

15a-NC-9

RF マグネトロンスパッタ法による CZTS 光吸収層の作製

Fabrication of CZTS absorber layers by RF magnetron sputtering

宮崎大学工学部¹、プロマテック株式会社² (M) 田代 龍一^{1*}、吉野 賢二^{1**}、福島 和宏²Department of Electrical and Electric Engineering, Univ. of Miyazaki¹, Promatequ Co., Ltd.²

E-mail : *sgy3191@student.miyazaki-u.ac.jp E-mail : **t0b114u@cc.miyazaki-u.ac.jp

1. はじめに

現在、カルコパイライト型半導体は直接遷移型半導体で光吸収係数が($\sim 10^5 \text{cm}^{-1}$)であるため注目を集めている。しかし、CIGS 薄膜太陽電池は構成元素に有毒な Se、希少金属 In を含んでいることが懸念とされている。CIGS に換わる新しい光吸収層用材料として注目されている $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS)はバンドギャップが $1.45\sim 1.6\text{eV}^{1-2}$ 、吸収係数が 10^4cm^{-1} と³⁾大きいこと、構成元素が安価で無毒であることから光吸収層としての期待がされている⁴⁾。我々はターゲットに単相 CZTS を用いて Ar 雰囲気中の RF マグネトロンスパッタ法により CZTS 薄膜を作製した。

2. 実験方法

今回ターゲットに用いた CZTS はホットプレス法により作製した。ホットプレス法は加圧形成を高温で行い成形と焼結を同時に行う結晶成長法である。本ターゲットを用いてスパッタ法により、製膜をおこなった。基板にはソーダライムガラスをターゲット直上に水平にセットした。スパッタ条件を出力 40W、Ar 圧力を 1.0 Pa、流量を 10 sccm、スパッタ時間を 100 min.とした。作製した薄膜の厚さは、約 $0.5\sim 1 \mu\text{m}$ であった。

3. 結果及び考察

XRD の測定結果より、 $\text{Zn}/\text{Sn}>1$ のサンプルでは、 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ の単相を確認した。Fig. 1 にターゲット仕込比 $\text{Zn}/\text{Sn}=12/8$ のサンプルの測定結果と $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ の ICDD カード⁵⁾を示す。EPMA の測定では、全てのサンプルにおいて Cu-poor(19~23atom.%),S-rich(50~53atom.%)の結果が得られた。サーモプローブ測定の結果では全てのサンプルで P 型の伝導型を示した。

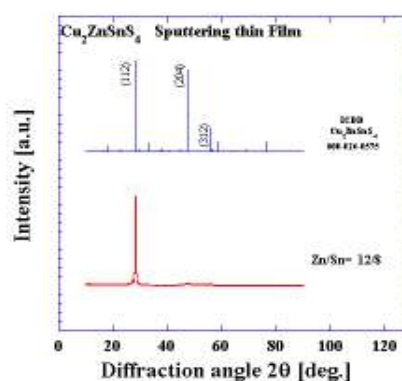


Fig. 1 XRD pattern

引用文献

- 1) H. Katagiri, K. Jimbo, S. Yamada, T. Kamimura, W.S. Maw, T. Fukano, T. Ito and T. Motohiro, Appl. Phys. Express **1** (2008) 041201.
- 2) J. J. Scragg, P.J. Dale and L.M. Peter, Thin Solid Films **517** (2009) 2481.
- 3) H. Katagiri, N. Ishigaki, T. Ishida and K. Saito, Jpn. J. Appl. Phys. **40** (2001) 500.
- 4) H. Katagiri, Thin Solid Films **480** (2005) 426.
- 5) ICDD No.00-026-0575.