

19p-PG2-8

CVD 法による Ge 酸化膜の作製と評価

Fabrication and Evaluation of Germanium Oxide Film made by a CVD process

東京農工大・工 松岡悠斗 岩崎好孝 上野智雄

Tokyo Univ. of Agri. & Tech. Y.Matsuoka Y.Iwasaki T.Ueno

Email: 50013645136@st.tuat.ac.jp

1. はじめに

近年、Si と比べ移動度の高い Ge の MOS デバイスへの導入が検討されている。しかし Ge 酸化膜は熱的不安定性を持ち、導入が進んでいない。当研究室ではこれまで界面における GeO 脱離などの問題点を報告してきた。

従来通りの熱酸化法による良好な界面の作成は困難である。そこで今回、CVD 法を用いて気相中で Ge 酸化物を生成し、それを基板上に堆積させる手法を採用した。これにより、不安定な熱酸化による界面を作らず、良好な電気的特性を持つ酸化膜の作製を目標としている。

2. 実験方法

当研究では CVD 原料として

右図に示す構造を持つ TEOG (Tetraethylortho germinate) を採用している。

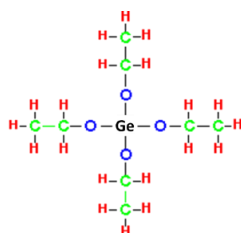


図 1 原料構造図

キャリアガスとして純窒素を選択し、基板の表面温度を熱電対で測定している。300~500℃ の表面温度で成膜を行ったが、原料ガスのみでの成膜は確認できなかった。そのため成膜室に酸素を導入することで、原料の分解と酸化膜の堆積が確認できた。

3. 実験

①電気特性

300~500℃ の温度で成膜した酸化膜の電気特性を測定した。今回は Si 基板上に Ge 酸化膜を形成し、右図の構造の素子を作り、CV 測定を行った。

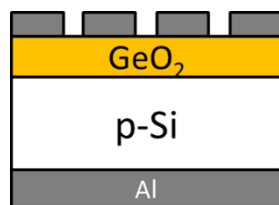
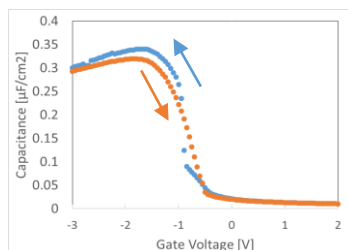


図 2 素子構造

< 300℃ >



< 400℃ >

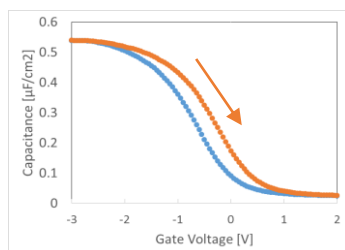


図 3 CV 特性 結果

400℃ の成膜温度で、分極ヒステリシスがあるものの比較的良い特性が得られている。この酸化膜に対し、TDS 測定を行うことで、膜中の残留物を調査した。

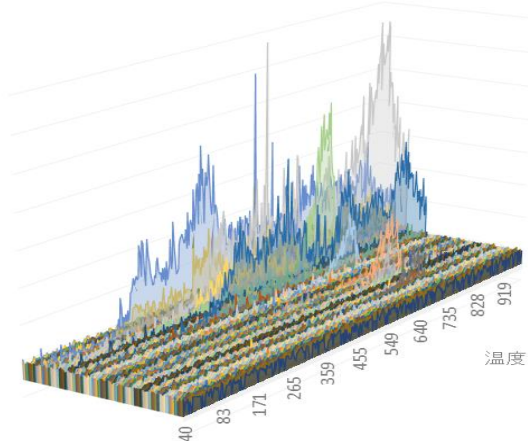


図 4 TDS 測定 結果

温度上昇による脱離物の分子量を測定した結果、原料の Ge 原子に結合している官能基由来の有機物が確認できた。成膜温度 400℃ による酸化膜は良好な C-V 特性を示しているが、膜中に有機物が残留しており、それらがヒステリシスの原因になっていると考えられる。

基板加熱による脱離が見られるため、熱処理により有機物の除去を検討する。またその処理による電気特性への影響を調査していく。

4. 今後の方針

今回は Si 基板上に成膜を行ったが、今後は本来の目的である Ge 基板上で成膜を行い、良質な酸化膜の作製を目指す。また、有機物を含まない成膜や、残留有機物の熱処理等による除去を行い、良質な酸化膜の作製を目指す。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、CVD 原料である TEOG を供給して頂いた気相成長(株)の町田様、石川様に感謝の意を表します。