

凹凸基板上に作製した Cat-CVD 水素化 n-a-Si 膜の FLA による結晶化

Crystallization of Cat-CVD Hydrogenated n-a-Si Films on Textured Glass

Substrates by FLA

北陸先端大 (M2)Wang Zheng, Huynh Thi Cam Tu, 大平 圭介

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

Email: s1910040@jaist.ac.jp

はじめに：Cr 密着層付きガラス基板上的の水素化非晶質 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、膜剥離無く a-Si を結晶化できる[1]。しかし、この構造では、Cr が Si 膜中へ混入することによる、太陽電池特性の低下が懸念される。セル構造として裏面電極型構造を採用すれば、ガラス/Si 間に金属層を使用せず、高い変換効率が期待される。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 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 poly-Si 膜が得られることを確認した[2]。今回は、太陽電池化に向けて、テクスチャガラス基板上に FLA で膜剥離無く n 型 poly-Si 膜を得る検討を行ったので報告する。

実験方法：基板には、19.8×19.8×0.7 mm³ の無アルカリガラス(Corning Eagle)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、ガラス表面に凹凸を形成した。エタノールによる超音波洗浄を行った後、触媒化学気相堆積(Cat-CVD)法を用いて、基板温度 450 °C、圧力 1.6 Pa、SiH₄:150 sccm、H₂:10 sccm、PH₃:0.02 sccm のガス流量で、膜厚~2.0 μm の n-a-Si を堆積した。その後、Ar 雰囲気、照射強度 12.2–16.8 J/cm²、パルス時間 7 ms の条件で、各試料へ 1 度だけ FLA を行った。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。

結果：Fig. 1 に、テクスチャガラス基板上に堆積した n-a-Si 膜に、照射強度 12.3 J/cm² で FLA を行った後の試料の表面写真を示す。一部膜が剥離してしまったが、大部分の箇所

では FLA 後も膜剥離を抑えることができた。部分的な膜剥離は、テクスチャによる密着性向上の効果を、圧縮応力などの膜剥離を誘発する要因の影響が上回ったためと考えられ、製膜条件の調整により、全面膜剥離の無い結晶化が可能と考えている。Fig. 2 に膜が剥離していない箇所で測定したラマンスペクトルを示す。520 cm⁻¹ 付近に結晶 Si (c-Si) のピークが見られ、n-poly-Si が形成できることを確認した。

参考文献：[1] K. Ohdaira *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **46**, 7603 (2007), [2] Wang Zheng, Huynh Thi Cam Tu, 大平 圭介, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 8p-Z26-2.

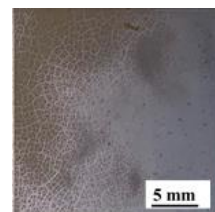


Fig.1 Surface of n-poly-Si films formed by FLA of Cat-CVD n-a-Si:H films on glass substrates textured by RIE.

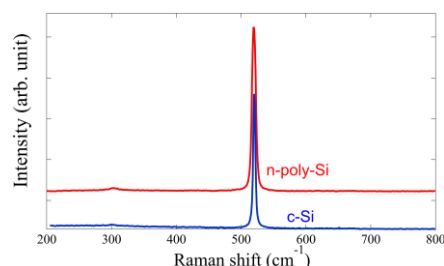


Fig. 2 Raman spectrum of n-a-Si:H film on a textured glass substrate after FLA. The spectrum of a c-Si wafer is also shown for comparison.