テクスチャガラス基板上に作製した Cat-CVD 水素化 n-a-Si 膜への FLA における結晶化機構

Mechanism of Crystallization of Cat-CVD Hydrogenated n-a-Si Films on Textured Glass Substrates by FLA

北陸先端大 °(D1)Wang Zheng, Huynh Thi Cam Tu, 大平 圭介

JAIST, °Zheng Wang, Huynh Thi Cam Tu, Keisuke Ohdaira

Email: s2120008@jaist.ac.jp

<u>はじめに</u>: Cr 密着層付き平坦ガラス基板上の水素化非晶質 Si (a-Si:H)膜に、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)を行うことで、爆発的結晶化(explosive crystallization: EC)が発現し、膜剥離無く a-Si を結晶化できる[1]。最近我々は、テクスチャ構造を形成したガラ ス基板上に堆積した前駆体 n 型 a-Si:H (n-a-Si:H)膜に FLA を行うことで、Cr 密着層が無くても膜 剥離無く n-poly-Si 膜が得られることを確認した[2]。今回我々は、テクスチャ基板上に堆積した n-a-Si:H 膜への FLA における結晶化機構について実験的に調査したので報告する。

<u>実験方法</u>: 基板には、19.8 mm 角の Corning Eagle ガラス を使用した。CF4 ガスを用いた反応性エッチング(RIE)を、 圧力 2.6 Pa で 2.5 h 行い、ガラス表面にテクスチャを形成 した。触媒化学気相堆積(Cat-CVD)法を用いて、基板温度 450 °C、圧力 0.5–1.1 Pa、SiH4:50–170 sccm、H2:10 sccm、 PH3:0.00064 sccm のガス流量で、膜厚~2.7 µm の n-a-Si を 堆積した。その後、周波数可変のサブパルス光による FLA を、Ar 雰囲気、照射強度~17.0 J/cm²、パルス時間 7 ms の 条件で、各試料~1 度だけ行った。FLA 後の試料は、ラ マン分光法で結晶化の有無の確認を行った。

<u>結果</u>: Fig. 1 にテクスチャ基板上の Si 膜 の FLA 後の ラマンスペクトルを示す。520 cm⁻¹付近に結晶 Si 由来の ピークがみられ、どちらも高結晶化度の poly-Si が得ら れたことがわかる。n-poly-Si 膜では、真性 poly-Si (i-poly-Si より FWHM の増加が見られる。これは、P 原子の混入が 結晶成長に影響を与え、結晶粒径が小さくなったためと







Fig. 2 Surface image of an n-poly-Si film on a textured glass formed by FLA at a sub-pulse frequency of 10 kHz.

考えられる。Fig. 2 にテクスチャ基板上の n-poly-Si 膜の FLA 後の表面画像を示す。サブパルス 光照射により、巨視的な周期縞模様が形成されたことから、Cr 密着層付き平坦基板上と同様に、 テクスチャ基板上においても EC が発現することが確認された。

<u>謝辞</u>:本研究の一部は、JSPS 二国間交流事業 JPJSBP120193511 の助成を受けて行なわれた。

<u>参考文献</u>:[1] K. Ohdaira *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **46**, 7603 (2007), [2] Wang Zheng 他, 第 68 回応用物 理学会春季学術講演会講演予稿集, 18p-P08-3 (2021).