硫化法による$(Cu,Ag)_2SnS_3$薄膜太陽電池の作製条件の検討

The fabrication condition of $(Cu,Ag)_2SnS_3$ thin film solar cells by sulfurization

和歌山高専[1]，長岡高専[2]，豊橋技科学大[3]

○中嶋 崇喜[1]，田中 大地[1]，山口 利幸[1]，荒木 秀明[2]，片桐 裕則[2]，笹野 順司[3]，伊﨑 昌伸[3]

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

○M. Nakashima[1], D. Tanaka[1], T. Yamaguchi[1], H. Araki[2], H. Katagiri[2], J. Sasano[3], M. Izaki[3]

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

１．はじめに

Cu_2SnS_3(CTS)は、希少金属を使用しない三元の環境調和型太陽電池材料として注目されている。近年、我々はCTSにAgを添加した$(Cu,Ag)_2SnS_3$(CATS)薄膜太陽電池を作製し、Ag添加によるバンドギャップの拡張、及びV_{oc}の改善を報告した[1)]。しかし、実用化には、CATS薄膜の作製条件を更に検討し、太陽電池特性を改善させる必要がある。そこで、本研究では、真空蒸着法によって作製したプリカーサへの大気導入時間に着目し、プリカーサ形成後から大気導入までの時間がCATS薄膜太陽電池の特性へ及ぼす影響について調べたので報告する。

２．実験方法

Mo/SLG基板上にCu+Ag、Sn、KFまたはNaFを順に真空蒸着法により、KF/Sn/(Cu+Ag)、NaF/Sn/(Cu+Ag)の2種類の積層プリカーサを作製した。この時、蒸着材料比を(Cu+Ag):Sn=1.0:0.6、KF/(Cu+Ag)=0.03、NaF/(Cu+Ag)=0.075、一定で、大気導入時間(Evacuate time：T_E)を0～60minまで変化させた。次に、作製したプリカーサとS、Snを真空封入し、電気炉により570℃で30分熱処理を行いCATS薄膜を作製した。また、作製した薄膜を用いて太陽電池を作製した。

３．結果

ラマン分光解析結果から、作製した全てのサンプルでCATSに対応するピークが観測された。また、作製したCATS薄膜太陽電池は、KF添加、NaF添加ともT_Eを増加させることで太陽電池特性が改善し、NaFプリカーサでT_E=10minの時、本研究で最も特性が高く、V_{oc}=253mV、J_{sc}=33.6mA/cm^2、FF=0.43、η＝3.69%が得られた。図.1にNaFプリカーサのJ-Vカーブを示す。その他の特性は当日報告する。

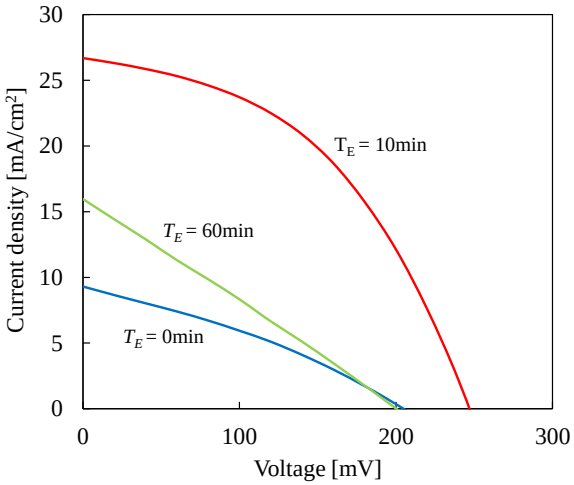

図.1　CATS薄膜太陽電池のJ-V特性

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.

© 2019年 応用物理学会