

エピタキシャルリフトオフにより作製した GaInNAsSb 薄膜太陽電池評価

Characterization of thin film GaInNAsSb solar cells processed by epitaxial lift-off

○宮下 直也^{1,2}, Benoît Behaghel^{1,2}, Jean-François Guillemoles^{1,2}, 岡田 至崇^{1,2}

(1.東大先端研, 2.LIA-NextPV)

○Naoya Miyashita^{1,2}, Benoît Behaghel^{1,2}, Jean-François Guillemoles^{1,2}, and Yoshitaka Okada^{1,2}

(1.RCAST, The University of Tokyo, 2.LIA-NextPV)

E-mail: N. Miyashita <miyashita@mbe.rcast.u-tokyo.ac.jp>

【はじめに】パリ協定における温室効果ガス排出量目標の達成に向け、今後太陽光発電の重要性がさらに高まっていくことが考えられる。太陽光発電の普及には太陽電池セルの低コスト化が急務であり、近年 GaAs 系太陽電池において、低コスト化に有効な GaAs 基板の再利用が可能となる Epitaxial lift-off (ELO) 手法によるエピ層分離技術開発が活発に進められている^[1,2]。本研究では、ELO によるエピ薄膜層分離を行い、薄膜層の太陽電池デバイス化、およびセル評価を行った。

【実験と結果】ELO では、半導体基板とデバイス層の間に犠牲層を形成した試料を用い、犠牲層を選択的にエッチングすることによって基板とデバイス層が分離される。本研究では犠牲層として AlAs 層を、選択性エッチャントとして約 10%の HF 溶液を用い、Weight induced-ELO (WI-ELO)^[1] 手法によりエピ層分離を行った。Fig.1(a)には今回薄膜セル化を行った *nip*-GaInNAsSb 太陽電池構造を、また Fig.1(b)に分光感度特性を示す。Fig.1(b)において 800 nm 以上の波長域において多重ピーク状の分光感度特性が観測された。これは各界面における反射光の干渉効果によるものであり、主に試料表面、および裏面の金ミラー電極との界面における反射光の干渉の影響が強く表れていると考えられる。試料内部の吸収スペクトルを計算により求めた結果 (Fig.1(b)の右軸)、概ね実験結果と一致する干渉の周期構造が得られ、セル内部を透過した光が裏面ミラーで反射され再びセル内に戻されていることが確認できた。今回使用した試料の GaInNAsSb 層の厚さは 1 μm であるため、入射光は完全には吸収されず一部透過する。ELO によって基板を除去することで、裏面ミラーにより透過光を効果的に再利用出来るため、限られた厚さの GaInNAsSb 層においても実効的な光吸収を増大させ、高効率化が可能であることが示唆される。

【謝辞】本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの委託研究により実施されたものであり、関係各位に感謝致します。

[1] J.J. Schermer *et al.*, Appl. Phys. Lett. **76** (2000) 2131.

[2] J. Adams *et al.*, J. Photovolt. **3** (2013) 899.

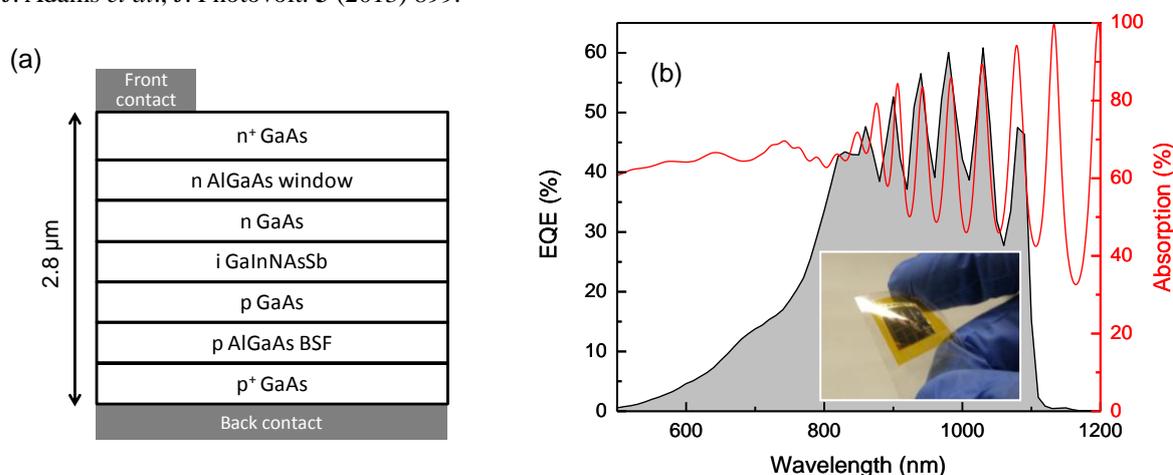


Fig.1 (a) Schematic structure and (b) EQE spectrum of thin ELO-GaInNAsSb solar cell.