

高温硫化による(Cu,Ag)₂SnS₃ 薄膜太陽電池の作製条件の検討

The fabrication condition of (Cu,Ag)₂SnS₃ thin film solar cells by high temperature sulfurization

和歌山高専¹, 豊橋技科学大²

○中嶋 崇喜¹, 田中 大地¹, 九鬼 伸成¹, 中 慶祐¹, 山口 利幸¹,

荒木 秀明², 神保 和夫², 笹野 順司³, 伊崎 昌伸³

¹N. I. T. Wakayama College, ²N. I. T. Nagaoka College, ³Toyohashi Univ. of Technology

○M. Nakashima¹, D. Tanaka¹, N. Kuki¹, K. Naka¹, T. Yamaguchi¹,

H. Araki², K. Jimbo², J. Sasano³, M. Izaki³

E-mail: nakashima@wakayama-nct.ac.jp

1. はじめに

これまで我々は、Cu₂SnS₃に少量の Ag を添加した(Cu,Ag)₂SnS₃(CATS)において、バンドギャップの拡張及び V_{oc}特性の向上を報告した¹⁾。また、近年、アルカリ金属添加を含む作製条件を検討した²⁾。しかし、実用化には、太陽電池特性を更に向上させる CATS 薄膜太陽電池の作製条件の検討が必要である。今回、硫化温度の高温化を検討し、また高温硫化時の蒸着材料比について調べたので報告する。

2. 実験方法

実験1では、Mo/SLG基板上にCu+Ag、NaF、Sn、KFを順に真空蒸着法により堆積し、積層プリカーサを作製した。次に、作製したプリカーサとS、Snを真空封入し、電気炉でT₁℃で10分間硫化を行い、CATS薄膜を作製した。この時、T₁は550℃～600℃まで変化させた。また、T₁=600℃の条件ではプリカーサ作製時のSn比を変化させた。実験2では、硫化温度をさらに高温化するため、Mo/EAGLE XG基板上に、Cu+Ag、Sn、NaFの順に堆積しプリカーサを作製した。この時、蒸着するNaF比を変化させた。作製したプリカーサとS、Snを真空封入し、電気炉でT₂℃で10分間硫化を行い、CATS薄膜を作製した。この時、T₂は550℃～650℃まで変化させた。実験1及び2で作製した薄膜を用いて太陽電池を作製した。

3. 結果

実験 1 及び 2 から、硫化温度を高温にすることで太陽電池特性が向上した。本研究における高温硫化では、プリカーサ作製時の Sn 比は(Cu+Ag)/Sn=0.55～0.56、NaF 比は NaF/(Cu+Ag)=0.1、硫化温度 T₂=650℃で最も太陽電池特性が高くなった。上記条件で作製した CATS 薄膜太陽電池において、図 1 に示すように 300mV を超える V_{oc} が確認できた。他の特性は当日報告する。

参考文献

- 1) M. Nakashima, T. Yamaguchi, K. Hatayama, H. Araki, S. Nakamura, S. Seto, Y. Akaki, J. Sasano and M. Izaki, Thin Solid Films **642** (2017) pp.8-13.
- 2) M. Nakashima, D. Tanaka, T. Yamaguchi, H. Araki, H. Katagiri, J. Sasano and M. Izaki, Extended Abstracts. JSAP 66th Spring Meeting (2019) 10a-PB3-9.

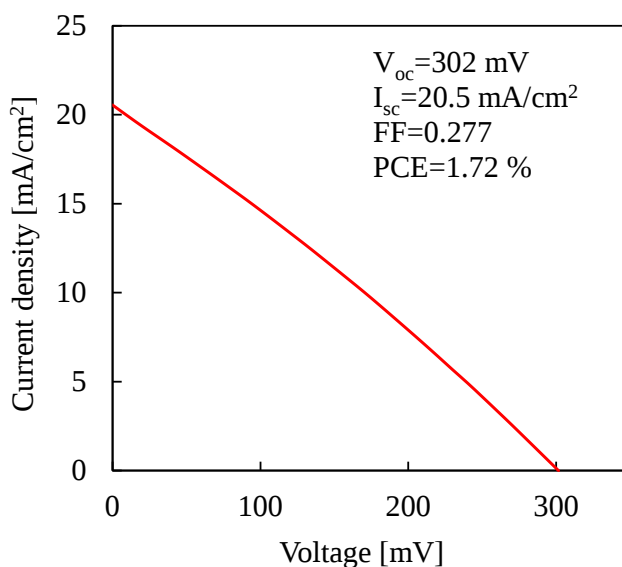


図.1 CATS 薄膜太陽電池の I-V 特性