

Mg/Si 薄膜積層構造により作製した Mg₂Si 層の物性評価

Characteristic evaluation of Mg₂Si formed by annealing of Mg/Si laminate structure

東工大フロンティア研¹, 東工大総理工² ° 長谷川明紀¹, 角嶋邦之²,

片岡好則², 西山彰², 杉井信之², 若林整², 筒井一生², 名取研二¹, 岩井洋¹

Tokyo Tech. FRC¹, IGSSE² ° H.Hasegawa¹, K. Kakushima²,

Y.Kataoka², A. Nishiyama², N. Sugii², H. Wakabayashi², K. Tsutsui², K. Natori¹, H. Iwai¹

E-mail: hasegawa.h.af@m.titech.ac.jp

【背景】トンネル FET は低電圧・低消費電力動作可能なデバイスとして注目されているが、ON 電流が低いことが課題となっている。それに対し、ソース端に p 型 Mg₂Si と n 型 Si のヘテロ構造を用いることで、ON 電流、サブスレッショルド特性の向上を期待できることが報告されている[1]。当該素子実現のためには欠陥が少なく、平坦なヘテロ結合が必要で、そのために金属と Si 薄膜積層の熱処理によりシリサイド/Si 接合を形成するのが有効と思われる[2]。本研究では Mg₂Si を Mg と Si のスパッタ薄膜積層の熱処理により形成し、物性の熱処理温度依存性を調べた。

【実験】RF スパッタにより Ar 雰囲気中で n-Si(100)基板上に Mg と Si の原子比率が 2:1 になるように Mg:4.36nm, Si:1.88nm を 1 セットとした薄膜構造を 8 層堆積し、キャップ層として SiN を 50nm 堆積させた。その後 F.G(N₂: 97%, H₂: 3%)中で温度を変えながら 1 分熱処理してシリサイド化を行い、各温度における赤外線吸収特性を FTIR 法により調べバンドギャップの評価を行った。また、同手法で作製した試料を 400°C で熱処理時間を変化させたものを、XRD により評価した。

【結果と考察】

各熱処理温度におけるバンドギャップ値を Fig.1 に示す。Fig.1 より熱処理温度が高くなるにつれてバンドギャップの値が理論値の 0.75eV に近づいていることがわかる。また、XRD による評価では、熱処理時間 1 分では最も強いピークである Mg₂Si(220)にピークが見られたが、1 時間では Mg₂Si のピークを確認することができなかった。これは一旦形成した Mg₂Si が長時間熱処理を行ったため酸化し MgO が形成され、Mg₂Si(220)のピークが MgO(200)にシフトしたと考えられる。詳しくは Mg 単層堆積試料と併せて TEM 画像による Mg₂Si 層の断面についても議論する。

【参考文献】

- [1] 長谷川明紀、他、第 35 回 (2013 年秋) 応用物理学会 19p-C9-5
 [2] Y.Tamura, et al., IEICE112(92), SDM2012-59, p.87 (2012)

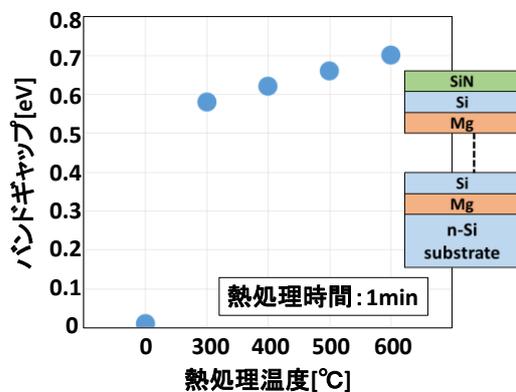


Fig.1 : The effect of annealing temperature on infrared absorption characteristic of the sample

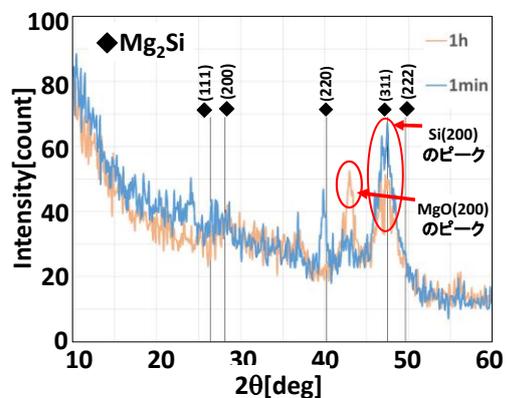


Fig.2 : X-Ray diffraction pattern of Mg₂Si and etc.