

課題番号 : F-17-UT-0101  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : Si 基板上への高品質 GaN 結晶作製に向けた AlN バッファ層成長プロセスの開発  
Program Title (English) : Development of growth technology of AlN buffer layer for high-quality GaN crystal on Si substrate  
利用者名(日本語) : 江藤大智<sup>1)</sup>, 出浦桃子<sup>2)</sup>  
Username (English) : Daichi Eto<sup>1)</sup> and Momoko Deura<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 東京大学工学部, 2) 東京大学大学院工学系研究科  
Affiliation (English) : 1) Faculty of Engineering, 2) School of Engineering, the University of Tokyo  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 形状・形態観察、分析, GaN on Si, AlN バッファ層, MOVPE

## 1. 概要(Summary)

窒化物半導体は種々の光電子デバイス材料として注目されているが、基板作製技術が未熟であるため、薄膜作製においては異種基板上へのヘテロエピタキシャル成長が主流である。従来はサファイア基板上が用いられてきたが、大面積で低価格かつ導電性制御可能な Si 基板の利用が期待されている。しかし、もっとも技術開発の進んでいる GaN においても、格子定数や熱膨張係数の差から高品質結晶成長が本質的に困難である。特に GaN の場合は Si と Ga の反応によるメルトバックエッチングが生じる。したがって、Si と GaN の間にバッファ層が不可欠であり、その材料として一般的に AlN が用いられている。さらに AlN バッファ層の高品質化においては、Al 原料先行供給が有効であることが知られている。本研究では、Si 基板上への AlN バッファ層成長の初期過程に着目し、Al 原料先行供給後の表面状態と AlN 層成長終了後の表面状態を比較した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電子顕微鏡

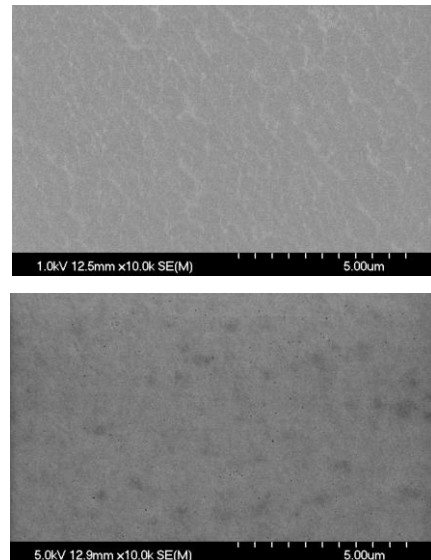
### 【実験方法】

Si(111)基板上に有機金属気相成長(MOVPE)により AlN 層を成長した。Al 原料先行供給のみで終了した試料と AlN 層まで成長した試料について、それぞれの表面状態を走査型電子顕微鏡(SEM)により観察した。できるだけ表面が明瞭に観察できるように、加速電圧を 1~5 kV と低く抑えた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Al 原料先行供給で終了した試料の表面には不均一な

明暗コントラストが観察された。これは表面凹凸ではなく組成不均一に起因するものである。一方、AlN 層表面では同様の明暗コントラストおよびピットが明瞭に観察された。



**Fig. 1** Plan-view SEM image of surface after preflow of Al precursor (upper) and growth of AlN buffer layer (lower) on Si substrate.

## 4. その他・特記事項(Others)

共同研究者:株式会社ニューフレアテクノロジー 名古屋様,  
高橋様, 依田様

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

(1) 江藤 大智, 出浦 桃子, 百瀬 健, 名古屋 肇, 高橋 英志, 依田 孝, 杉山 正和, 霜垣 幸浩, 第20回化学工学会学生発表会, 平成30年3月3日.

## 6. 関連特許(Patent)

なし.