

耐圧 10 kV 超 GaN-PSJ FET と 8 kV 超 GaN-PSJ Schottky Barrier Diode

Over 10 kV GaN Polarization Super Junction (PSJ) Transistors and Over 8 kV GaN PSJ Schottky Barrier Diodes

パウデック¹, 名大未来材料・システム研² ○八木 修一¹, 斉藤 武尊¹,

中村 文彦¹, 神山 祐輔¹, 河合 弘治¹, 田中 敦之², 本田 善央², 天野 浩²

POWDEC. K. K¹, Nagoya Univ. IMaSS² ○Shuichi Yagi¹, Takeru Saito¹, Fumihiko Nakamura¹,

Yusuke Kamiyama¹, Hiroji Kawai¹, Atsushi Tanaka², Yoshio Honda², Hiroshi Amano²

E-mail: yagi@powdec.co.jp

背景: これまで分極超接合 (PSJ) 方式を用いた GaN トランジスタ (FET) と Diode の実証[1]を行い、ダイナミック電流コラプスが発生することなくスイッチング動作できる事をサファイア基板上に試作した PSJ 素子で確認した。PSJ 構造を用いることで横型素子でも更なる高耐圧化が期待できる。今回、破壊耐圧が 10 kV を超える GaN-PSJ FET と 8kV を超える PSJ Schottky diode を作製することに成功した。

実験: MOCVD でサファイア基板側から順に、低温 GaN 層、Undoped GaN 層、Undoped AlGaIn, Undoped GaN、Mg doped p-GaN でエピタキシャル成長を行った。ドライエッチングにより素子構造を形成し、FET のゲート電極とダイオードのアノード電極は Ni/Au。アノード電極はエッチングした壁面の 2DEG にショットキー電極を形成した。FET のソース・ドレイン電極とカソード電極のオーミック電極として Ti/Al/Ni/Au を蒸着し、RTA により熱処理を行った。試作した素子の I-V 特性評価を行った。

結果: 試作した FET の静特性を図 1a,b

に、ダイオードの静特性を図 2a,b に示す。FET のオン抵抗は 787 mΩ、破壊耐圧は 10 kV 以上だった。ダイオードの立ち上がり電圧は 0.9 V、傾きから求めた微分抵抗値は 832 mΩ、破壊耐圧: 8 kV だった。これにより GaN-PSJ 素子は、超高電圧のアプリケーションに於いても適用の可能性が示された。

謝辞: 本研究の一部は平成 29 年度環境省・未来のあるべき社会・ライフスタイルを創造する技術イノベーション事業 (高品質 GaN 基板を用いた超高効率 GaN パワー・光デバイスの技術開発とその実証) に関するものである。

[1] 神山他, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会. 16a-P4-24. 2017.

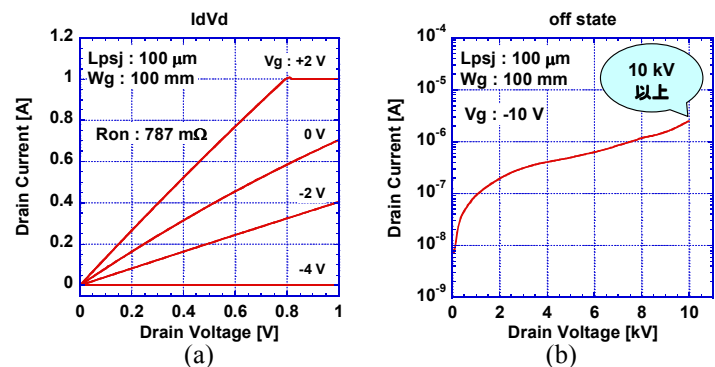


Fig.1a,b. I-V characteristics of FET. a: IdVd, b: off state

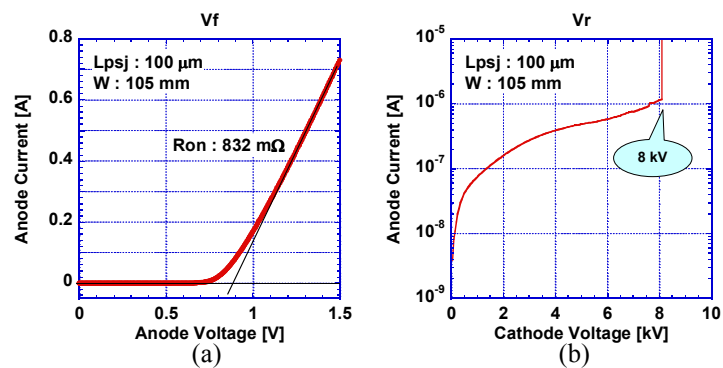


Fig.2a,b. I-V characteristics of Diode. a: forward, b: reverse.