

Al₂O₃/GeO₂/p-Ge の電気特性に及ぼす酸素ラジカル照射の効果

Effects of Oxygen radical irradiation on the electrical properties of Al₂O₃/GeO₂/p-Ge

諏訪東京理科大学¹, 山梨大学²

○王谷洋平¹, 梁池昂生¹, 横平知也¹, 山田大地¹, 関溪太², 佐藤哲也², 福田幸夫¹

Tokyo Univ. of Science, Suwa¹, Univ. of Yamanashi²

○Y. Otani¹, K. Yanachi¹, T. Yokohira¹, D. Yamada¹, K. Seki², T. Sato², Y. Fukuda¹

E-mail: otani@rs.suwa.tus.ac.jp

1.はじめに ポスト Si-MOSFET の候補として様々な材料が検討されているが、我々のグループでは Ge-MIS 構造に着目して研究を進めている。これまでにゲート酸化膜形成にマイクロ波生成酸素ラジカル照射が有用であることを報告してきた[1,2]。本研究では、ゲート絶縁膜形成後のマイクロ波生成酸素ラジカル追加照射の効果について報告する。

2.試料作製方法 基板温度 300°C、圧力 1.4 Torr(Ar/O₂ = 200 / 20 sccm)で制御下の真空チャンバー内で、洗浄後の p-Ge(100)表面に対して、酸素ラジカルを出力 100 W で 20 分間照射し GeO₂ 層を形成した後、トリメチルアルミニウムと酸素ラジカルの交互供給による原子層状堆積法により Al₂O₃層を形成した。これにより Al₂O₃(3.3 nm)/GeO₂(1.7 nm)/p-Ge 構造を形成した。この試料に対して、GeO₂ 形成時と同条件で酸素ラジカルをそれぞれ 1, 5, 10 分間追加照射した後、EB 蒸着法により Al 電極を堆積し、N₂+10%H₂雰囲気下 400°Cで 30 分間の熱処理を行い特性評価用の試料とした。

3.試料測定結果 Fig.1 にリーク電流特性を示す。絶縁膜形成後の酸素ラジカル照射追加によりリーク特性の改善が見られた。絶縁膜容量(C_{ox})ならびに界面準位密度(D_{it})の酸素ラジカル追加照射時間依存性を示した Fig.2 からは、D_{it} が酸素ラジカル照射時間に依らずほぼ一定であったのに対して、C_{ox}は 0,1,5 分間と照射時間の増大とともに値の増大傾向が見られた。

4.まとめ これらの測定結果より、ゲート絶縁膜形成後のマイクロ波生成酸素ラジカル追加照射によって D_{it} に影響を与えることなくリーク特性の向上と C_{ox} の増大が見込まれることが明らかとなった。

謝辞 本研究は一部科研費の助成のもとに行われた。

文献

[1] 梁池 他, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 29p-PB1-16 (2013).

[2] 梁池 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19p-PG2-9 (2014).

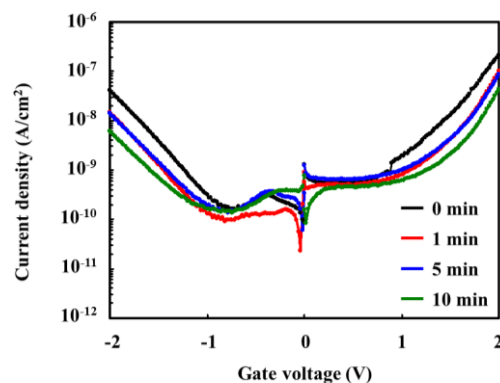


Fig.1 J-V curves of Al/Al₂O₃/GeO₂/p-Ge/Al.

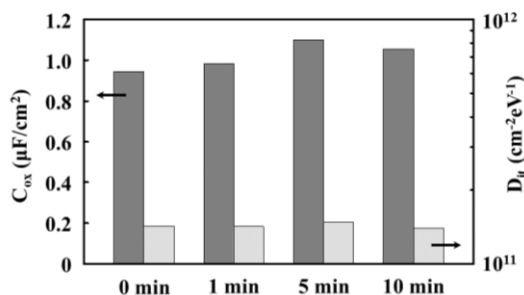


Fig.2 C_{ox} and D_{it} of Al/Al₂O₃/GeO₂/p-Ge/Al.