

トンネル接合を活用した窒化物半導体多接合太陽電池の作製

Fabrication of the multi-junction GaInN based solar cells using tunnel junction

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・院工³○黒川泰視¹, 合田智美¹, 加賀 充¹, 岩谷 素顕¹,竹内 哲也¹, 上山 智¹, 赤崎 勇^{1,2}, 天野 浩^{2,3}Fac. Sci. & Eng., Meijo Univ.¹, ARC, Nagoya Univ.², Grad. Sch. of Eng., Nagoya Univ.³Hironori Kurokawa¹, Tomomi Goda¹, Mitsuru Kaga¹, Motoaki Iwaya¹,Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹, Isamu Akasaki^{1,2}, and Hiroshi Amano^{2,3}

E-mail: 133434009@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】GaInN はバンドギャップエネルギーが広く、赤外から可視光領域までカバーすることが可能であり、高効率太陽電池の実現に期待されている。その一方で、高効率化のためには多接合構造が必要不可欠であるが、これまでのところ GaInN 系太陽電池の多接合構造に関する報告例はほとんどない。本研究では、トンネル接合を活用した窒化物半導体多接合太陽電池に関しての検討を行ったのでその検討結果を報告する。

【実験方法・結果】Fig. 1 に作製した太陽電池構造の構造図を示す。本検討では、これまで報告してきているトンネル接合を活用した LED の構造[1]を参考に試料は作製し、活性層の InN モル分率を変化させることによって、吸収波長の異なる太陽電池を試作した。Fig.2 および 3 にこの太陽電池の LED 動作モードの電流-電圧特性および発光スペクトルを示す。立ち上がり電圧は、トンネル接合部の抵抗が高いため若干高いが良好な特性が得られた。また、発光スペクトルを確認すると、緑色と青色の発光が確認でき、2 つの活性層のデバイス構造が形成されていることが確認できた。Fig. 4 にこのデバイスにソーラーシミュレータ (A. M. 1.5 G, 1 sun) を照射時の電流-電圧特性を示す。GaInN 活性層の膜厚や InN モル分率が最適化されていないため、短絡電流密度は 0.28 mA/cm^2 とそれ程高くない値しか得られていないが、開放電圧としては約 3 V と比較的高い値が得られた。

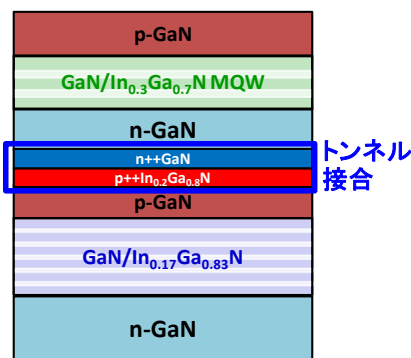


Fig.1 試料構造

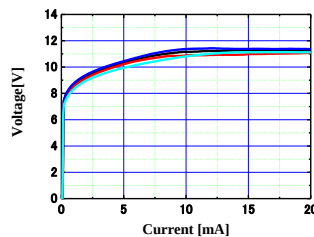


Fig. 2 電流-電圧特性

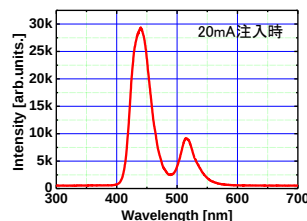


Fig. 3 発光スペクトル

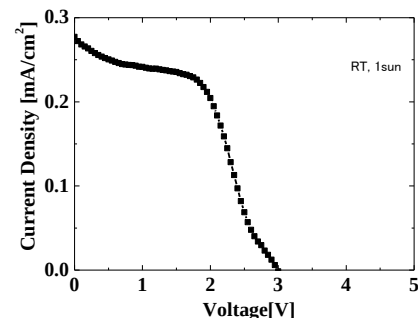


Fig. 4 太陽電池特性

【参考文献】[1] M. Kaga, K. Yamashita, T. Morita, Y. Kuwano, K. Yagi, M. Iwaya, T. Takeuchi, S. Kamiyama, I. Akasaki, Journal of Crystal Growth (掲載予定)

【謝辞】本研究は NEDO 革新的太陽光発電技術研究開発および文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(平成 24 年～平成 28 年)の援助により実施されたものである。