

## Cat-CVD 水素化 n-a-Si 膜への FLA により形成した多結晶 Si 膜を用いた 簡易裏面電極型 Si ヘテロ接合太陽電池の作製

### Fabrication of simple back-contact Si heterojunction solar cells using polycrystalline Si films formed by crystallizing Cat-CVD hydrogenated n-a-Si films 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

**はじめに:** 低コスト化と Si 原料の高い利用効率の観点から、薄膜結晶 Si 太陽電池が注目されている。現在、ガラス基板上に作製した多結晶 Si (poly-Si)膜を用いた裏面電極 Si ヘテロ接合型 (IBC-SHJ)太陽電池において 15%以上の変換効率が報告されており、また、簡易裏面電極構造のテストセルを作製することで吸収層のポテンシャルを推定している[1]。最近、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型水素化非晶質 Si (n-a-Si:H)膜にフラッシュランプアニール(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、この n-poly-Si の可能性を調べるために、簡易 IBC-SHJ セルの作製を試みた。

**実験方法:** 基板には、19.8 mm 角の Corning Eagle ガラスを使用した。反応性エッチング(RIE)により、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 350 °C で、80 nm の窒化 Si (SiN<sub>x</sub>)を形成した後に、基板温度 500 °C で、膜厚~2.7 μm、P 濃度~2×10<sup>17</sup> cm<sup>-3</sup> の n-a-Si を堆積した。その後、FLA により結晶化させた。i-a-Si および p-a-Si を Cat-CVD で、ITO をスパッタにより堆積した。ITO 上に Φ8 mm のカプトンテープを貼りフッ酸/硝酸/リン酸の混合液に浸漬して Si のエッチングを行った。その上に Ti/Al 電極を蒸着により堆積した。Fig. 1 に作製したセルの構造を示す。評価は、Suns-V<sub>OC</sub>、電流密度-電圧(J-V)測定、外部量子効率(EQE)測定により行った。

**結果:** 1 sun 光照射及び暗状態で測定の J-V 特性を Fig. 2 に示す。0.3 V 前後の V<sub>OC</sub> を示す光 J-V 曲線が得られており、作製したデバイスの動作が確認され、FLA で形成した n-poly-Si を光吸収層として、簡易 IBC-SHJ 太陽電池の作製が可能であることを実証した。図 2 の暗 J-V 特性において、低い並列抵抗が確認される。これは、n-poly-Si 膜中にクラックや欠陥に起因すると考えられる。また、過度ドーピングでオージェ再結合によるライフタイムを低下することも、低い発電性能の一因として考えられ、これらの改善により、発電性能のさらなる向上が期待される。

**謝辞:** 本研究の一部は、JSPS 二国間交流事業 JPJSBP120193511 の助成を受けて行われた。

**参考文献:** [1] S. Garud et al., Sol. RRL 4, 2000058 (2020). [2] Z. Wang et al., Jpn. J. Appl. Phys. (in press)

DOI: 10.35848/1347-4065/ac290e

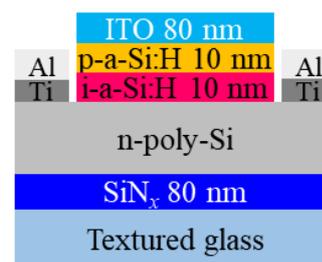


Fig. 1 Solar cell structure.

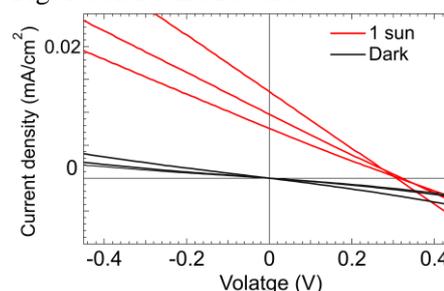


Fig. 2 J-V curves of the cells in the dark and under 1-sun illumination.