

硝酸酸化法によるシリコン太陽電池の高効率化

Improvement of Si solar cell characteristics by nitric acid oxidation method



小林 光 ○
H. Kobayashi
松本 健俊
T. Matsumoto

キーワード Keyword

表面パッシベーション、シリコン太陽電池、極薄酸化膜
surface passivation, silicon solar cell, ultra-thin oxide layer

応用分野 Application

シリコン太陽電池
silicon solar cell

目的・期待される効果

- シリコン太陽電池のエネルギー変換効率を向上

研究開発段階

基礎

実用化準備

実用化

研究内容

背景

シリコン太陽電池のエネルギー変換効率の更なる向上が求められています。

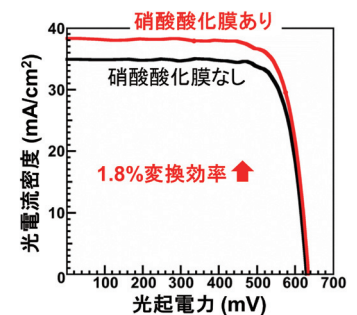
技術概要

硝酸を用いてシリコン表面を酸化して超高性能の極薄酸化膜を形成します。シリコン表面が不活性化され（表面領域に存在する欠陥準位の消滅）、光生成した電子とホールが表面で再結合するのを防止できるため、太陽電池のエネルギー変換率が向上します。

硝酸の強い酸化力を利用してシリコンを120℃以下の低温で酸化して非常に良好な特性の酸化膜を形成します。低界面準位密度や低いリーク電流特性によって、太陽電池の暗電流が減少し、エネルギー変換効率を向上することができます。特に短波長光に対する感度を向上することができます。pn接合を持つ結晶シリコン太陽電池では、硝酸酸化法を用いて表面パッシベーションを行うことによって、エネルギー変換効率が17.2%から19.0%に向上することを見出しています。

特長

シリコンウェーハを高濃度の硝酸に数分浸すだけで、太陽電池の効率を向上できます。



硝酸酸化膜を用いた単結晶シリコン太陽電池の発電特性

【論文 Paper】

- [1] T. Matsumoto, R. Hirose, F. Shibata, D. Ishibashi, S. Ogawara, H. Kobayashi, "Nitric acid oxidation of Si method for improvement of crystalline Si solar cell characteristics by surface passivation effect", Sol. Energ. Mat. Sol. C. 134 (2015) 298-304.
- [2] F. Shibata, D. Ishibashi, S. Ogawara, T. Matsumoto, C.-H. Kim, H. Kobayashi, Improvement of minority carrier lifetime and Si solar cell characteristics by nitric acid oxidation method, ECS J. Solid State Sci. Technol., 3, Q137-Q141 (2014).

【特許 Patent】

- [1] 特願2010-186803 (2010.8.24) 小林光 太陽電池 およびその製造方法