

## GaN HEMT on-diamond 構造の作製及び特性評価

### Fabrication and Characterization of GaN HEMT on-diamond Structure

大阪公大院工<sup>1</sup>、東北大学金研<sup>2</sup>

早川 譲稀<sup>1</sup>、大野 裕<sup>2</sup>、永井 康介<sup>2</sup>、重川 直輝<sup>1</sup>、梁 劍波<sup>1</sup>

Osaka Metropolitan Univ.<sup>1</sup>, IMR Tohoku Univ.<sup>2</sup>

°Yuzuki Hayakawa<sup>1</sup>, Yutaka Ohno<sup>2</sup>, Yasuyoshi Nagai<sup>2</sup>, Naoteru Shigekawa<sup>1</sup>, Jianbo Liang<sup>1</sup>

E-mail: liang@omu.ac.jp

【はじめに】 AlGaIn/GaN HEMT は高い絶縁破壊電界と飽和電子速度を有し、高出力・高周波デバイスへの実用化が進んでいる。一方、高出力・高周波動作時における自己発熱による出力と信頼性の低下が課題となっている。そこでデバイスの放熱性の向上を目指して、高い熱伝導を有するダイヤモンドを放熱基板とする GaN-on-Diamond 構造の研究開発が行われている[1]。我々はこれまでに、表面活性化接合(SAB)法を用いて常温でダイヤモンドと GaN との直接接合を実現し、高い耐熱性を実証した[2]。また、Si 上に成長した nitride/3C-SiC 層をダイヤモンド上へ転写し、GaN HEMT を試作し、高放熱性を実証した[3]。今回、我々は Si 上に結晶成長した AlGaIn/GaN 層を CVD ダイヤモンド基板へ転写し、GaN HEMT の作製と電流-電圧特性の評価を行った。

【実験方法】 Si (111) 基板上に成長された AlGaIn/GaN エピ膜 (20 nm / 700 nm) を、SAB 法を用いてダイヤモンド基板へ転写し、GaN on-diamond 構造を作製した。その後、メサ構造を作製し、ソースとドレイン電極及びゲート電極を形成し、GaN HEMT on-diamond 構造を作製した。同様に作製した GaN HEMT on-Si 構造と電流-電圧特性を比較した。

【実験結果】 GaN HEMT on-diamond と GaN HEMT on-Si 構造の電流-電圧特性を図 1 に示

す。GaN HEMT on-Si と GaN HEMT on-diamond 構造の最大ドレイン電流密度がそれぞれ 210 と 270 mA/mm であった。GaN HEMT on-diamond 構造のドレイン電流の増加は放熱性の向上によるものだと考えられる。

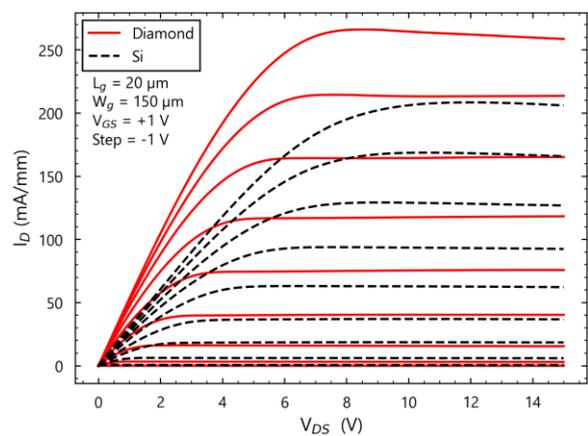


Fig. 1. I-V characteristics of GaN HEMT on-diamond and on-Si substrates for  $V_{GS}$  varied between +1 to -8 V with a step of 1 V.

#### 【参考文献】

- [1] T. Liu et al. IEEE Elect. Dev. Lett. 38, 1417 (2017).
- [2] J. Liang et al. Adv. Mater. 33, 2104564 (2021).
- [3] R. Kagawa et al. Appl. Phys. Express 15, 041003 (2022).