

FLA での a-Si の結晶化における反射防止膜利用による パルス光エネルギー低減

Reduction of pulse light energy by using antireflection films

in the crystallization of a-Si films by FLA

園田裕生、大平圭介 (北陸先端大)

Yuki Sonoda and Keisuke Ohdaira (JAIST)

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 μm 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]。しかし、超高真空中で形成した電子線蒸着 a-Si 膜は含有不純物量が少なく、結晶化の起点が形成されづらいため、他の手法で形成した前駆体 a-Si 膜と比べ、より高エネルギーのパルス光が結晶化に必要である。そこで、FLA 照射のエネルギーを低減させる手段として、反射防止膜として窒化 Si (SiN_x) 膜を形成し、FLA 光の反射による損失を低減する検討を行ったので報告する。

[実験手法]

Fig. 1 に示すような、ガラス基板と電子線蒸着 a-Si 膜の間に、反射防止膜として SiN_x 膜を形成した試料と形成していない試料に対し、7-19 J/cm^2 の条件で、ガラス基板側から FLA 処理を行った。また、a-Si 膜表面に Cat-CVD を用いて SiN_x 膜を形成したものと形成していない試料を用意し、FLA を用いて結晶化させた。その後ラマン分光法により、FLA 後の Si 膜の評価を行った。

[結果]

Fig. 2 に、パルス光強度 12.42 J/cm^2 での

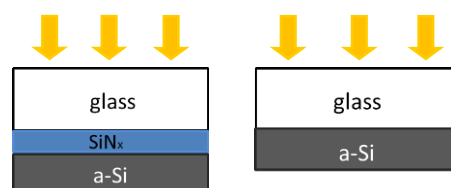


Fig. 1 Schematics of sample structures with and without SiN_x films.

FLA 後の Si 膜のラマンスペクトルを示す。ほぼ同じエネルギーのパルス光を照射した結果、 SiN_x がある試料のみ、520 cm^{-1} 付近の結晶 Si に由来するピークが確認され、一方 SiN_x が無い試料においては、a-Si に起因する 480 cm^{-1} 付近のブロードなピークのみが現れた。 SiN_x 膜の反射防止の効果により、a-Si で吸収される FLA 光の量が増大し、 SiN_x 膜が無い試料と比べて低い FLA 光エネルギーでの結晶化が実現したと考えられる。

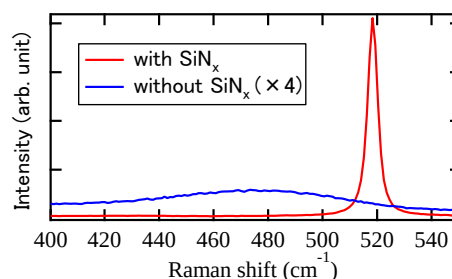


Fig. 2 Raman spectra of FLA Si films in structures with and without a SiN_x anti-reflection layer.

参考文献

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