

課題番号 : F-13-AT-0112
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 超格子型相変化膜の XRD による測定
Program Title (English) : XRD measurement of superlattice phase change materials
利用者名 (日本語) : 知久 吉久
Username (English) : Y. Chiku
所属名 (日本語) : 電圧デバイス技術研究組合
Affiliation (English) : Low-power Electronics Association & Project (LEAP)

1. 概要 (Summary)

低電力不揮発メモリとして GeTe/Sb₂Te₃ 超格子型相変化デバイスが提案されている。c 軸配向を持つ超格子構造を形成するためには、1 層目の Sb₂Te₃ 層の結晶配向性を高める必要がある。本実験では Sb₂Te₃ 膜の結晶化プロセスを検討し、スパッタ製膜中のその場結晶化が有効であることが分かった。

2. 実験 (Experimental)

当グループ所有のスパッタ装置を使用し、Si 基板上に Sb₂Te₃ を 50nm 製膜した。基板温度 240°C として製膜中にその場結晶化した膜、および、室温で製膜した後、240°C の Ar 雰囲気中で熱処理して結晶化した膜を作成した。ナノプロセッシング施設(NPF)に設置されている X 線回折装置で結晶性を評価し、SEM で表面モフォロジーを観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

X 線回折プロファイルを Fig.1 に示す。240°C 製膜でその場結晶化させた膜は強い回折ピークが観測され、結晶化していることが分かる。ピーク位置は過去に報告されている六方晶 Sb₂Te₃ とよく一致した。また、(00n) で示される結晶面からの回折ピークが強く観測されており、c 軸配向性を有していることを示唆している。対して、室温スパッタ後に後熱処理で結晶化した膜は回折強度が弱く、十分に結晶化が進んでいないと考えられる。

Fig.2 に表面 SEM 観察写真を示す。240°C スパッタ膜は表面が比較的平坦で大きな結晶粒が確認できる。他方、後熱処理結晶化膜は小さい結晶粒の集まりになっていると考えられる。以上より、高い結晶配向性を有する Sb₂Te₃ を得るためにはスパッタ製膜中のその場結晶化が有効である。

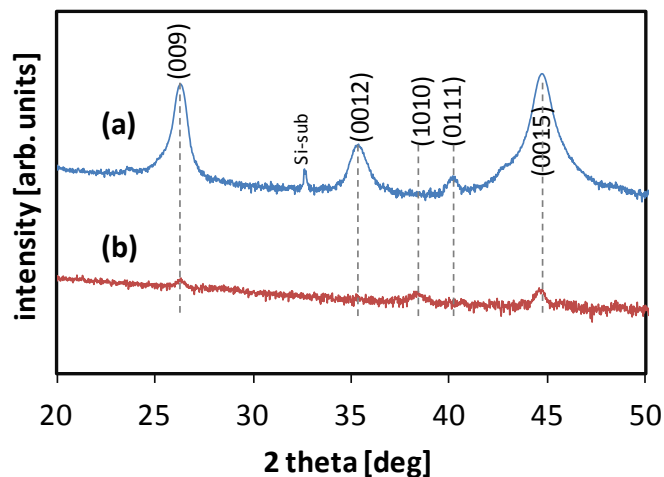


Fig.1 XRD patterns of Sb₂Te₃ films (a) sputtered at 240°C, (b) sputtered at RT and annealed after deposition.

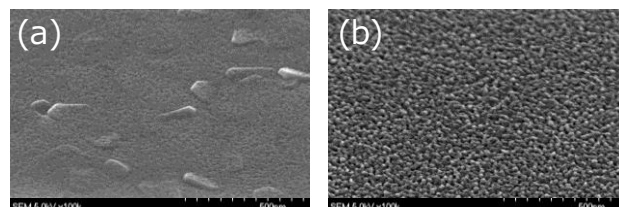


Fig.2 SEM photos of Sb₂Te₃ films (a) sputtered at 240°C, (b) sputtered at RT and annealed after deposition.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、経済産業省と NEDO の「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」に係わる業務委託として実施した。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。