

課題番号 : F-21-UT-0094
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、中辻知
Username (English) : T. Matsuo, T. Higo, S. Nakatsuji
所属名(日本語) : 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・レーザー直接描画装置、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、レーザー直接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。更に、測定の際必要となる電極のパターンも同装置で描画し、逆スパッタリングとスパッタ法を利用し作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・レーザー直接描画装置
- ・LL式高密度汎用スパッタリング装置
- ・汎用平行平板RIE装置

【実験方法】

弊研究室において作製した反強磁性体 Mn_3Sn と重金属層からなる多層膜を持ち込み、レーザー直接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 ZPN1150 であった。描画・現像後、弊研究室のイオンミリング装置で素子を作製した。素子完成後、同じレジストと描画装置を用い電極のパターンを描画し、汎用平行平板RIE装置で O_2 アッシングを行った。最後にLL式高密度汎用スパッタリング装置で Ti/Au 層を成膜し、リフトオフ法で電極を作製した。

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。

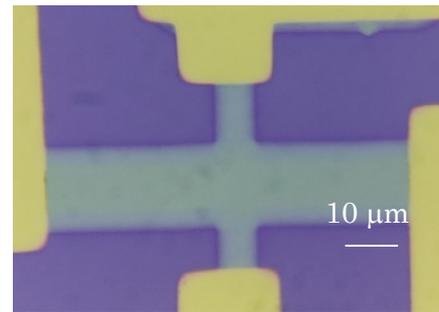


Fig. 1 Photograph of switching device

今回、イオンミリング法を用いてホール素子の作製を行ったが、イオンビームの入射角度を変化させることで出来る素子の性質の依存性も今後確立したい。

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、エリック ルブラッスール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の方々に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし