

GaInN/GaN 超格子を用いた窒化物太陽電池構造の検討

Investigation of device structure in GaInN/GaN superlattice solar cells

名城大・理工¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター², [○]山本 泰司¹, 黒川 泰視¹, 小崎 桂矢¹,
岩谷 素顕¹, 上山 智¹, 竹内 哲也¹, 赤崎 勇^{1,2}

Fac. Sci. & Technol., Meijo Univ. 1, Akasaki Res. Cen., Nagoya Univ. 2, [○]T. Yamamoto¹, H. Kurokawa¹, K. Kozaki¹, M. Iwaya¹, T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹, and I. Akasaki^{1,2}

E-mail: 133434039@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】

GaInN は InN モル分率を変化させることで、太陽光スペクトル全域をカバーすることが出来る材料である。そのため、高変換効率太陽電池材料として期待されている。我々これまでに光吸収層に GaInN/GaN 超格子構造を用いることによってミスフィット転位等を抑制することによって太陽電池の性能の向上を報告してきた。その一方、c 面を用いると内部電界によって太陽電池特性が低下するという問題点が存在する。本報告では、n-GaN 層と光吸収層の間に低 InN モル分率超格子構造を導入することによって内部電界の影響が緩和できるかを検討した。

【実験方法・結果】

c 面サファイア基板上に MOVPE 法により低温バッファ層を作製後、1050℃で GaN を 3 μm 成長させた。その後、図 1 に示すような光吸収層に GaInN(2nm)/GaN(3nm)を有する 2 種類の太陽電池を作製した。それぞれの光吸収層は 30 周期であり、図 1(b)は n-GaN 層と光吸収層の間に低 InN モル分率超格子構造を有する太陽電池構造になっている。本実験では、低 InN モル分率超格子構造を Ga_{0.97}In_{0.03}N(3nm)/GaN(2nm)の 2 周期とした。そして 2 種類の太陽電池特性を評価した結果を図 2 に示す。低 InN モル分率超格子構造を用いていない場合に比べ、開放電圧および FF の改善が確認された。本結果は、デバイスシミュレータで得られた結果と比較を行ったところ、低 InN モル分率超格子構造の導入によって、太陽電池として不必要な発光・非発光性再結合が抑制されたためであると考えられる。

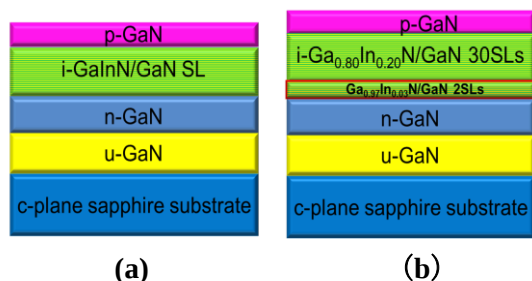


図 1 作製した太陽電池構造

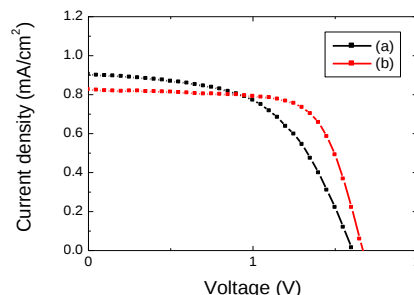


図 2 太陽電池特性

【謝辞】本研究は NEDO 革新的太陽光発電技術開発および 文部科学省私立大学戦略的研究基礎形成支援事業（平成 24 年～平成 28 年）の援助を受けたものである。