

18a-E5-4

SiC 熱酸化膜 MOS キャパシタの絶縁破壊痕表面における炭素の挙動

Behavior of Carbon Atoms on a Concave Formed by Electrical Breakdown of SiC MOS Capacitors with Thermally Grown Oxide

東北大学 国際集積エレクトロニクス研究開発センター¹, 東北大学大学院 工学研究科²,

筑波大学大学院 数理工学科学研究科³,

次世代パワーエレクトロニクス研究開発機構 新材料パワー半導体研究開発センター⁴

佐藤 創志⁰¹, 廣井 佑紀³, 山部 紀久夫³, 北畠 真⁴, 遠藤 哲郎^{1,2}, 丹羽 正昭¹

CIES, Tohoku Univ.¹, Graduate School of Eng., Tohoku Univ.²,

Inst. of Applied Physics, Univ. of Tsukuba³, FUPET⁴

⁰S. Sato¹, Y. Hiroi³, K. Yamabe³, M. Kitabatake⁴, T. Endoh^{1,2}, and M. Niwa¹

E-mail: sato.soshi@cies.tohoku.ac.jp

【はじめに】我々の研究グループは炭化ケイ素(SiC)の熱酸化膜上にアルミニウム(Al)電極を形成した MOS キャパシタに絨毯爆撃状の絶縁破壊痕が形成されることを見だし、その形成機構についてこれまで検討を重ねてきた^{1,2}。絶縁破壊痕形成モデルの詳細検討を行うために破壊痕のより詳細な物理分析を重ねた結果、破壊痕表面の炭素(C)の挙動について新たな知見が得られたので、本研究会にて報告する。

【研究目的】SiC MOS キャパシタに形成された絶縁破壊痕について物理解析を行い、その形成機構の詳細検討を行う。

【実験方法】4H-SiC 基板上に、直径 150 μm の Al ゲート電極を有する MOS キャパシタを作製した。TZDB 測定評価後に SEM 観察を行い、絶縁破壊痕の形状観察および場所の特定を行った。その後、絶縁破壊痕の SEM-EDX 分析を行い、断面観察サンプル作製と TEM 観察および EDX 分析を行った。SEM-EDX 分析においては、破壊痕の穴の奥が影となり分析結果に影響を与えることを避けるため、サンプルを傾けて観察を行った。

【実験結果】SiC MOS キャパシタの SEM-EDX 分析結果を図 1 に示す。矢印に示す破壊痕の底部では、周辺と比較して C が少ない様子が分かった。また、穴の周囲に形成された付着物中には、断面 TEM-EDX 分析より、SiC 基板中よりも C が多く含まれることが分かった(図 2)。詳細は当日報告する。

【謝辞】本研究は JSPS 科研費 基盤研究(B) 25289072 の助成を受け実施された。

【参考文献】1. 佐藤, 廣井, 山部, 北畠, 遠藤, 丹羽: 第 74 回応用物理学会学術講演会 19a-P9-3.

2. S. Sato, *et. al.*: 2013 International Workshop on Dielectric Thin Films, pp.109-110.

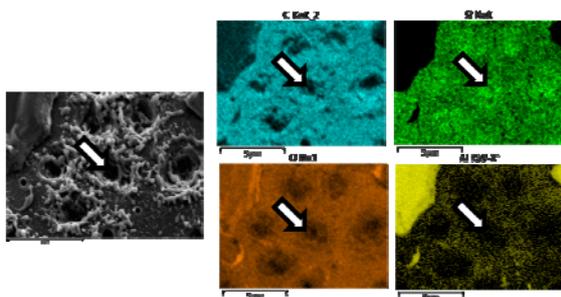


図 1. 絶縁破壊痕の SEM-EDX Mapping 分析結果

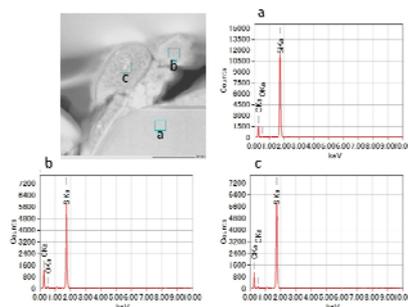


図 2. 穴周辺の付着物の断面 TEM-EDX 分析