

液体原料 SiO₂ による高安定 Si 表面パッシベーション

High Stable Liquid Source SiO₂ Passivation on Silicon Surface

東京高専 ○萩原 千弘, 永吉 浩

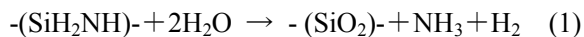
TokyoNCT ○Chihiro Hagiwara, Hiroshi Nagayoshi

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、さらにシリコンナノワイヤ(SiNW)層の隙間部分を SiO₂ で満たすことを試みた。

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℃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

液体原料 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 濃度に対する実効ライフタイムの経時変化を示す。前回、PHPS 濃度を下げることで、実効ライフタイムの飽和までの減衰が小さいことを報告した。PHPS 濃度が 0.5%のものは 10%のものに比べ、減衰をせずに 2.2ms の高い実効ライフタイムを維持することを確認した。膜厚が薄い場合内部まで反応が完了したことが要因と考えられる。実効ライフタイムの減衰は膜中の固定電荷の安定性に関係していると考えられ、FT-IR による結果等と合わせて当日報告する。Fig. 2 にナノワイヤ上に PHPS を用いて形成した SiO₂ 膜の SEM 画像を示す。ナノワイヤの隙間を埋める緻密な膜が形成できることを確認した。

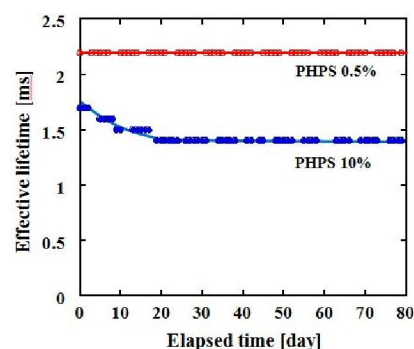


Fig. 1 実効ライフタイムの経時変化。

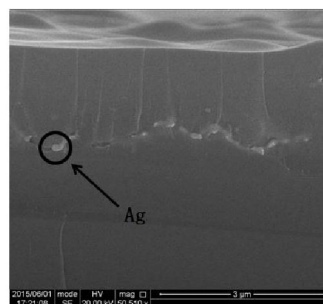


Fig. 2 SiNW と SiO₂ のコンポジット構造。