

スーパーワイドバンドギャップ半導体トランジスタの研究開発の現状

Present Status of Research and Development of Super Wide Bandgap Electron Devices

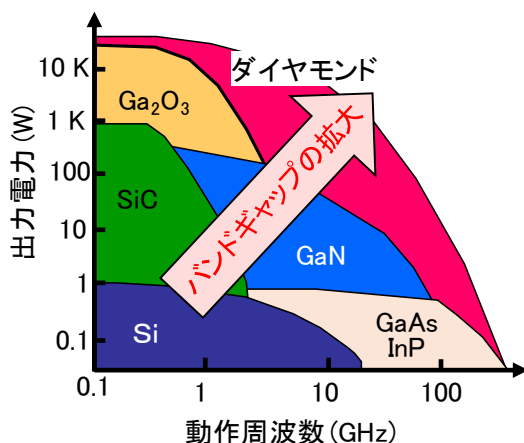
大石 敏之[†]

Toshiyuki OISHI[†]

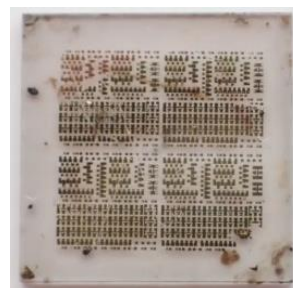
[†] 佐賀大学 理工学部 電気電子工学科

概要

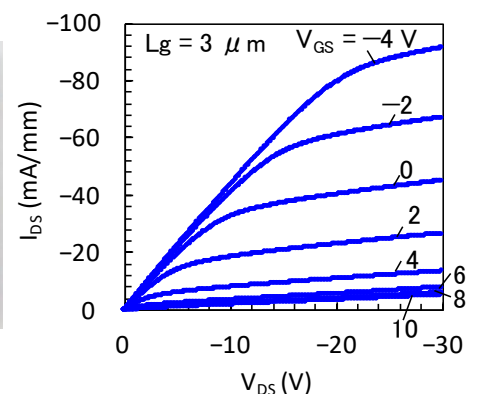
ダイヤモンド、 Ga_2O_3 は、 GaN や SiC より広いバンドギャップを持ち、スーパーワイドバンドギャップ半導体と呼ばれ、次世代の高周波高出力デバイス用材料として期待されている。ダイヤモンドは絶縁破壊電界が高いだけでなく、正孔移動度や熱伝導率も優れた値を持ち、高周波高出力デバイスとしてのポテンシャルは高い。また、基板の大口径化に向けた取組みが始まっており、マイクロニードル法による KENZAN ダイヤモンド基板で 1 インチが実現されている。一方、近年、トランジスタ動作が報告された Ga_2O_3 は、新しい材料にも関わらず、HEMT 構造で高周波特性が報告されている。



各種半導体の適用分野



(a)



(b)

(a) 剣山ダイヤモンド基板(8 mm角)に作製されたFETと
(b) 電気的特性

Abstract

Super wide bandgap semiconductors such as diamond and gallium oxide are promising materials for next generation of high-power and high-frequency devices. Diamond has not only high breakdown field but also high hole mobility and high thermal conductivity. Maximum drain current of 1.3 A/mm and 2.1 W/mm of output power at 1 GHz were reported. Recently increasing size of the diamond substrate was tried by heteroepitaxial growth using microneedle technology. Diamond FETs were successfully operated on the diamond substrates. Gallium oxide HEMTs has been firstly reported on RF characteristics of cutoff frequency of 3.1 GHz this year.