

18a-PB4-14

TiO₂ ナノ粒子/SiO₂ ハイブリッド膜を用いた太陽電池裏面反射構造TiO₂ Nano - Particle/SiO₂ Hybrid Back Reflector Structure

東京高専 °室岡 拓也, 永吉 浩

Tokyo National College of Technology.

°Takuya Murooka, Hiroshi Nagayoshi

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

1. はじめに

太陽電池の低価格化・薄化には安価で効率的なパッシベーション技術や裏面反射構造が必要不可欠である。しかし従来の太陽電池に用いられている金属/SiO₂ 裏面反射膜は高い製造コストが要求される。そこで本研究では、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 のハイブリッド構造を試みた。TiO₂ ナノ粒子及び PHPS は量産されており比較的安価である。SiO₂ の液体原料である PHPS は(SiH₂-NH)_n を基本ユニットとする無機ポリマーであり、大気中の水分と反応し 450°C 以下で純粋な SiO₂ に転化する。TiO₂(ルチル)ナノ粒子及び SiO₂ の屈折率は 632.8nm においてそれぞれ 2.87, 1.45 で、これらを組み合わせることで効果的にミー散乱を生じさせることができる。さらに PHPS で形成した SiO₂ 層はパッシベーション層としても有効であることが分かっており、Fig.1 の様な 2 層構造とすることによってパッシベーション効果を持たせることも可能である。今回、TiO₂/SiO₂ ハイブリッド膜の形成条件とその特性を調べたので報告する。

2. 実験

シリコンウェハ(CZ, <100>, 500μm, P 型, 10Ω・cm)上に SiO₂ パッシベーション層を形成した。ウェハ上の酸化膜を 5%希フッ酸で除去した後、PHPS(溶媒:キシレン, 濃度:20%)をディップ法により塗布し、大気中で溶媒を揮発させた、水蒸気中 600°C, 1hour の条件で焼成した。続いて PHPS と TiO₂ ナノ粒子(TAYCA 製 JR, JR-600E, 共に粒径 0.27μm または東京高純度化学製 TITANIUM (IV)OXIDE, 粒径 1~2μm)の混合液をスピン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

ピンコート法を用いて塗布し、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。形成した反射層の反射率及び実効ライフタイムを測定した。

3. 結果

絶対反射スペクトルの膜厚依存性(TiO₂ ナノ粒子:JR)を Fig. 2 に示す。膜厚 11μm のとき近赤外領域で 90%以上の反射率を確認した。膜厚を厚くするほど反射率が向上しており反射率の膜厚依存性を確認する予定である。430nm 付近での急激な反射率の減少は、TiO₂ による吸収が原因である。尚、850nm 以上での絶対反射スペクトル及びサンプルの実効ライフタイムは当日報告する。

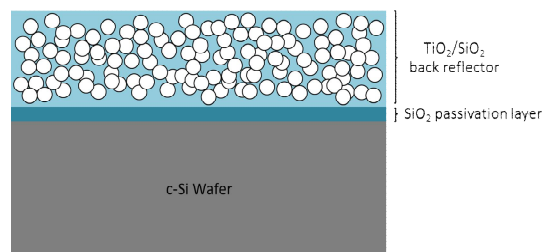


Fig. 1 パッシベーションを兼ねた TiO₂/SiO₂ ハイブリッド裏面反射構造

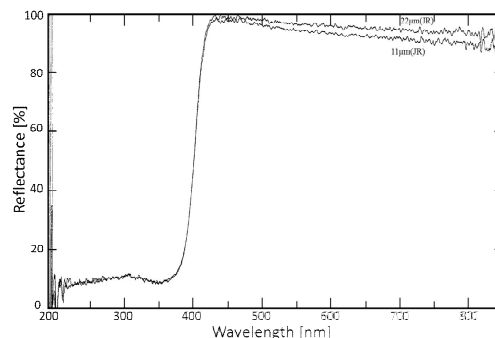


Fig. 2 TiO₂/SiO₂ ハイブリッド膜の絶対反射率スペクトル