

課題番号 : F-18-RO-0031
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : デバイス応用に向けて成膜した LPCVD-SiO₂ の性能評価
 Program Title (English) : Characterization of SiO₂ film fabricated by LPCVD method applying for new devices
 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 : LPCVD-SiO₂, 成膜・膜堆積, 電気計測

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。そのデバイス作製プロセスの要素実験として LPCVD で成膜した SiO₂ の評価を行う。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

LPCVD 装置 (SiO₂ 用)、スパッタ装置 (Al 用)、デバイス測定装置、ポストメタライゼーションアニール炉

【実験方法】

Si 基板およびサンプルを洗浄の後、LPCVD により SiO₂ 膜を成膜した。条件は、750℃、SiH₄: N₂O = 40:200 sccm、0.265 Torr である。成膜した膜厚は 25~30 nm である。SiO₂ 膜上に Al スパッタによりステンシルマスクを介して 2 mm φ の Al 電極を形成した。最後にポストメタライゼーションアニール(PMA)を行い、実際のデバイス応用を想定した。評価には、一般的な C-V 特性評価を選択した。また、電界効果型マイクロウォール太陽電池作製を評価用の SiO₂ 成膜と同時に進め、LPCVD 装置 (poly-Si 用) で poly-Si を成膜した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

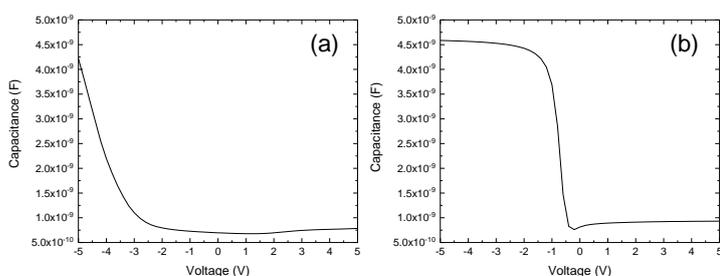


Fig. 1. C-V characteristics of the sample. (a) before PMA, (b) after PMA.

Fig. 1 に LPCVD で成膜した SiO₂ の C-V 特性を示す。(a)は PMA 前、(b)は PMA 後である。PMA を行ったことにより、容量 C の立ち上がりが鋭くなり Si/SiO₂ 界面状態が良好になったことが伺える。これと同等の SiO₂ が電界効果型マイクロウォール太陽電池に応用できる想定のもと、太陽電池を作製する。Fig. 2 にウォール幅 1 μm の場合の Si マイクロウォールの SEM 像を示す。これは上記評価用の SiO₂ 成膜と同時に電界効果型マイクロウォール太陽電池の作製を進め、SiO₂ 上に poly-Si まで成膜した試料の断面像である。Si と poly-Si の間に均一に SiO₂ が形成されていることが分かる。

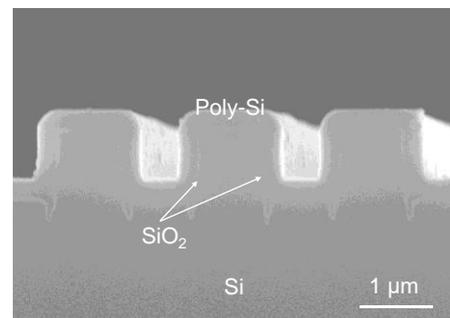


Fig. 2. Cross-sectional SEM image of the micro-wall with a thickness of 1 μm.

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 旦(広島大学)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。