

Al₂O₃ キャップ層による GeO 脱離抑制と電気特性の評価

GeO desorption restraint by Al₂O₃ cap layer and Electric characteristic evaluation

東京農工大・工[○]大竹 博義 岩崎 好孝 上野 智雄

Tokyo Univ. of Agri. & Tech. H.Otake Y.Iwazaki T.Ueno

E-mail: s159416q@st.go.tuat.ac.jp

【はじめに】LSI 技術は、Si を基板材料とした MOSFET の微細化によって発展してきたが、性能向上の物理的限界を迎えている。現在、微細化に代わる性能向上技術として高誘電率(High-k)材料や高移動度チャネル(High- μ)材料の導入が検討されている。我々は高移動度チャネル材料である Ge 基板の実用化を目指している。従来の Si 基板の場合は酸化によって作製した SiO₂/Si 構造は優れた界面特性を持っていた。ところが Ge 酸化物である GeO₂は GeO₂/Ge 構造で 400°C超での熱処理により GeO 脱離が発生し⁽¹⁾、界面特性を劣化させる。そこで Ge に対して良好な特性を示すことが知られている Al₂O₃をキャップ層として導入し、Al₂O₃/GeO₂/Ge 構造における GeO 脱離に関して調査を行った。

【実験方法】p-Ge 基板を有機洗浄後、HF 処理を行い、ECR 酸化により GeO₂(~2nm)/Ge 構造を作製後、Al₂O₃を反応性スパッタにより直接堆積させ Al₂O₃(~10nm)/GeO₂(~2nm)/Ge 構造を作製した。GeO₂/Ge 単体と、Al₂O₃を堆積させた Al₂O₃/GeO₂/Ge 構造それぞれに対して GeO 脱離の様子を確認するため TDS 測定を行った。また、Al₂O₃/GeO₂/Ge 構造にたいして 450°CN₂アニールを 30 分を行い、Al 電極を真空蒸着により取り付け、CV 測定を行った。

【結果】Fig.1 は GeO 脱離の TDS 測定結果、Fig.2 は Al₂O₃/GeO₂/Ge 構造に 450°CN₂アニール 30 分を行った後の CV 測定結果である。Fig.1 より GeO₂/Ge 構造では 450°Cで GeO 脱離が発生しているが、Al₂O₃/GeO₂/Ge 構造では GeO 脱離は確認できなかった。よって Al₂O₃はキャップ層としての効果を持っていると考えられる。Fig.2 よりコンダクタンス法により求めた界面単位密度(Dit)は $3.7 \times 10^{12} eV^{-1} cm^{-2}$ となった。これより 450°Cアニールという GeO 脱離の発生してしまう温度領域でも良質な界面特性を持つことがわかり、Al₂O₃のキャップ層として効果を実証できた。しかし、本効果は EOT 値が 7.8[nm]と厚い領域で確認した事実であり、薄膜領域での確認を現在進めている。

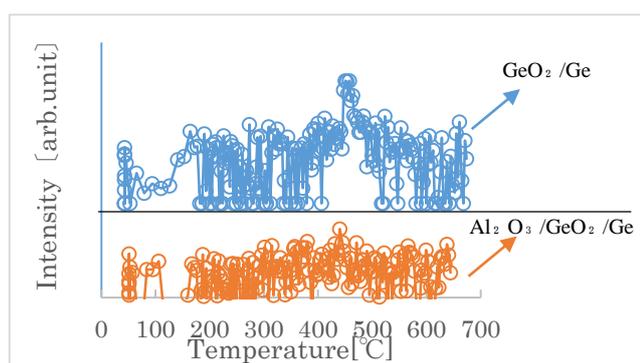


Fig.1 TDS 測定 (GeO 脱離)

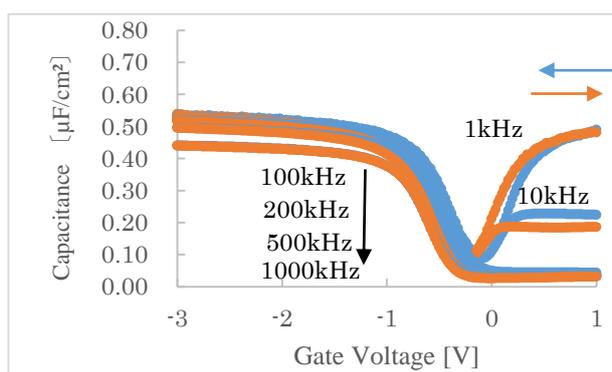


Fig.2 CV 測定 (Al₂O₃/GeO₂/Ge 450°C30 分 N₂アニール)

【参考文献】

- (1) K.Kita et al., Jpn. J. Appl. Phys., 47, 2349 (2008)