

課題番号 : F-18-RO-0030
 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の構造・プロセス検討と基板加工
 Program Title (English) : Structure and its fabrication process of field-effect micro-wall solar cell
 利用者名(日本語) : 高坂知洋, 松尾直人
 Username (English) : T. Kousaka, N. Matsuo
 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 : 電界効果, 太陽電池, マイクロウォール, リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

太陽電池の発電効率向上のためにキャリア再結合によるエネルギー損失の抑制を目的とした電界効果型マイクロウォール太陽電池を作製・評価するため、デバイス構造および作製プロセスの検討・提案を行う。また、太陽電池構造の基本となるシリコン(Si)マイクロウォールを形成する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精細電子ビーム描画装置、常圧 SiO₂ CVD 装置、エッチング装置(RIE SiO₂ 用)、エッチング装置(ICP poly-Si ゲート用)

【実験方法】

電界効果型マイクロウォール太陽電池の完成イメージを Fig. 1 に示す。Fig. 1 をもとに、デバイス構造と作製プロセスの検討を行った。ここで検討したデバイス作製プロセスが、今後の実験プロセスのひな形となる。

まずくし型 Si マイクロウォール形成のために堆積 SiO₂ 膜をハードマスクとした Si のドライエッチを実施した。p-i-n の 3 層を形成した後では、ハードマスク形成として熱酸化を行うと n⁺層が薄くなりかねない。そのため、ハードマスクには堆積 SiO₂ 膜を選択した。エッチングガスには Cl₂ を使用した。

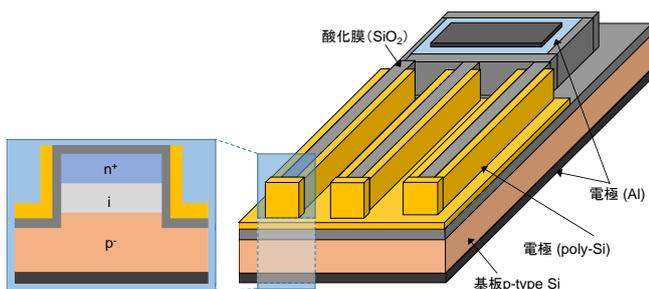


Fig. 1. Schematic diagram of the micro-wall solar cell

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 にウォール幅が 1 μm の Si マイクロウォールの SEM 写真を示す。若干のテーパーがあるものの、ウォールが形成された事がわかる。但し、ウォール底部において切り込みが観察された。

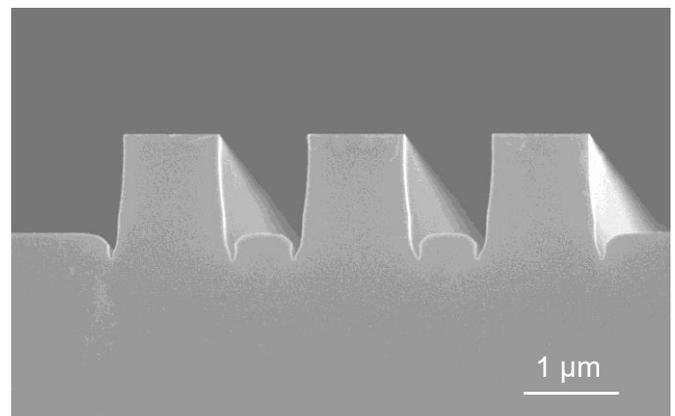


Fig. 2. Cross-sectional SEM image of the micro-wall with a thickness of 1 μm.

4. その他・特記事項(Others)

松尾, 他, “電界効果型マイクロウォール太陽電池”, 信学論 C, Vol.98, pp.309-312, 2015.

高坂, 河合, 松尾, 部家, 佐藤, 横山 “電界効果型マイクロウォール太陽電池の検討”, 日本金属学会関西支部, 材料物性工学談話会 平成 29 年度第 2 回講演会&ポスター発表会, 2019 年 1 月 21 日, 大阪大学中之島センター・共同研究者名: 横山 新(広島大学), 田部井哲夫(広島大学), 佐藤 且(広島大学)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

6. 関連特許(Patent)

なし。