

ECR スパッタ法による Co-Cr 垂直磁気ディスクの作製

金丸 展大、山本 節夫、中村 哲也、栗巢 普揮、松浦 満、廣野 滋*
(山口大工、*NTT 境界領域研究所)

Preparation of perpendicular Co-Cr magnetic discs with ECR sputtering

N. Kanamaru, S. Yamamoto, T. Nakamura, H. Kurisu, M. Matsuura and S. Hirono*
(Faculty of Engineering, Yamaguchi Univ., *NTT Interdisciplinary Res. Lab.)

1. はじめに

電子サイクロトロン共鳴マイクロ波プラズマを用いたスパッタ成膜法 (ECR スパッタ法) は、プラズマ生成、スパッタリング、成膜が機能的に分離しており制御性に優れている。著者らは、ECR スパッタ法での Co-Cr 磁気ディスクの作製において、成膜室内にカスプ磁界を実現することによって成膜中に基板に照射するイオンのエネルギーを低減すれば、グレイン内に極めて強く組成分離が進行し、表面平滑性にも優れた Co-Cr 膜を実現できることを見いだした^{1,2)}。電界によってもイオン照射の制御を行うことができれば、大掛かりなコイルを必要とする磁界による制御よりも実際的であると思われる。本報告では、電界によって基板を照射するイオンを制御し、Co-Cr 膜の物性への影響を調べた結果について述べる。

2. 実験方法

本実験には、マイクロ波垂直入射型の ECR スパッタ装置 (株) アフティ社製、AFTEX-3400U) を用いた。使用したターゲットの組成は Co80-Cr20at%、装置の到達圧力は 3×10^{-5} Pa で、純度 6N 以上の超高純度 Ar ガスを使用した。成膜時のスパッタガス圧は、 8×10^{-2} Pa で、ターゲットと基板間の距離は 220mm、成膜室内の磁界制御は特に行わず、プラズマ生成室からの自然な発散磁界 (ノーマル磁界分布) とした。プラズマ生成用マイクロ波の投入電力は 300W、スパッタのためのターゲットへの直流印可電圧は -220V (電流 0.8A) に設定した。ガラス基板を使用し、成膜中の基板温度は 170°C に設定して、下地膜は一切設けずに Co-Cr 膜を直接堆積させた。フローティング状態にしたときの基板電位は、チャンバー電位に対して -17V であった。本実験では、基板にプラズマが不安定にならない -10V ~ 30V の範囲でバイアス電圧を印可することによって基板を照射するイオンの加速電圧を変化させ、Co-Cr 膜の作成を行った。

3. 結果と考察

図 1 に、今回作製した厚みが 0.2 μ m の Co-Cr 膜の磁気特性と基板バイアス電圧の関係を示す。基板バイアス電圧を -30V から減少させると、垂直磁気異方性磁界は 5.0kOe から 5.6kOe に増加し、これに伴って垂直方向抗磁力も 1200 Oe から 1340 Oe へと増加が見られた。膜面に垂直な方向の角形比 (反磁界補正なし) は 0.34 から 0.38 へと増加が見られた。著者らが既に行った磁界分布によるイオン照射の制御実験によると、基板電位を減少させてイオンの加速電圧を小さくすると、Co と Cr の組成分離が強く進行し、垂直磁気異方性磁界や垂直方向抗磁力が向上する結果が得られている²⁾。今回の実験結果もこれと対応するものであると思われる。

4. おわりに

今回実験を行った範囲では、基板に印可する負電圧を減少させて基板を照射するイオンの加速電圧を減らすことによって、大きな垂直磁気異方性と高い抗磁力をもつ Co-Cr 膜を作製できることがわかった。今後は、プラズマの状態やイオン照射状態の把握と Co-Cr 膜の微細構造の分析を行い、電界でのイオン制御による Co-Cr 磁気ディスクの微細構造制御の可能性について、さらに検討する予定である。

参考文献

- (1) S. Yamamoto *et al.*, IEEE Trans. Magn., Vol. 32, No. 5, pp. 3825-3827 (1996).
- (2) S. Yamamoto *et al.*, 1997 Digests of INTERMAG' 97, GB-07 (1997).
- (3) 中村, 山本, 佐藤, 栗巢, 松浦, 廣野, 本学術講演会 (発表予定)

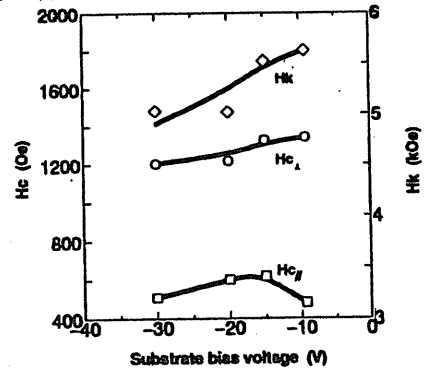


Fig. 1 Substrate bias voltage dependence of coercivity and perpendicular anisotropy field