

課題番号 : F-16-NM-0116
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : アナログ抵抗変化素子の電極線幅の評価
Program Title (English) : Evaluation of electrode line width for analog resistive switching device
利用者名(日本語) : 續木 一夫
Username (English) : K. Tsuzuki
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)

IoT(Internet of Things)技術が社会の様々なシーンに浸透し、情報を利活用することで社会の発展が促される一方、情報処理や通信に関連したエネルギーの消費量が爆発的に増大しており、その削減が課題となっている。我々は、従来型コンピューティングと異なる脳型の情報処理を実現するための基幹素子としてアナログ抵抗変化型素子を開発している。素子部分は、上部電極(TE; Top Electrode)、酸化物、下部電極(BE; Bottom electrode)を積層した構造であり、クロスバー型の素子構造とすることで、エッチング工程を採用すること無く微小な素子サイズが得られるため、素子に新材料を導入して特性をスピーディに評価・比較するためのプラットフォームとして適していると考えている。今回は、クロスバー型の素子の線幅について、設計値と実測値の比較を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・125kV 電子ビーム描画装置
- ・高速マスクレス露光装置
- ・全自動スパッタ装置
- ・12 連電子銃型蒸着装置
- ・走査電子顕微鏡

【実験方法】

TE、BE、コンタクト電極の作製はリフトオフ法で行った。TE と BE 用のレジストパターンは電子ビーム描画装置で、コンタクト電極用のレジストパターンはマスクレス露光装置で作製した。酸化物層のTiO₂は全自動スパッタ装置で成膜した。素子部分の積層構造は Au/Ti/TiO₂/Au となる。素子作製工程が完了した後、走査電子顕微鏡で線幅を評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 は試作完了後の素子に対して FE-SEM 観察を行って評価した BE の線幅を設計値に対してプロットしたグラフである。内挿図は、線幅を評価した素子の FE-SEM 像である。TiO₂ 成膜後に BE を FE-SEM 観察すると、TiO₂ 成膜前に比べて線幅が大きく見えるため、今回の試作では基板の一部に TiO₂ 層を持たないデバイスを配置し、試作完了後も BE 線幅を確認できる構成とした。設計からのずれは 10%程度であり、精度良く BE、TE の細線を形成できた。

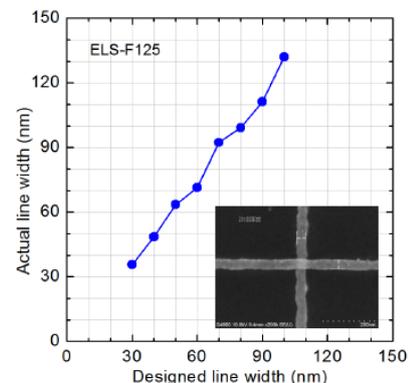


Fig. 1 Actual line width as a function of designed value. Inset is a SEM image of the evaluated device.

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金: NEDO 委託事業「エネルギー・環境新技術先導プログラム」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。