

課題番号 : F-14-NM-0019
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : 電子線描画を用いた強磁性窒化物薄膜の微細加工
 Program Title (English) : Nanofabrication of ferromagnetic nitrides thin films by electron beam lithography
 利用者名 (日本語) : 具志 俊希
 Username (English) : T. Gushi
 所属名 (日本語) : 筑波大学 大学院数理物質科学研究科 電子・物理工学専攻
 Affiliation (English) : Institute of Applied Physics, Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

1. 概要 (Summary)

新たなスピントロニクス材料として強磁性窒化物に注目している。特に Fe_4N については、電気伝導度について大きな負のスピントランスポラリティを持つことが確かめられており、この特性を活用した新たな磁壁デバイスの実現を目指す。そこで我々は、磁壁の位置を電流で制御することによって、負のスピントランスポラリティに依存した磁壁形成の検証をすべく、 Fe_4N を強磁性細線に加工した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 100kV 電子ビーム描画装置
- ・ 化合物ドライエッチング装置
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 原子層堆積装置
- ・ 走査電子顕微鏡

【実験方法】

Fig. 1 に示すように、本研究室で成長した薄膜試料上に電子線リソグラフィと ALD により Al_2O_3 マスクをリフトオフ、その後塩素ガスによる反応性イオンエッチングを用いて、幅 500 nm 程度の強磁性細線を作製した。

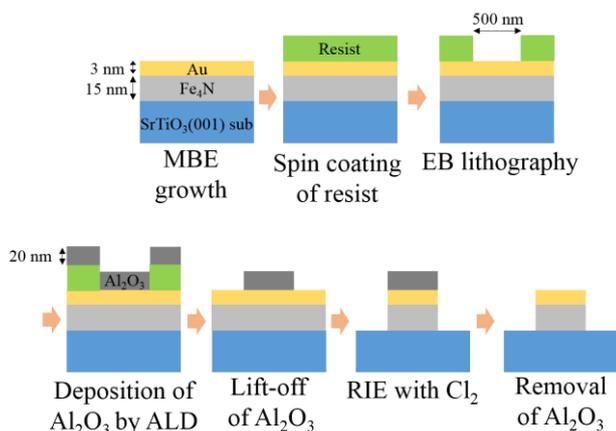


Fig. 1 Fabrication process of narrow wires.

また、細線に電流を印加するため、マスクレス露光装置と 12 連電子銃蒸着装置を用いて Au/Ti をリフトオフし、細線の端部に電極を作製した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

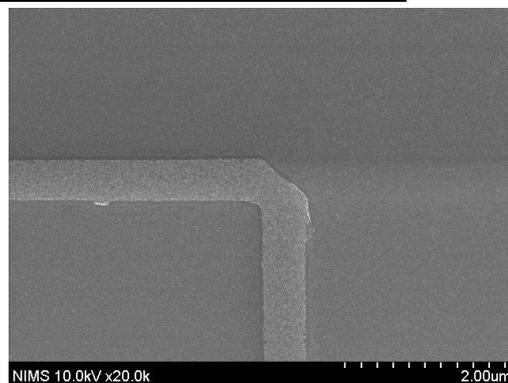


Fig. 2 SEM image of the narrow wire.

Fig. 2 に、作製した強磁性細線の SEM 像を示す。ほぼ寸法通りの強磁性細線に加工をすることが出来た。また、イオンエッチングの後に真空を破らずに N_2 , O_2 プラズマによるアッシングを行ったことにより、塩素ガスによる腐食を防ぐことが出来た。

4. その他・特記事項 (Others)

担当技術支援者: 大里啓孝

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) T. Gushi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. Vol. **54** (2015) 028003.
- (2) T. Gushi, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 24 年 3 月 18 日
- (3) T. Gushi, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 平成 24 年 9 月 18 日

6. 関連特許 (Patent)

なし。