

フラッシュランプアニールによる $\text{SiN}_x/\text{c-Si}$ 界面特性の改善

Improvement of $\text{SiN}_x/\text{c-Si}$ interface quality by flash lamp annealing

宮浦 純一郎、大平 圭介 (北陸先端大)

Jun'ichiro Miyaura[○], Keisuke Ohdaira (JAIST)

E-mail: s1530053@jaist.ac.jp

1. はじめに

裏面電極型 Si ヘテロ接合太陽電池は、シリコン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]。裏面電極型セルの高効率化には、高品質な表面パッシベーション膜を用いることが特に重要である。これまで我々は触媒化学気相堆積(Cat-CVD)法により、表面再結合速度 5 cm/s 以下の良好な窒化 Si(SiN_x)パッシベーション膜を形成できることを確認している[2]。この十分なパッシベーション能力を得るためには、膜堆積後に 350 °C のポストアニールを行う必要がある。しかし、裏面で使用する a-Si は、一般に 200 °C 程度の加熱で特性が劣化してしまうため、アニール方法の工夫が求められる。今回我々は、キセノンランプからのミリ秒台の瞬間熱処理であるフラッシュランプアニール(FLA)をこのポストアニールに適用し、 $\text{SiN}_x/\text{c-Si}$ 界面の特性改善を試みたので報告する。

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)基板両面に、Cat-CVD を用いて、 SiH_4 流量 8 sccm、 NH_3 流量 150 sccm、圧力 10 Pa、基板温度 100 °C、触媒体温度 1800 °C、堆積時間 190 s の条件で、膜厚 100 nm の SiN_x 膜を堆積した[2]。その後、基板ステージ温度 200 °C、パルス時間 5 ms、または 6 ms、エネルギー 13.93 J/cm²、

または 16.11 J/cm² の条件で、一つの試料に対し複数回 FLA を行い、 μ -PCD 法で少数キャリア寿命を評価した。

3. 結果・考察

Fig. 1 に FLA 回数と少数キャリア寿命の関係を示す。FLA 回数の増大に伴い、少数キャリア寿命が向上する傾向が確認された。FLA の際、試料は 200 °C での加熱も受けているが、この 200 °C 加熱のみを行った試料の少数キャリア寿命の増加は 240 μ s 程度であり、FLA を行った試料と比べ改善の程度が小さい。これらの結果より、FLA が $\text{SiN}_x/\text{c-Si}$ 界面の再結合速度低減に有効であることを明らかにした。

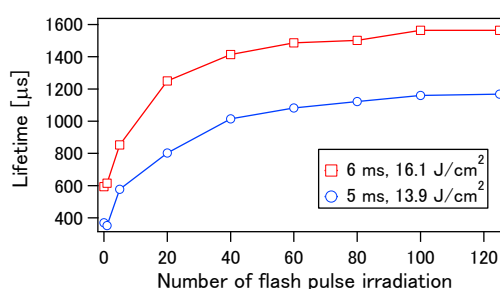


Fig.1 Lifetime of c-Si wafers with SiN_x films as a function of the number of flash pulse irradiation.

参考文献

- [1] K. Masuko *et al.*, J. Photovoltaics **4**, 1433 (2014)
- [2] Trinh Cham Thi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **53**, 022301 (2014)