

単結晶 Si 基板上に固相成長させた結晶 SiGe 薄膜に関する検討

Crystalline silicon germanium films grown

on crystalline silicon substrates by solid phase crystallization

東海大院工¹, 東海大工² ○小島 祐二^{1,2}, 磯村 雅夫^{1,2}

Tokai Univ., Graduate School of Engineering¹, Dept. Engineering²,
○Y. Kojima¹, M. Isomura^{1,2}

E-mail: 3bdpm005@mail.tokai-u.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、単結晶 Si 基板をシード層とした非晶質 SiGe (a-SiGe) の固相成長によって同方向に単一成長した結晶 SiGe 薄膜を作製することを目指している。シード層兼基板である単結晶 Si の面方位の違いにより固相成長後の結晶性に違いが出るか調べるために、(100) 及び (111) Si 基板上に a-SiGe 薄膜を作製し、固相成長後の結晶性を検討した。

実験方法：n 型単結晶 Si (111) 及び (100) 基板上に、電子ビーム蒸着源により Si、K セル蒸着源により Ge を同時蒸着し a-SiGe 薄膜を作製した。a-SiGe 薄膜の作製条件は、基板温度を 300℃、膜厚を 3000 Å、製膜速度は Si が 0.15 Å/s、Ge が 0.45 Å/s とし、0.6 Å/s で a-SiGe を形成した。これら試料を 600, 700, 800, 900, 1000℃で熱処理し固相成長を試みた。作製した試料については、X 線回折法 (XRD) を用いて結晶方位の評価を行った。

実験結果 Fig.1 に n 型 Si (111) 及び (100) 基板上に作製した a-SiGe 薄膜の熱処理後の θ -2 θ 測定による XRD パターンを示す。Si 基板と異なる結晶方位の僅かな回折ピークを確認するため強度を対数で表示している。Si(111)基板上では処理温度 800℃以上で基板面に沿った結晶成長をしているが、他方位の SiGe(220)結晶ピークが僅かに現れエピタキ

シャル成長が崩れてしまっている。一方、Si(100)基板上ではエピタキシャル成長が崩れることなく持続している。Fig.2 に同試料の基板面方位付近の XRD パターンを示す。それぞれの基板面に沿った SiGe 結晶ピーク位置をみると、Si(111)基板上ではピーク位置が大きくずれ、温度により SiGe 組成が乱れている。一方、Si(100)基板上ではどの温度もピーク位置は一致しているため SiGe 組成が均一に成長していることがわかる。

謝辞：本研究の一部は、NEDO技術開発機構の託により実施したものである。

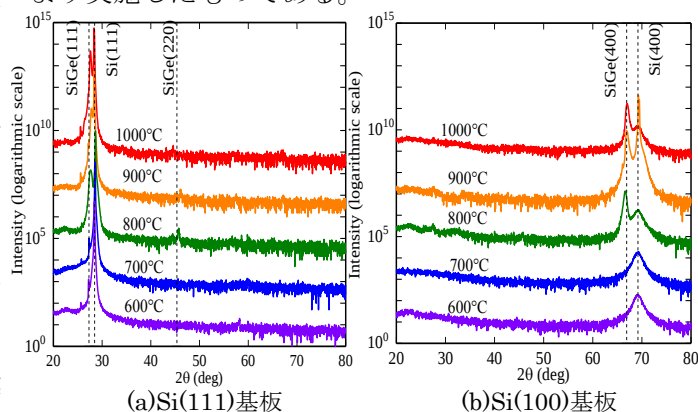


Fig.1 Si 基板上に異なる温度で固相成長させた SiGe 薄膜の XRD パターン

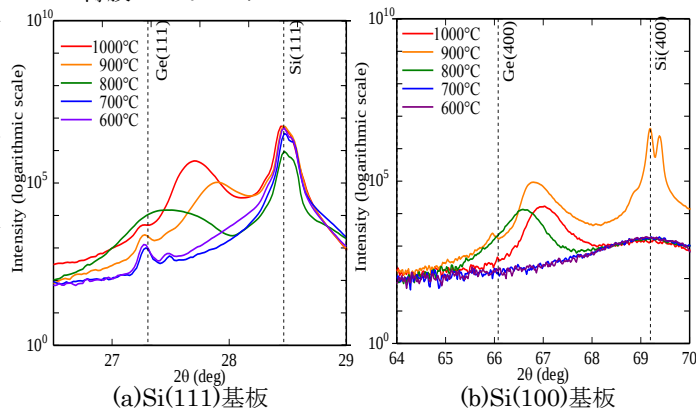


Fig.2 Fig.1 の XRD パターンにおける基板面方位付近の詳細な回折パターン