

課題番号 : F-12-GA-0012
支援課題名 (日本語) : 単一磁区ライン記憶デバイスの作製と評価
Program Title (in English) : Research & Development of Single-Domain Magnetic Lines for Memory Device
利用者名 (日本語) : 宮川 勇人
Username (in English) : Hayato Miyagawa
所属名 (日本語) : 香川大学 工学部 材料創造工学科
Affiliation (in English) : Department of Advanced Materials Science, Faculty of Engineering, Kagawa University

概要 (Summary) :

次世代の機能性記憶デバイスとして有望視されている電流駆動の磁区制御型メモリー素子として、単一磁区からなるライン記憶構造の作製と評価を行った。幾つかの異なるラインの幅および配列空隙 (L&S : Line and Space) を有する平行度の高い良質なライン・パターンを作製することに成功し、各ラインにおいて単一磁区が形成されていることを実験実証した。

実験 (Experimental) :

L&Sとして、10/10、5/5、3/3、1/1 [μm] の磁性体ライン・パターンを、片面マスクアライナ (ミカサ社製 MA-10) を用いて紫外光露光リソグラフィにより作製した。ライン構造の均一性ならびに平行度の評価を触針式表面形状測定器 (アルバック社製 DekTak8) によって行い、また磁区構造については磁気力顕微鏡によって確認した。

結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 左に見られるように均一性ならびに平行度の高い良質なライン・パターニングに成功した。またそれに対応する磁気像 (図 1 右) において、それぞれの磁気ラインが単一磁区であることを確認した。ライン磁区はその 1 軸異方性から 2 つの磁石方向のみしか許されず、その方向は自発的に保たれ記憶保持に何らのエネルギーを必要としない。つまり、本研究で作製成功した単一磁区ライン・パターンは、

現行の電荷記憶型ビットに替わる有望な 2 値記憶素子となりうる。また、磁区の方向反転にはラインを流す電流の方向によって制御できることできる。

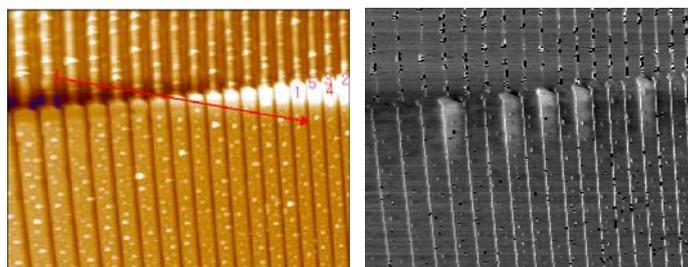


図 1 磁区ライン記憶素子の形状(左:AFM 像)と、それに対応する磁区コントラスト (右 : MFM 像)

その他・特記事項 (Others) :

今後の展開として、ラインの上下に電極を付与し、電流駆動磁区反転の実験検証を行い、記憶反転に要する時間がナノ秒 (ns) スケールであるかの検証を行う。

共同研究者等 (Coauthor) :

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

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

Trans. Mater. Res. Soc. Japan, 37 (2012) P.197