

ゾルゲル法で作製したアルミナパッシベーション膜のライフタイム経時劣化特性の評価

Evaluation of lifetime deterioration characteristics of alumina passivation films
prepared by sol-gel method

弘前大院理工¹, 成蹊大院理工² ○(M2) 安田 啓人¹, 齋藤 洋司², 小林 康之¹, 渡邊 良祐¹

Hirosaki Univ.¹, Seikei Univ.², ○Keito Yasuda¹, Yoji Saito², Yasuyuki Kobayashi¹, Ryosuke Watanabe¹

E-mail: h22ms423@hirosaki-u.ac.jp, ryowat@hirosaki-u.ac.jp

【はじめに】

現在のシリコン太陽電池の課題として光電変換効率向上と製造コストの削減が挙げられる。変換効率が低い要因の一つに表面再結合損失があり、これを防ぐ手段としてアルミナパッシベーション膜をシリコン基板表面に形成することが有効である。アルミナパッシベーション膜は負の固定電荷を持ち、基板表面のバンドを曲げることで電子を反発させ、光励起キャリアのライフタイムを延長できる。

我々は製造コストを抑えるため、安価な製膜手法であるゾルゲル法を用いたアルミナプリカーサ溶液をスピコートで基板表面に塗布、焼成し形成したアルミナパッシベーション膜のライフタイム向上を目的としている。しかし、本手法で作製したアルミナ膜は膜質が悪く、製膜後1週間程度でライフタイムは300 μs 程度から100 μs 程度まで低減する。この原因を探るため、異なる試料焼成条件で作製したアルミナ膜をC-V測定、ライフタイム測定により評価比較した。

【実験方法】

基板は、単結晶(100)p型Si基板(抵抗率20 - 30 Ωcm , 厚さ500 μm)を2.0×2.0 cmにカット後、有機洗浄、アルカリ過水洗浄と希フッ酸による自然酸化膜除去を行ったものを用いた。一部の基板には、表面にECRスパッタ法で SiO_2 膜を形成した。これらの基板上にゾルゲル法によりアルミナ膜を作製した。アルミナプリカーサ溶液にはアルミナナノファイバーゾル(川研ファインケミカル社、F1000)を用いた。ECRスパッタ法で形成した SiO_2 膜の膜厚や酸素分圧を変化させ、その上に形成したアルミナ膜の焼成条件を変えた試料についてライフタイムの測定を行った。また、電気的特性評価のため、同様に作製した試料の両面にアルミ電極を真空蒸着法で形成し、C-V測定を行った。

【実験結果】

C-V測定結果の一例を図1に示す。図1は SiO_2 膜の上にアルミナ膜を500°C 60 minの焼成条件で形成した試料である。理想曲線と比べ実測値はなだらかであり、界面準位密度が大きいと考えられる。他の膜厚や酸素分量での比較は当日発表する。

【謝辞】本研究の一部はJSPS科研費23K04645の助成を受けたものです。

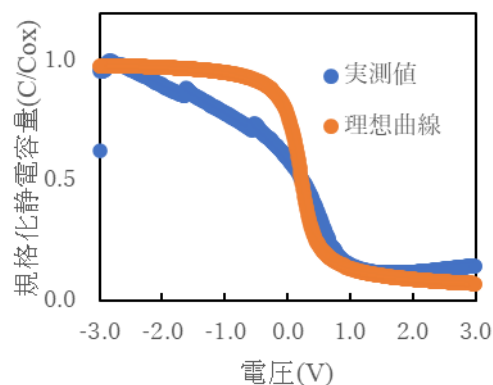


図1 アルミナ膜のC-V特性(SiO_2 10 nm)