

課題番号 : F-14-GA-0028
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 磁性多層膜ラインパターン素子の作製と電流駆動磁壁移動の検証
 Program Title (English) : Fabrication of Magnetic Multilayer Line Patterns and Estimation of Magnetic Domain Motion
 利用者名(日本語) : 山野 高史、櫻又 宏志郎、宮川 勇人
 Username (English) : T. Yamano, K. Sakuramata, H. Miyagawa
 所属名(日本語) : 香川大学大学院工学系研究科材料創造工学専攻
 Affiliation (English) : Department of Advanced Materials Science, Kagawa University

1. 概要(Summary)

周期的に配列した磁性体ラインパターンと強磁性電極からなる電流駆動の磁区制御型メモリーデバイスを試作し、内部の磁区構造について評価した。ライン幅・配列空隙(L&S: Line and Space)により保磁力が変化すること、また電極に使用する磁性体の種類によって磁壁位置が異なることを実証した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な設備

- ・マスク描画装置(ハイデルベルグ社製, DWL-66-K1)
- ・両面マスクアライナ(ユニオン光学社製, PEM-800)

・実験方法

マスク描画装置にてラインパターン・マスクを作製後、両面マスクアライナを使用し、L&S[μm]が 10/10, 5/5, 3/3, 2/2 となる磁性体ライン周期構造をマスク露光(Fig. 1 (Left))により作製し、更に、電極として強磁性体 Co と Fe を片側にスパッタ蒸着したデバイス(片側電極構造、Fig. 1 (Right))を試作した。磁化測定装置 AGM Micromag によりマクロ磁化測定を行い、磁気光学カー効果測定によって局所磁化の検出を行うことで、パターンと電極内部の磁壁の位置を実験的に取得した。

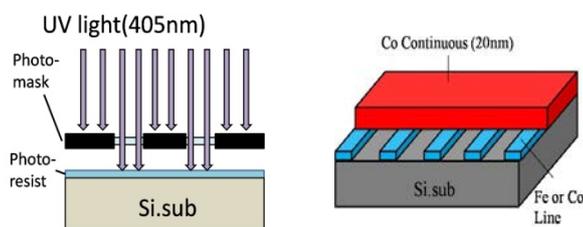


Fig. 1 Schematics of exposure process, and hybrid sample.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

磁性体としてCoを用いて作製したライン周期構造のFESEM像をFig. 2に示す。設計したL&S通りの構造が形成されていることが確認できる。ライン構造のみのマクロ磁化の磁気ヒステリシス特性では、保磁力の周期依存性

が明確に表れており、Feを用いた先行研究の結果と一致した。また、Fig. 3(a)(b)にはラインと電極ともにCoを用いた片側電極構造のAGMマクロ磁化と磁化カー効果のヒステリシス特性をそれぞれ示している。50 ~ 100 Oeの付近で、保磁力の小さい連続膜部分のみ磁化反転しており、領域の境界に磁壁が存在する可能性が高い。磁気力顕微鏡を用いた磁区観察ではライン内に磁壁は確認されなかったことから、ラインと電極の領域の境界に磁壁が存在することが推察された。

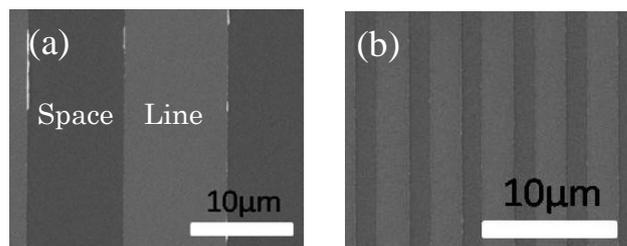


Fig. 2 FESEM images of line patterns of (a)10/10 and (b) 2/2.

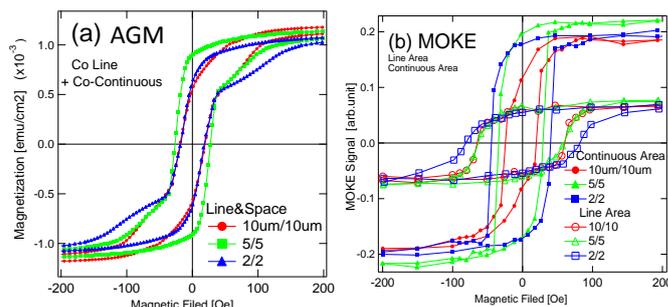


Fig. 3 Magnetization results of (a)AGM and (b)MOKE of hybrid sample.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 櫻又宏志郎ほか、材料学会四国支部講演会、平成27年4月11日(予定)

6. 関連特許(Patent)

なし