

課題番号 : F-14-NM-0030
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : X-point TEG(Test Element Group)の試作
 Program Title (English) : Fabrication of X-point TEG(Test Element Group) for RRAM Evaluation
 利用者名(日本語) : 秋山 浩二
 Username (English) : K. Akiyama
 所属名(日本語) : 東京エレクトロン(株)
 Affiliation (English) : Tokyo Electron Limited

1. 概要 (Summary)

RRAM(Resistive Random Access Memory)は、ポスト NAND 候補の1つとして、非常に魅力的で、かつ広く研究がなされている。しかしながら、高密度に集積するためには、Sneak 電流を抑制する必要がある。本研究では、Sneak 電流を検出可能とする X-point 構造を試作し、RRAMの基礎特性を取得した。

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
- ・ 化合物ドライエッチング装置

【実験方法】

Figure 1 にプロセスフローを示す。低抵抗 Si 基板の上に TiN を ALD(Atomic Layer Deposition)法で 10nm 成膜し、続いて 125kV 電子ビーム描画装置と化合物ドライエッチング装置にて下部電極(Metal1)の加工を行った。その後、抵抗変化層として絶縁膜を Sputter 法にて成膜した。上部電極(Metal2)には 30nm の PVD(Physical Vapor Deposition)-TiN を用いた。上部電極の形成は 125kV 電子ビーム描画装置および化合物ドライエッチング装置を用いた。最後にマスクレス露光装置および化合物ドライエッチング装置を用いて、上部電極へのコンタクトホールを開口を行い、デバイスの作製を行った。

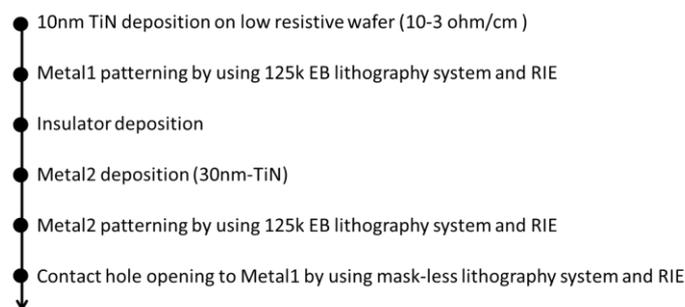


Fig. 1 Key Process Step of X-point TEG Fabrication

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Figure 2 にナノテクノロジープラットフォームで

試作した X-point 構造の SEM 像を示す。Fig.2(a)には、線幅 100nm ターゲットの 1 x 1 array を、Fig.2(b)には線幅 400nm ターゲットの 3 x 3 array を示す。ターゲット幅 100nm、400nm に対してそれぞれ 150nm、450nm の線幅が得られており、ともに 50nm ほど増加が認められたが、ほぼターゲットどおりのサイズが得られた。

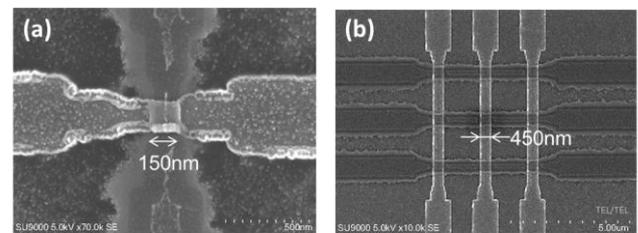


Fig.2 Top-Down View SEM Image of X-point Array. (a) 1x1 Array of 100nm line-width target (b) 3x3 Array of 400nm Line-width target

Figure 3 に今回試作した X-point RRAM のメモリウインドウの active 面積依存性を示す。今回試したナノサイズ X-point RRAM は 4 桁以上のメモリウインドウを示した。小面積化することで高抵抗状態が改善したためと考えられる。

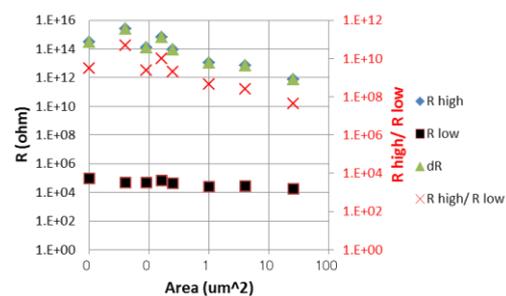


Fig.3 Active Area dependence in On/Off-ratio

4. その他・特記事項 (Others)

試料作製にあたり、NIMS 微細加工プラットフォームの渡辺英一郎様、西野潤一様から技術支援を頂きましたことを深く感謝いたします。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし