

課題番号 : F-17-RO-0011
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : シリコンエッチングプロセス再現性向上のためのシリコン基板表面形態の観察
Program Title (English) : Observation of silicon surface to improve a reproducibility of etching process
利用者名(日本語) : 神田広之
Username (English) : H. Kanda
所属名(日本語) : 兵庫県立大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of engineering, University of Hyogo
キーワード/Keyword : シリコン、エッチング、太陽電池、AFM 測定、形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

シリコン太陽電池の作製工程では、エッチングプロセスを用いて、シリコン基板の凹凸を制御する必要がある。[1]今回、エッチング後のシリコン表面の凹凸を 10 nm 程度に制御することを目指し、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の設備を利用して、エッチングプロセスを最適化した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 原子間力顕微鏡:AFM

【実験方法】

濃度・温度・時間を変化させたエッチングプロセスを行い、シリコン基板の表面を AFM で測定し、表面粗さを数値化することで最適化を行った。これらから得られたデータを解析し、エッチングプロセスにおける最適な条件を割り出した。測定したサンプルの条件は以下の通り:

- (a) エッチング前
- (b) エッチング後、最適化前
- (c) エッチング後、最適化後

3. 結果と考察(Results and Discussion)

AFM 測定の結果を、Figure 1 に示す。

Figure 1a より、エッチング前のシリコン基板の表面形態は、100 nm 以上の凹凸が存在する。

Figure 1b より、エッチング後のシリコン基板の表面形態は、エッチング前と比べて平滑化されたものの、約 20 nm の凹凸が残存することを確認した。

最適化の結果、Figure 1c より、シリコン基板の凹凸の大きさを、10 nm 以下に制御することに成功した。

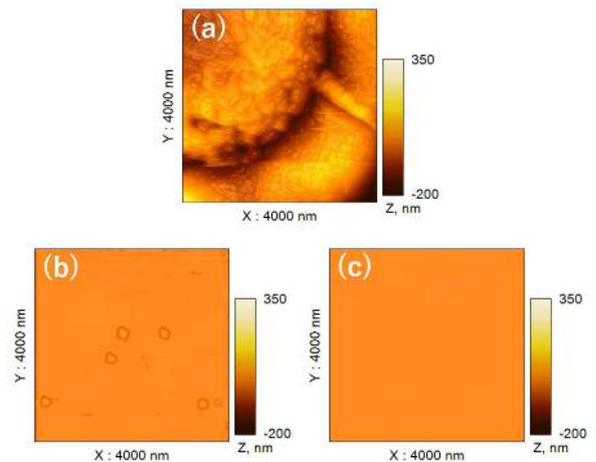


Figure 1 AFM image of surface of silicon wafer (a) before etching (b) after etching before optimization (c) after etching after optimization.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] M. Steinert et al., *J. Phys. Chem. C*, 2017, **111**, 2133.

・謝辞:ご指導いただきました広島大学の田部井哲夫先生、山田真司様、岡田和志様に深く御礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) H. Kanda, S. Ito et al., to be submitted.
- (2) H. Kanda, S. Ito et al., The 27th Photovoltaic Science and Engineering Conference, 13th Nov 2017, Oral presentation.
- (3) H. Kanda, S. Ito et al., 3rd International Conference on Perovskite Solar Cells and Optoelectronics, 18th Sep 2017, Poster presentation.
- (4) 神田広之、伊藤省吾、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会、平成 29 年 9 月 6 日、口頭発表

6. 関連特許(Patent)

なし