

ナノインプリントドテクスチャ構造を有する高効率太陽電池に向けた Si-rich-SiN のアニール温度による影響

Annealing Effect of Si-rich-SiN for High Efficiency Solar Cells Having Nanoimprinted-Texture Structure

奈良先端大 [○](D)吉永 征矢, 石河 泰明, 姜 雲建, 浦岡 行治

Nara Institute of Science and Technology (NAIST)

[○]Seiya Yoshinaga, Yasuaki Ishikawa, Yunjiang Jiang, Yukiharu Uraoka

E-mail: y-seiya@ms.naisy.jp

【背景・目的】 高効率シリコン太陽電池は反射ロスを低減するために受光面にテクスチャが形成されている。従来のテクスチャはエッチング形成により表面面積増大から逆方向飽和電流密度が増加するため、我々はナノインプリント技術によるテクスチャ形成法を提案した。しかしながら、ナノインプリントドテクスチャ構造ではテクスチャと基板の屈折率の違いから界面反射の増大により表面反射率の上昇が懸念された。そこで高屈折率材料である Si-rich-SiN を挿入する手法を提案し、表面反射率の低減に繋がった[1]。ここで、アニール温度により Si-rich-SiN の光学特性が変化するという問題が生じた。本報告ではナノインプリントドテクスチャ構造を有する太陽電池の高効率化に向け、Si-rich-SiN のアニール温度による影響について検討を行った。

【実験方法】 Fz-Si 基板上に PE-CVD にて波長 605 nm での屈折率が 2.9 となる Si-rich-SiN を堆積した。Si-rich-SiN を温度 250, 400, 650°C の N₂ 雰囲気下で 1 時間アニールを行い、温度変化による光学特性、キャリアライフタイムを評価した。

【結果】 アニール温度変化による光学特性の結果を Figure 1 に示す。アニール温度 250°C ではアニール前と同じ光学特性を示したが温度が上昇するにつれて屈折率・消衰係数が上昇することが確認された。

また Figure 2 より、650°C でアニールすることでキャリアライフタイムが大幅に減少することが確認された。高温アニールによる特性劣化の要因を含め、更なる詳細結果を報告する。

[1] 吉永征矢ら, 第 13 回「次世代の太陽光発電システム」シンポジウム, pp. 40-41 (2016)

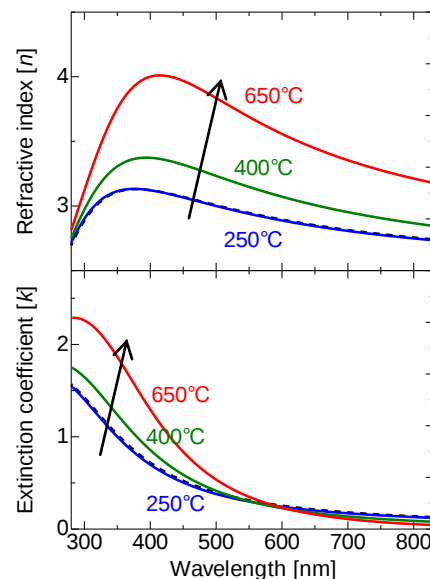


Figure 1 Optical properties of Si-rich-SiN before and after annealing.

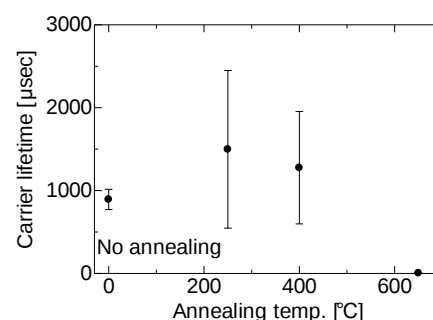


Figure 2 Carrier lifetime of the Si-rich-SiN-coated Si substrate before and after annealing.