19a-P9-3

熱酸化 SiC MOS キャパシタの絶縁破壊痕の形状評価

Analysis of dielectric breakdown path in SiC MOS capacitors

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 数理物質科学研究科 [3],

次世代ﾊﾟﾜｰｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽ研究開発機構 新材料ﾊﾟﾜｰ半導体研究開発ｾﾝﾀｰ [4]

佐藤 創志○[1], 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. Tsukuba[3], FUPET[4]

°S. Sato[1], Y. Hiroi[3], K. Yamabe[3], M. Kitabatake[4], T. Endoh[1,2], and M. Niwa[1]

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

【はじめに】炭化ケイ素(SiC)は、バンドギャップが広いことに由来して絶縁破壊電界が大きくオン抵抗の低減が期待できるので、電力損失のより小さい高効率グリーンデバイスの実現には必要不可欠な材料である。SiC MOSFET の熱酸化ゲート絶縁膜について、TZDB (Time Zero Dielectric Breakdown)特性の評価と絶縁破壊痕の観察を本研究にて行ったので、報告する。

【研究目的】熱酸化膜をゲート酸化膜とする SiC MOS キャパシタの絶縁破壊痕の形状評価を行う。

【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、絶縁破壊痕の形状および場所の特定を行った。絶縁破壊痕について、FIB を用いた加工と断面 SEM 観察を行った。

【実験結果】SiC MOS キャパシタの TZDB 測定結果および絶縁破壊痕の SEM 観察結果を図 1 に示す。図に示すように絶縁破壊痕には複数の穴が開いており、穴の断面観察を行うべく Pt 保護膜の堆積及び FIB 加工と、断面 SEM 観察を行った(図 2)。SiC 基板の断面観察から、穴は三角形状にえぐれている事が判明した。この特異な絶縁破壊痕は、SiO_2/SiC 特有のものと思われる。これら解析結果については、当日詳細に報告する。

【謝辞】本研究の一部は JSPS 科研費 基盤研究(B) 25289072 の助成を受け実施された。本研究の一部は、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業（筑波大学微細加工プラットフォーム）の支援を受けて実施された。

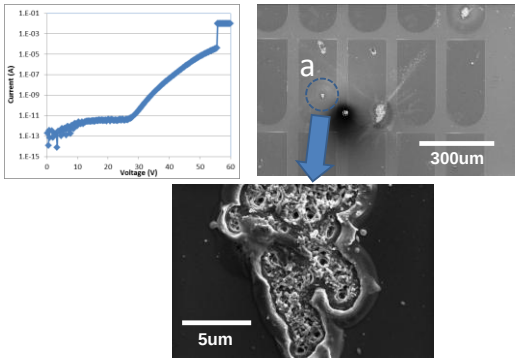

図 1.MOS キャパシタの TZDB 特性と絶縁破壊痕

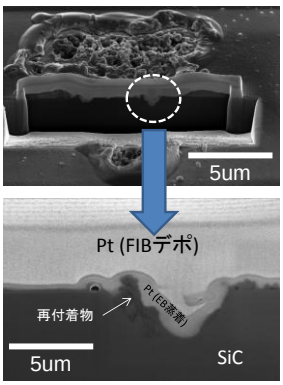

図 2.絶縁破壊痕の断面解析結果

© 2013 年　応用物理学会