

課題番号	: F-17-NU-0033
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: 色素増感太陽電池用光学基板の作製
Program Title (English)	: Fabrication of light management substrate for Dye Sensitized Solar Cell
利用者名(日本語)	: 櫻井淳平, 楊娜
Username (English)	: J. Sakurai, Yang Na
所属名(日本語)	: 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English)	: Graduate School of Engineering, Nagoya University.
キーワード/Keyword	: リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング, 色素増感型太陽電池

1. 概要(Summary)

近年, 色素増感型太陽電池(Dye sensitized solar cell, DSSC)は, 比較的簡単な構造や材料コスト安いことで注目されている. しかし, 従来色素増感型太陽電池は, 変換効率が低く, 色素の吸着時間が長いなどの課題がある. これらの解決には, 色素性能の改良が最優先ではあるが, 本研究では工学的なアプローチとして, DSSC にテクスチャ構造を持った光学基板を適用することで, 上記の課題を解決することを試みる.

提案する光学基板を適用した DSSC の模式図を Fig.1 に示す. 変換効率を向上させるためには, 入射した光を効率的に利用する必要がある. 一般には, ガラスと大気との界面での反射が大きいため, フロントガラスの Sunny side に反射防止(Anti Reflection: AR)膜や AR 構造(Outer AR)を作製することで, 反射光を抑制できる. しかし, 太陽電池は屋外で使用するため, 風雨や粉塵等での効果を長期保つことは困難である. また, 一般的な DSSC のフロントガラスは, 透明導電性酸化膜(Transparent Conductive Oxide: TCO)の FTO (Fluorine doped Tin Oxide) ガラスが用いられることが多い. ガラスと FTO の界面でも, 光の反射は起こる. そこで, 本研究では, Fig.1 に示す様に TCO とガラスの界面に凹凸形状を持つ Inner AR テクスチャ構造を作製する.

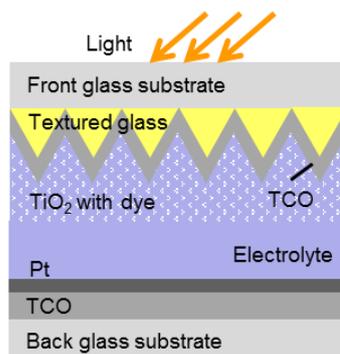


Fig.1 Schematic diagram of proposed DSSC.

本構造はガラスの内側に存在するため, Outer AR のように経年劣化は起こらない. Outer 及び Inner AR を併用することで, 短期的, 長期的な変換効率の改善が期待できる.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 レーザ描画装置一式, スパッタリング装置一式, リアクティブイオンエッチング装置

【実験方法】

シリコンや石英基板上にレジストを塗布し, レーザ描画装置一式により描画を行い, エッチングマスクの作製を行う. 最終的には RIE による dry etching により基板を加工しマスターモールドを作成する.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

現在, 以下の方法にて $1\mu\text{m}$ の L/S の作成を試みている. エッチングマスクとして①直接描画したレジスト, ②スパッタとリフトオフプロセスで作製した Cr 膜を用いて RIE の加工を行っており, 現在プロセスパラメーターの調整中である.

4. その他・特記事項(Others)

・本研究の一部は高橋産業経済研究財団の助成金によるものです.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1)楊娜, 溝尻瑞枝, 秦誠一, 櫻井淳平, 日本機械学会東海支部第 67 期総会・講演会, 平成 30 年 3 月 14 日

6. 関連特許(Patent)

なし.