

スピコート法による結晶 Si 太陽電池用光反射防止膜の作製

Fabrication of crystalline Si solar cells for light anti-reflection film

by spin coating method

○栗山 将¹、ウズム アブドーラ¹、伊藤 省吾¹ (1. 兵庫県立大学)

○Masashi Kuriyama¹, Abdullah Uzum¹, Seigo Ito¹ (1. Univ. of Hyogo)

E-mail: itou@eng.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】

シリコンの光反射係数は高く、入射光の 30 ~ 50 %がシリコン太陽電池表面で反射されてしまう。光の反射を抑えるために、一般的に結晶シリコン太陽電池表面には反射防止膜 (anti-reflective coating: ARC) が形成されている。現在製造されている結晶シリコン太陽電池の反射防止膜としては、 SiO_2 や Si_3N_4 が用いられているが、それらは高額な機器による CVD 法で作製されている。そこで、安価で低温プロセスであるスピコーティング法を用いて光反射防止膜を作製する事に注目した。本研究では、 ZrO_2 や TiO_2 の金属酸化物ナノコロイドペーストをスピコートして光反射防止膜を作製したのでここに報告する。

【実験】

まず KOH エッチングによって Si 基板をテクスチャリング加工した。その上に TiO_2 -ethyl cellulose 膜および ZrO_2 -ethyl cellulose 膜を順次積層した。 TiO_2 -ethyl cellulose 膜の製膜方法としては、PST-18NR (TiO_2 ペースト、ethyl cellulose 入り) に対して 8 倍の重量比のエタノール溶液で希釈した溶液を用い、回転数 5000 rpm、25 sec でスピコートを行い、125 °C で 5 分間の乾燥処理を行った。次に ZrO_2 -ethyl cellulose 膜はジルコニアナノコロイドゾル (日産化学工業製) 0.5 ml に対してエチルセルロース (10wt% in EtOH) 0.25 ml 及びエタノール 8 ml を混合してスピコート製膜ペーストとし、 TiO_2 -ethyl cellulose 膜と同じ条件でスピコート・乾燥処理を行った。

【結果】

TiO_2 -ethyl cellulose 膜/ ZrO_2 -ethyl cellulose 膜の 2 層の反射防止膜とテクスチャを組み合わせた図を Figure 1 に示す。製膜された反射防止膜の効果を確認するために波長ごとの反射率を測定した結果を Figure 2 に示す。平均反射率は 400 nm ~ 1100 nm の波長領域の反射率の平均から算出した。テクスチャのみの場合の平均反射率は 14.65%であったが、 TiO_2 -ethyl cellulose 膜とテクスチャを組み合わせることにより平均反射率は 6.80%まで減少し、さらに TiO_2 -ethyl cellulose 膜/ ZrO_2 -ethyl cellulose 膜の 2 層の反射防止膜とテクスチャを組み合わせることにより平均反射率は 4.30%まで低減した。学会ではこれらの反射防止膜を用いた太陽電池セルに関する発表を行う。

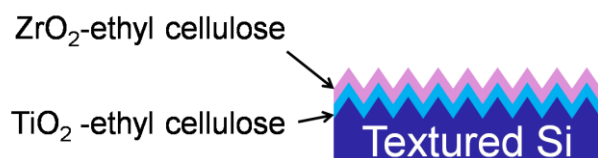


Figure 1 Schematic view of the anti-reflection layer.

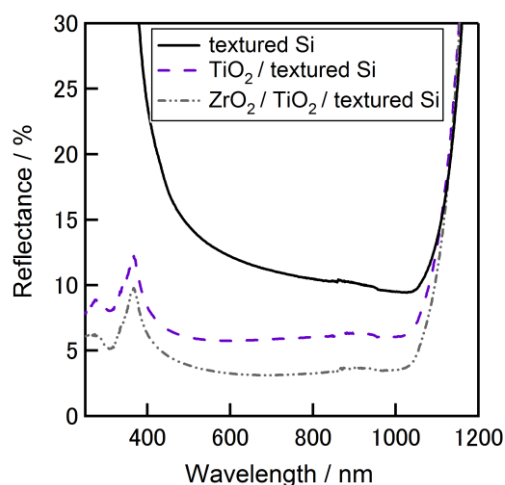


Figure 2 Reflectance spectra of textured Si wafer with/without ARC.