

誘電体ナノ粒子/SiO₂ コンポジット構造による拡散反射膜Diffusion Reflector Using Dielectric Nano-Particle/SiO₂ Composite Structure

東京高専 °室岡 拓也, 永吉 浩

Tokyo National College of Technology.

°Takuya Murooka, and Hiroshi Nagayoshi

E-mail: ae14711@tokyo-ct.ac.jp

1. はじめに

太陽電池の低価格化・薄型化には安価かつ高いパッシベーション効果を持った裏面反射構造が必要不可欠であるが、従来の金属/SiO₂ 裏面構造は高い製造コストがプロセスコスト低下のネックとなる。本研究ではこれまで裏面反射膜に低コスト材料である TiO₂ ナノ粒子と液体原料 SiO₂ を組み合わせたコンポジット構造を提案し、可視光領域で高い反射率が得られることを示してきた。[1] さらに液体原料 SiO₂ 層の挿入と高温水蒸気アニーリングとの組み合わせで優れたパッシベーション効果を持たせることが可能である。[2] 今回 TiO₂ ナノ粒子以外に硫酸バリウムや炭酸マグネシウム等の高反射率材料でコンポジット膜を試み、TiO₂/SiO₂ コンポジット膜との反射率特性の比較を行った。

2. 実験方法

シリコンウェハ(CZ, <100>, 500 μ m, N 型, 10 Ω ·cm)上に PHPS とナノ粒子の混合液をスピコート法によって塗布した。450°C, 1hour の条件で乾燥させた後、さらに PHPS をスピコート法で塗布し、同条件で乾燥させた。この工程を数回繰り返して緻密な膜を形成した。今回は TiO₂ ナノ粒子以外に、硫酸バリウム及び炭酸マグネシウムでサンプルを製作し反射率(400~1200nm)の比較を行った。なお使用したナノ粒子は平均粒径 0.27 μ m(テイカ), 0.27 μ m(Al コーティング, テイカ), 1.5 μ m の TiO₂ ナノ粒子(高純度化学研究所), 平均粒径 1.3 μ m の硫酸バリウム(Sigma-Aldrich), 炭酸マグネシウム(伊勢久)の5種類である。PHPSとの混合比は TiO₂ ナノ粒子が 1ml あたり 1.0g, 硫酸バリウムが 1ml あたり 1.5g, 炭酸マグネシウムが 1.5ml あたり 0.65g とした。

3. 結果と考察

Fig.1 に各コンポジット膜の反射率を示す。硫酸バリウムを用いたサンプルでは 85 μ m 程度の膜厚では 70%台の反射率であった。炭酸マグネシウムを用いたサンプルでは 70%台の反

射率を得るために 130 μ m の厚さが必要であった。熱処理後のサンプルは目視で確認できる程度の変色が認められた。この原因としては、PHPS と混合した際の化学反応、あるいはサンプルの熱処理や、PHPS 反応時に発生する水素、アンモニアによる膜状態の変化が考えられる。当日は触媒添加による低温形成膜の結果も合わせて報告する。

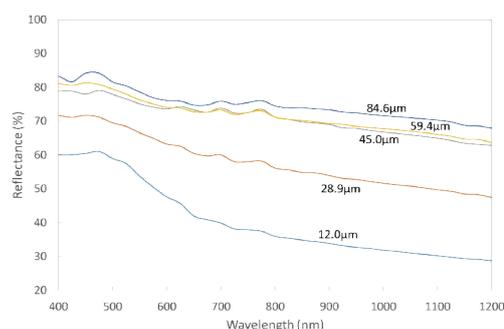
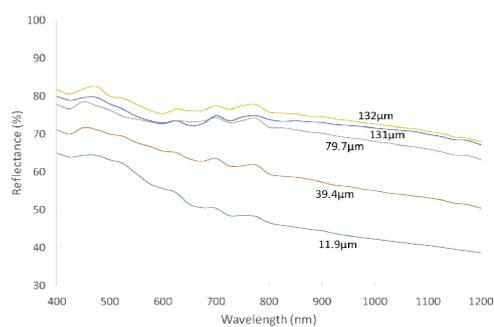
(a) BaSO₄(b) MgCO₃

Fig.1 反射率の膜厚依存性

参考文献

- [1] 室岡 拓也, 永吉 浩, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 2015
- [2] 萩原 千紘, 永吉 浩, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 2014