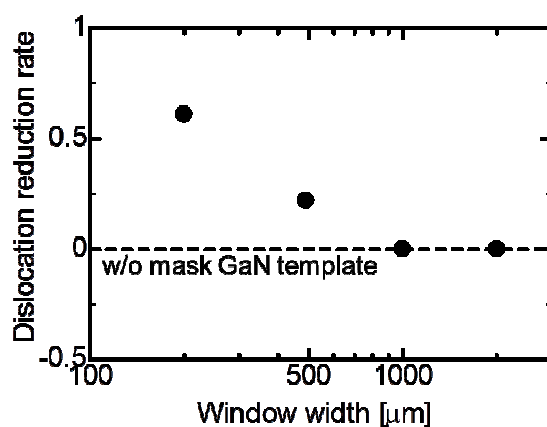


Fig.2 Relationship between reduction rate of dislocation and window width.

4. その他・特記事項(Others)

- ・本研究の一部は JST スーパークラスタープログラムの援助を受けて行われた。
- ・山口大学(課題番号:F-16-YA-0004)、名古屋大学(課題番号:F-15-NU-0006)、香川大学(課題番号:F-15-GA-0007)に支援頂いた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Bulk GaN Substrate with Overall Dislocation Density in the Order of 10⁴–10⁵/cm² by Hydride Vapor Phase Epitaxy, IWN2016, 2016,10,2-7.

6. 関連特許(Patent)

- (1) 只友 一行、岡田 成仁、井本 良, “下地基板”, 出願日:2016/8/25、出願番号:2016-164800.