

20a-P16-9

HfO₂/La₂O₃/In_{0.53}Ga_{0.47}As 構造の界面特性の変化Changes in Interface Characteristics of HfO₂/La₂O₃/In_{0.53}Ga_{0.47}As東工大フロンティア研、東工大院総理工¹、National Chiao Tung University²神田高志、船水清永、Yueh Chin Lin²、角嶋邦之¹、Parhat Ahmet、筒井一生¹、西山彰¹、杉井信之¹、Edward Yi Chang²、名取研二、服部健雄、岩井洋Tokyo Tech. FRC, IGSSE¹, National Chiao Tung Univ.²T.Kanda, K.Funamizu, Y. C. Lin², K.Kakushima¹, P.Ahmet, K.Tsutsui¹, A.Nishiyama¹,N.Sugii¹, E. Y. Chang², K.Natori, T.Hattori, and H.Iwai

E-mail: kanda.t.ac@m.titech.ac.jp

【はじめに】

近年 Si-MOSFET の微細化は限界に達しつつある。更なる高速化を実現するために高い電子移動度を有する化合物半導体 InGaAs が研究されている。しかし、InGaAs 上で良好な界面特性を得られる絶縁膜材料はまだ明らかにされていない。一方、微細化に伴うリーク電流の増加が問題となっていることから、リーク電流を抑制可能な膜厚を保ち、高い容量を得られる high-k 絶縁膜材料が注目されている。本研究は InGaAs 上に堆積させる絶縁膜材料として Si-MOS において良好な特性が得られている^[1]HfO₂ および La₂O₃ に着目した。これまでに単層構造および HfO₂/La₂O₃/InGaAs と La₂O₃/HfO₂/InGaAs の積層構造について電気特性を評価したところ、La₂O₃/InGaAs および HfO₂/InGaAs の界面に AsO_x が形成されることによる界面状態の劣化が明らかとなった^[2]。そこで、HfO₂/La₂O₃/InGaAs 構造を用いた In_{0.53}Ga_{0.47}As MOS キャパシタについて熱処理条件を変化させて界面特性を検討した。

【実験方法】

In_{0.53}Ga_{0.47}As を InP 基板上にエピタキシャル成長させた基板を用いた。基板洗浄およびフッ酸処理を行い、電子ビーム蒸着法を用いて HfO₂/La₂O₃ の積層構造を堆積後、真空一貫プロセスによりゲート電極に W を堆積させ Post Metallization Anneal (FG 雰囲気中、5 分間の熱処理)を行った。MOS キャパシタの C-V 特性を測定し、界面状態を評価した。

【結果】

C-V 特性の評価および界面トラップ密度の結果を Fig.1 に示す。300 および 400 の熱処理に比べて 500 の熱処理を行うことにより界面トラップ密度は減少した。

【謝辞】

本研究は科学技術振興機構(JST)の支援により行われた。

【文献】

[1]K. Kakushima *et al.*, Tech. Dig. of ESSDERC, pp.126-129 (2008).

[2]神田他：2009 年秋季応用物理学学会, 11a-TE-1/ .

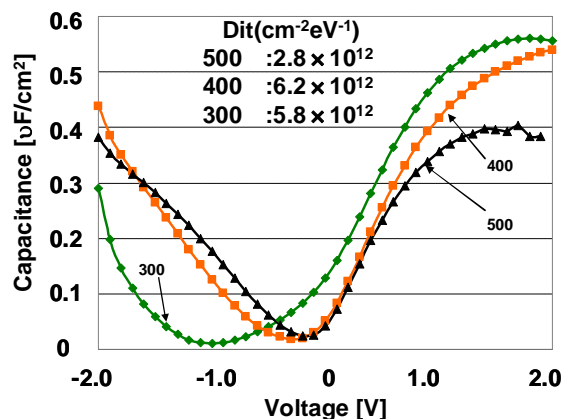


Fig1. C-V curves for the HfO₂/La₂O₃/In_{0.53}Ga_{0.47}As structures depending on annealing temperature.