

多接合太陽電池における GaAs 多重化構造の検討

Investigation of GaAs Multi-stacked Structure in Multi-junction Solar Cell

東京都市大学¹, 産総研² ○(M1)中元嵩¹, 牧田紀久夫², 太野垣健², 大島隆治², 相原健人²,
岡野好伸¹, 菅谷武芳²

Tokyo City University¹, AIST² ○T.Nakamoto¹, K.Makita², T.Tayagaki², R.Ohsima²,
T.Aihara², Y.Okano¹, T.Sugaya²

E-mail: g1881834@tcu.ac.jp

【はじめに】Ⅲ-V族半導体を用いた多接合太陽電池は、太陽光スペクトルの有効活用により高効率を得られるが、複雑な積層構造により高度な成膜技術が要求される。本背景のもと、我々は簡易な積層構造を有する GaAs 多重化構造の多接合太陽電池への適用を検討している[1]。今回、高精度な構造設計に基づき GaAs_{1~3} 重構造の試作を行い、評価を行ったので報告する。

【実験】図1には、GaAs 多重化構造の概念図を示す。本構造では、GaAs セルの多重化により、変換効率を劣化することなく短絡電流の自在制御が可能で、ボトムセルへの適用を拡大する。前回報告では、GaAs₂ 重構造の太陽電池を試作したが、吸収層厚の設計が十分でなく電流不整合を生じていた。今回、PVcell (STR Japan (株)) を用いて構造設計を行い、1~3 重構造の試作を行った。吸収層厚は、1 重構造_2500nm、2 重構造_100nm/2500nm、3 重構造_20nm/225nm/2500nm とし、MBE 法により製膜した。図2には、各構造の J-V 特性を示す。これより、多重化による電流配分は予測通りで、電流整合が得られていることが確認された。一方、多重化により開放電圧および曲線因子の劣化が生じ、1~3 重構造の効率は 18.2%、15.4%、12.5%と減少傾向であった。今後は、変換効率の向上のためセル構造およびプロセスを最適化し、高効率化(理論予測~25%)を目指す。また、Si 等の長波系セルをボトムセルとした多接合太陽電池への適用を目指す。

【謝辞】本研究は、NEDO「超高効率・低コストⅢ-V化合物太陽電池モジュールの研究開発」の委託を受けて行われた。

【REF】[1] 中元嵩ほか, 第65回春季応物, 19a-F310-2 (2018).

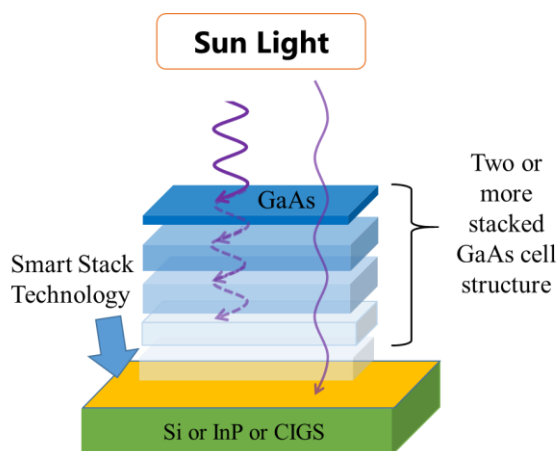


図1 GaAs 多重化構造のコンセプト図

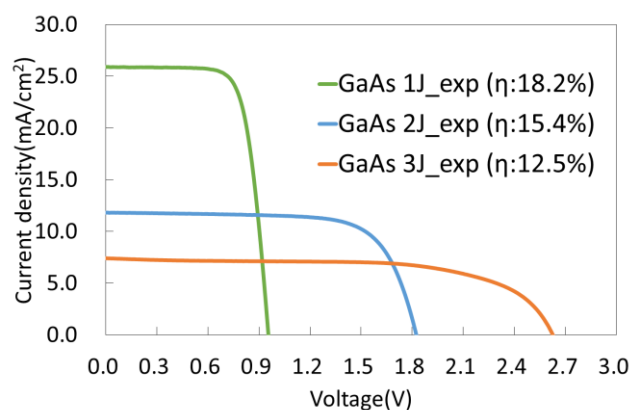


図2 試作した GaAs 多重化構造の J-V 特性