

課題番号 : F-15-AT-0046
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 固体型色素増感太陽電池の作製
Program Title(English) : Fabrication of solid-state dye-sensitized solar cells
利用者名(日本語) : 桑原 彰太
Username(English) : S. Kuwahara
所属名(日本語) : 中央大学理工学部応用化学科
Affiliation(English) : Department of Applied Chemistry, Chuo University

1. 概要(Summary)

次世代の太陽電池の一つとして、安価かつ簡便に作製できる色素増感太陽電池が注目されている。これまでに光電変換効率 13 %が達成されているが、電解液を用いることから耐久性に課題が残されている。そこで電解液の代わりにホール輸送層を用いる固体型色素増感太陽電池が注目されている。しかし、光電変換効率が低く、その原因が明らかではない。よって、本研究では、固体型色素増感太陽電池を作製し、ダイナミクス測定により光電変換効率低下の要因を探ることを目的としている。固体型色素増感太陽電池の作製に際し、産業技術総合研究所、ナノプロセッシング施設において、真空蒸着装置による対極(金電極)作製を行った。また、酸化チタン膜厚などの評価の為、走査電子顕微鏡(SEM)と元素分析であるEDSを用いた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

真空蒸着装置、低真空走査電子顕微鏡、イオンコーター

【実験方法】

中央大学で作製した固体型色素増感太陽電池の試料を用いた。固体型色素増感太陽電池は、FTO ガラス基板上に酸化チタンナノ粒子薄膜(数 μm)を塗布し、焼結させた。焼結後の試料上に色素を吸着させ、その後ホール輸送層をスピニングによりコートした。

固体型色素増感太陽電池の対極作製の為、ナノプロセッシング施設において、真空蒸着装置による金電極作製を行った。アルミホイルを作製したい電極の形状に切り取り、マスクとして利用した。

作製した固体型色素増感太陽電池は、中央大学にて性能評価を行った。その後、酸化チタン膜厚などの評価のため、ナノプロセッシング施設において、低真空走査電子顕微鏡による観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

真空蒸着装置を用い、固体型色素増感太陽電池上に、幅 3 mm、長さ 10 mm の金電極を作製した(Fig. 1)。AM 1.5 の光照射条件下、ソーラーシミュレータにより光電変換効率を測定したが、ほぼ 0 %の結果となり適切に動作していないことが分かった。ホール輸送層の膜厚などに問題があると考えられ、各処理方法を見直すことで 1 %を超える光電変換効率を得ることができた。さらに各作製条件を見直すことで、光電変換効率の向上が可能であると考えている。

また、作製した固体型色素増感太陽電池の、酸化チタンナノ粒子薄膜の膜厚測定のため、試料断面の走査電子顕微鏡観察を行った。膜厚は 1~3 μm であり、適切な酸化チタンナノ粒子薄膜が形成できていることが分かった。

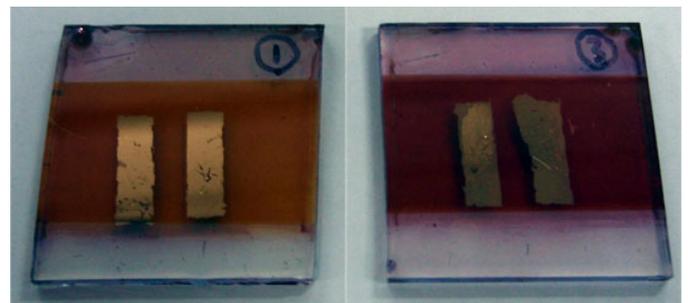


Fig. 1 Photographs of solid-state dye-sensitized solar cells.

4. その他・特記事項(Others)

文部科学省 科学研究費 平成 27 年度若手研究 B

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。