

課題番号 : F-17-NU-0069
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : パワーデバイス用 GaN 基板の評価
Program Title (English) : Characterization of GaN substrates for power device applications
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 : 形状・形態観察, 走査電子顕微鏡, 窒化ガリウム, パワーデバイス, GaN

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 のアニール処理後の表面状態への影響を調べるため、走査型電子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】

走査型電子顕微鏡 S4300

【実験方法】

試料は HVPE 法で作製された n 型 GaN 基板を用いた。ランプアニール装置を用い、窒素雰囲気中にて N 極性面を 1100°C にて 30s アニール処理した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 にアニール処理後の GaN-N 極性面の表面の走査型電子顕微鏡像を示す。Fig.1(a)および Fig.1(b)のスケールはそれぞれ 2 μ m と 10 μ m となっている。Fig.1(a)から、本来平坦であるはずの GaN 表面が数百 nm 程度の凹凸で荒れている様子が分かる。これは、1100°C というアニール温度により GaN 中の窒素が脱離したことに起因していると考えている。また、Fig.1(b)の広範囲の視野においては、1 μ m 程度のサイズの突起状の異物が多数

観測された。これは、Ga および Ga 酸化物のドロップレットであり、窒素脱離により過剰となった金属 Ga が凝集し生成したためと考えられる。

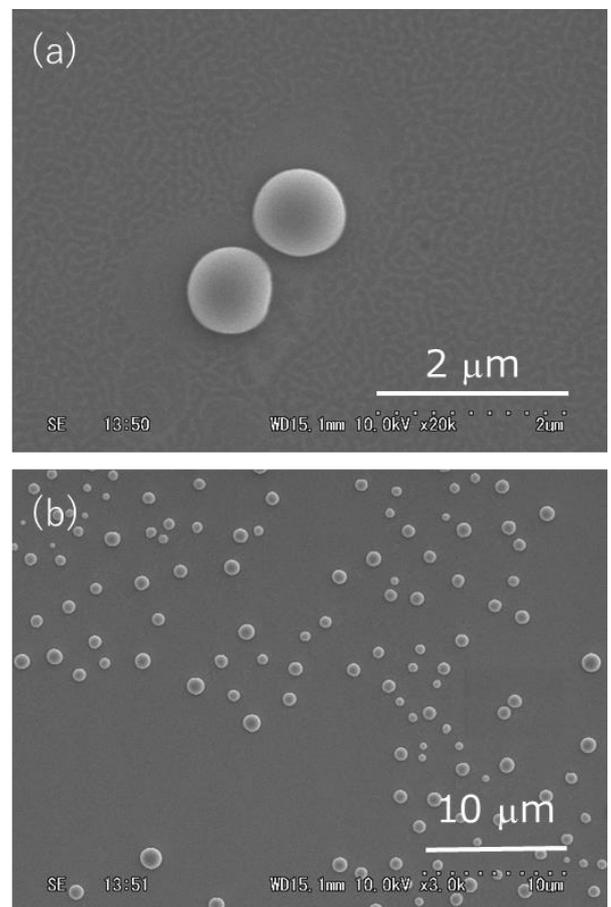


Fig. 1 SEM images of a GaN surface after annealing.

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。