

課題番号 : F-12-AT-0083

*支援課題名(日本語) : 超格子相変化膜の XRD 測定

*Program Title(in English) : XRD measurements of superlattice phase change materials

*利用者名(日本語) : 大柳 孝純¹⁾、福田 妃佐子²⁾

*Username(in English) : Takasumi Ohyanagi¹⁾, Hisako Fukuda²⁾

*所属名(日本語) : 1) 超低電圧デバイス技術研究組合 相変化デバイスグループ
2) 産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門

*Affiliation(in English) : 1) Low-power Electronics Association & Projects
2) National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

*概要(Summary):

現在固体メモリとしては、フラッシュメモリが広く用いられているが、性能限界が近付いており、代替メモリの開発が急務となっている。その候補の一つとしての相変化メモリでは、合金系の材料(代表例は、 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$)に対して、 GeTe 薄膜と Sb_2Te_3 薄膜を繰り返し成膜した超格子型の相変化メモリが、さらなる低電力化を実現できるため、注目を集めている。超格子型の相変化メモリは、従来の合金系材料が結晶-アモルファス間の抵抗値の違いを利用するのに対して、Ge 原子の 4 配位/6 配位状態間での抵抗値の違いを利用する。これらの遷移は、結晶-結晶遷移である。

そこで、 $\text{GeTe}/\text{Sb}_2\text{Te}_3$ 超格子膜を結晶状態で成膜するために、X 線回折(XRD; X-Ray Diffraction)測定を利用し、最適成膜温度の調査を行った。

*実験(Experimental):

・利用した装置

X 線回折装置 (XRD)

さまざまな温度で成膜した GeTe 単膜及び Sb_2Te_3 単膜に対して、XRD 測定を行った。また、 200°C で成膜した $[\text{GeTe}/\text{Sb}_2\text{Te}_3]$ 超格子膜の XRD 測定を行った。

*結果と考察(Results and Discussion):

Fig. 1 に 170°C - 230°C の温度範囲でスパッタ成膜した Sb_2Te_3 単膜及び GeTe 単膜の XRD 測定結果を示した。 Sb_2Te_3 は、成膜温度 170°C - 220°C で結晶状態であり、 GeTe は、成膜温度 190°C - 220°C で結晶状態であることがわかった。また、 200°C にて $[\text{GeTe}/\text{Sb}_2\text{Te}_3]$ 超格子膜を成膜し、XRD 測定を行った。結果を Fig 2. に示した。超格子膜が結晶成膜されている。また、ピークの大部分は Sb_2Te_3 を起因とするものであるが、その近傍に GeTe 起因ではないピークをもつことが分かり、このピークが超格子構造を反映しているものであると考えている。

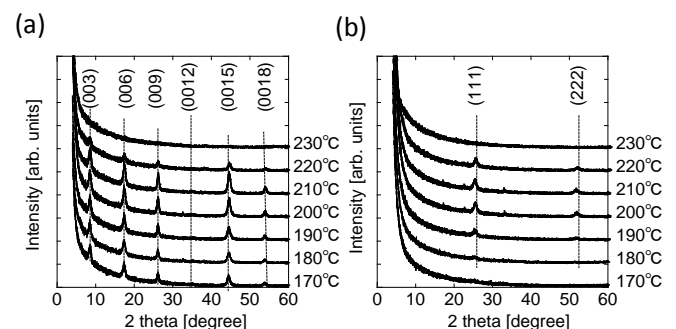


Fig. 1. XRD spectra of single Sb_2Te_3 (a) and single GeTe (b) sputtered at various temperatures.

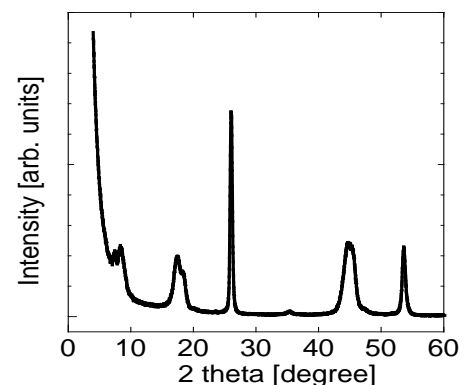


Fig 2. XRD spectrum of $[\text{GeTe}/\text{Sb}_2\text{Te}_3]$ superlattice.

*その他・特記事項(Others):

・今後の課題

超格子膜での最適成膜温度の決定。

共同研究者等(Coauthor):

超低電圧デバイス技術研究組合 知久 吉久

論文・学会発表(Publication/Presentation):

Advanced Metallization Conference 2012 (ADMETA2012)

関連特許(Patent):

今後出願予定