

課題番号 : F-17-NU-0036
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 高機能磁気センサデバイスの開発と評価
 Program Title (English) : Development and evaluation of high-performance magnetic sensor device
 利用者名(日本語) : 橋本侑也¹⁾, 大島大輝²⁾
 Username (English) : Y.Hashimoto¹⁾, D.Oshima²⁾
 所属名(日本語) : 1) 名古屋大学大学院工学研究科, 2) 名古屋大学未来材料・システム研究所
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Nagoya University, 2) Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、応力センサ

1. 概要(Summary)

巨大磁気抵抗(GMR)効果を利用した磁界センサーは微細化が可能、高感度といった特徴を持つ。一方、GMR素子を応力センサーに応用するという研究も行われているが、GMR効果を利用しているために、外部磁界と応力を分離できないという問題がある。本研究では、変調法を用いることにより応力のみを測定する方式を提案し、実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

8元マグネトロンスパッタリング装置, 磁気特性評価システム群, ECR-SIMS エッチング装置

【実験方法】

8元マグネトロンスパッタリング装置を用いて Ta / MnIr / CoFe / Cu / CoFeB / FeSiB / Ta /Glass sub.(D-263 0.1mmt) の膜構成でサンプルを作製した。その後、Fig. 1に示すように1つの基板の上に7つのGMR素子をフォトリソグラフィおよび ECR-SIMS エッチング装置を用いて作製した。作製したGMR素子を検出回路に組み込み、ガラス基板を曲げたときの信号の変化をオシロスコープにより観測した。測定の際、GMR素子に対し、外部コイルを用いて変調のための交流磁界を加えた。サンプルの磁気特性は磁気特性評価システム群を用いて測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

GMR素子には変調のための交流磁界が印加されており、GMRの出力は常に振動しているが、ガラス基板を曲げて素子に応力を加えると振幅の増減が見られた。FeSiBは大きな磁歪定数を持っており、応力によりその磁気異方性が変化するために振幅の変化が見られたと考えられる。振幅の応力依存性からゲージ率を見積もると、最大で139であった。また、この振幅の応力依存性を説明するため、磁気異方性、静磁エネルギーを考慮したエネルギーの観点からシミュレーションを行うと、実験結果とほぼ同じ傾向が得られた。

4. その他・特記事項(Others)

・謝辞 (Acknowledgement) :
機器利用に際してご助力いただきました名古屋大学岩田聡先生、加藤剛志先生に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1) Y. Hashimoto et. al., IEEE International Magnetism Conference, Dublin, Ireland, HP-10, April 28, 2017, HP-10

6. 関連特許(Patent)

なし。

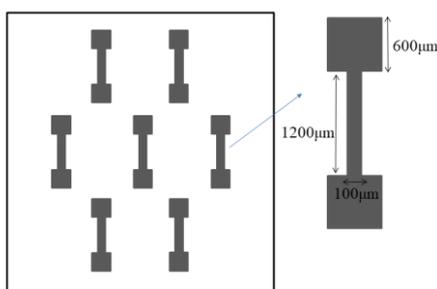


Fig. 1 Top view of GMR elements on glass substrate.