

3-7 Co 含有酸化鉄薄膜メディアの酸化処理効果 Oxidation Effects of Co-Containing Ferrite Thin-Film Media

★¹平田 京, ★¹山本 節夫, ★¹栗巢 普揮, ★¹松浦 満
★²土井 孝紀, ★²田万里 耕作

★¹Kei Hirata, ★¹Setsuo Yamamoto, ★¹Hiroki Kurisu, ★¹Mitsuru Matsuura, ★²Takanori Doi, ★²Kousaku Tamari
★¹山口大学工学部

★¹Faculty of Engineering, Yamaguchi University

★²戸田工業(株)
★²TODA KOGYO Corp.

Abstract

Co-containing ferrite thin-films media deposited by reactive ECR sputtering was oxidized by ECR oxygen plasma. The perpendicular coercivity and squareness were increased by ECR plasma treatment for only 90 seconds.

1. はじめに

筆者らはこれまでに反応性 ECR スパッタ法を導入することで、膜形成のみのプロセスで、高い垂直方向抗磁力と垂直磁気異方性を示す Co 含有酸化鉄薄膜メディアを作製できることを報告した。本研究では、この Co 含有酸化鉄薄膜をさらに酸化処理した場合の効果について検討を行った。

2. 実験方法

Co 含有酸化鉄薄膜メディアの作製には、マイクロ波垂直導入型 ECR スパッタ装置(アフティ(株)製: AFTEX-3400U)を用いた。スパッタターゲットとして、Fe-Co 合金ターゲット(Co 含有量: 6at.%)を用い、Ar と O₂ の混合ガスによる反応性 ECR スパッタにより Co 含有酸化鉄薄膜の作製を行った。スパッタ全ガスを 0.080 Pa、酸素分圧を 0.011 Pa とした。基板としてはディスク用の結晶化ガラス基板を用い、成膜時の基板温度は 150 °C とした。結晶配向制御用下地膜は設けず、厚みが 40 nm の Co 含有酸化鉄薄膜を直接基板上に堆積させた。その後、酸素プラズマを照射することによって、酸化処理を行った。薄膜の磁気特性の測定には振動試料型磁力計(VSM)を使用した。膜表面の抵抗値は絶縁抵抗計を用い、端子間隔を 7 mm として測定した。

3. 実験結果

反応性 ECR スパッタ法で作製した Co 含有酸化鉄薄膜に、酸素プラズマを照射し、酸化処理を行った。プラズマ酸化処理を行う装置として、ECR 型イオンシャワー装置(エリオニクス社製: EIS200-ER)を使用した。酸化処理条件は、プロセスガスとして O₂ と He の混合ガスを用い、0.035 Pa 一定で酸化処理を行った。この時、He によるペニング電離作用によって酸素のイオン化を促進するため、He を全圧に対して 50 % 添加した。又、本メディアは電気伝導度が低いため、ニュートライザーを用い、サンプル表面近傍に熱電子を発生させ、サンプル表面のチャージアップを抑制した。酸化処理温度は 150 °C 一定とし、マイクロ波投入電力は 150 W とした。イオン加速電圧は、サンプルがエッチングされないよう、-150 V と低めに設定した。

Fig.1 に、反応性 ECR スパッタ法で作製した Co 含有酸化鉄薄膜の、垂直方向抗磁力及び垂直方向角型比の酸素プラズマ照射時間の依存性を示す。プラズマ酸化処理を行うことにより、As-deposited 膜では垂直方向角型比が 0.6 程度であったのに対し、わずか 90 秒の ECR 酸素プラズマの照射で、0.7 以上に増加した。これは、ECR コイルによる磁場中で酸化処理を行うことにより、垂直磁気異方性が誘導されたことによるものと考えている。酸素プラズマの照射時間を増加させると、垂直方向抗磁力は一旦、増加した後、若干減少する傾向が見られた。Fig.2 に Co 含有酸化鉄薄膜の、表面電気抵抗値の酸素プラズマ照射時間の依存性を示す。酸素プラズマの照

射時間が増加するに従い、電気抵抗値は増加し、Co 含有酸化鉄薄膜の酸化が進行していることが確認できた。

4. おわりに

反応性 ECR スパッタ法で作製した Co 含有酸化鉄薄膜を、酸素プラズマを照射した効果について調べた。その結果、ECR を利用したプラズマ酸化処理を行うことで、垂直方向角型比が 0.7 以上に増加し、垂直磁気異方性が誘導できることがわかった。本研究により、ECR スパッタ装置内において、成膜と酸化処理を一貫した作製プロセスで、良好な磁気特性を示す Co 含有酸化鉄薄膜メディアを作製できることが見出された。

文献

[1] 山本節夫他: 日本応用磁気学会誌, 23, 1021 (1999).

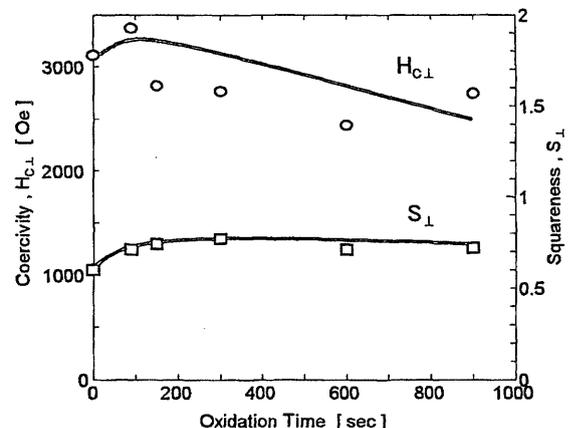


Fig.1 Oxidation time dependence of perpendicular coercivity and squareness of ferrite thin-films.

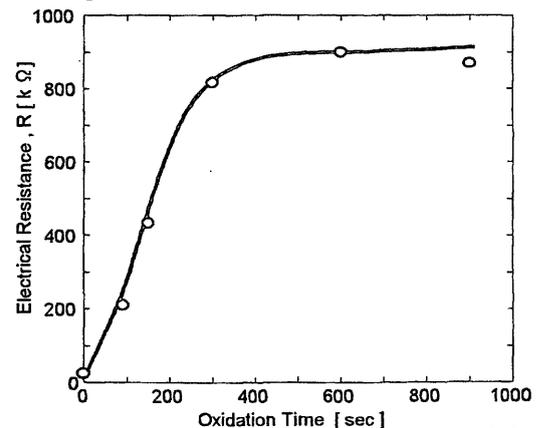


Fig.2 Time dependence of electrical resistance of ferrite thin-films on plasma oxidation time.

山口大学工学部 機能材料工学科
〒755-8611 宇部市常盤台 2-16-1
Tel. (0836)85-9622
E-mail b8214@stu.sv.cc.yamaguchi-u.ac.jp