

課題番号 : F-21-GA-0024  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 半導体の物性評価  
 Program Title(English) : Evaluation of properties of semiconductors  
 利用者名(日本語) : 石川由依、山田日向、小柴俊  
 Username(English) : Y. Ishikawa, H.yamada, and S. Koshiba  
 所属名(日本語) : 香川大学創造工学部  
 Affiliation(English) : Faculty of Engineering and Design, Kagawa University  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、窒化物半導体、物性

### 1. 概要(Summary)

プラズマ照射分子線エピタキシー(RF-MBE)を用いて窒化物半導体 GaN を作製し、その構造および特性の評価を行った。作製した試料を KOH または NH<sub>4</sub>OH を用いてエッチングしその表面形状や膜厚をエリプソメータや白色干渉式非接触三次元形状測定器を用いて計測した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

触針式表面形状測定器(アルバック社製、Dektak8)  
 白色干渉式非接触三次元形状測定器(ブルカーエイエックスエス社, NT9100A-in motion: Wyko)  
 膜厚測定器(溝尻光学社製エリプソメータ DHA-XA/M8)

#### 【実験方法】

MBE 装置を用いて 800°C の Si 基板上に GaN を様々な条件で成長させ、その時の膜厚と表面粗さについて触針式表面形状測定器と Wyko(白色干渉式非接触三次元形状測定器)を用いて観察した。変動させた条件として、窒素流量、成長時間、Ga セルの温度があり、それらの GaN の成長への影響を膜厚の観点から調べるため上記の装置を利用した。

上記において作製した GaN 試料表面に対してウェットエッチングを行った試料について、エッチング条件(エッチング液濃度、エッチング時間)が膜厚および表面のモフォロジーに与える影響を調べるため、同様に触針式表面形状測定器、Wyko、および エリプソメータを利用した。

Wyko は干渉の原理を用いて、ワーク形状の面全体を三次元的に測定した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

前述した装置を用いて、エッチングによる膜厚の変化を測定した。膜厚の変化が 10 nm オーダーで観測できたため、エッチングレートが算出できた。(Table 1)

また、試料のエッチング前後の表面粗さについて測定した結果と同一試料の走査型電子顕微鏡観察結果について Fig. 2 に示す。

Table 1 Film thickness changes by wet etching

エッチング時間(h)	K728		K729	
	膜厚(nm)	エッチング深さ(nm)	膜厚(nm)	エッチング深さ(nm)
0	220	0	180	0
5	200	20	170	10
10	180	40	140	40
15	170	50	130	50
20	150	70	115	65

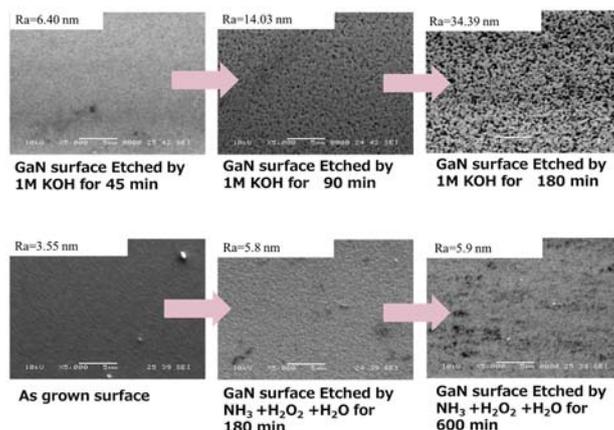


Fig. 2 GaN surface and Ra

4. その他・特記事項(Others) なし。

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

1) 石川 由依、小柴 俊、藏岡 賢、秋山 英文、“Si 基板上に製膜した多結晶 GaN に対するウェットエッチングの影響”，第 82 回応用物理学会秋季講演会(ポスター発表)，2021 年 9 月 23 日

2) S. KOSHIBA, “Polycrystalline Nitride Semiconductors composed of Nano-columnar on Silicon”, APSMR 2021 Annual Meeting (Oral Presentation (Invited)) # 51, 2021/08/23

6. 関連特許(Patent) なし。