

課題番号 : F-16-YA-0004  
 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  
 Program Title (English) : 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 Science and technology 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】

電子線描画装置(30 kV)

#### 【実験方法】

香川大学・名古屋大学ではレーザー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、山口大学ではマスクの現像とウエットエッチングを行った。また、京都大学ではマスクを用いないマスクレスレーザー描画装置を使用した。上記様々な手法を用いて GaN テンプレート上に window 幅の異なる SiO<sub>2</sub> 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 SiO<sub>2</sub> 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。

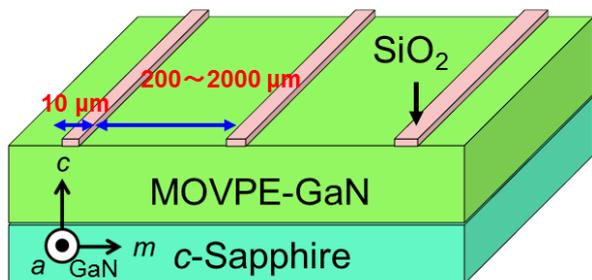


Fig.1 Schematic illustration of the GaN template with SiO<sub>2</sub> stripe mask

### 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。

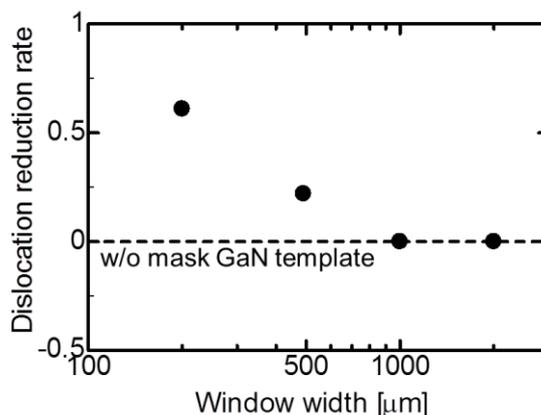


Fig.2 Relationship between reduction rate of dislocation and window width

### 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。
- ・名古屋大学(課題番号: F-15-NU-0006)、京都大学(課題番号: F-16-KT-0099)、香川大学(課題番号: F-15-GA-0007)にも支援頂いた。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Bulk GaN Substrate with Overall Dislocation Density in the Order of 10<sup>4</sup>–10<sup>5</sup>/cm<sup>2</sup> 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.