

硝酸酸化法による Si 表面の新規パッシベーション方法

New passivation method by use of nitric acid oxidation of silicon

阪大産研 ○中島 寛記, 入鹿 大地, 野中 啓章, 今村 健太郎, 松本 健俊, 小林 光

ISIR, Osaka Univ. ○H. Nakajima, D. Irishika, T. Nonaka,

K. Imamura, T. Matsumoto, H. Kobayashi

naka42@sanken.osaka-u.ac.jp

近年、結晶シリコン太陽電池セルの高効率化と、低コスト化を実現できる表面処理技術の開発が求められている。本研究室では硝酸酸化 (NAOS) 法により、熱酸化膜よりもリーク電流の少ない膜密度の高い二酸化シリコン (SiO_2) 膜を用いれば、太陽電池セル特性を向上させることができることを報告している [1][2]。そこで、今回、硝酸酸化法と酸素雰囲気下及び、水素雰囲気下での加熱処理による Si 表面の新規パッシベーション技術の検討を行った。

シリコン基板を RCA 洗浄、フッ化水素酸水溶液による自然酸化膜除去後に硝酸水溶液に浸漬させることで、Si 表面上に膜厚 1.1~1.4nm の SiO_2 膜を形成した (図 1)。その後、酸素中 700°C~900°C での加熱処理を施し、水素雰囲気中 450°C で加熱した。図 2 に、 μ -PCD 法によって少数キャリアライフタイムを評価した結果を示す。少数キャリアライフタイムは、加熱温度と共に大幅に上昇した。硝酸酸化処理を施すことによって、加熱処理のみのものよりも少数キャリアライフタイムが増大し、900°C 加熱後は 10ms を超える少数キャリアライフタイムが得られた。さらに硝酸酸化を加えなかったものよりも経時変化が少なく、良好な表面パッシベーションの効果があることを確認した。実際にこの硝酸酸化による表面処理をした結晶シリコン太陽電池セルでは、硝酸酸化を行わなかったものに比べ、光電変換効率が著しく増加することもわかった。

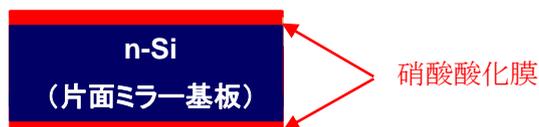


図 1. μ -PCD 測定サンプル構造図



図 2. 硝酸酸化+加熱処理後 n 型単結晶シリコンウェーハの少数キャリアライフタイム

[参考文献]

- [1] H. Kobayashi, K. Imamura, W.-B. Kim, S.-S. Im, and Asuha, Appl. Surf. Sci. 256, 5744 (2010).
 [2] F. Shibata, D. Ishibashi, S. Ogawara, T. Matsumoto, C. Kim, and H. Kobayashi, ECS J. Solid State Sci. Tech., 3(7)Q137-Q141 (2014)