

課題番号 : F-19-IT-0007
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 磁歪フリー層を持つトンネル磁気抵抗変化素子の作製
 Program Title (English) : Fabrication of magnetic tunnel junctions with a magnetostrictive free layer
 利用者名(日本語) : 小野澤隼, 浦下宗輝, 高村陽太, 中川茂樹
 Username (English) : H. Onozawa, S. Urashita, Y. Takamura, and S. Nakagawa
 所属名(日本語) : 東京工業大学工学院電気電子系
 Affiliation (English) : School of Engineering, Tokyo Institute of Technology
 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, 磁気抵抗素子

1. 概要(Summary)

超低消費電力な磁気抵抗メモリ素子として、応力アシスト磁化反転を実現できるピエゾエレクトロニック磁気トンネル接合(PE-MTJ)を我々のグループが提案している。本研究では、その磁歪材料 SmFe_2 を含む磁気トンネル接合デバイス部分の試作を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光機

【実験方法】

当研究室で成膜した磁歪材料を含む磁性多層膜の上に塗布したレジストをマスクレス露光装置でパターンニングした。さらに、イオンミリングによるドライエッチやRFスパッタによるパッシベーション SiO_2 の成膜, Al の抵抗加熱蒸着などを組み合わせて2端子のMTJ素子を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

設計通り磁気トンネル接合デバイスを作製することに成功した。(Fig. 1). デバイスの接合面積に比例した伝導率が得られ、電流が確かに接合部分を通っていることを確認した。電流-電圧特性は非線形性を示した。また、シモنزの式で実験結果をうまくフィットできた。これら2つの点より、トンネル磁気抵抗効果が期待できるダイレクトトンネル伝導が支配的であると結論づけることができた。磁気抵抗信号は未だ得られていないが、磁性材料を変えることで検出できると予想している。

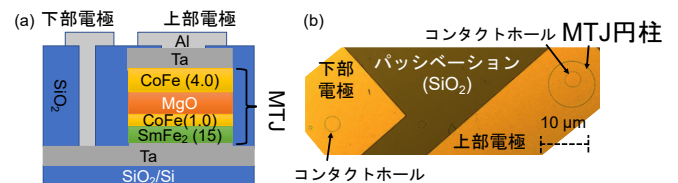


Fig. 1 Fabricated device structure (a) Schematics (b) photomicrograph of device.

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献: Y. Takamura, *et al.*, Solid State Electron., **128**, 194 (2017).
- ・本研究の一部は、2019年度キオクシア奨励研究(旧東芝メモリ奨励研究)の支援を受けて実施した。
- ・本研究の一部は、科学研究費補助金, 挑戦的研究(萌芽), 研究代表者:高村陽太, 18K18853 の支援を受けて実施した。
- ・河田真太郎様(東京工業大学ナノテクノロジープラットフォーム), 守田賢司様(東京工業大学)に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

小野澤隼, 修士論文, 2020, 未公開。

6. 関連特許(Patent)

なし。