

熱処理による結晶シリコン基板上へのシリコンゲルマニウム傾斜層の作製 (II)

Formation of c-SiGe graded layer on c-Si substrate by thermal treatment (II)

東海大院工¹、東海大工²

○(M2) ラシッド ノル ラシダ¹、(B) モハンマド フアド モハンマド ファリス²、(B) 廣瀬 天良²、
金子 哲也^{1,2}、磯村 雅夫^{1,2}

Tokai Univ. Graduate School of Engineering¹, Tokai Univ. School of Engineering²

○Nor Rashidah Rashid¹, Mohammad Faris Mohammad Fuad², Takara Hirose², Tetsuya Kaneko^{1,2},
Masao Isomura^{1,2}

E-mail: 7beim042@mail.u-tokai.ac.jp

はじめに：本研究では、シリコン (Si) よりも長波長領域に光感度を持ち組成比により吸収波長を変えることができるシリコンゲルマニウム (SiGe) を積層型薄膜太陽電池のボトムセルとして、応用することを目的としている。しかし、Si 基板上に SiGe を成長させると、SiGe と Si の格子定数が異なることから欠陥を生じる。そのため、Si と SiGe の格子定数を調整するバッファー層として Ge の熱拡散を用いた SiGe 傾斜層の形成を検討している。前回の実験では、真空中の熱処理により熱拡散を行ったところ、酸化 Ge の昇華により、表面の Ge 濃度が少なくなることが分かった。そこで、本実験では、Ge の昇華を妨げるために、アルゴン (Ar) ガス雰囲気における熱処理を検討した。

実験方法：n 型単結晶 Si(100) 基板上に、クヌーセンセル蒸着法により Ge を蒸着し a-Ge を作製した。a-Ge 薄膜の作製条件は、基板温度 250℃、膜厚 3000 Å、製膜速度は 0.6 Å/s である。そして、この試料を真空中と 2400Pa に維持した Ar ガスの雰囲気において 900℃で 10 時間熱処理し Ge を Si 基板内へ拡散させることで傾斜層を形成した。試料の評価は、X 線光電子分光法 (XPS) を用いて組成比の深さ方向分布の評価を行った。

結果と考察：Fig.1 と Fig.2 は試料の真空中熱処理後と Ar ガス雰囲気熱処理後の XPS による元素濃度の深さ方向プロファイルを示す。真空中の熱処理後の試料は表面付近の Ge 濃度の高い部分が見られず Ge が昇華により失われていると考えられる。試料の深いところでは、Ge の濃度が徐々に減少し、傾斜層が形成されているが、これ以上の Ge 拡散は望めない。一方、Ar ガス雰囲気中に熱処理後の試料は、表面付近に Ge 濃度の高い部分が多く残っており、Ge の昇華は抑えられている。長時間熱処理することで、傾斜層へ Ge をさらに拡散することが期待できる。以上のことから、Ar ガスの圧力により、酸化 Ge の昇華抑制に有効であり、Ar ガス雰囲気中の熱処理が高 Ge 濃度傾斜層の形成に効果的であると考えられる。

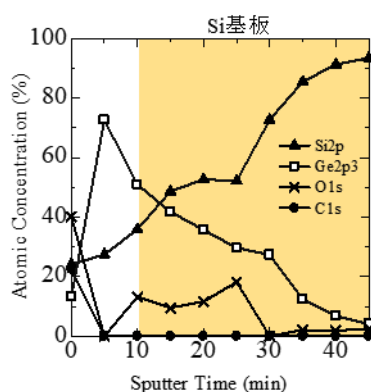


Fig.1 真空中で熱処理後した試料の C,O,Si 及び Ge 組成比の深さ方向分布

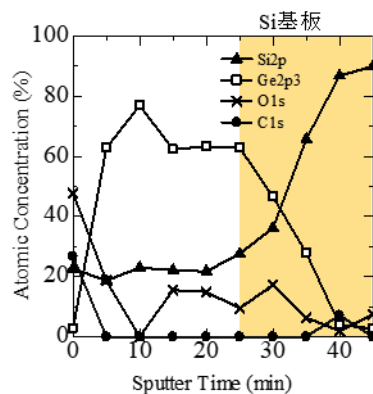


Fig.2 2400Pa の Ar ガス雰囲気中で熱処理後した試料の C,O,Si 及び Ge 組成比の深さ分布