

課題番号 : F-19-IT-0008
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : メサ形磁性体へ高効率に圧力を印加する構造の試作
 Program Title (English) : Fabrication of pressurizing mechanism for micron-size ferromagnetic pillars
 利用者名(日本語) : 浦下宗輝, 小野澤隼, 高村陽太, 中川茂樹
 Username (English) : S. Urashita, H. Onozawa, Y. Takamura, 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, 圧電体

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piezo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、その圧力印加機構の試作と動作検証を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置

【実験方法】

利用申請者が所属する中川研究室の対向ターゲット式スパッタ成膜装置で石英基板上にW/SmFe₂/Wの3層構造を作製した。次いで、マスクレス露光装置を用いて円上のレジストパターンを形成した。その後、共同研究者が管理するイオンミリング装置により、下部W層の一部を残したままW/SmFe₂/W積層構造をピラー状にドライエッチした。次いでマスクレス露光装置とイオンミリングにより残りの下部W層を下部電極としてパターンニングした。さらに圧電体であるAlNと上部電極材料であるAlを成膜し、その後マスクレス露光装置とウェットエッチング技術を用いてAlを上部電極形状に加工した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図1に作製した試料の断面図, 光学顕微鏡写真を示す。ウォーターマークが確認できるものの、概ね設計通り加工できた。

また、圧電体部分に圧力を印加しながら磁化特性を測定したところ、電圧に応じた磁化ループの変化を観測し、定性的に期待通りの結果が得られた。

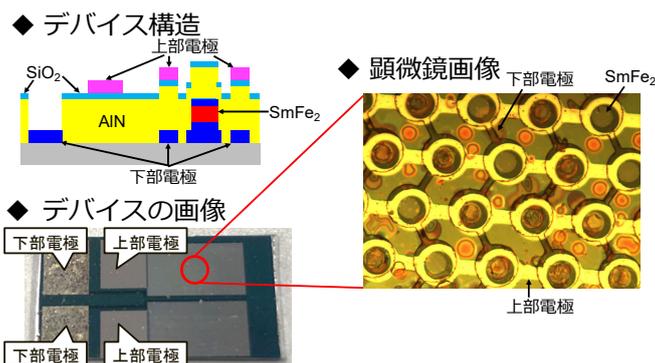


Fig. 1 Pressurizing device.

4. その他・特記事項(Others)

- ・昨年度の課題(F-18-IT-0018)からの継続。
- ・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。
- ・河田眞太郎様(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)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- 1) 浦下 宗輝他, 第43回日本磁気学会学術講演会, 25pB-4, 京都大学, 2019.
- 2) (昨年度の課題の成果で今年度発表)北川涼太他粉体粉末冶金協会 2019年 春季大会(第123回講演大会), 東京工業大学, 2019年6月.

6. 関連特許(Patent)

なし