

課題番号 : F-17-KT-0091
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 有機薄膜太陽電池用 SrTiO₃ ナノ構造体の作製と評価
Program Title(English) : Preparation and characterization of nanostructured SrTiO₃ for organic thin-film solar cells
利用者名(日本語) : 武内あづ彩, 佐川尚
Username(English) : A. Takeuchi, T. Sagawa
所属名(日本語) : 京都大学大学院エネルギー科学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Energy Science, Kyoto Univ.
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、結晶性、X線回折装置、SrTiO₃、太陽電池

1. 概要(Summary)

有機薄膜太陽電池における電子輸送層はこれまで酸化亜鉛(ZnO)や酸化チタン(TiO₂)が広く用いられてきたが、それらの代替材料の一つにチタン酸ストロンチウム(SrTiO₃)がある。SrTiO₃はZnOやTiO₂と同程度のバンドギャップを持ち、化学的安定性が比較的高い[1]。本研究では、SrTiO₃を用いたナノ構造体を作製し、形態や結晶構造を解析すると共に有機薄膜太陽電池に用いてその光電変換特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

X線回折装置

【実験方法】

硝酸ストロンチウムとチタン(IV)ブトキシドを用いて液相析出法と水熱合成法の二つの方法で SrTiO₃ ナノ構造体を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

液相析出法あるいは水熱合成法で作製した試料の表面および断面の走査型電子顕微鏡による観察より、ナノロッドの形成を確認した(Fig. 1)。また、X線回折パターンより、水熱合成法で作製したナノロッドにおいて立方晶の SrTiO₃ [2]のピークが確認された。また、液相析出法で作製したナノロッドにおいては SrTiO₃ の結晶性が低いことが示唆された。

フッ素ドーパ酸化スズを被覆した透明導電性ガラス表面に SrTiO₃ ナノ構造体を作製し、その上層にメタノフラーレン誘導体とポリ(3-ヘキシルチオフェン)の混合溶液を活性層として塗布した後、酸化モリブデンと銀を真空蒸着させた逆型構造の有機薄膜太陽電池

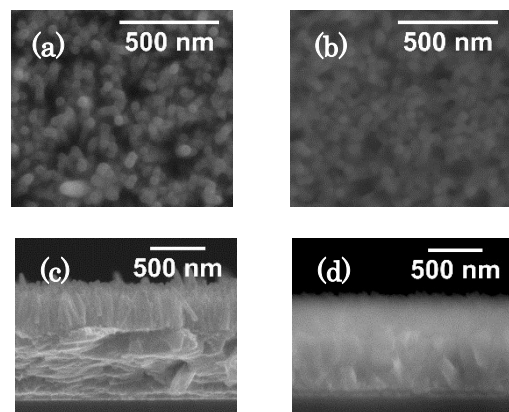


Fig. 1 Top [(a) and (b)] and cross-sectional [(c) and (d)] SEM images of the nanostructured SrTiO₃, prepared by liquid deposition method [(a) and (c)] and hydrothermal synthesis [(b) and (d)].

を作製して光電変換特性を評価した。その結果、ZnO ナノロッドを用いた太陽電池と比較して短絡電流密度は低下したものの、350 nm 付近における分光感度が高いことがわかったと共に、開放電圧は約 1.2 倍向上した。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] Y. F. Tu *et al.*, Cryst. Res. Technol., **48** (3), (2013) 138-144.

[2] JCPDS card No. 00-073-0661.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 武内あづ彩, 修士論文 (2017).

6. 関連特許(Patent)

なし。