

課題番号 : F-20-HK-0013
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 強磁性共鳴を利用した磁場計測用カンチレバの作成
Program Title (English) : Development of ferromagnetic resonance probes for scanning probe microscope
利用者名(日本語) : 菅山雅秀
Username (English) : M. Sugayama
所属名(日本語) : 北海道大学大学院情報科学研究院
Affiliation (English) : Graduate School / Faculty of Information Science and Technology, Hokkaido University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、ベクトルネットワークアナライザ、スパッタリング、EB 蒸着

1. 概要(Summary)

外部磁場を印加した状態で、ベクトルネットワークアナライザより高周波電流をコプレーナウェーブガイドに流し、コプレーナウェーブガイド上に作成した NiFe ナノドットに強磁性共鳴を誘起させることによって、共鳴線のシフトを観察する。共鳴線のシフト量の差分から磁化のダイナミクスを検出し、磁気力顕微鏡で観察することを目的とする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置 ELS-F125、レーザー直接描画装置 DDB-201、ダイシングソー(DAD322)、EB加熱・抵抗加熱蒸着装置 EBX-8C

【実験方法】

6 インチ Si/SiO₂ ウェハをダイシングソーにより 20mm × 20mm にカットし、カットした Si/SiO₂ 基板を UV オゾンクリーナーで 300° 30min クリーニングし、アセトン、IPA、超純水により各 3min 洗浄する。洗浄した基板に ZEP-520A をスピコートにより約 150nm 膜面に均一に塗布し、ホットプレートにて 120° 3min ベークする。その後、CAD により co-planar wave guide (CPW) を設計する。設計した CPW を 125KV EB 描画装置より CPW パターンを描画し、現像を行った。その後、EB 蒸着機にて Ti 10nm Au 50nm 堆積し、リフトオフを DMF、IPA を利用し実施した。その後、125KV EB 描画装置によりレジストレーション描画により CPW 上に NiFe を堆積させるためのドットパターン、マイクロメートルオーダーのドット、ベタ膜のパターンを作成し、現像した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

レジストレーション描画後の CPW の画像を Fig.1 に示

す。



Fig.1 Image of fabricated co-planar wave guide(CPW)

本実験ではマニュアルレジストレーションにより CPW 上に NiFe を堆積するためのドット、ベタ膜のパターンを作成したが、CPW 上の目的の位置にレジストレーション描画をすることが出来た。Fig.1 より 870 μm × 4 μm のベタ膜、及び 4 μm × 4 μm のドットのパターンをレーザー顕微鏡より確認できた。また、レジストレーション描画では 50nm のナノドットを作成したが、レーザー顕微鏡を最大倍率まで拡大してもナノドットは確認できなかった。NiFe を 50nm スパッタリングした後 DMF、IPA でリフトオフしたら、SEMにて 50nm のナノドットが作成されているか確認を進めたい。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし