

液体原料 SiO₂ による Si 表面パッシベーションの安定性評価Stability of Liquid Source SiO₂ Passivation on Silicon Surface

東京高専 ○萩原 千広, 永吉 浩

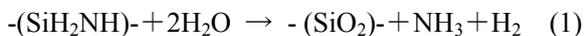
TokyoNCT ○Chihiro Hagiwara, Hiroshi Nagayoshi

E-mail: ae14708@tokyo-ct.ac.jp

1.はじめに

太陽電池産業においてセルのプロセスコスト削減は重要な課題であり, 効果的な低コスト表面パッシベーション処理の要求は今後も続くと考えられる. これまで我々は熱酸化膜に代わる安価で効率的な表面パッシベーション方法として液体原料 Perhydropolisilazane(PHPS)を用いた SiO₂ 膜を導入し, 良好なパッシベーション効果が得られることを報告した. 今回 PHPS により形成した SiO₂ 膜について, 界面諸特性の安定性を調べたので報告する.

本研究で用いる液体原料 PHPS は-(SiH₂NH)-を基本ユニットとする有機溶剤に可溶な無機ポリマーであり, 大気中の水と反応し純粋な SiO₂ 膜に転化する. 化学反応式を以下に示す.



ゾルゲル法等による液体原料酸化膜形成はほとんどが有機原料を使用しており, 多くの炭素が残留し, さらに高温の熱処理が必要である. 一方, PHPS はカーボンフリーであるため形成膜の炭素残留はほとんどないと考えられる. 加えて, 触媒添加により常温で 2~3 日, 触媒なしでも 450°C 程度で酸化膜形成が可能となる. さらにコーティング剤として大量生産されているため比較的安価である.

2.実験方法

濃度 20 % の PHPS を Si 基板 (CZ-n, <100>, 1Ω・cm) 上にスピコート法で塗布し, 乾燥後高温水蒸気アニールで熱処理を行った. 形成した SiO₂ 膜のパッシベーション特性は界面準位密度, 表面再結合速度及び MW-PCD 法による実効ライフタイム測定により評価した. 大気中一定温度におけるライフタイムの経時変化を観測した.

3.結果

Fig. 1 に PHPS に実効ライフタイムの水蒸気処理時間依存性の例を示す. 乾燥後の水蒸気アニール処理で実効ライフタイムは急上昇し 1 時間程度で飽和した. 最大 3ms 程度までライフタイムは上昇し, ケミカルパッシベーションと同等以上の値が得られている. Fig. 2 に室温及び 50°C 一定に保ったサンプルの実効ライフタイムの経時変化を示す. どちらの条件でも実効ライフタイムは時間とともに徐々に減衰し, 10 日程度で一定になった. 安定化後も 1ms 程度の実効ライフタイムを維持していることを確認した. この減衰は膜中電荷が変化したことが要因と考えられるが, CV 測定による結果なども合わせて詳細は当日に報告する.

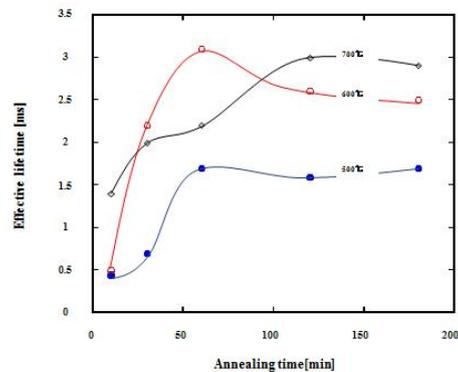


Fig. 1 実効ライフタイムの水蒸気処理時間依存性.

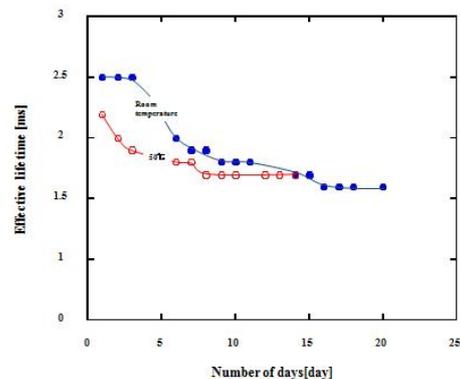


Fig. 2 実効ライフタイムの経時変化.