

課題番号 : F-15-GA-0009
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 大面積の磁気ライン・メモリーの作製と電流駆動磁壁移動の検証
 Program Title (English) : Making of magnetic line memory with large area and study of current-induced domain wall motion
 利用者名(日本語) : 櫻又宏志郎, 井川拓士, 加藤昇, 宮川勇人
 Username (English) : K.Sakuramata, T.Igawa, S.Kato, H.Miyagawa
 所属名(日本語) : 香川大学工学部材料創造工学科
 Affiliation (English) : Dept. Advanced Materials Science, Facul. Engineering, Kagawa University

1. 概要(Summary)

電流駆動磁壁移動(CIDWM)型メモリー・デバイスの作製のために、数ミリメートル平方の大面積を有する磁性体ラインパターンと、その両端に電極を配置させた両側電極構造を、紫外光露光によるリソグラフィ法とスパッタ蒸着を組み合わせることで行い、その磁気特性について検証した。ナノプラットフォームにおいては、リソグラフィパターン作成ならびにスパッタ蒸着を行った。作製されたFe/Fe/Fe構造を有するライン・メモリー両側電極構造において明確な領域成分の保磁力の分離に成功した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

- ・片面マスクアライナ(ミカサ社製, MA-10 型)
- ・スピンコート(ミカサ社製, 1H-DX2)

・実験方法

Si 基板上にスピンコートしたレジストにマスク描画装置および片面マスクアライナを用いてライン&スペースが10&10, 5&5, 3&3, 2&2(単位 μm)となる大面積ラインパターンを形成後、スパッタにより強磁性金属薄膜(Fe, Co, CoCr)を蒸着した。レジストをリフトオフすることで磁性金属ラインパターンとし、更に約4mm \times 3mmの小片に切断後、長手方向の両端に異なる元素もしくは厚みの強磁性金属電極を蒸着することで両側電極構造を作製した。作製構造について振動試料磁力計によるマクロ磁化測定ならびにMOKEによる局所表面磁化の測定を行うことで、中央ライン部・両端電極部のそれぞれの領域の保磁力の大小関係とCIDWMとの適合性について解析した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した磁性金属ライン・パターン両側電極構造のライン領域と電極領域の境界部のSEM拡大図をFig. 1に示す。平行性良く設計周期通りのライン構造と急峻な領域

境界が形成されている。またFig. 2にはマクロ磁化測定によって得られたFeラインパターンとFe連続膜、Co連続膜それぞれの保磁力の膜厚依存性を示す。これより両側電極構造の強磁性元素としてFeが最適であると判断された。ライン部ならびに両側電極部の全てにFeを用いたFe/Fe/Fe構造についてのMOKE測定の結果(Fig. 3)、この構造において3領域の保磁力の分離が確認できた。

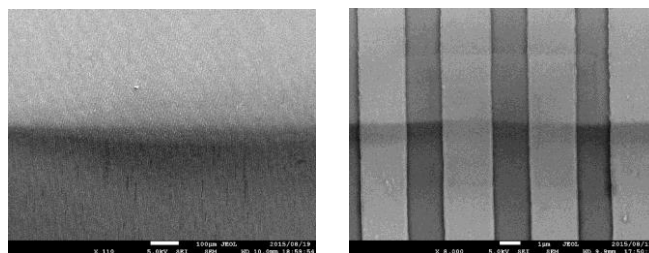


Fig. 1 SEM images of 10/10 line pattern samples

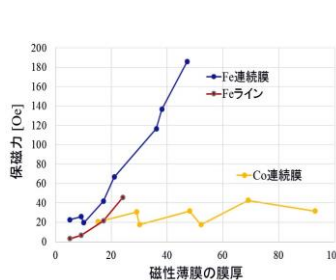


Fig. 2 Thickness dependence of coercivity(Hc) of samples

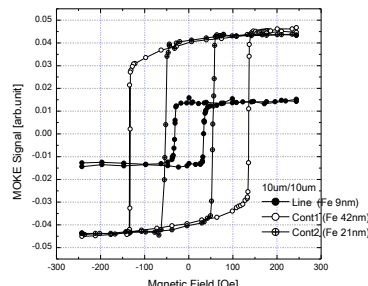


Fig.3 Magnetic hysteresis of each area in Fe/Fe/Fe sample

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者 : 小柴俊(香川大工)、高橋尚志(香川大教)、鈴木孝明(群馬大工)、C.A.Ross(MIT)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 櫻又宏志朗ほか、材料学会四国支部講演会、平成27年4月11日
- (2) 櫻又宏志朗ほか、応用物理学会中国四国支部合同後援会、平成27年8月1日

6. 関連特許(Patent)

なし