

課題番号 : F-15-NU-0012
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¹⁾, 松永隆雅²⁾
Username (English) : D. Oshima¹⁾, T. Matsunaga²⁾
所属名(日本語) : 1) 名古屋大学 未来材料・システム研究所, 2) 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : 1) Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University
2) Graduate School of Engineering, 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おり、実際に 80 nm ピッチの磁気パターンの作製に成功している[1]。しかし、ビットパターン媒体が目指す記録密度は最低でも 1 Tb/in² であり、これを達成するには 25 nm ピッチのパターンを作製しなければならない。そのため、本研究課題ではマスクとなるレジストパターンのさらなる微細化を行い、超微細磁気パターンの作製を目指す。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子線露光装置、イオン注入装置、磁気特性評価システム群、走査型電子顕微鏡、8 元マグネトロンスパッタ装置

【実験方法】

サンプルには MnGa 膜を用いた。マスクに使用するレジストは ZEP520A とし、レジスト膜厚を薄くするために Anisol で希釈したものをサンプル上にスピコートで塗布した。このときのレジスト厚は 40 nm であった。まず、レイオン照射した際に、40 nm 厚のレジストにより MnGa 膜を保護できるか調べるために、パターンニングを行わずにイオン照射を行った。その後、別のサンプル上に電子ビーム露光装置でレジストパターンを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

レジストで保護した MnGa 膜の Kr⁺イオン照射前後の磁化ループを測定した。照射エネルギーが 30 keV の場合には、Kr⁺イオンはレジストを貫通し、MnGa の磁気特性は変化してしまった。一方、10 keV の場合には照射前後で磁気特性は変化しなかった。このことから、レジスト厚 40 nm の場合にはイオン照射エネルギーを 10 keV 程度

(a) Resist thickness: 100 nm (b) Resist thickness: 40 nm

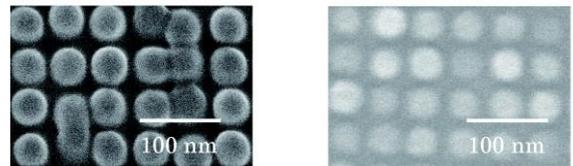


Fig. 1 50nm-pitch resist dot-patterns with the thicknesses of (a) 100 nm and (b) 40 nm, fabricated by electron beam lithography.

とする必要があることがわかった。Fig. 1 に、作製した 50 nm ピッチのレジストパターンを示す。レジスト厚が 100 nm のときにはレジストがたおれてしまっている様子が確認されるが、レジスト厚 40 nm のときにはそのような様子は観察されず、50 nm ピッチのパターンを作製することに成功したと言える。今後はこのレジストマスクを用いて磁気パターンの作製を試みる予定である。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:

[1] D. Oshima et. al., IEEE Trans. Magn., vol. 49 (2013), p.3608.

・謝辞 (Acknowledgement) :

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申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 松永隆雅 他、第 39 回日本磁気学会学術講演会、平成 27 年 9 月 10 日.

(2) 松永隆雅 他、電子情報通信学会 電子部品・材料研究会、平成 27 年 10 月 14 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。