

課題番号 : F-15-AT-0137
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 薄膜実践セミナー 実習コース
Program Title (English) : Thin Film Seminar
利用者名(日本語) : 吉村政洋
Username (English) : M. Yoshimura
所属名(日本語) : 株式会社デンソー
Affiliation (English) : Denso, Co. Ltd.

1. 概要(Summary)

NPFの装置を使用してSrTiO₃誘電体薄膜形成によるキャパシタの作製を行い、作製した誘電体膜の結晶性評価及びキャパシタの電気特性評価を行った。評価結果と成膜条件との関連を調べ、機能性薄膜開発の基礎スキルを学習した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

RF・DC スパッタ装置、X線回折装置、デバイス容量評価装置、高分解能電界放出電子顕微鏡

【実験方法】

熱酸化膜付きシリコンウエハ上にRF・DC スパッタ装置などを利用して、Pt/SrTiO₃/Ptの断面構造を有するキャパシタを成膜した。キャパシタのPt上部電極をステンシルマスクでパターン成膜を行い、φ50μm～φ1mmのサイズのキャパシタを作製した。

SrTiO₃膜の結晶性評価をX線回折装置で行い、キャパシタの電気特性をデバイス容量評価装置などを用いて評価した。さらに、その表面構造と組成分析を高分解能電界放出電子顕微鏡で観察を行った。また、SrTiO₃成膜時には、基板を350℃に加熱して成膜したものと、室温下で成膜したものの二種類実施し、比較を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

X線回折実験では、室温下で成膜した膜はアモルファスのブロードなピークしか示さず、基板温度を350℃に加熱して成膜を行った膜はSrTiO₃由来の顕著な回折パターンを示すことが確認された。基板加熱により、結晶性が良くなったことが分かる。

続いて、Fig. 1に、(a)室温下で成膜されたSrTiO₃膜と、(b)基板温度を350℃に加熱して成膜したSrTiO₃膜の表面のFE-SEM画像を示す。(b)では、結晶面であると思わ

れる顕著な粒状構造を確認することができるが、(a)では、そのような明瞭な構造は確認されない。明らかな結晶性の違いを観察することができた。

電気特性の評価では、350℃の基板温度で成膜した膜の方がはるかに大きな誘電率を示すことを確認した。結晶性の違いが誘電特性に影響を及ぼしたと考えられる。

以上のように、成膜時の基板温度の違いによって結晶性が大きく変わり、それが誘電特性などの性質を大きく左右することが分かった。

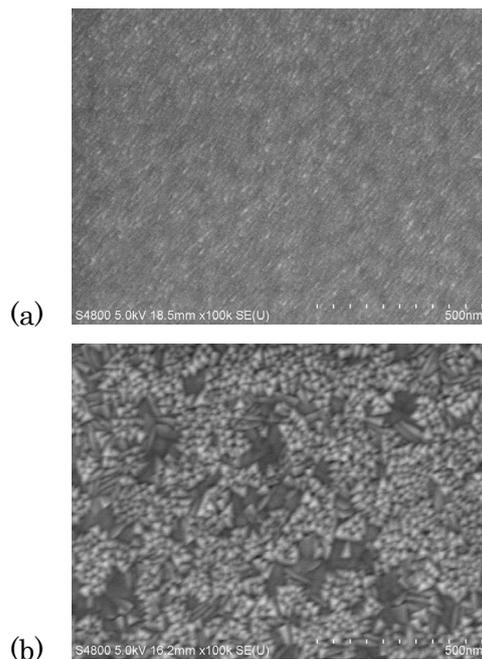


Fig. 1 FE-SEM images of SrTiO₃ surface deposited at (a) room temperature and (b) 350℃.

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。