

課題番号 : F-20-UT- 0144
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 磁性体薄膜を用いたマイクロメートル幅細線の形成
Program Title (English) : Fabrication of micro-scale width narrow line using ferromagnetic thin film
利用者名(日本語) : 上杉良太、肥後友也
Username (English) : Ryota Uesugi, 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. 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、強磁性体、磁区構造

1. 概要(Summary)

強磁性体は形状によって磁区構造が変化することが知られている。また、不揮発性磁気抵抗メモリ(MRAM)等をはじめとする磁気デバイスの高密度化を行うためには、微細化による磁区の影響を調査することが必要である。そこで、本実験では磁区観察を目的として、フォトリソグラフィを用いて強磁性ホイスラー合金薄膜のマイクロメートル幅細線を作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置
汎用平行平板 RIE

【実験方法】

研究室で作製した強磁性ホイスラー合金薄膜に ZPN1150 レジストを 3000 rpm 30 秒間スピコートで塗布した。レジストを塗布した試料を Fig.1 で示したパターンで Write head 5mm を用いて 40 mW のレーザーで描画を行った。その後、NMD-3 現像液に 1 分間浸し、現像を行った。最後に、薄膜上に形成したレジストのパターンを光学顕微鏡にて観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

O₂ アッシング無しで Fig.1 に示すパターンのレーザー描写を行ったところ、500~50 μ m の細線パターンは描画できたが、20 μ m の細線パターンは一部剥がれた。また、10 μ m 以下はすべて剥がれてた。この原因として、露光時のレーザー出力が最適でなかったことや、現像の際に試料を強く揺すったこと、薄膜へのダメージを避けるために O₂ アッシングを行わなかったためにレジストの密着性が良くなかったことが考えられる。

また、薄膜試料の端 1~2mm 付近では残ったレジスト

のパターンがぼやけていた。この原因として、フォトレジストの濡れが悪かったことで、薄膜端部では平滑にならず、ムラができてしまったことが考えられる。

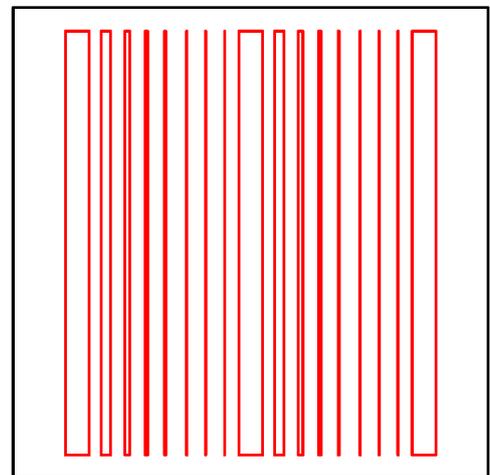


Fig.1 The narrow line pattern. Their length are 9mm, and width are 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2 μ m.

4. その他・特記事項(Others)

・技術補助の際利用者を指導して下さった Eric Lebrasseur 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。