

課題番号 : F-17-TT-0028
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 複数の重金属界面層を用いた希土類細線中の電流誘起磁壁移動の観察
Program Title (English) : Observation of current-induced domain wall motion using rare-earth magnetic wire with heavy metal layers.
利用者名(日本語) : 黒川雄一郎
Username (English) : Y. Kurokawa
所属名(日本語) : 九州大学大学院システム情報科学研究院
Affiliation (English) : Graduate School and Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University
キーワード/Keyword : 磁区観察、スピントロニクス、形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

電流による磁壁の駆動は、レーストラックメモリをはじめとした新規な磁気メモリや論理素子への応用が期待されるスピントロニクスの新しい研究分野である。本課題では偏光顕微鏡(青色レーザー照射可能)を利用して希土類磁性金属細線中の電流誘起磁壁移動を観察する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

偏光顕微鏡(青色レーザー照射可能)

【実験方法】

利用者が所属する研究室のスパッタリング装置を用いて、希土類磁性金属 Gd-Fe 膜を作製した。Gd-Fe 膜と Ta および W 膜の重金属層を積層させることで、構造の異なる二つの試料を作製した。試料の細線への加工は、利用者が所属する大学の電子ビームリソグラフィ装置を利用した。細線へ加工した試料を偏光顕微鏡を用いて磁区像を観察した。その後、試料にパルス電流を印加することで、磁壁の電流駆動を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

スパッタリング装置を用いて作製した細線を用いて、偏光顕微鏡による観察を行った。まず、作製した試料のホール効果を測定したところ、試料は明確に垂直磁気異方性を持っていることが分かった。次に偏光顕微鏡による観察結果を Fig. 1 に示す。結果から、細線の明瞭な磁区像を確認することができた。次に、パルス電流を印加すると、磁壁が移動する様子を直接観察することができた。さらに、WとTaをそれぞれ複合化したGd-Fe細線では、それぞれ磁壁の動く向きが逆になることが分かった。

また、閾電流密度は 10^{10}A/m^2 のオーダーであり、小さな値となることが分かった。

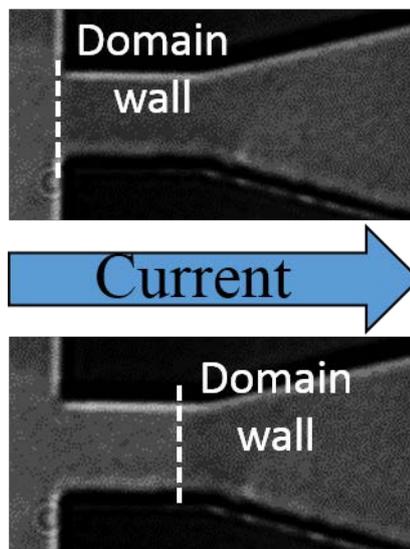


Fig. 1 Kerr image of the Ta/Gd-Fe wire.

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者; 栗野博之教授(豊田工業大学)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。