

29p-PB1-10

W₂C ゲート電極と La-silicate ゲート絶縁膜を用いた MOS キャパシタの信頼性評価**Reliability measurement of La-silicate gate dielectrics with tungsten carbide gate electrodes**東工大フロンティア¹, 東工大総理工²

○ 細田 修平¹, カマリ トクダレハン¹, 角嶋 邦之², パールハット アヘメト¹, 片岡 好則²,
西山 彰², 杉井 信之², 筒井 一生², 名取 研二¹, 服部 健雄¹, 岩井 洋¹

Tokyo Tech. FRC¹, Tokyo Tech. IGSSE²

○ S. Hosoda¹, K. Tuokedaerhan¹, K. Kakushima², P. Ahmet¹, Y. Kataoka²,
A. Nishiyama², N. Sugii², K. Tsutsui², K. Natori¹, T. Hattori¹, H. Iwai¹

E-mail: hosoda.s.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】 La₂O₃/Si 界面に形成される La-silicate/Si 界面は良好な特性を示すので[1]、将来必要となる EOT = 0.5 nm を実現するために有望である。今回、W と C を交互に積層して窒素雰囲気中で 800℃ の熱処理を行って、良好な界面特性を実現した。La 系絶縁膜の信頼性に関する報告が過去にないので、その信頼性を評価するとともに、コンダクタンス法を用いて界面準位密度を評価して、今回報告する。

【実験】 SPM 洗浄後に HF 処理した n-Si(100) 基板の上に電子線蒸着法を用いて La₂O₃ を堆積後、真空一貫で RF スパッタリング法により膜厚 20 nm となるまで W 及び C を交互に堆積した積層構造を形成する。その後 RF スパッタリング法により W と C 積層構造上にバリア層としての TiN を 10 nm 堆積し、続いて熱処理中の絶縁膜への酸素拡散を防ぐために Si 層を 100 nm 堆積した。窒素雰囲気中 800℃ において熱処理を行い、裏面に Al コンタクトを形成した。最後にフォーミングガス雰囲気中(H₂:N₂=3%:97%) 420℃ において、30 分間の熱処理(FGA)を施し、信頼性を評価した。

【結果】 Fig. 2 にゲート電極が W₂C であるキャパシタのストレス時間と界面準位密度の特性を示す。ストレスバイアスを印加し続けると、時間とともに界面準位密度が大きくなっている。ストレスバイアス (V_{st}) が 1.5V と 3.0V の場合を比べると、3.0V の方が La-Silicate/Si 界面により多くの電子のトラップ準位ができて、界面特性が劣化していることがわかる。

Cycle W/C layers

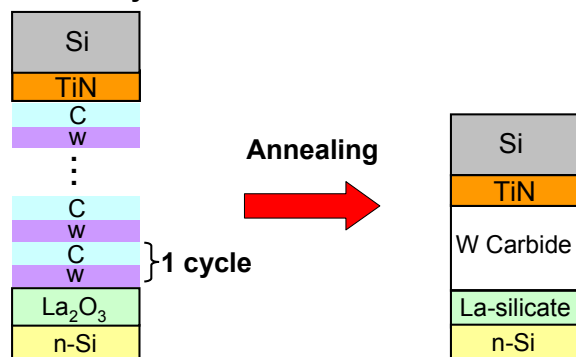
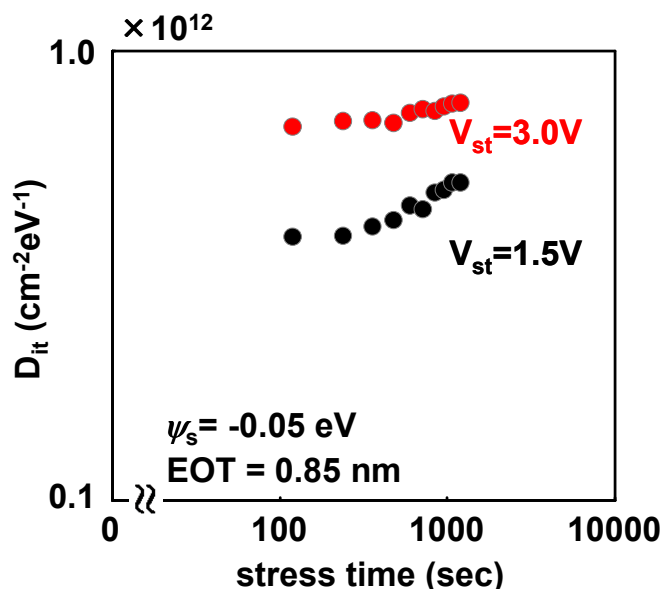


Fig.1 Schematic illustration of tungsten carbide formation

Fig2 Stress time – D_{it} characteristics of TiN/W₂C/La-silicate/n-Si[1] K. Kakushima et al., Solid-State Electron. **54** (2010) pp. 715-719.