

課題番号 : F-15-NM-0116  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 反応性イオンエッチングプロセスを用いた TiN パターンの作製  
Program Title (English) : Fabrication of TiN pattern by reactive ion etching process  
利用者名 (日本語) : 島 久  
Username (English) : Hisashi 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)

窒化チタン(TiN)は抵抗変化メモリの電極として着目されている材料の一つである。メモリ素子の微細化に向けて、TiN の微細な構造を形成するためのエッチングプロセスの確立が必要である。本研究では、反応性イオンエッチングによる TiN 加工条件の検討と、作製した TiN パターンの形状評価を行った。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

・化合物ドライエッチング装置

### 【実験方法】

TiN 薄膜はマグネトロンスパッタ法で熱酸化膜付 Si 基板上に成膜した。また、TiN 上へマスクとして電子線レジスト SAL601 の細線パターンを作製した。TiN および SAL601/TiN の反応性イオンエッチングを化合物ドライエッチング装置で行った。なお、エッチングレート(以下、ER と記載)の評価、TiN 薄膜成膜、電子線露光、加工形状の観察は、産総研ナノプロセッシング施設で実施した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に TiN の ER の酸素流量  $x$  (SCCM) 依存性を示す。 $x = 0$  での ER は 4.5 (nm/sec)であったが、 $x \geq 6$  ではプロセス時間を 120 (sec) 以上としても TiN 膜厚に変化が無かった。この結果から、TiN の加工には  $\text{Cl}_2$  および Ar のみを用いた加工条件が適していると推察される。この  $x=0$  の条件で SAL601/TiN を加工した結果を Fig. 2 に示す。TiN の ER が大きくプロセス時間が短いため SAL601 を十分に残存させた状態で TiN へ形状を転写できることが分かった。側壁のテーパ角度も 80 度以上であり、微細化に適した条件であると考えられる。

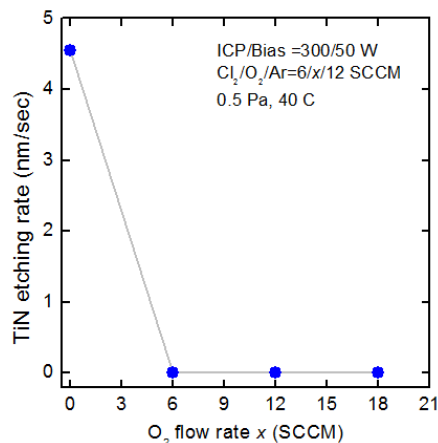


Fig. 1 O<sub>2</sub> flow rate dependence of TiN ER.

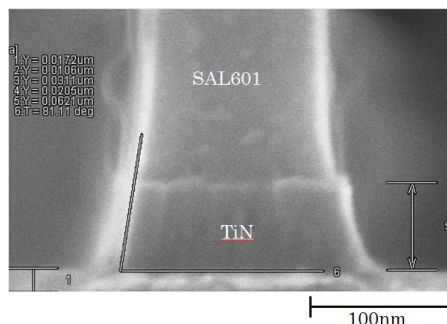


Fig. 2 Cross-sectional image of TiN pattern.

## 4. その他・特記事項 (Others)

- ・謝辞: 化合物ドライエッチング装置の利用に際して、NIMS 微細加工プラットフォームの大里啓孝様、谷川俊太郎様にご支援いただきました。感謝申し上げます。
- ・利用した NIMS 微細加工プラットフォーム以外の支援機関: 産総研ナノプロセッシング施設

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。