

課題番号 : F-20-UT-0141
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 反磁性体を用いた微細反転素子の形成
Program Title (English) : Fabrication of antiferromagnetic switching devices
利用者名(日本語) : 松尾拓海、肥後友也
Username (English) : Takumi Matsuo, Tomoya Higo
所属名(日本語) : 東京大学理学系研究科 物理学専攻 中辻・酒井研究室
Affiliation (English) : Nakatsuji-Sakai-Lab., School of Science Department of Physics, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、スピントロニクスデバイス、反強磁性体

1. 概要(Summary)

電流誘起の磁化反転現象は、一般的に強磁性体で観察されてきた。しかし、近年、反強磁性体においても電流による磁化反転が観測され注目を集めている[1]。今回、反強磁性体における電流誘起磁化反転現象の研究を更に追及するために、電子線描画装置を用い反強磁性体と重金属層からなる微細反転素子の作製を行った。

違いを明らかにしていきたい。

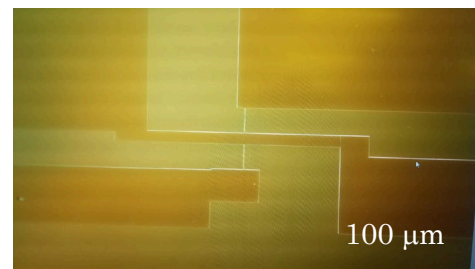


Fig. 1 Picture of switching device

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高速大面積電子線描画装置
- ・汎用平行平板 RIE 装置

【実験方法】

電子線描画装置を用いて反転素子のパターンを描画した。なお、用いたレジストは ZEP-520A であった。描画・現像後、表面の汚れを取り除くために汎用平行平板 RIE 装置で O_2 アッシングを行った。パターンの形成後、研究室において反強磁性体 Mn_3Sn と重金属からなる多層膜を製膜し、リフトオフによって反転素子を作製した。

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献[1]: H. Tsai *et al.* Nature **580** 608 (2020).
- ・技術補助の際に利用者を指導して下さった宮澤 騎宏様、澤村 智紀 様をはじめとする微細加工プラットフォーム東大拠点のスタッフ方に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし

3. 結果と考察(Results and Discussion)

光学顕微鏡で観察した反転素子を Fig. 1 に示す。反転領域は写真中央部の $1 \mu m$ 幅の細線であるが、その箇所でも素子が連続していることが確認できた。

今回、リフトオフ法を用いて素子を作製したが、高品質な反強磁性体薄膜の磁気特性を用いるためには、多層膜形成後に、ドライエッチングプロセスを用いた素子作製が必要である可能性が考えられる。今後、ドライエッチングプロセスを用いた微細素子の作製条件の最適化を行い、今回リフトオフプロセスを用いて作製した素子との特性の