

課題番号 : F-16-TT-0036
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 磁性細線用基板の絶縁膜の成膜
 Program Title (English) : Deposited of buffer layer for fabricated magnetic wires with ALD
 利用者名(日本語) : 柴田凌輔¹⁾, 浅利司²⁾
 Username (English) : R. Shibata¹⁾, T. Asari²⁾
 所属名(日本語) : 1) 豊田工業大学先端工学基礎学科, 2) 豊田工業大学大学院工学研究科先端工学専攻
 Affiliation (English) : 1) Department of Advanced Science and Technology, Toyota Technological Institute, 2) Department of Advanced Science and Technology, Graduate School of Engineering, Toyota Technological Institute

1. 概要(Summary)

磁性細線作製プロセスとして、ナノインプリント法を提案し、メモリ実現に向けた基礎検討を行っている。形状転写したプラスチック基板上に磁性膜を成膜した場合、プラスチック基板の親水基にて Tb/Co 多層膜や TbFeCo の希土類遷移金属が酸化してしまう。その酸化を防止するためには下地層として原子層堆積装置を利用して Al₂O₃ を 10 nm, プラスチック基板上に成膜した。その結果としてナノインプリント法を用いた磁性細線により駆動の検証や特性評価を行えるようになった。ALD を用いた理由は、1 原子層ごとの膜生成が可能のために滑らかで荒れの無い下地を得ることが可能であり、ナノインプリント後の凹凸のある複雑な構造であっても表面に均一な成膜を行うことが可能であるためである。このため、表面荒れを抑制しながらプラスチック基板上に成膜することができる

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ALD(Atomic Layer Deposition)

【実験方法】

Al₂O₃ の成膜のために TMA と O₂ を用いて、基板温度 80[°C] で、75 サイクル(10nm)行った。その後、磁性膜である Tb/Co 合金膜を成膜し磁性特性の観察を行った。そして、その磁性膜を用いて磁性細線を作製し、面内磁場下のパルス電流を印加し極 Kerr 効果顕微鏡で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

・磁性細線において電流印加磁化反転を確認できた。Pt 層からのスピン流入(スピンホール効果)により磁性層へのトルク発生電流密度が Si 基板で $24 \times 10^{10} \text{A/m}^2$ からプラスチック基板に変更することで $5.5 \times 10^{10} \text{A/m}^2$ と 4 倍以上の低減に成功した。

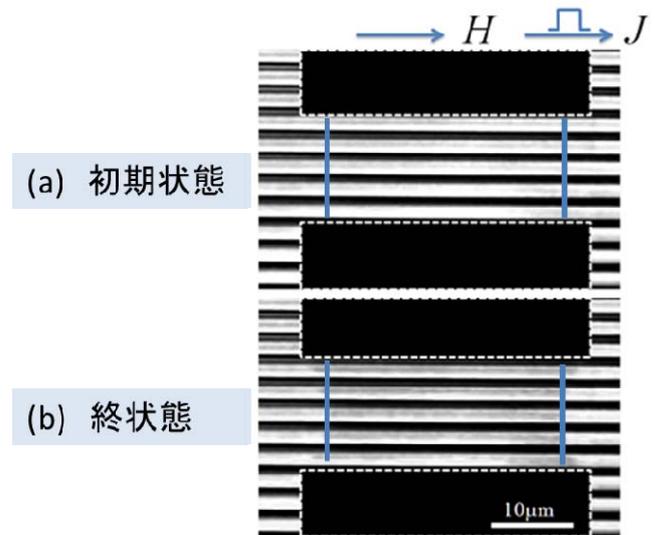


Fig.1 Kerr images of Tb-Co alloy wire on imprinted plastic substrate. (b) before applying pulse current, and (c) after applying pulse current for 1us pulse current of 7.1 MA/cm² under 200 Oe (X direction). Black area indicates the area which Tb-Co alloy film was not deposited.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Novel magnetic wire publication process by way of nanoimprint lithography for current induced magnetization switching, 61st Annual Conference on Magnetism and Magnetic Material, 平成 28 年 10 月 31 日~11 月 4 日

6. 関連特許(Patent)

なし。