

課題番号 : F-18-NM-0034
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 金属ブリッジ型メモリ CBRAM のデバイスプロセス開発
 Program Title(English) : Device processing development for a conductive bridge random access memory
 利用者名(日本語) : 本間祐晟
 Username(English) : Y. Honma
 所属名(日本語) : 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
 Affiliation(English) : Advanced industrial Science and Technology
 キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、膜加工・エッチング、不揮発性メモリ、CBRAM

1. 概要(Summary)

金属イオンのブリッジを電圧によって架橋・破断することにより観測される抵抗値の不揮発的な変化をメモリとして活用する金属ブリッジ型メモリ CBRAM(Conductive Bridge Random Access Memory)は、新規不揮発性メモリとして着目されているメモリ技術の中でも動作電圧や動作電流が特に小さく、低消費電力性に優れたメモリとして期待されている。素子部分は絶縁体的な酸化膜層と電極材料とを積層した構造であり、電極のうち一方が Pt や W、TiN のように科学的に安定な材料、他方の Cu や Ag のように電解によって拡散する元素が使用される。CVD-SiO₂ 層にホール構造を開口した下部電極のテンプレートを作製するデバイスプロセス開発の一環として、エッチングガス SF₆ による TiN 膜と SiO₂ 膜エッチングレートおよび選択比について調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

プラズマ CVD 装置
 多目的ドライエッチング装置

【実験方法】

TiN 膜、CVD-SiO₂ 膜(NIMS 微細加工プラットフォーム)、Tox-SiO₂ 膜(熱酸化膜)の3種類のエッチング評価を行った。エッチングは、ガス SF₆、流量 30 sccm、圧力 3 Pa、RF パワー 50 W の条件とし、エッチング時間は、60 秒、120 秒、180 秒、240 秒の4水準での加工量の比較を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Cl₂ によるエッチングでは、SiO₂ 膜の加工レートは非常に低く、TiN 膜との選択比が大きいことが知られている[1]。

これに対して、SF₆ によるエッチングでは、例えばエッチング量 20 nm~40 nm の付近では TiN 膜と SiO₂ 膜のエッチング量の差はほとんど見られず、選択比が小さい。そのため、TiN 膜と SiO₂ 膜を同時にエッチングすることが求められるプロセスにおいては、SF₆ によるエッチングが有効であり、TiN 膜と SiO₂ 膜に選択比が求められるプロセスにおいては、Cl₂ を使用したエッチングが有効であると考えられる。

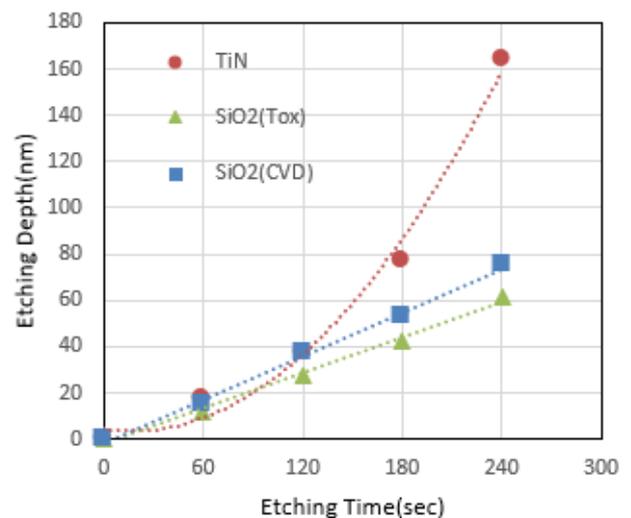


Fig. 1 Etching Depth of TiN, Tox-SiO₂, CVD-SiO₂

4. その他・特記事項(Others)

[1] B. L. Sang et al., J. Vac. Sci. & Technol. B 34, 02M102 (2016).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし