

課題番号 : F-16-TU-0040
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ワイヤーアレイ構造のシリコン太陽電池に関する研究
 Program Title (English) : Fabrication of crystalline wire-array structure for Si solar cell
 利用者名(日本語) : 白柳裕介
 Username (English) : Y. Shirayanagi
 所属名(日本語) : 国立研究開発法人 科学技術振興機構
 Affiliation (English) : Japan Science and Technology Agency (JST)

1. 概要(Summary)

フォトリソグラフィと Deep-RIE (Reactive Ion Etching) による Si 基板のエッチングを実施して、Si 基板表面を、直径 10 μm 、ピッチ幅 13 μm の円型サイズで深堀加工を実施した。Deep-RIE でのエッチングのサイクル数を 30, 60, 90, 120 cycles として実施した。その結果、サイクル数とエッチング深さは概ね比例の関係で推移しており、1 cycle 当たり約 0.43 μm エッチングされていた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー描画装置 (Heidelberg Instrument, DWL2000CE), 両面アライナ露光装置 (ズースマイクロテック, MA6/BA6), Deep RIE 装置 (住友精密, MUC-21), 熱電子 SEM (日立, S3700N)

【実験方法】

6inch の Si 基板に、ポジ型フォトレジスト (東京応化 (株) 製 OFPR-800-LB 200cp) をコートし、レーザー描画装置で製作された Cr フォトマスクを介して、両面アライナ装置 (Suss 社製 MA6/BA6) により露光を実施した。マスクのパターンは直径 10 μm の円型で、隣り合う円の中心からの間隔は 13 μm で設計されている。その後、2.38 % TMAH 溶液で現像処理を行い、開口した。

フォトマスクを介して、Deep-RIE 装置 (住友精密 (株) 製 MUC-21) により、サイクル数: 30, 60, 90, 120 cycles で Si 基板の表面をエッチングした。

加工終了後の表面を、走査型電子顕微鏡 (SEM) により観察し、ワイヤーアレイの深さを計測した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

図 1(a)-(d) に Deep-RIE 法によってエッチングされた Si 基板のワイヤー加工面の断面 SEM 観察像図を示す。さらに、図 2 に、図 1 の断面図から算出されるエッチング深さとサイクル数の関係を示す。サイクル数とエッチング深さは概ね比例の関係で推移しており、1 cycle 当たり約

0.43 μm エッチングされていた。加えて、Deep-RIE 加工によりサイクル数に関係なく深さに対して均一の直径サイズでワイヤーアレイを深堀加工することができた。

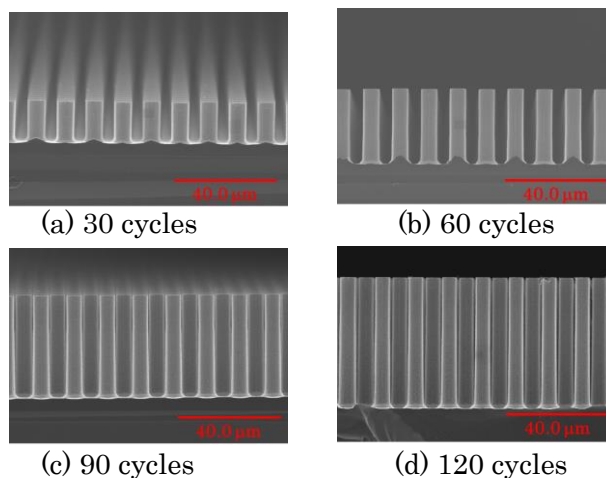


図 1: エッチング後における Si 基板の表面形状の平面図

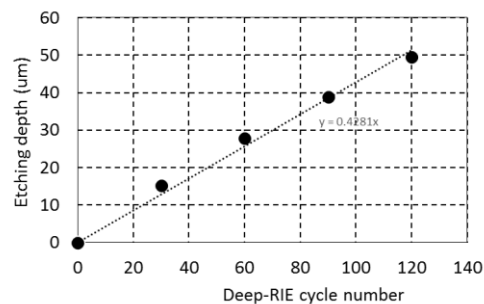


図 2: サイクル数とエッチング深さの関係

4. その他・特記事項 (Others)

機器利用にあたって、技術支援していただいた戸津健太郎准教授、森山雅昭助手、庄子征希氏に感謝の意を表す。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) Y. Shirayanagi, Y. Yashiki, S. Kato and M. Konagai, PVSEC-26, 平成 28 年 10 月 27 日.
- (2) 白柳裕介, 屋敷保聡, 加藤慎也, 小長井誠, 第 77 回応物秋季学術講演会, 平成 27 年 9 月 14 日.

6. 関連特許 (Patent)

なし。