

課題番号 : F-16-TU-0128
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 抵抗変化メモリ(ReRAM)用機能性酸化物とハードマスク材料の Ar ミリングレート比のイオンビーム条件依存性
 Program Title (English) : Ion beam voltage condition dependence of Ar ion milling rate between functional oxide for resistive random access memory (ReRAM) and hard mask material
 利用者名(日本語) : 島 久
 Username (English) : H. Shima
 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)

省エネルギー性に優れた不揮発性メモリである抵抗変化メモリ(ReRAM)は、本格的に到来する IoT 時代にふさわしいメモリ技術として精力的に研究開発が行われている。メモリ素子構造は酸化物と電極材料とを積層したシンプルな構造であるが、集積化の観点からは、これらの材料の組み合わせに応じて適切な加工プロセスや条件を選択することが必要となる。今回、ハードマスクを用いて素子を加工する工程の確立に向けて、酸化物材料として Ta₂O₅ を、ハードマスクとして TiN を選択した場合について、イオンビーム電圧や電流の条件を変化させ、それぞれの材料のミリングレート(以降、MR と記載)および MR 間の比について調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

・イオンミリング装置

【実験方法】

熱酸化膜付き Si 基板の上にマグネトロンスパッタで Ta₂O₅ および TiN 膜を成膜した。15mm 角程度に切断した各試料の薄片をポリイミドテープで固定しイオンミリングを行った。プロセス時間およびイオンビーム条件を変更した複数種類の条件下で実験を行い、膜厚を蛍光エックス線分析により評価して MR を算出した。なお、イオンビーム条件は、ビーム電圧/電流=600V/400mA の条件 A と、400V/200mA の条件 B の 2 条件である。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

イオンミリング後に評価した Ta₂O₅ および TiN 膜厚のミリング時間依存性を Fig. 1 に示す。この結果から MR およ

び MR 比を算出した。条件 A の場合、MR は Ta₂O₅ が 0.50 nm/s、TiN が 0.167 nm/s であり、MR 比は TiN を基準とすると約 3.0 であった。一方、条件 B の場合、MR は Ta₂O₅ が 0.184 nm/s、TiN が 0.05 nm/s であり、MR 比は約 3.7 となり、条件 A の場合よりも大きかった。この差は、収率の Ar イオンエネルギー依存性が材料によって異なるためではないかと推察している。同じ TiN ハードマスク膜厚で比較した場合には、MR 比が大きい条件 B において、より良好な加工形状が得られると期待している。

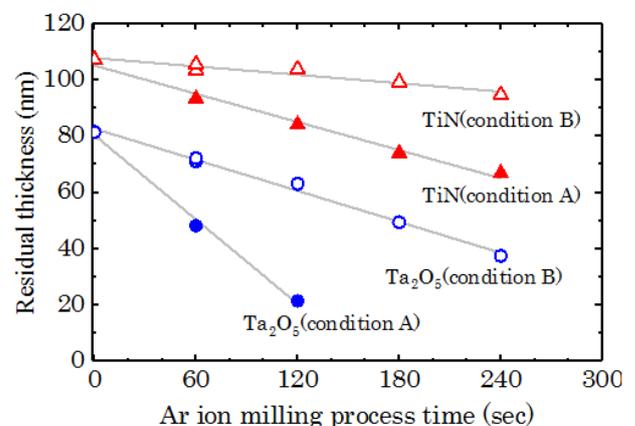


Fig. 1 Process time dependence of Ta₂O₅ and TiN residual thickness. Closed and open symbols correspond to condition A and B, respectively.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。