

課題番号 : F-15-TU-0029  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ワイヤ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) : 1) 国立研究開発法人 科学技術振興機構  
 Affiliation (English) : 1) 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行い、Si 基板表面を直径約 1~4 μm サイズのワイヤアレイ形状に加工することに成功した。

### 2. 実験(Experimental)

6 inch の Si 基板に、ポジ型フォトレジスト (OFPR-800-LB 200cp, 東京応化) をコートした。レーザー描画装置 (DWL2000CE, Heidelberg Instrument) で製作した Cr フォトマスクを使用し、両面アライナー装置 (MA6/BA6, SUSS MicroTec) により露光プロセスを実施し、2.38 % TMAH 溶液による現像処理にてレジストパターンを得た。このレジストパターンをマスクに Deep-RIE (MUC-21, 住友精密) を用いて、深さ 50 μm の Si エッチングを行った。Fig.1 に Cr フォトマスクの設計図を示す。加工終了後の表面を光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡 (SEM) により観察した。

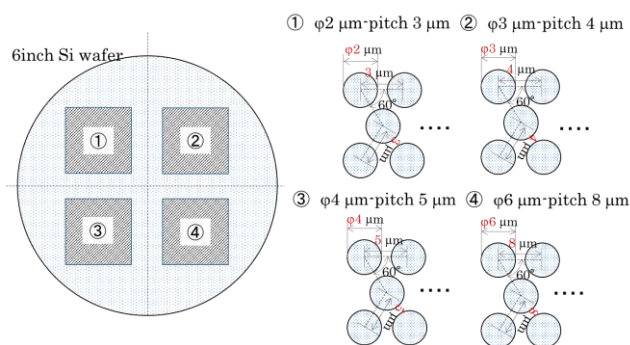


Fig.1: Photolithography mask (shade area :Cr)

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.2(a)-(d) に Deep-RIE によってエッチングした Si 基板の表面形状の SEM 観察像を示す。プロセスバイアスは両側で約 2 μm あり、設計サイズ直径 2 μm 以下の微

細構造では、ワイヤアレイの折損が確認できた。直径 3 μm の設計サイズでは、円型ではなく楕円形になっているが直径約 1 μm のワイヤアレイの加工に成功した。直径 4 μm, 6 μm の設計サイズでは、両側約 2 μm の変加工換差後に円型ワイヤアレイが得られた。エッチング深さは、(b)ならびに(c)の設計パターンで約 42 μm, (d)の設計パターンで約 46 μm となった。高密度の設計パターンではエッチングレートが低くなる傾向がある。

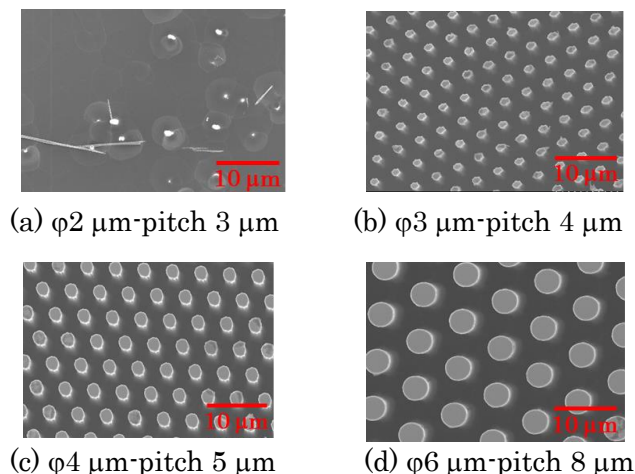


Fig.2: SEM image for Si surface pattern

### 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, 31th EU PVSEC, 平成 27 年 9 月 15 日
- (2) 屋敷保聡, 白柳裕介, 袴田朋宏, 小長井誠, 第 76 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。