課題番号　:F-17-RO-0013
利用形態　:共同研究
利用課題名（日本語）　:電界効果型マイクロウォール太陽電池作製のための Si ドライエッチング
Program Title (English)　:Si dry etching for fabrication of field effect micro-wall solar cell
利用者名（日本語）　:高坂知洋
Username (English)　:T. Kosaka
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　:太陽電池、膜加工・エッチング

1. 概要（Summary）

発電層の周囲に MIS (Metal-Insulator-Semiconductor) ダイオードを設置し，電圧印加により励起キャリヤの再結合を抑止する電界効果型マイクロウォール太陽電池を提案する[1, 2]。今回はSiマイクロウォール形成のためのドライエッチング条件出しを行った

2. 実験（Experimental）

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置（エリオニクス社製：ELSG100）、エッチング装置（RIE SiO_2）、
エッチング装置（ICP poly-Si ゲート用）

【実験方法】

Si 基板表面に 500nm の SiO_2 膜を形成し、電子ビーム描画装置によるリソ、エッチング装置（RIE SiO_2）による SiO_2 のエッチングを行った。その SiO_2 をマスクとして、ICP-RIE にて Si マイクロウォール形成を行った。条件出しとして下記の 3 条件を行った。

① Si エッチング処理直前の HF 処理の有無。
② EB レジストとして SAL601 SR7 と SAL601 SR2。
③ エッチング時間 100～120 秒

3. 結果と考察（Results and Discussion）

Si エッチング処理直前の HF 処理の有無の比較を Fig. 1 に示す。HF 処理を行わなかったものの方が、テーパが少ない結果になった。

EB リソグラフィにてレジストを SAL601 SR7 と SAL601 SR2 でパターニングを行ったものの比較を Fig. 2 に示す。SAL601 SR2 の場合は、マスク形成時にダメージが入ったためにマスクに粗さが見られた。

Si エッチングの条件出しからレート出しを行い、600nm/分の Si エッチングレートを得た。(Fig3.)

今回の条件を元に、太陽電池作製を実施する。

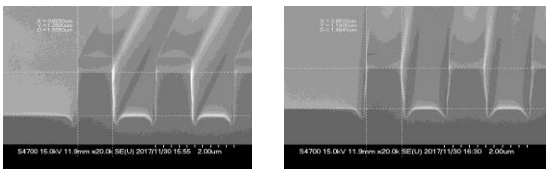

Fig. 1 SEM images after dry etching of micro wall of the solar cell with HF treated (a) and without HF treated (b).

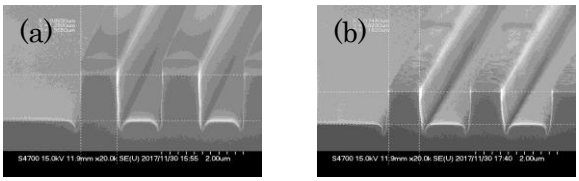

Fig. 2 SEM images after dry etching of micro wall of the solar cell utilizing SAL601 SR7 (a) and SAL601 SR2 (b).

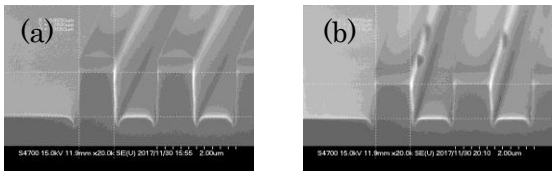

Fig. 3 SEM images after dry etching of micro wall of the solar cell for the etching time of 120 s (a) and the etching time of 100 s (b).

4. その他・特記事項（Others）

[1] N.Matsuo, T.Kobayashi and A.Heya, Electronics Letters, Vol.49, pp.1351-1353, 2013.
[2] N.Matsuo, T.Kobayashi and A,Heya, THE IEICE TRANSACTIONS ON ELECTRONICS2015/11 Vol.J98-C No.11 pp.309-312

・共同研究者：横山新、田部井哲夫、佐藤旦、山田真司、岡田和志（広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所）

5. 論文・学会発表（Publication/Presentation）

なし。

6. 関連特許（Patent）

なし。