

ECRスパッタ法により作製したCo-Cr垂直磁気異方性膜の磁気特性

佐藤 王高、山本 節夫、栗巢 普揮、松浦 満 (山口大学工学部)

Magnetic properties of Co-Cr films prepared by sputtering using electron cyclotron resonance microwave plasma

K. Sato, S. Yamamoto, H. Kurisu, M. Matura (Yamaguchi University)

1. はじめに 最近、電子サイクロトロン共鳴(以下ECR)マイクロ波プラズマを利用したスパッタ法は、(a)低Arガス圧での放電、(b)イオン流の基板照射などの特徴を持っているため、良質な薄膜の形成が期待できる^{1),2)}。本研究では、ECRスパッタ法によりCo-Cr垂直磁気異方性膜を作製しその磁気特性・結晶学的特性のスパッタArガス圧依存性および膜厚依存性について調べた。

2. 実験方法 本研究で使用したスパッタ装置ではプラズマ生成室はTE₁₁₃空洞共振器として設計されており、内部は875ガウスの磁場が印加され、2.45GHzのマイクロ波は真空槽の側面から垂直に導入される構造となっているため、Co-Crのような導電性膜の形成が可能である。成膜室とプラズマ生成室の間に設置された円筒形のスパッタリングターゲット(組成:Co₈₀-Cr₂₀wt%)には-100Vの負電圧を印加した。基板としては膜厚30μmのポリイミドフィルムを使用し、成膜中の基板温度は200°Cに保持した。Co-Cr薄膜は膜厚 0.025~0.4μmのものをArガス圧4~9×10⁻²Paの範囲で作製した。

3. 結果 Arガス圧が増加すると、Co(002)面のX線回折ピーク強度は増加し、ロッキングカーブの半値幅 $\Delta\theta_{50}$ は小さくなった。Fig. 1に磁気特性のArガス圧依存性を示す。Arガス圧の増加とともに垂直方向保磁力 H_{c1} と垂直磁気異方性磁界 H_k は増大しArガス圧 8×10^{-2} Paで最大値をとった。これらの結果はECRスパッタ法においては従来のスパッタ法と異なり、結晶性が良好で垂直配向性の良いCo-Cr膜は高いArガス圧で得られることを示している。これはECRスパッタ法特有の傾向である。

Fig. 2に磁気特性の膜厚依存性を示す。膜厚が増加するとともに、結晶配向性はよくなり、 H_{c1} と H_k は増加した。膜厚0.27μmのCo-Cr薄膜では H_{c1} 17530e、 H_k 5.0k0eの値が得られた。この磁気特性は筆者らが2極マグネトロンスパッタ法で作製したCo-Cr薄膜ほぼ同等のものである。

今後、イオン流の基板照射の影響などについて検討を行い、高密度磁気記録によりいっそう適したCo-Cr膜の作製を目指す予定である。

¹⁾ T. Ono, C. Takahashi, S. Matsuo, Jpn. J. Appl. Phys., 23, L534 (1984).

²⁾ S. Hirono, M. Igarashi, Y. Maeda, Technical report of IEICE, MR94-60, pp.41-47 (1994).

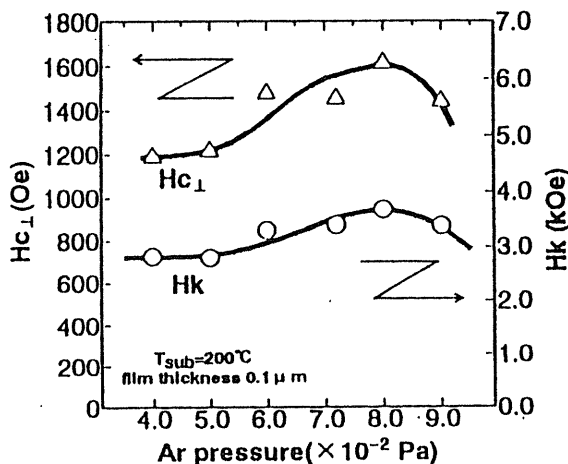


Fig. 1 Ar pressure dependence of magnetic properties.

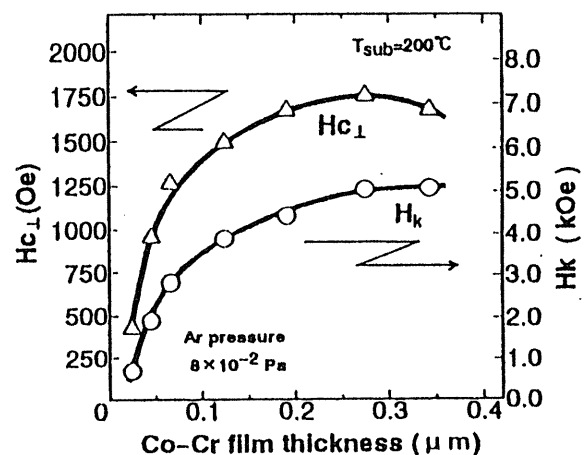


Fig. 2 Thickness dependence of magnetic properties.