

太陽電池裏面レーザーポイントコンタクトの最適化

Optimization of Laser Transferred Contact Process for c-Si Solar Cells

東工大院理工¹

○ト部駿介, Ateto Eric Omondi, 宮島晋介

Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Tech.

°Shunsuke Urabe, Ateto Eric Omondi, Shinsuke Miyajima

E-mail: urabe.s.ac@m.titech.ac.jp

【はじめに】

高効率結晶シリコン太陽電池構造として、PERC 構造が知られている。我々は、ワイドギャップヘテロエミッタと PERC 構造を組み合わせ (Fig.1), 変換効率 19.8% ($V_{oc}=0.677$ V, $J_{sc}=39.9$ mA/cm², $FF=0.733$)を実現してきた。更なる高効率化には、コンタクト部の品質向上による V_{oc} 改善が必要である。本報告では、コンタクト部形成プロセスの最適化を報告する。

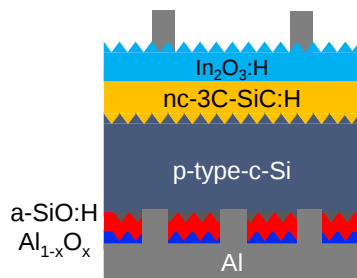


Fig.1 Structure of fabricated PERC solar cell

【研究手法】

p 型 Si 基板に ALD(Atomic Layer Deposition) 法により Al_2O_3 を成膜した。また、ガラス基板に真空蒸着 Al を成膜した。その後、Si 基板とガラス基板を重ね、レーザーを照射し、ポイントコンタクトを形成した。レーザー照射部の構造は、レーザー顕微鏡および TEM(Transmission Electron Microscope)を用いて観察した。また、 V_{oc} の指標となる少数キャリアライフタイムと Implied- V_{oc} は、QSSPC(Quasi Steady State Photo Conductance)を用いて評価した。

【実験結果】

ガラス基板上の Al 膜厚がポイントコンタクト形成に与える影響を検討した。Fig.2 はレーザー照射部の光学顕微鏡像である。Al 膜厚の増加に伴い、コンタクト幅が減少した。これは Al を厚膜化することで、コンタクトを形成するために必要なレーザーパワーが増加したためと考えられる。またライフタイムを測定した結果、比較的 Al 膜厚の薄い 500~1000 nm においては 200~300 μ s 程度の値が得られた。さらに Al 膜厚を増加させると、ライフタイムは増加し、最大で 733 μ s (Implied- V_{oc} は 695 mV) という値が得られた。以上の結果から、更なる最適化により 700 mV を超える高い V_{oc} を実現可能と考えられる。

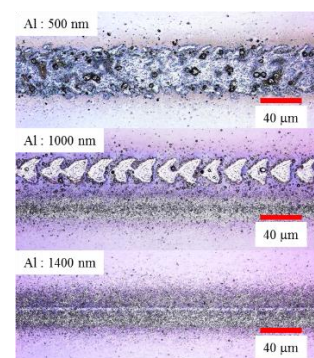


Fig.2 The laser microscope image of laser point contact

【謝辞】

本研究の一部は、NEDO から委託され実施された。関係各位に感謝する。