

分極電荷による高ホール濃度を有する p 型 AlGa_xN の作製

p-AlGa_xN with high hole concentration by polarization charges

名城大・理工¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター², 名古屋大・未来材料システム研究所³

○安田 俊輝¹, 竹内 哲也¹, 岩谷 素顕¹, 上山 智¹, 赤崎 勇^{1,2}, 天野 浩^{2,3}

Fac. Sci. & Technol., Meijo Univ.¹, Akasaki Research Center, Nagoya Univ.², IMASS, Nagoya Univ.³

○Toshiki Yasuda¹, Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹, Satoshi Kamiyama¹, Isamu Akasaki^{1,2}, and Hiroshi Amano^{2,3}

E-mail: 143441506@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】 p 型 AlGa_xN はドーパントの Mg のイオン化エネルギーが大きいためホール濃度が低い。この問題に対して、分極を用いたキャリア生成が注目されている。^[1,2]これは窒化物半導体に存在する大きな分極の負電荷側に正電荷であるホールが引き寄せられる現象である。そこで我々は高 AlN モル分率 p-AlGa_xN において分極によるキャリア生成の確認を行った。

【実験・結果】 図 1 に示すように、我々は AlN テンプレート上にアンドープの Al_{0.7}Ga_{0.3}N を成長させた後、Mg をドーピングした組成傾斜(graded)Al_xGa_{1-x}N (x:0.7→0) を成長させた。ホール効果測定により電気的特性を測定した。比較には p-GaN を用いた。ホール濃度の温度依存性の測定結果を図 2 に示す。graded-AlGa_xN ではシートホール濃度が 10¹³cm⁻² 以上と高く、その温度依存性は p-GaN と比べて弱いことがわかる。測定値にバラつきはあるものの、低温領域では分極電荷の理論値 (2×10¹³cm⁻²) に近い値を示している。また、組成傾斜層全体を観測していると仮定するとホール濃度は 10¹⁸cm⁻³ と換算される。これらの結果より、graded-AlGa_xN では分極電荷によりホールが生成されたと考えられる。組成傾斜による分極の利用は深紫外デバイスの p 型 AlGa_xN に有用であり、検討を進めることでデバイス特性の改善が期待できると考えられる。

p-Graded-Al _x Ga _{1-x} N (200nm)
u-Al _{0.7} Ga _{0.3} N(100nm)
AlNテンプレート
サファイア基板

図 1 サンプル構造

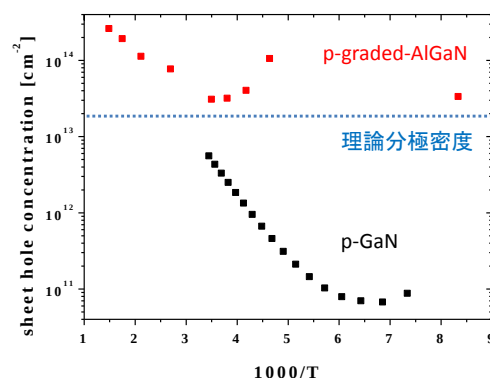


図 2 ホール濃度の温度依存性

【謝辞】本研究の一部は文部科学省科研費特別推進研究 (#25000011) と科研費基盤(B)(#26286045) の助成により実施された。

参考文献

- [1] J. Simon, V. Protasenco, C. Lian, H. Xing, and D. Jena, Science **327**, 60 (2010)
- [2] J. Chang et al., IEEE Photonics Journal, Vol.8, No.1, 1600207 (2016)