

単結晶 Si 基板へのスピコーティング法による多層反射防止膜の形成

Preparation of multi-antireflection films on silicon surface by spin coating method

成蹊大院理工 越阪部卓, 眞利子岳比郎, 渡邊良祐, 齋藤洋司

Seikei Univ. Taku Osakabe, Takehiro Mariko, Ryosuke Watanabe, and Yoji Saito

1. 背景

太陽電池の変換効率向上を目的として、異なる屈折率を持った薄膜を組み合わせ、反射率を低減させる多層反射防止膜の形成を試みた。ここで、現在反射防止膜の成膜方法として主流になっているプラズマ CVD 法に比べて低コストかつ作製の簡便なスピコーティング法によって成膜を行った。加えて、反射防止膜を成膜した太陽電池の作製も行い、性能の検証を行った。

2. 実験方法

面方位(100)、大きさ 22 mm×30 mm、抵抗率 1~2 Ω cm、厚さ 300 μm の単結晶 Si 基板リン拡散源を塗布し 965℃で熱拡散を行い、n 層を形成した後、表 1 の条件で反射防止膜を成膜した。P-LA レジストを塗布し、電極パターンにレジストを除去し、BHF 溶液で余分な反射防止膜を除去した。真空蒸着装置を用いて受光面に Al を蒸着させ、パターニングを行った。余分な n 層の除去を行った後、裏面に Al を蒸着し、熱処理を行った。

表 1 反射防止膜成膜条件

	1.0%TiO ₂	1.0%Al ₂ O ₃	1.0%SiO ₂
1次回転	5sec 500rpm	5sec 500rpm	5sec 500rpm
2次回転	25sec 1500rpm	25sec 2000rpm	25sec 1500rpm

3. 結果

反射防止膜を成膜したスペクトルは鏡面とくらべて、全波長域にて、特に 700 nm~800 nm の波長域で反射率を大きく低減できた。しかし、今回用いた原料の Al₂O₃、SiO₂ の二つの屈折率が近い値を持っており、低減できる波長領域が狭くなってしまった。

反射防止膜が成膜された太陽電池の I-V 特性、出力特性を測定したところ、短絡電流密度の値が 27.0 mA/cm² から 33.6 mA/cm² 増加し、変換効率も鏡面 11.7% に比べて 15.7% と 4.0% 向上した。

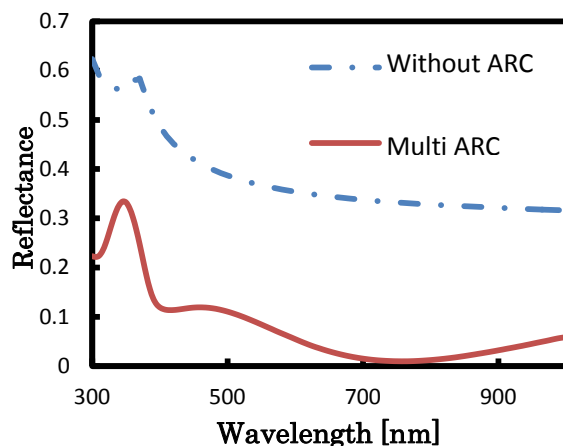


図 1 反射防止膜基板の反射スペクトル

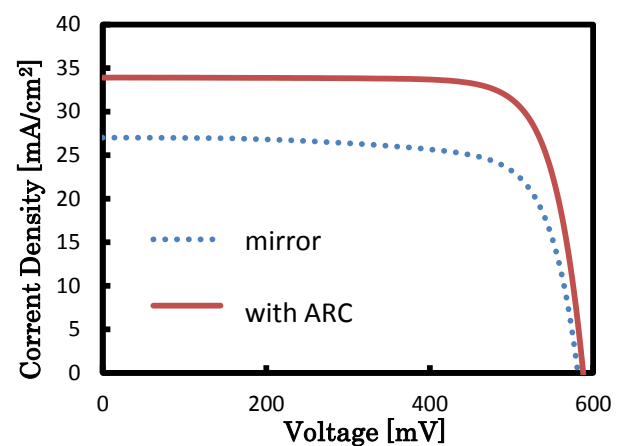


図 2 反射防止膜付き太陽電池の I-V 特性