

課題番号 : F-17-YA-0033
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : TiO₂の成膜、評価
 Program Title (English) : Formation and evaluation of TiO₂ film
 利用者名(日本語) : 富井和志¹⁾, 松本幹雄¹⁾, 大西廉伸²⁾, 島本直伸²⁾, 秋永広幸³⁾
 Username (English) : K. Tomii¹⁾, M. Matsumoto¹⁾, Y. Oonishi²⁾, N. Shimamoto²⁾, H. Akinaga³⁾
 所属名(日本語) : 微細加工プラットフォーム代表機関 1)京都大学, 2)東京大学, 3)産業技術総合研究所
 Affiliation (English) : Representative Office of Nano Fab. Platform, 1)Kyoto University, 2)The University of Tokyo, 3) National Institute of Advanced Science and Technology
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、形状・形態観察、分析、スパッタ、TiO₂

1. 概要(Summary)

微細加工ナノプラットフォームコンソーシアムでは、支援プロセス技術高度化のため、プロセス知識データベースの構築を進めている。データベースの充実のため、各種成膜プロセスのプロセス条件と作製した膜の特性データを収集する。

薄膜材料としてスパッタによるTiO₂のデータを得るため、微細加工プラットフォーム実施機関のひとつである山口大学・実施機関にTiO₂の成膜と評価を依頼し、プロセス条件と膜特性のデータを取得した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・UHV10元スパッタ装置 ES-350W/エイコー・エンジニアリング社
- ・3元RFマグネトロンスパッタ装置 ミニスパッタ MNS-2000-RF/アルバック社
- ・エリプソメータ(分光型) M-2000D/J.A.Woollam 社
- ・触針式表面形状測定器 Dektak 3ST/ULVAC 社

【実験方法】

Si基板にTiO₂を目標厚100nmで成膜した。成膜法は金属Tiターゲットに酸素を導入する反応性スパッタ法とし、2種類のスパッタ装置でガス圧などの条件を変えて成膜した。TiO₂膜は触針式表面形状測定器と分光型エリプソメータで膜厚および屈折率(n)、消衰係数(k)を求めた。

成膜条件は以下のとおりである。

1) UHV10元スパッタ装置

- ・ターゲット:Ti ・基板温度:RT
- ・ガス圧:5 mTorr (Ar:5.0 sccm, O₂:1.0 sccm)
- ・RFバイアス:100 W
- ・スパッタ時間:6 hrs

2) 3元RFマグネトロンスパッタ装置

- ・ターゲット:Ti ・基板温度:RT
- ・ガス圧:0.21 Pa (Ar:10.0 sccm, O₂:3.0 sccm)
- ・RFバイアス:100 W
- ・スパッタ時間:92 min.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Table 1 Result of measurement

| | UHV-10元 スパッタ装置 | 3元RFマグネトロ ンスパッタ装置 |
|------------------|-------------------|----------------------|
| 膜厚(触針式表面形状測定装置) | 81 nm | 97 nm |
| 膜厚(分光型エリプソメータ) | 80 nm | 93 nm |
| 屈折率(n) @632.8nm | 2.4000 | 2.6247 |
| 消衰係数(k) @632.8nm | 0.000 | 0.0001 |

膜厚の測定結果及び屈折率、消衰係数の計算結果をTable 1に示す。反応性スパッタ成膜では酸素の導入によって成膜速度が落ちる。成膜速度は、それぞれ約13.5 nm/hr, 62.0 nm/hrとなっており、ガス圧、酸素濃度に大きく依存していることがわかる。屈折率も差があり、膜質に影響する因子であることが確認できた。今回の結果をデータベースに登録する。

4. その他・特記事項(Others)

山口大学・実施機関の木村隆幸氏に支援頂き、感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。