

前駆体 a-Si の膜質制御による FLA-poly-Si 膜の欠陥密度低減

Reduction in the defect density of FLA-poly-Si films by controlling the quality of precursor a-Si films

○野澤 尚樹、大平 圭介 (北陸先端大)

°Takaki Nozawa, Keisuke Ohdaira (JAIST)

E-mail: s1430058@jaist.ac.jp

はじめに

ウエハを用いない低コスト太陽電池として、薄膜結晶シリコン太陽電池が注目されている。これまでに我々は、安価なガラス基板上に堆積した非晶質 Si(a-Si)に対し、ミリ秒台の瞬間熱処理が可能であるフラッシュランプアニール(FLA)を行うことで、膜厚 μm 台の多結晶 Si(poly-Si)膜の形成が可能であることを明らかにし^[1]、また、これを用いた薄膜結晶 Si 太陽電池が動作することも確認している^[2]。今回我々は前駆体 a-Si の品質が FLA-poly-Si 膜におよぼす影響の評価を行ったので報告する。

実験方法

厚さ 0.3 mm、20 mm×2.5 mm の石英ガラス基板上に、スパッタ法を用いて Cr 密着層を 200 nm 堆積した後、触媒化学気相堆積 (Cat-CVD)法により膜厚約 3-4 μm の前駆体 a-Si を基板温度 25-450 °C で堆積し、照射強度約 13.9 J/cm² の条件で FLA を行うことで poly-Si 膜を得た。その後、poly-Si 膜中の欠陥終端のために N₂ 雰囲気中で 450 °C、30 min のアニールを行い、フッ硝酸処理により試料表面から約 500 nm エッチングした。a-Si、FLA 直後の poly-Si、エッチングおよびアニール後の poly-Si について、欠陥密度を電子スピン共鳴(ESR)法で測定した。

結果

Fig.1 に Si 膜の欠陥密度を示す。堆積時の

基板温度が低いほど、前駆体 a-Si の欠陥密度が高い傾向を示した。FLA 後では、前駆体 a-Si に比べて欠陥密度は増加した。これは、結晶化により粒界ができ、その界面に欠陥が多数形成されたためと考えられる。アニールにより欠陥終端を行い、エッチングで表面欠陥層を除去することにより、欠陥密度は減少した。Fig.2 に前駆体 a-Si とエッチング後の poly-Si の欠陥密度の相関を示す。前駆体 a-Si 膜の欠陥密度が低いほど、形成される poly-Si の欠陥密度も低減する傾向にあることが明らかになった。

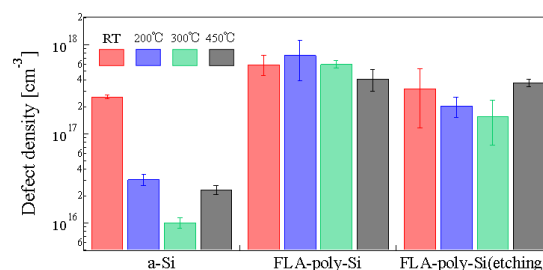


Fig. 1 Defect density of precursor a-Si and FLA poly-Si films with different deposition substrate temperatures .

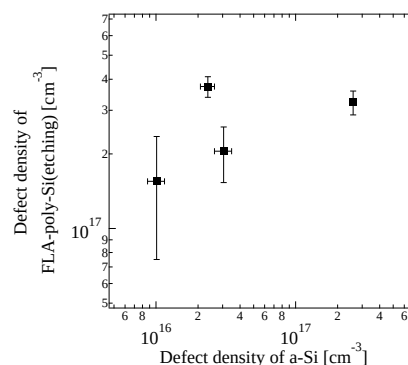


Fig. 2 Relationship between the defect densities of precursor a-Si films and FLA poly-Si films. .

参考文献

- [1] K. Ohdaira *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **46**, 7603 (2007)
- [2] K. Ohdaira *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **49**, 04DP04 (2010)