

RTA 処理した Pd-Sb 添加 L1₀-CoPt 薄膜の結晶配向性と磁気特性

国分 勇磨・神島 謙二・柿崎 浩一
(埼玉大学 大学院 理工学研究科)

Crystal orientation and magnetic properties of Pd-Sb added L1₀-CoPt thin films prepared by RTA method

Y. Kokubun, K. Kamishima, and K. Kakizaki

(Graduate School of Science and Engineering, Saitama University)

1. 緒言

高度情報化に伴い、高密度記録が可能な記録媒体が求められている。L1₀-CoPt 薄膜は高い結晶磁気異方性を有するため¹⁾記録磁化を安定に保持出来ることから、次世代の記録媒体として有望視されている。当研究室では Pd および Sb を添加した CoPt 薄膜において、L1₀-CoPt 合金の磁化容易軸である<001>方向が膜面垂直方向に配向することを報告した²⁾。本研究では、rapid thermal annealing (RTA)を導入し、熱処理条件を再検討することで配向性および磁気特性の向上を目的とした。

2. 実験方法

成膜には対向ターゲット型 rf マグネトロンスパッタ装置を用いた。ターゲットには Co 円板(76 mm^φ)上に Pt チップ(1 cm²), Pd チップ(1 cm²) および粒状の Sb を張り付けたものを用いた。チャンバー内を 2.0×10⁻⁶ Torr 以下に排気後、Ar ガス圧を 2.0×10⁻² Torr とした。スパッタ時の投入電力は 4.4 W/cm² とし、合成石英ガラス基板上に常温で成膜した。成膜後、赤外線ランプ加熱炉を用い、減圧中、500~700°Cまで 40K/sec.で急速加熱後、5 分間の熱処理を行い試料を得た。

3. 結果および考察

Fig.1 は T_a = 500~700°Cで 5 分間 RTA 処理をした PdSb-CoPt 薄膜の X 線回折図を示す。T_a = 500 および 550°Cで熱処理した膜では、fcc-CoPt 相からの回折線のみが確認され、規則化が不十分である。T_a = 600°C以上で熱処理した膜において fct-CoPt 相(001)面からの回折線が明確に認められる。T_a = 650 および 700°Cの膜では(001)面からの回折強度が増大し、半値幅が減少することから結晶性の向上が確認できる。これは熱処理温度の上昇に伴い核形成から相変態に移行するためのエネルギーが増加し、規則化が進行したためと考えられる。

Fig.2 は T_a = 500~700°Cで 5 分間 RTA 処理をした PdSb-CoPt 薄膜の磁化値(M)、膜面内方向(H_{C//})および膜面直方向(H_{C⊥})の保磁力を示す。磁化値は熱処理温度の上昇に伴い減少する傾向を示す。一方、膜面垂直方向の保磁力は T_a = 600°C 以上で熱処理した膜において 16 kOe を超える大きな値となり、T_a = 650°C の膜で最大 18 kOe が得られる。加えて、H_{C⊥}/H_{C//} は、T_a = 650°Cの膜で最大値約 20 となり最も良好な垂直磁化膜となる。

参考文献

- 1) D.Weller, A.Moser, M.E.Best, W.Lee, M.F.Toney, M.Schwickert, J.U.Thiele, M.F.Doerner ; IEEE Trans. Magn., 36 (2000) 10.
- 2) 狩野智弘, 柿崎浩一, 神島謙二; 第 39 回日本磁気学会講演概要集(2015) 34.

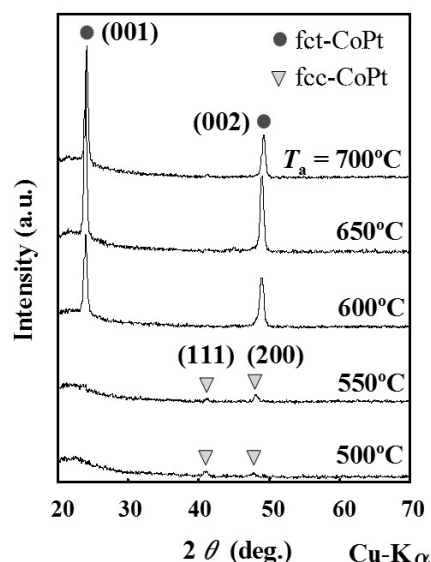


Fig. 1 XRD patterns of the PdSb-CoPt thin films, then post annealed at various temperatures for 5min. by RTA method.

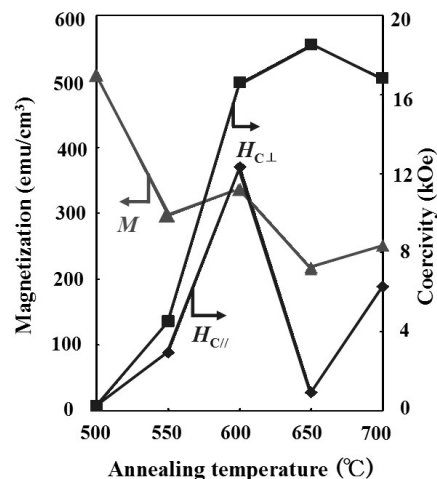


Fig.2 Dependence of magnetization and coercivity on annealing temperature for the PdSb-CoPt thin films annealed by RTA method.