

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2023.07.31] [Update : 2024.06.25]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22IT0022
利用課題名 Title	MIS HEMTに向けたGaN MISダイオードの研究
利用した実施機関 Support Institute	東京工業大学 / Tokyo Tech.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用 (ARIM事業参画者) / Internal Use (by ARIM members)
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
重要技術領域 Important Technology Area	量子・電子制御により革新的な機能を発現するマテリアル/Materials using quantum and electronic control to perform innovative functions
キーワード Keywords	GaN, HEMT, MOS

利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	宮本 恭幸
所属名 Affiliation	東京工業大学
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	伊東 幸風, 林 好古
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	宮本 恭幸
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	IT-004 : マスクレス露光装置 IT-005 : コンタクト光学露光装置 IT-008 : 3連Eガン蒸着装置 IT-011 : 原子層堆積装置 IT-012 : リアクティブイオンエッチング装置
---	---

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	GaN HEMTにおいてゲート構造を導入するとゲートリーク電流を減らし、動作バイアス範囲を広げられることから、大電流化などにおいて重要である。しかしながら、まずはどのようなMIS構造が好ましいかについては検討する必要があることから、実際にダイオードを作製し、その評価を行った。
実験 Experimental	GaN層上にALDによる絶縁層とゲートコンタクト層をゲートスタックとして形成する。また半導体側のコンタクトとして、電極層を別途GaN層に形成する。形成されたMOSダイオードの評価を行う。
結果と考察 Results and Discussion	Si基板の上に形成されたGaN層上に、SiN, Al _{0.05} Hf _{0.95} O ₂ , HfO ₂ , SiO ₂ などの絶縁膜を形成し、それらのI-V特性、C-V特性を測定し、比較を行った。 耐圧を測定された容量等価膜厚(CET)で割ったものを比較するとAl _{0.05} Hf _{0.95} O ₂ が2.24V/nmと、SiO ₂ の1.01 V/nmに対して二倍程度高く、最も駆動能力として優れていた。HfO ₂ は、Al _{0.05} Hf _{0.95} O ₂ から5%程度低い2.14V/nm、SiNは、SiO ₂ から10%程度高い1.19V/nmであった。 一方、ターマン法で測定した界面準位密度を右に示す。SiNが最も優れた界面特性を示している。今後これらのMOS界面をHEMTに応用していく予定である。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	
	図1. ターマン法で測定した界面準位密度
その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)	なし。

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)	
口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.	

特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件