

Al/Al₂O₃/Al-rich Al-O/SiO₂/p-Si ゲート構造メモリの高温保持特性評価 High-temperature memory retention properties of Al/Al₂O₃/Al-rich Al-O/SiO₂/p-Si gate structure

金沢大院自然¹, 金沢大理工² °尾崎 慎哉¹, 川江 健², 森本 章治²

Grad. School of Natural Sci. & Tech. Kanazawa Univ.¹, and College of Sci. & Eng. Kanazawa Univ.²

°Shinya Ozaki¹, Takeshi Kawae², and Akiharu Morimoto²

E-mail : me121017@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

【はじめに】

近年、薄膜化が限界に達した従来の浮遊ゲート型フラッシュメモリに代わり、高集積化に適した MONOS 型フラッシュメモリが期待を集めている。しかし、MONOS 型で蓄積層に使用される Si-N は、電荷蓄積密度の低さが問題視されている。我々はこの現状に対し、高い電荷蓄積密度を実現した Al/Al₂O₃/Al-rich Al-O/SiO₂/p-Si 構造の電荷蓄積型フラッシュメモリを提案し、MOS 構造に適用した評価方法を調査してきた^[1-2]。今回、高温環境における電荷保持特性の評価を行ったので報告する。

【実験方法】

HF 処理を行った p 型中抵抗 Si 基板上に、SiO₂ トンネル層 (3.5 nm) を熱酸化で形成した後、RF マグネトロンスパッタリング法を用いて Al-O 電荷蓄積層 (5 nm)、Al₂O₃ ブロック層 (8 nm) をそれぞれ堆積した。続いて、Al 上部電極を真空蒸着法で作製した。試料作製後、350℃の窒素雰囲気中で 60 分間のアニール処理を施した。C-V 特性および電荷保持特性を LCR メータ、膜厚を分光エリプソメータで評価した。

【結果と考察】

測定温度を室温から 200℃として、C-V 特性および電荷保持特性の評価を行った。図 1 に各温度で観測された C-V 特性を示す。図 1 より、温度上昇に伴うメモリウィンドウ幅の減少を確認した。図 2 に各温度で観測された電荷保持特性を示す。図 2 より、測定温度上昇に伴う電荷保持時間の減少を確認した。両特性で見られた劣化は、温度の上昇に伴い蓄積層からの電子デトラッピングが誘発され、室温と比較して基板への電荷損失が促進されたことが原因と考えられる。また、測定温度と電荷保持時間の関係からアレニウスプロットを行い、蓄積電荷の損失の活性化エネルギーを算出したところ約 0.88 eV という値が得られた。

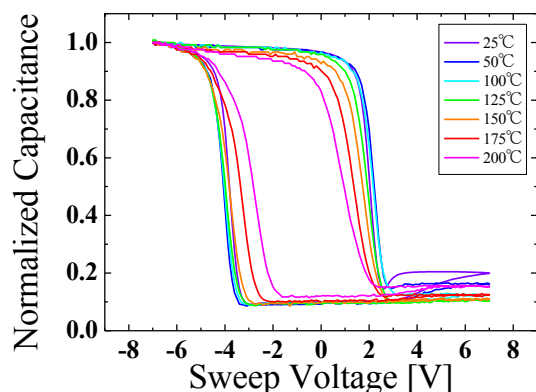


図 1 C-V 特性の高温測定結果

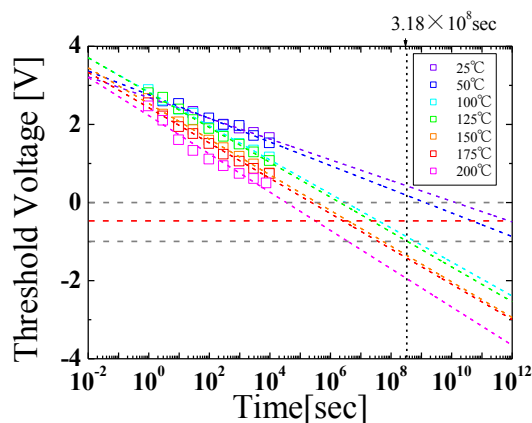


図 2 電荷保持特性の高温測定結果

【参考文献】

- 1) S. Nakata *et al.*, Thin Solid Films, **542** (2013) 242-245
- 2) 尾崎 他, 平成24年度応用物理学会 北陸・信越支部 学術講演会予稿集, 16p-B-3