

n 型 GaN への Mg イオン注入による pn 接合の形成

Formation of p-n Junction by Mg Ion Implantation to n⁻-GaN Epitaxial Layers on Free-Standing GaN Substrates

法政大理工

°西城祐亮, 及川拓弥, 加藤茂樹, 三島友義, 中村徹

Yusuke saiyo, Takuya Oikawa, Shigeki Kato, Tomoyosi Mishima, Tohru Nakamura

Dept. of Electronics and Electrical Engineering, Hosei University

E-mail: yusuke.saiyo.f6@stu.hosei.ac.jp

[はじめに] SiやSiCデバイスの導電層形成にはイオン注入法が広く用いられているが、GaNではイオン注入によるp型層の形成が困難とされてきた。近年、サファイアやSiC基板上に成長させたGaNへのMgイオン注入の報告があるが、まだpn接合の形成や評価については論じられていない。我々は昨年、高品質なGaN自立基板上のn-GaNエピタキシャル層へMgイオン注入を行い、整流性やEL発光の確認を報告した。今回は注入ダメージの低減を実施し、オン電圧の低下などを試みた。

[実験] Mgイオンを30, 60keVの注入エネルギーでそれぞれ 3.5×10^{13} , $6.5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ のドーズ量で2重注入した。Mgのピーク濃度が約 $2 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ となるような設計である。注入後、保護膜としてSiNを堆積させ窒素雰囲気中で約1230°Cで1時間の熱処理を行った。

[結果] 図1は77KでのPLスペクトルであり、MOVPE法で成長させたp-GaN層のスペクトルと非常に類似した結果が得られた。図2はMgイオン注入により作製したダイオードの順方向I-V特性であり、今回、約1Vのオン電圧の低下ができた。また、順方向特性の測定時にUVと青緑色の発光も確認できたため、イオン注入によるpn接合の品質改善ができた。なお、本研究は環境省「未来のあるべき社会・ライフスタイルを創造する技術イノベーション事業」の委託をうけてなされた。

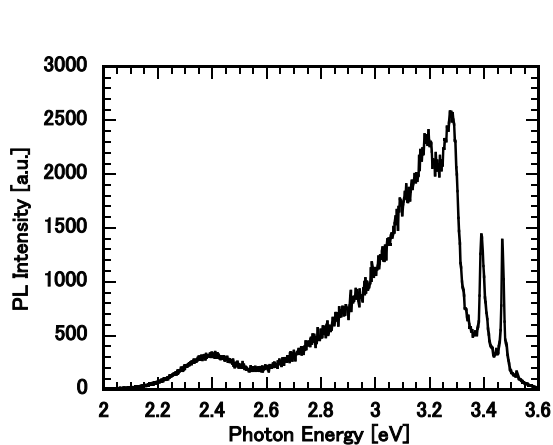


図1 Mg イオン注入層のPLスペクトル

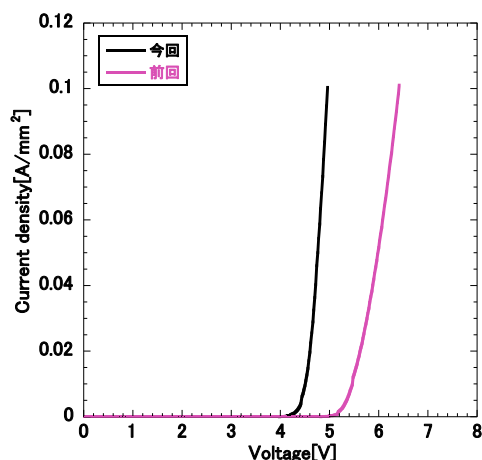


図2 pnダイオードのI-V特性