

課題番号 : F-17-AT-0153
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 薄膜実践セミナー実習 / STO 膜成膜評価
Program Title (English) : Seminar of thin film deposition.
利用者名(日本語) : 庭山晃
Username (English) : A. Niwayama
所属名(日本語) : 株式会社エンプラス研究所
Affiliation (English) : Enplas Laboratories, Inc.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、形状・形態観察、分析、電気計測、誘電体

1. 概要(Summary)

各成膜装置と薄膜評価方法の理解を目的とし、産業技術総合研究所開催の薄膜実践セミナー実習を受講した。実習では STO (SrTiO_3) のスパッタ成膜を行い、STO 膜の結晶性、CV 特性、IV 特性の評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 スパッタ装置(芝浦)、RF・DC スパッタ装置(ULVAC)、電子ビーム真空蒸着装置、短波長レーザー顕微鏡[OLS-4100]、触針式段差計、エックス線回折装置(XRD)、デバイス容量評価装置、デバイスパラメータ評価装置、電界放出形走査電子顕微鏡(S4800)

【実験方法】

スパッタ装置により 400 nm 熱酸化膜付き Si 基板上に Ti (5 nm)、Pt (100 nm) を下部電極として設定温度 300 °C で成膜し、次いで誘電体層として STO 膜 (SrTiO_3 : 100 nm) を無加熱と設定温度 500 °C で成膜した。その後真空蒸着装置により Pt (50 nm) を上部電極としてステンシルマスクを用い無加熱でパターン成膜し、その後作製した STO 膜の各評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SEM 画像 (Fig. 1) より無加熱の STO 膜は結晶が確認できなかったが 500 °C 成膜の STO 膜からは結晶の柱状構造が確認できた。

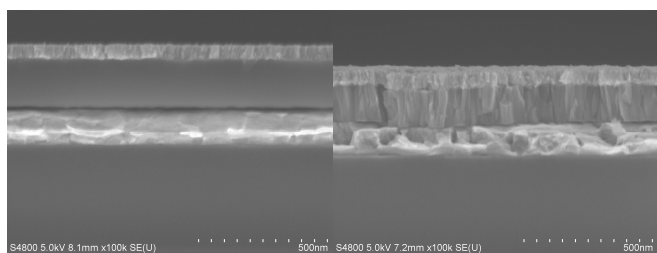


Fig. 1 SEM cross section images of STO films. Left film W/O heating. Right film with 500 °C heating.

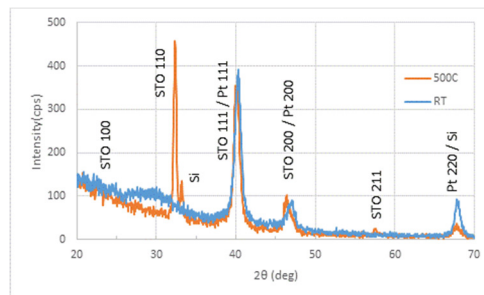


Fig. 2 XRD measurement data.

XRD の 2θ 測定データ (Fig. 2) より 500 °C 成膜の STO 膜から STO のピークが確認でき、SEM 画像を裏付ける結果であった。

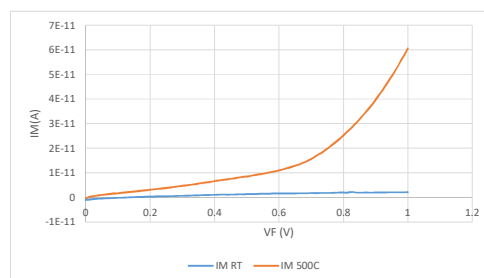


Fig. 3 I-V characteristics of STO film.

STO 膜の IV 特性の評価から、リーク電流は無加熱成膜では低く、500 °C 成膜では非線形の特徴が見られた。500 °C 成膜では膜が結晶化したため粒界に電流が流れやすくなりリーク電流として現れたと思われる。

CV 特性から 500 °C 成膜の STO 膜の比誘電率を求めると 60 ~ 137 (膜厚測定値による差) であった。STO の比誘電率のバルク値 300 に対し、今回作製した薄膜の比誘電率はかなり低いことが分かった。

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。