

選択的 Si 酸化を用いた c-Si/a-Si ヘテロ接合界面における 漏れ電流抑制技術の開発

Development of repairing method on current leak sites at hetero-junction on a textured
c-Si solar cell by selective oxidation

岐阜大院工 [○]三和 寛之、西田 哲、牟田 浩司、野々村 修一、栗林 志頭眞

E.R.E.S Graduate School of Eng., Gifu Univ., [○]Hiroyuki Miwa, Satoshi Nishida,

Hiroshi Muta, Shuichi Nonomura, Shizuma Kuribayashi. E-mail: t3815002@edu.gifu-u.ac.jp

近年 a-Si の高いパッシベーション効果を利用して、太陽電池特性を低下させる c-Si 表面の欠陥による再結合を抑制した a-Si と c-Si のヘテロ接合を用いた太陽電池が注目されており、研究室レベルでは 25% を超える発電効率を達成したことが報告されている。同型の太陽電池の多くは短絡電流を増大させるために主たる発電層である c-Si にアルカリエッチングによってテクスチャ構造を作成しているが、これまでの研究からテクスチャ構造の稜線や谷部近傍において特徴的な電流の漏れが発生している可能性が報告されている^{[1][2]}。電流漏れが発生している箇所では a-Si の一部結晶化や欠陥の発生によって絶縁が破壊され、それが開放電圧低下の原因の一つであると予想されている。

本研究ではパッシベーション膜上での位置による導電性の違いを利用し、SPM とエチレングリコール溶液を用いた二種類の陽極酸化によって c-Si 上に成膜された導電部分のみを選択的に酸化することで絶縁性を高め、漏れ電流を抑制する方法を考案した。

Fig.1 と Fig.2 は SPM を用いて計測した電流像と形状像の重ね合わせた図で、Fig.1 は酸化が起きる前、Fig.2 は酸化が発生した後の状態を示している。中央の正方形で囲まれた範囲に対して陽極酸化が発生するよう基板に対し正の電圧を印加した。両者の違いは印加電圧のみであり、酸化前には発生していた電流漏れの一部(楕円で囲まれた範囲)が酸化後には減少している。またこれまで使用していた p-c-Si 上に a-Si を成膜した試料上にさらに n 層を成膜することで pn 接合を作成し SPM を用いて局所的な開放電圧を計測し、電流漏れと陽極酸化の関係を検討したので詳細は学会にて発表する。

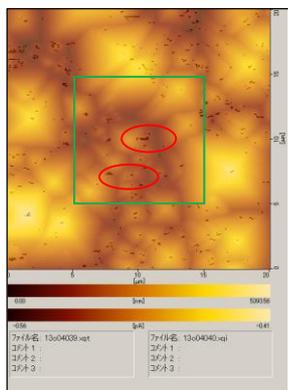


Fig.1 AFM image of texture structure before anodizing

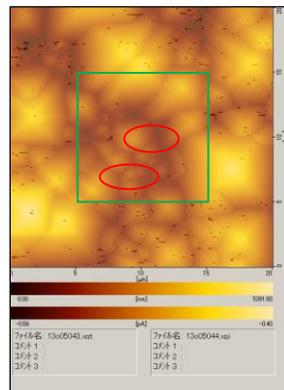


Fig.2 AFM image of texture structure after anodizing

[謝辞]本研究の一部は NEDO の協力の下実施したもので、関係者に感謝する

[1] 第 74 回秋季応用物理学会 19a-A4-6 西田哲、他

[2] 第 74 回秋季応用物理学会 19a-A4-5 三和寛之、他