

課題番号 : F-18-TT-0001
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : GaN 表面洗浄に関する研究
Program Title (English) : Study of surface treatment processes of GaN
利用者名(日本語) : 大森雅登
Username (English) : M. Ohmori
所属名(日本語) : 名古屋大学未来材料・システム研究所
Affiliation (English) : Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University
キーワード/Keyword : GaN、窒化ガリウム、表面処理、形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

窒化ガリウム(GaN)パワーデバイスは高出力化と高周波化の双方で高い性能指数を持つことから、次世代省エネルギー技術のキーデバイスとして注目が集まっている。特に近年 GaN 基板の高品質化が進んだことで、高耐圧・大電流用途の GaN 縦型パワートランジスタが作製可能となり研究開発が活発化している。しかし、熱処理やエッチング、成膜工程などで導入されるプロセスダメージの影響によって素子の性能が著しく劣化することから、十分な性能のパワーデバイスはまだ実現していないのが現状である。したがって、各種プロセス工程による GaN 表面および内部へのダメージを詳細に解明していくことが重要な課題となっている。

本研究では、GaN の薬液処理後の表面状態を詳しく調べるため、原子間力顕微鏡を用いて表面観測を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

走査型プローブ顕微鏡、洗浄ドラフト一式

【実験方法】

試料は低転位の n 型自立 GaN 基板を用い、硫酸と過酸化水素水の混合液による SPM 処理と、フッ化水素酸溶液による処理を行った。試料は原子間力顕微鏡 (AFM) のダイナミック・フォース・モード (DFM) を用いて、窒素極性面とガリウム極性面の両面の表面形状を観測した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SPM 処理とフッ酸洗浄後の GaN 試料両面の AFM 測定結果を図1に示す。上図が窒素極性面で、下図がガリウム極性面である。図から、ガリウム極性面は薬液処理前と同等の原子層ステップ関されたのに対し、窒素極性面は粒状に荒れている様子が分かる。この窒素極性面の平

均粗さは $Sa=0.7\text{nm}$ である。今後はこの荒れの原因を究明し、荒れ抑制方法を探索するとともに、さらに様々な薬液による影響も調べていく。

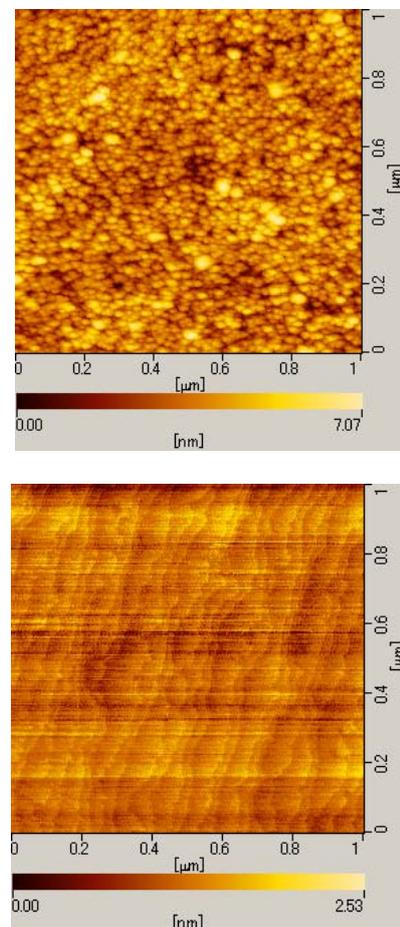


Fig 1. AFM measurement of the N polar face (upper figure) and the Ga polar face (lower figure) of GaN after SPM and HF treatments

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。