

課題番号 : F-15-WS-0028
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : Mn 基層状化合物の薄膜試料における組成・基板加熱温度の最適化と磁気特性
 Program Title (English) : Optimization of composition and heating temperature of film fabrication in Mn-layered compounds
 利用者名(日本語) : 梅津理恵¹⁾
 Username (English) : Rie Y. Umetsu¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東北大学金属材料研究所
 Affiliation (English) : 1) Institute for Materials Research, Tohoku University

1. 概要 (Summary)

Cu₂Sb 型の層状構造を有する MnAlGe 化合物は、異方的な結晶構造に由来して ~10 Merg/cm³ もの大きな結晶磁気異方性を有することが知られている[1]。本研究では、MnAlGe 薄膜試料を作製し、格子定数、配向等を制御することで垂直磁化膜としての磁気特性向上を目的としている。さらには、BaTiO₃ 強誘電体上への製膜により、電界誘起ひずみを利用した磁気異方性制御も試みる。そのためにも、化学量論組成に近づくようターゲット組成を変え、熱酸化シリコン基板上に成膜する際の基板加熱温度の最適化を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

イオンビームスパッタ装置

【実験方法】

薄膜作製にはイオンビームスパッタ装置(伯東社製:M 820)を用いた。到達真空度は 3×10^{-7} Torr 以下、スパッタ時の圧力は 4×10^{-4} Torr、加電圧電流 950 V、80 mA、基板加熱温度は設定温度、室温~700°C の条件で行った。ターゲット組成は Mn₂₇Al_{36.5}Ge_{36.5} とし、Mn や Al のチップを追加して成膜組成の調整を行った。構造解析は X 線回折測定、磁気特性は試料振動型磁力計を用いて評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1(a)に、基板加熱の設定温度を室温(R.T.)、400、600、700°Cとした際の MnAlGe 薄膜試料の XRD 回折パターンを示す。設定温度が 600°C 以上で急激に結晶化が進むことが判るが、(001)、(002)などの指数以外のピークも観察されることから、良好な c 軸配向は得られていない。磁化測定においても明瞭な磁気異方性は観測されなかったことから(Fig.1(b))、さらなる基板加熱温度の最適化が必要である。

4. 参考文献 (Reference)

- [1] K. Shibata, H. Watanabe, H. Yamauchi and T. Shinohara, J. Phys. Soc. Jpn., 35 (1973) 448.

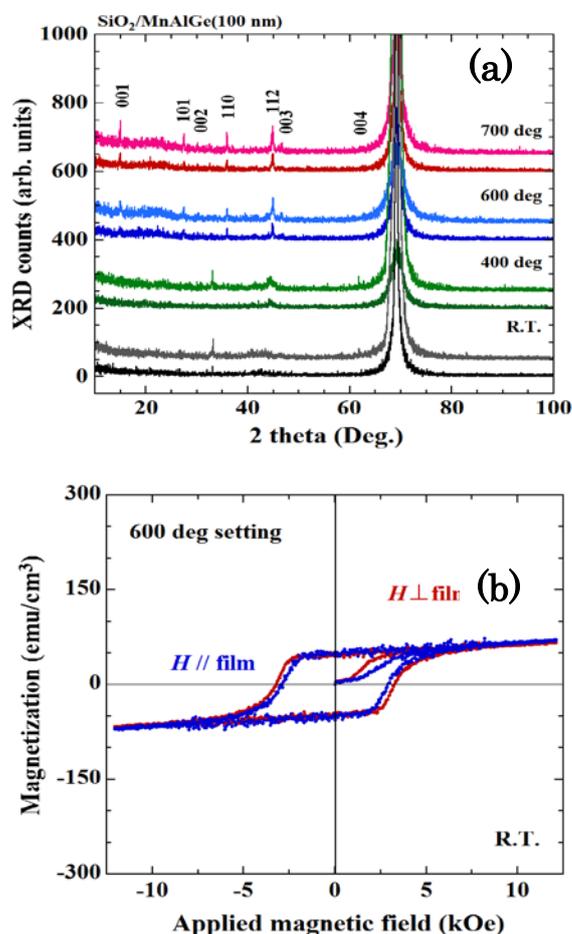


Fig.1. (a) XRD patterns for some substrate temperatures and (b) magnetization curves prepared at 600 °C measured at room temperature.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) R.Y. Umetsu, Y. Mitsui, I. Yuitoo, T. Takeuchi and H. Kawarada, “Substrate temperature dependence of the magnetic properties for MnAlGe films”, AMDI-6, June 9, Tokyo, Japan.

6. 関連特許 (Patent) なし