

GaN 中プラズマ照射誘起欠陥の生成・移動メカニズムの検討

Generation and migration of plasma-induced defects in p-GaN

○(M1) 安念将慶, 中村 成志 (首都大院 SD)

°Masamichi Annen, Seiji Nakamura (Tokyo Metropolitan Univ.)

E-mail: annen-masamichi@ed.tmu.ac.jp

【はじめに】我々はこれまでに、n 型 GaN 表面にプラズマを照射することでドーパントを不活性化化するプラズマ照射誘起欠陥が生成されることを明らかにしてきた。また、前回の発表で、高 Mg 添加 p 型 GaN を用いることで、プラズマ照射誘起欠陥の評価が容量-電圧測定により行えることも明らかにした[1]。n 型および p 型 GaN の両方で、プラズマ照射誘起欠陥によるキャリア密度の減少が確認でき、導入された欠陥のバイアスアニール挙動を調査してきた。今回、欠陥の生成・移動メカニズムを詳細に検討するため、プラズマ照射時間依存性、ガス種依存性、キャリア密度依存性、導入された欠陥のバイアスアニール挙動、光照射下の挙動などを検証したので報告する。

【実験方法】実験には、MOVPE 法によりサファイア基板上に成長した Si 添加 GaN ウェハと Mg 添加 GaN ウェハを用いた。評価のために、GaN 上にオーミック電極を一部形成し、ショットキー電極蒸着前の GaN 表面にプラズマを照射した。その後、ショットキー電極を蒸着することで、プラズマ照射誘起欠陥が導入されたショットキーダイオード試料を作製した。作製した試料の電気的特性を電流-電圧測定、容量-電圧測定により評価した。また、電圧印加しながらのアニール処理や光照射による欠陥の挙動を評価した。

【実験結果】プラズマ照射後のショットキーダイオードに対して、逆バイアスアニールを施した結果のキャリア密度分布を示す。Fig.1 は、ゼロバイアス (0 V 印加) で 200°C にアニールした場合の結果である。200°C アニールにより、短時間のうちにプラズマ照射直後のプロファイルから変化するが、30 分以上のアニールではほとんど変化しなくなる。一方、Fig.2 に示すように、逆バイアス (3V) を印加しながらの加熱では、基板内部方向への変化が起き続ける。逆バイアスアニールの結果から、導入された欠陥は正の電荷状態であることから、電界により移動させられたと考えられる。n 型 GaN 中のプラズマ照射誘起欠陥の挙動とは逆の結果である。実験結果の詳細については当日発表する予定である。

【参考文献】

[1] 井上 他：第 65 回応用物理学会春季学術講演会，19a-C302-8 (2018)。

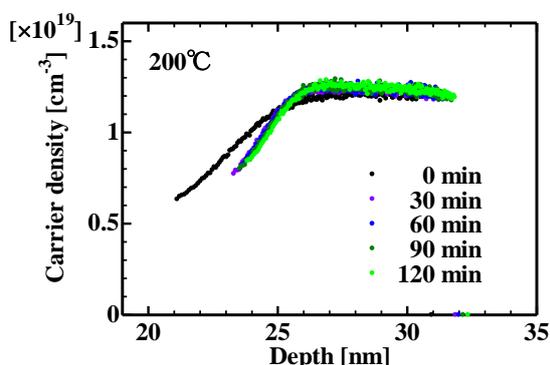


Fig. 1. Time variation of the carrier depth profiles of the Ar-plasma-exposed p-GaN Schottky diodes after bias anneal at 0 V at 200°C.

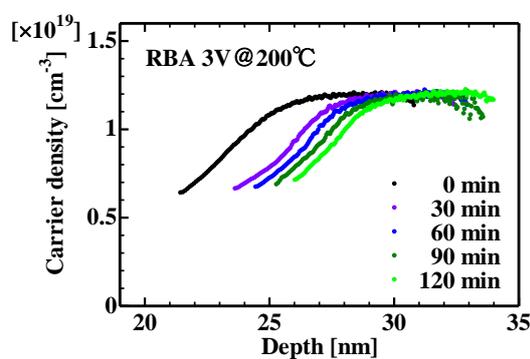


Fig. 2. Time variation of the carrier depth profiles of the Ar-plasma-exposed p-GaN Schottky diodes after bias anneal at 3 V at 200°C.