

# FLA での a-Si の結晶化における SiN<sub>x</sub> 反射防止膜とパルス光入射方向の影響

## Effect of SiN<sub>x</sub> anti-reflection films and the direction of flash pulse irradiation on the crystallization of a-Si films by FLA

北陸先端大 ○園田 裕生, 大平 圭介

JAIST, °Yuki Sonoda, Keisuke Ohdaira

E-mail: s1530024@jaist.ac.jp

### [背景]

安価なガラス基板上に電子線蒸着非晶質 Si (a-Si) 膜を堆積し、Xe ランプからのミリ秒台の瞬間放電光を利用したフラッシュランプアニール (FLA)により結晶化させることで、膜厚  $\mu\text{m}$  台かつ大粒径結晶粒からなる多結晶 Si (poly-Si)膜の形成が可能である[1]。これまで我々は、a-Si 膜側から FLA 光を照射することで結晶化を行ってきたが、ガラス/Si 間に光吸収層が無ければ、基板側からの FLA による結晶化も期待でき、さらに反射防止機能を持つ薄膜が挿入されていれば、結晶化に必要なパルス光強度の低減も見込める。今回我々は、光の入射方向の、形成される poly-Si 膜の特性への影響を調査するとともに、反射防止膜として窒化 Si (SiN<sub>x</sub>) 膜を形成し、パルス光エネルギーの低減を試みた。

### [実験手法]

図 1 に、試料構造を示す。a-Si 膜側から FLA を行う従来の配置の他、ガラス側からの FLA も試みた。また、ガラス基板と a-Si 膜の間に、反射防止膜としてプラズマ化学気相堆積 (PECVD)法で 70–80 nm の SiN<sub>x</sub> 膜を堆積した試料についても、ガラス側から FLA を行った。FLA は、Ar 雰囲気中で、プレヒート温度 500 °C、照射強度 7–19 J/cm<sup>2</sup>、照射時間 7 ms のパルス光を、各試料に 1 度だけ照射した。その後ラマン分光法により、FLA 後の Si 膜の結晶化の有無を評価し、また、結晶 Si ピークの半値幅とラマンシフトを比較した。

### [結果]

Fig. 2 に、試料(a)–(c)の FLA 後のラマンスペ

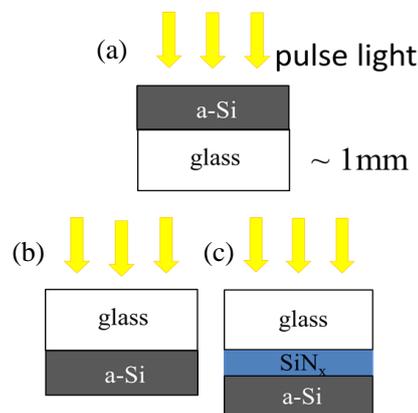


Fig. 1 Schematics of EB-evaporated a-Si structures: (a) a-Si/glass (b)glass/a-Si, (c) glass/SiN<sub>x</sub>/a-Si.

クトルを示す。結晶 Si のラマンピークはすべて 517 cm<sup>-1</sup> 付近にあり、半値幅も 4.5 cm<sup>-1</sup> 程度と一致している。このことから、SiN<sub>x</sub> の有無、およびランプ光の入射方向によらず、同等の poly-Si 膜が形成されることが明らかとなった。また、反射損失を差し引いて計算した、a-Si 膜に実際に入射したパルス光強度は、(a) 9.76 J/cm<sup>2</sup>, (b) 9.62 J/cm<sup>2</sup>, (c) 9.55 J/cm<sup>2</sup> であり、SiN<sub>x</sub> 反射防止膜が結晶化に必要なパルス光強度の低減に有効に寄与することも明らかにした。

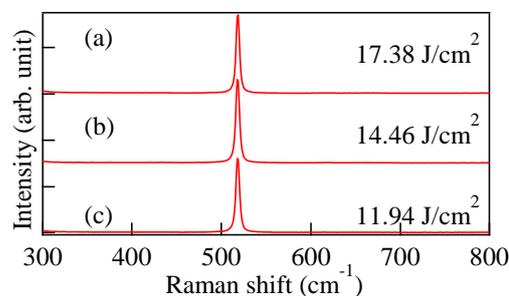


Fig. 2 Raman spectra of Si films after FLA for structures (a), (b) and (c).

### 参考文献

- [1] K. Ohdaira and H. Matsumura, *J. Cryst. Growth* **362**, 149 (2013)