

SiN_x/c-Si/a-Si 構造のパッシベーション性能への FLA の影響

Influence of flash lamp annealing on the passivation properties of SiN_x/c-Si/a-Si structures

北陸先端大 ◦宮浦 純一郎、大平 圭介

JAIST, ◦Jun'ichiro Miyaura, Keisuke Ohdaira

E-mail: s1530053@jaist.ac.jp

1. はじめに

裏面電極型 Si ヘテロ接合(HBC)太陽電池は、Si系太陽電池の世界最高効率を実現しており、高効率太陽電池として期待されている[1]。HBCセルにおいては、プロセス温度 200 °C 以下という制約の中で、高品質な表面パッシベーション膜を形成することが求められる。これまで我々は、触媒化学気相堆積 (Cat-CVD)法で堆積した窒化 Si(SiN_x)パッシベーション膜に対し、ミリ秒台の瞬間熱処理法であるフラッシュランプアニール (FLA)を行うことにより、高温でのポストアニールを行うことなく SiN_x/c-Si の界面特性を改善できることを確認している[2]。HBCセルにおいては、裏面に a-Si 膜が使用されるが、この a-Si 膜のパッシベーション性能への FLA の影響は未調査である。今回我々は、SiN_x/c-Si/a-Si 構造に対し FLA を行い、a-Si/c-Si 界面への影響を調査したので報告する。

2. 実験手法

抵抗率1-5 ohm-cm、バルク少数キャリア寿命>10 msのn型Si(100)基板に対し、Cat-CVD法で、SiN_x膜とノンドーパ a-Si(i-a-Si)膜をそれぞれ片面に堆積した。それぞれの堆積条件を Table 1 に示す。まず、FLA時の基板加熱の界面特性への影響を排除するため、実効少数キャリア寿命(τ_{eff})が飽和するまで200 °Cでの長時間アニールを行った。この実験により、30 μs 程度であった τ_{eff} が100 μs 程度まで上昇した。その後、基板ステージ温度200 °C、13.62-15.09 J/cm²の条件で、SiN_x膜側から、一つの試料に対して複

数回FLAを行い、 τ_{eff} の変化を評価した。 τ_{eff} は、 μ -PCD法で測定した。

Table 1 Deposition conditions for SiN_x and a-Si

	T_{sub} [°C]	T_{cat} [°C]	Duration	Pressure [Pa]	Gas	Flow rate [sccm]
SiN _x	100	1800	190 s	10	SiH ₄ , NH ₃	8, 150
i-a-Si	125	1800	45 s	1	SiH ₄	10

3. 結果・考察

Fig. 1 に FLA 回数と τ_{eff} の関係を示す。FLA 回数を増加させても τ_{eff} の低下は見られなかった。このことから、FLA による a-Si/c-Si 界面特性の劣化がなかったことが確認できる。また、特にパルス強度が高い条件においては、 τ_{eff} が増大する傾向が確認される。この結果は、既報の SiN_x/c-Si 界面特性の改善によるものであると考えられる [2]。

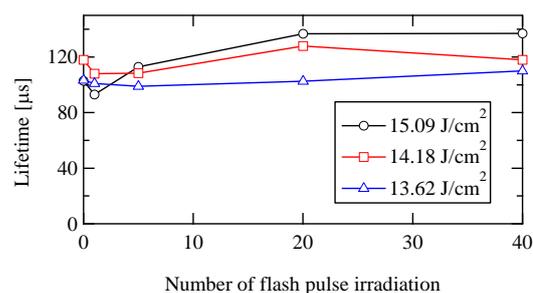


Fig. 1 τ_{eff} of c-Si wafers with SiN_x and a-Si films as a function of the number of flash pulse irradiation.

参考文献

- [1] K. Masuko *et al.*, J. Photovoltaics **4**, 1433 (2014)
- [2] 宮浦他、第 63 回応用物理学会春季学術講演会、21a-P8-26、2016 年 3 月