

課題番号 : F-14-NU-0011
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 機能性磁性積層膜の開発と評価
Program Title (English) : Fabrication and evaluation of functional multi-layered magnetic thin films
利用者名(日本語) : 大島大輝
Username (English) : D. Oshima
所属名(日本語) : 名古屋大学エコトピア科学研究所
Affiliation (English) : EcoTopia Science Institute, Nagoya University

1. 概要(Summary)

我々は、次世代の高密度磁気記録媒体として、MnGaを用いたイオン照射型ビットパターン媒体を提案している。MnGa膜は大きな垂直磁気異方性を持っているため、高密度媒体に適しているとともに、これまでの我々の研究で、イオン照射により、容易にその磁性をコントロールできることが示されている[1]。しかし、今までは(001)配向したL1₀-MnGa膜を得るために、高価なMgO基板を使用しており、実用的ではないことが問題となる。そこで、本研究課題では、安価な基板の上に(001)配向したMnGaを形成することを目的として実験を行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

8元スパッタリング装置、交番磁界勾配型磁力計、薄膜用X線回折装置(XRD)、原子間力顕微鏡

・実験方法

膜構成は、Cr(2nm) / MnGa(15nm) / Cr(20nm) / MgO(20nm) / NiTa(25nm) / SiO₂ / Si sub. とし、8元スパッタリング装置及び蒸着装置を用いて作製した。作製した膜の磁気特性には交番磁界勾配型磁力計、結晶構造には薄膜用X線回折装置(XRD)、表面形状観察には原子間力顕微鏡、磁区観察には磁気力顕微鏡像をそれぞれ用いて評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は作製した膜の磁化曲線を示している。膜法線方向に磁界をかけたときの磁化ループを見ると、大きなヒステリシスが現れていることがわかる。一方、膜面内方向に磁界をかけた場合には、ほぼ直線のループが得られており、MnGa膜は膜面法線方向に容易軸を持つ垂直磁化膜となっていることがわかる。XRDプロファイルでは、MnGaの001回折ピークが得られており、この垂直磁気異方性は(001)配向したL1₀-MnGa膜によるものであると結論づけた。しかし、飽和磁化がバルクの値に比べて約

1/4程度であり、また、膜面内で一様性が悪い様子が見られるため、L1₀-MnGaが形成できているところとできていないところが膜面に分布していると考えられる。一様性を向上させることが今後の課題である。

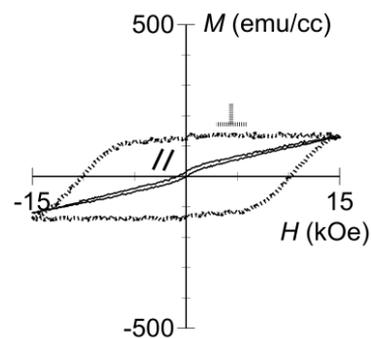


Fig.1 M - H loops of MnGa film for applying magnetic field in the direction of out-of-plane and in-plane.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] D. Oshima et. al., IEEE Trans. Magn., vol. 49, p.3608 (2014)
・機器利用に際してご助力いただきました名古屋大学岩田聡先生、加藤剛志先生に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。