

課題番号 : F-15-NM-0119
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : クロスバー型構造の抵抗変化メモリ素子の開発
Program Title (English) : Development of resistive random access memory (ReRAM) device having crossbar-type structure
利用者名 (日本語) : 秋永 広幸
Username (English) : H. Akinaga
所属名 (日本語) : 国立研究開発法人産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究部門
Affiliation (English) : Nanoelectronics Research Institute (NeRI), National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

1. 概要 (Summary)

抵抗変化メモリ ReRAM (resistive random access memory) は、素子サイズを微細化すると動作に必要な電流が低減するなど、微細化・高集積化と省エネルギー性の向上が両立可能なメモリ技術である。本研究では線幅 100nm 以下の細線を用いたクロスバー型構造の ReRAM 素子を作製し、電気特性を評価した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 100kV 電子ビーム描画装置
- ・ 高速マスク露光装置
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 全自動スパッタ装置

【実験方法】

Au 下部電極(BE, bottom electrode)、TiO_x層、Au 上部電極(TE, top electrode)作製にはリフトオフ法を用いた。BE および TE 用のレジストパターンは電子ビーム描画装置、TiO_x層用のレジストパターンはマスク露光装置で作製した。電気特性評価は産総研にて半導体パラメータアナライザを用いて行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

図1は作製したクロスバー型 ReRAM 素子の走査型電子顕微鏡像である。線幅は約 100nm であり、メモリ素子部分の積層構造は Au/TiO_x/Au である。この素子の電気特性を評価した結果を図2に示す。I-V 曲線にヒステリシスが観測されており、低抵抗化(set)動作と、高抵抗化(reset)動作を確認できた。動作電流は 10uA 以下であり非常に低電流であった。更なる低消費エネルギー化に向けて動作電圧を低減させる必要

があるが、TiO_x膜厚を最適化する事で低減可能であると考えている。

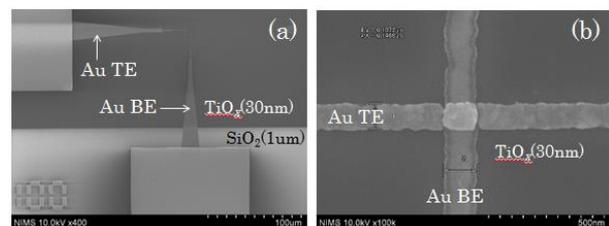


Fig. 1 SEM images of the crossbar-type ReRAM device observed at (a) 400 and (b) 100k-fold magnification.

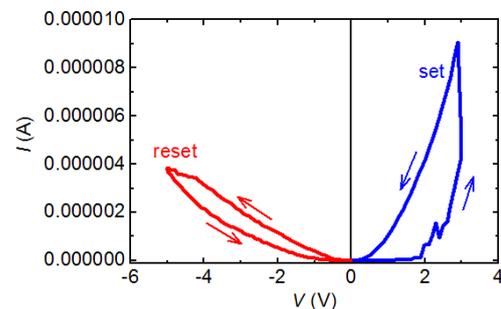


Fig. 2 Resistive switching characteristics of the present ReRAM device.

4. その他・特記事項 (Others)

- ・ 謝辞 : NIMS 微細加工プラットフォームの渡辺様、谷川様、西野様、大里様、津谷様には、プロセス設計から試作までご支援いただきました。感謝致します。
- ・ 共同研究者 : 島 久 (産総研)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。