

課題番号 : F-13-GA-0014
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名 (日本語) : 磁気ライン埋め込み型メモリーデバイスの作製と評価
 Program Title (English) : Research and development of embedded magnetic line memory
 利用者名 (日本語) : 船城 央, 宮川 勇人
 Username (English) : N. Funaki, H. Miyagawa
 所属名 (日本語) : 香川大学大学院工学研究科材料創造工学専攻
 Affiliation (English) : Department of Advanced Materials Science, Kagawa University

1. 概要 (Summary)

電流駆動の磁区制御型の次世代メモリーデバイスにむけ周期的に配列した磁性体ラインを作製し、評価した。幾つかのライン幅・配列空隙 (L&S: Line and Space) の異なる磁性体ライン周期構造の作製に成功し、マクロ磁化測定によりライン周期に依存し保磁力 (H_c) が変化することを実証した。

2. 実験 (Experimental)

片面マスクアライナ (ミカサ社製 MA-10) による UV リソグラフィを用いて L&S として 10/10, 5/5, 3/3, 1/1 [μm] を有するライン・パターンを作製した。構造の一様性ならびに平行度については触針式表面形状測定器 (アルバック社製 DekTak8) によって評価した。作製した Gd/Fe 磁性体多層膜ライン周期構造については磁化測定装置 AGM Micromag と磁気カー効果の測定を行った。また、作製した磁性ライン・パターンの両端に強磁性電極を蒸着することで電流駆動磁化反転の実験検証を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した磁性体多層ラインの磁気ヒステリシス曲線を図に示す。Fig. 1.には該当するライン・パターンの SEM 観察像から算出した周期の値も示している。ほぼ設計の L&S 通りの平行度の高いパターンの作製に成功している。またパターン周期が細くなるほど保磁力 (H_c) が増大することを実証した。また作製した磁性ライン・パターンの両端に強磁性電極を蒸着することで電流駆動磁化反転の実験検証を行ったところ、外部磁場によって電気伝導の微弱な変化が見られたが、磁区反転によるものかどうかは不明であり、更なる検証が必要である。磁気カー回転効果は、多層構造の下部の磁性膜の特性が上部の磁性層の保磁力へ強く影響することが示された。

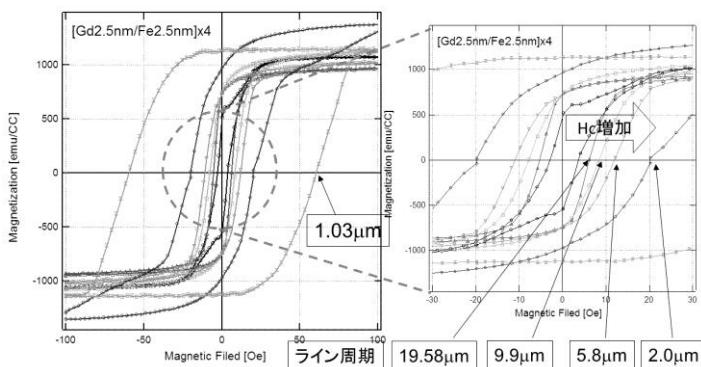


Fig. 1. (Left) Hysteresis loops of magnetic line patterns. (Right) The close up of loops.

4. その他・特記事項 (Others)

< 共同研究者 >

鈴木孝明准教授、小柴俊教授 (工学部)、高橋尚志教授 (教育学部)、C.A. Ross 教授 (マサチューセッツ工科大学)

< 今後の方針 >

より保磁力 (H_c) の大きい CoCr 磁性体のライン周期構造の作製を行うことで、電極との H_c の差を増やすことで電流駆動磁化反転の実現を試みる。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) N. Funaki, International Conference of Solid State Devices and Materials 2013, 平成 25 年 9 月 26 日 発表番号 PS-12-12

6. 関連特許 (Patent)

なし。