

Zn(O,S)バッファ層形成条件最適化による Cu(In, Ga)Se₂ 太陽電池の高効率化

Cu(In, Ga)Se₂ solar cell prepared by the Zn(O,S) buffer layer

豊橋技術科学大学¹, 産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター²

○岡本 哲人¹, 小牧 弘典², 笹野 順司¹, 仁木 栄², 伊崎 昌伸¹

Toyohashi Univ of Tech.¹, Center for Photovoltaics, Nat. Inst. of Adv. Industrial Science & Tech.²

○Tetsuhito Okamoto¹, Hironori Komaki², Junji Sasano¹, Shigeru Niki², Masanobu Izaki²

E-mail: okamoto@tf.me.tut.ac.jp

1. 諸言

Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS)系太陽電池は既に実用化されている低コスト、高効率の薄膜太陽電池であり、裏面電極/CIGS 光吸収層/バッファ層/透明導電膜/表面電極の多層構造を有している。その中のバッファ層は他の層との伝導帯連続性の改善等の重要な役割をもっている。従来バッファ層としては硫化カドミウム(CdS)が使用されていたが、Cd の環境負荷や CIGS 層との禁制帯幅の差から、近年は Zn(O,S)がバッファ層として期待されている。そこで、本研究では、CIGS 太陽電池を高効率化するために、Zn(O,S)層形成のための化学溶液析出法(CBD 法)製膜条件の最適化を行うと共に、その要因を組織学的に検討した。

2. 実験内容

成膜基板には CIGS/Mo/SLG を用い、アンモニア(NH₃)1.5 mol/L, チオ尿素 0.4 mol/L, 硝酸亜鉛 0.1 mol/L 組成の CBD 溶液に浸漬し、攪拌しながら 80℃に加熱することで製膜した。製膜後、表面の水酸化物を除去するために、NH₃水溶液に浸漬をし、乾燥するエッチング処理を行った。バッファ層成膜後、窓層、電極を製膜した後、1.5AM 照射下において太陽電池特性を測定した。

3. 結果と考察

図 1 に CdS ならびに Zn(O,S)層をバッファ層として用いた CIGS 太陽電池の AM1.5 基準太陽光照射下での電流密度-電圧曲線を示す。CBD 製膜における製膜パラメータは非常に多いが、製膜条件を最適化することによって、CIGS 太陽電池の変換効率は、最適化前の 13.6%から 15.5%まで向上した。CdS 層をバッファ層として用いた CIGS 太陽電池の変換効率は 16.6%であった。

本研究は新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO), 太陽光発電システム次世代高性能化技術により行われたことを記し謝意を表します。

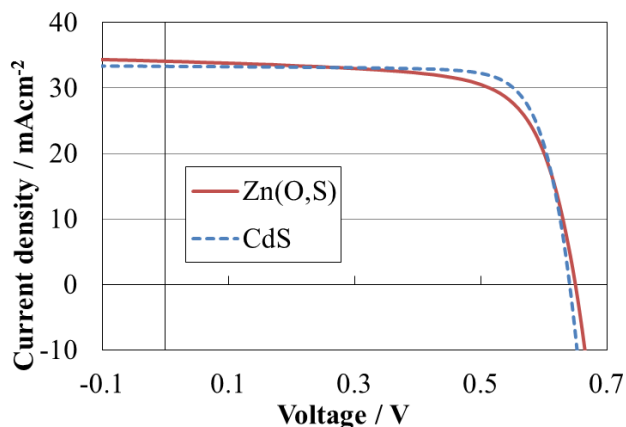


Fig.1 Current-Voltage curves for best CIGS cells under simulated AM1.5-100 mWcm⁻²-illumination with a Zn(O,S) buffer layer ($\eta = 15.5\%$, $V_{oc} = 0.65$ V, $I_{sc} = 34.1$ mAcm⁻², FF = 0.699) and CdS buffer layer ($\eta = 16.6\%$, $V_{oc} = 0.64$ V, $I_{sc} = 33.3$ mAcm⁻², FF = 0.78).