

課題番号 : F-18-IT-0018
 利用形態 : 技術代行
 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) : 北川涼太, スタットラー嘉也, 小野澤隼, 高村陽太, 中川茂樹
 Username (English) : R. Kitagwa, Y. Stutler, 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, 磁気抵抗素子, 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を示す。図 2 に走査型電子顕微鏡写真(SEM)像を示す。バリ等が見られるものの、ほぼ設計通りのデバイスが試作できた。今後は圧力を印加した際の磁化特性を評価する計画である。

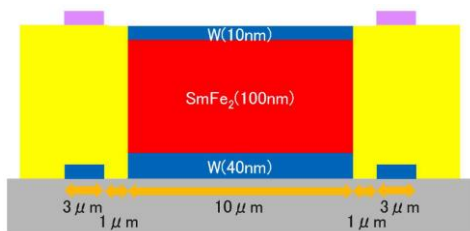


Fig. 1 Schematics of device structure

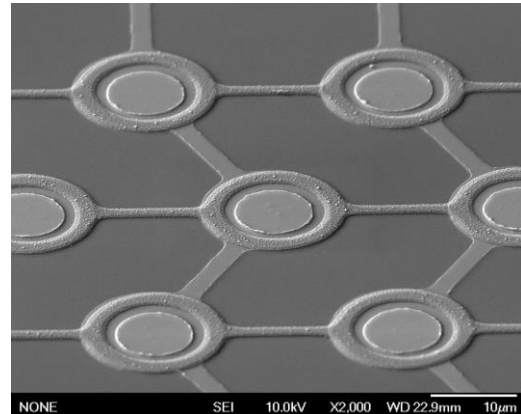


Fig. 2 SEM image of the fabricated devices.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献: Y. Takamura, Y. Shuto, S. Yamamoto, H. Funakubo, M.K. Kurosawa, S. Nakagawa, S. Sugahara, “Inverse-magnetostriction-induced switching current reduction of STT-MTJs and its application for low-voltage MRAM,” *Solid State Electron.*, **128**, 194 (2017).

・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.

・平成 30 年度工学院助教インセンティブ研究経費

・東京工業大学科学技術創成研究院菅原聡准教授に感謝します。

・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)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 北川涼太, 小野澤隼, スタットラー嘉也, 高村陽太, 春本高志, 史蹟, 中村吉男, 中川茂樹, 粉末冶金協会 2019 年度春期大会第 123 回講演大会, 平成 31 年 6 月 5 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。