

酸化亜鉛ナノ微粒子のスクリーン印刷による フレキシブル太陽電池の作製

Fabrication of Flexible Solar Cell by Screen Printing of
Zinc Oxide Nano-particulate Paste onto Transparent Conductive Films

屋根 剛*、磯谷 佳孝*、黒滝 隼人*²、東嶋 伸治*³
三浦 偉俊*³、杉浦 隆*、吉田 司*²

要 旨

バインダー等を含まない酸化亜鉛ナノ微粒子ペーストのスクリーン印刷と膜を温水に浸すことで溶解再析出を促進して微粒子同士及び基板への密着を施す低温成膜法をスズドープ酸化インジウム (ITO) 導電膜付きポリエチレンナフタレート (PEN) フィルムに適用することで、フィルム型の色素増感太陽電池 (DSSC) を試作した。フッ素ドープ酸化スズ (FTO) 導電膜付きガラスに比べて光学透過率が劣ることと ITO 表面から I_3^- イオンへの電子移動が起こりやすいことによる電流及び電圧の低下が見られたが、電極面積約 0.2 cm^2 のミニチュアセルについて AM1.5 疑似太陽光 (100 mW cm^{-2}) 照射下で最高変換効率4.5%が得られた。さらに同手法をスケールアップして集電線とセルサイズの異なるいくつかのフィルム型 DSSC モジュールを試作したところ、最良で2.6%の変換効率が得られた。直列抵抗の増大に伴うフィルファクターの悪化が認められたが、電流値はミニチュアセルと同等で、印刷法によるフィルム型太陽電池の作製が可能であることが確認された。

キーワード：色素増感太陽電池、酸化亜鉛、スクリーン印刷、透明導電性フィルム、
フレキシブル太陽電池

Abstract

Porous ZnO photoelectrode can be fabricated at a low temperature by screen-printing of binder-free ZnO nanoparticulate paste and subsequent soaking of the film in warm water to promote necking of the particles and adhesion of the layer to the substrate by dissolution/recrystallization reactions. We have applied this method to indium tin oxide (ITO) coated polyethylene naphthalate (PEN) conductive film to fabricate film-type dye-sensitized solar cells (DSSCs). Even though slight decrease of current and voltage occurred because of the reduced optical transparency and enhanced charge transfer from the ITO

2013年12月4日受付、2014年2月22日審査終了

* YANE Takeshi, ISOGAI Yoshitaka, SUGIURA Takashi
岐阜大学大学院 工学研究科 環境エネルギーシステム
専攻

*² KUROTAKI Hayato, YOSHIDA Tsukasa
山形大学大学院 理工学研究科 物質化学工学専攻

*³ HIGASHIJIMA Shinji, MIURA Hidetoshi
株式会社ケミクレア 研究開発センター