

磁性細線における電流駆動磁壁移動のレーザ光検出

Laser detection of Current Induced Domain Wall Motion in a Magnetic Nano-wire

○鷲見 聡、鈴木紀行、田辺賢士、栗野博之（豊田工業大学）

°Satoshi Sumi, Noriyuki Suzuki, Kenji Tanabe and Hiroyuki Awano (Toyota Technological Institute)

E-mail:sumi@toyota-ti.ac.jp

はじめに

磁性細線を用いたメモリは可動部がなく低消費電力化が期待できるため高信頼・省電力デバイスとして注目されている[1]。われわれは、希土類-遷移金属アモルファス合金を使うことで、電流駆動の低閾値化や駆動速度の向上が可能であることを報告している[2][3]。今回、さらなる駆動速度の向上を図るためレーザ光による電流駆動磁壁の検出について検討を行ったので報告する。

実験方法

Figure 1 に使用した磁性細線の構造と実験系を示す。磁性細線は SiO 酸化層を有する Si 基板上に SiN 10 nm /Gd₂₅Fe₅₆Co₁₉ 50 nm /Pt 5 nm を積層したもので、SEM リソグラフィよりリフトオフ法で作製した。磁性細線の寸法は長さ 80 μm 幅 10 μm である。磁壁駆動は 50 nsec のパルス電流を加えて行い、磁壁は 780 nm の半導体レーザを対物レンズ NA0.5 (OBL) で集光し、検光子を通して反射光をアバランシェフォトダイオード (APD) で検出した。

結果と考察

磁性細線は補償組成近傍のため迷路磁区を示した。電流密度 1×10^{11} A/m² パルス間隔 100 Hz の連続パルスを加えたところ迷路磁区磁壁は連続移動した。Figure 2 に迷路磁区磁壁移動の検出信号を示す。パルス印加時に、レーザ光スポットを磁壁が通過することにより信号が急峻に変化している。レーザ光検出方法により磁壁移動を実時間で観察できることが分かった。本研究は科研費 20H02185, 21K18735, 21K14202 の支援を受けて行ったものである。

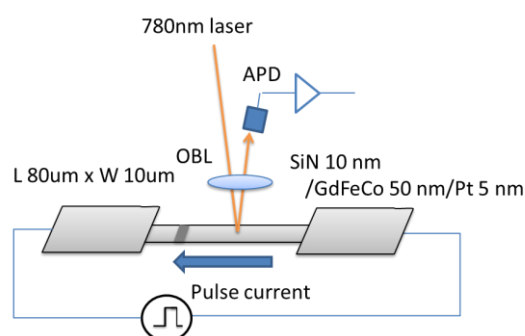


Figure 1 Sample and experimental setup

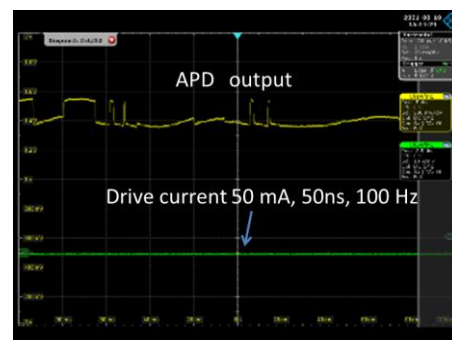


Figure 2 Laser detection signal of CIDWM

<参考文献>

- [1] S. S. P. Parkin et al., 2008 Science 320 190.
- [2] Duc-The Ngo et al., 2011 Appl. Phys. Express 4 093002.
- [3] S. Ranjbar et al., Materials Advances 3 (18), 7028(2021).