

課題番号 : F-18-TU-0087
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 磁気抵抗素子の配線
Program Title (English) : Wiring of magnetoresistive sensor
利用者名(日本語) : 青山拓也, 江見知俊
Username (English) : T. Aoyama, K. Emi
所属名(日本語) : 東北大学大学院理学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Science, Tohoku University
キーワード/Keyword : 電気計測, ワイヤボンダ, 磁気抵抗素子

1. 概要(Summary)

申請者らは磁性体表面の磁力線の分布を可視化することを目的として、ホール素子や磁気抵抗素子を磁性体表面で走査することによる磁気プローブ顕微鏡の構築を行なっている。手軽に微弱な磁場(数 pT)を検出する磁気センサとして近年盛んな研究が行われている磁気抵抗素子[1]は、素子の検出部を微細化することで高い空間分解能を持つ一方で、小型素子であるためその配線にはボンディング装置が必要となる。そこで今回、市販の磁気抵抗素子 STJ-100(MaiccoMagnetics)に配線する目的で、東北大学マイクロシステム融合研究開発センター試作コインランドリ(西澤潤一記念研究センター内)の設備であるワイヤボンダを利用し配線を行なった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ワイヤボンダ(West Bond)

【実験方法】

ワイヤボンダを用いて磁気抵抗素子 STJ-100 の結線用ターミナル(~ 50 x 50 μm^2)に Al wire を配線した。配線した素子をプローブ顕微鏡に設置した。素子に定電流を印加した状態で電圧降下の測定を行い、素子の磁気抵抗効果の係数から換算して磁性体表面に発生している磁場の測定を行なった。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

テスト試料として鉄箔表面の強磁性体ドメインの観察を行なった。定電流印加によって磁気抵抗素子の電気抵抗を測定し、磁場検出による電気抵抗値の変化を検出した。素子のスペックシートより換算すると 200 μT 程度の表面磁化が生じていることがわかった。また、表面走査による信号変化がバックグラウンドから相対的に正負に変化して

いたことから、走査による信号変化は試料表面の N 極と S 極に対応した磁気ドメインの空間分布に対応していると考えられる。これらの結果は事前にホール素子を用いて測定した結果と定量的に一致していたため、磁気抵抗素子を用いた走査プローブ顕微鏡が適切に構築できたと考えている。

4. その他・特記事項(Others)

[1] 例えば K. Fujiwara *et al.*, Applied Physics Express, **11**, 023001 (2018).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

Development of Scanning Hall Probe Microscopy toward Observation of Novel Magnetic Domains, Kazutoshi Emi, Takuya Aoyama, Yoshinori Imai, and Kenya Ohgushi, J-physics 2017 International Workshop on Multipole Physics and Related Phenomena, Iwate, Sept. 2017 (poster)

6. 関連特許(Patent)

なし。