

ハイドライド気相成長法における Fe ドープ GaN テンプレートを用いた AlGaIn/GaN HEMT の Fe 濃度依存性

Fe concentration dependence on characteristics of AlGaIn/GaN HEMT
fabricated on Fe-doped GaN templates using Hydride Vapor Phase Epitaxy

山口大院創成科学¹, 宇部興産株式会社²

○西平貴則¹, 在田直起¹, 杉本浩平^{1,2}, 井本良¹, 岡田成仁¹, 只友一行¹

Graduate School of Science and Technology for Innovation, Yamaguchi University¹,
Ube Industries, Ltd.²

T. Nishihira¹, N. Arita, K. Sugimoto^{1,2}, R. Inomoto¹, N. Okada¹, and K. Tadatomo¹

E-mail: tadatomo@yamaguchi-u.ac.jp

【はじめに】 AlGaIn/GaN High electron mobility transistor (HEMT) は高出力・高耐圧・低オン抵抗の優れた性能が期待でき、盛んに研究が行われている。有機金属気相成長 (MOCVD) 法により成長した AlGaIn/GaN は異種基板を使用しており、バッファ層へのリーク電流を抑制するために半絶縁 GaN (SI-GaN) 層を用いられている。Fe は SI-GaN を可能とする不純物の 1 つである。しかし、MOCVD 法による Fe ドープはリアクター内にメモリー効果を与え、Fe が unintentionally-doped GaN (uid-GaN) に取り込まれると報告されている。そこで我々は、別の手法としてハイドライド気相成長 (HVPE) 法にて成長した GaN:Fe テンプレートを作製した。今回、HVPE 法における異なる Fe 濃度を有する GaN:Fe テンプレートと異なる GaN channel 層を有する AlGaIn/GaN HEMT との相関、またそれらテンプレート上の uid-GaN を調査したので報告する。

【実験・評価】 c 面サファイア基板上に HVPE 法により GaN:Fe を成長させた。HVPE 装置に単体の Fe を設置し、HCl の流量を変更することで Fe 濃度が 3×10^{17} — 3×10^{20} atoms/cm³ となる GaN:Fe テンプレートを作製した。その後、MOCVD 法により GaN channel 層の膜厚が 100—6000 nm となるように AlGaIn/GaN ヘテロ構造を成長した。図 1 に試料断面模式図を示す。図 2 にドレイン電流の Fe 濃度依存性を示す。Fe 濃度が増大するにつれてドレイン電流が低下している。特に高 Fe 濃度ではドレイン電流の低下が著しい。GaN channel 膜厚が 6000 nm 以上では高 Fe 濃度の場合でもドレイン電流の回復を確認した。

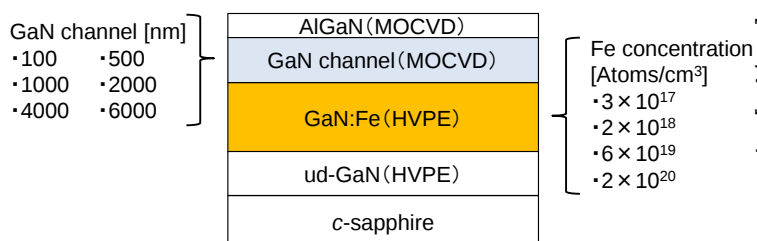


図 1 GaN:Fe テンプレート上の AlGaIn/GaN HEMT の模式図

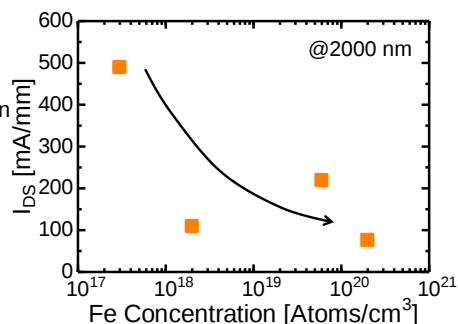


図 2 GaN channel:2000 nm におけるドレイン電流の Fe 濃度依存

【謝辞】本研究の一部は、科学技術振興機構スーパークラスタープログラムの援助を受けて行われた。

【参考文献】傳寶 他: 2016 年春季応用物理学会学術講演会 19a-H121-5