

課題番号 : F-16-NM-0089
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 窒化シリコンウィンドウ上への磁性ドット形成
Program Title (English) : Fabrication of nanopatterned magnetic elements on SiNx windows
利用者名(日本語) : 菅原 昭
Username (English) : A. Sugawara
所属名(日本語) : 株式会社日立製作所
Affiliation (English) : Hitachi, Ltd.

1. 概要(Summary)

我々の研究グループでは、試料面内に 5kOe の磁場印加を行いながら、磁性ナノ構造の磁化反転過程を電子線ホログラフィによって観察する研究を計画している。このため、開口部が 10 μ m²程度と小さく、厚さが 50nm の窒化シリコン(SiNx)メンブレインウィンドウの上に、磁性体ナノ構造を製作する必要があり、昨年度より微細加工 PF を利用した電子線リソグラフィ微細加工に取り組んでいる。本年度は、昨年度生じた問題点の解消を行うプロセス改善に取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置(年度内予定を含む)】

- 125kV 電子線描画装置
- 高速マスクレス露光装置
- 12 連電子銃型蒸着装置

【実験方法】

1. 開口 11 μ m の SiNx ウィンドウを、外注調達した。
2. ウエハ上に金属膜を成長させても、ウィンドウ位置の識別が容易であるように、基板へのアライメントマーク形成を、NIMS 微細加工 PF に依頼した。
3. Ta (5nm)/80-20 パーマロイ(30nm)/Ta(5nm)の積層膜を当社内で製膜した。
4. 電子線リソグラフィ描画 NIMS 微細加工 PF に依頼し、幅 50-100nm, 軸比 1-10 の楕円形状のナノ磁性体を配置する。
5. イオンミリング加工、および走査電子顕微鏡による試料評価を当社にて行う。
6. 当社内において、収束イオンビーム加工によりウィンドウを含む 20 μ m²領域をピックアップし、原子間力顕微鏡用カンチレバーの先端に固定する。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

我々が計画している実験では、楕円形状をもつナノ磁性体と磁場の角度を変化させたときに、磁化挙動がどう変化するかを調べる。下図にシミュレーションによる事前検討の例を示す。我々の実験配置では磁場方向を回転させることは出来ないため、磁場方向は固定し、楕円形状の磁性体を 15 度ずつ回転させながら 0-90 度の範囲で 7 個配置した試料を製作している。

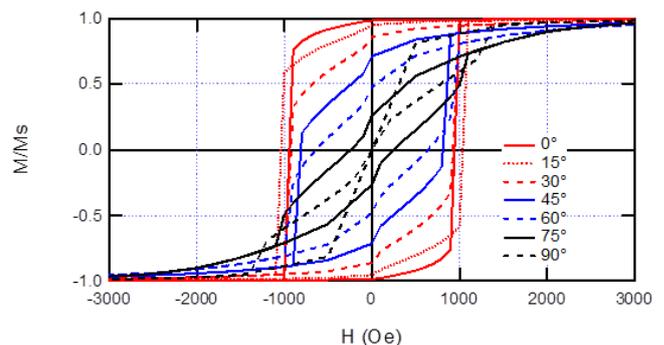


Fig.1 Simulated magnetization curves of 100 x 50 x 30 nm³ permalloy elements varying the field direction.

4. その他・特記事項(Others)

大里啓孝氏、津谷大樹氏に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし