

# パワー素子の放熱向上に向けた $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{3C-SiC}$ 直接接合の特性評価

## Characteristics of $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{3C-SiC}$ direct bonding for improving heat dissipation of power devices

大阪市大工<sup>1</sup>, エア・ウォーター(株)<sup>2</sup>, 大阪公大工<sup>3</sup>

○長井 啓<sup>1</sup>, 川村 啓介<sup>2</sup>, 浦谷 泰基<sup>2</sup>, 坂井田 佳紀<sup>2</sup>, 重川 直輝<sup>1,3</sup>, 梁 剣波<sup>1,3</sup>

Osaka City Univ.<sup>1</sup>, Air Water Inc.<sup>2</sup>, Osaka Metropolitan Univ.<sup>3</sup>

○H. Nagai<sup>1</sup>, K. Kawamura<sup>2</sup>, H. Uratani<sup>2</sup>, Y. Sakaida<sup>2</sup>, N. Shigekawa<sup>1,3</sup>, and J. Liang<sup>1,3</sup>

E-mail: liang@omu.ac.jp

【はじめに】 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ はSiCやGaNよりも大きなバンドギャップ(4.5eV以上)を有し、パワーデバイスへの応用が期待されている。また、融液成長法による低コスト単結晶基板の作製可能という利点もある。しかし、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$ の熱伝導率(10-30 W/m・K)はSiCやGaNと比較して1桁以上低いため、デバイス動作時の自己発熱によるデバイス性能や信頼性の劣化が大きな課題となっている。我々はこれまで高い熱伝導率を有する3C-SiCと $\text{Ga}_2\text{O}_3$ の直接接合による放熱問題の解決策を検討した[1]。

本研究では、表面活性化接合(SAB)法を用いて常温で3C-SiC薄膜を $\text{Ga}_2\text{O}_3$ 基板と直接接合し、高熱伝導SiC薄膜による表面放熱機能を有するパワーデバイス構造の実現性を検証する。

【実験方法】Si(111)基板上に結晶成長した3C-SiC薄膜(1 $\mu\text{m}$ )をドライエッチングによりパターニングを行い、パターニングしたSiCを $\text{Ga}_2\text{O}_3$ (001)基板とSAB法により接合した。そして、機械研磨とウェットエッチングによりSi基板を除去した後、電子ビーム蒸着により電極を形成し、TLMパターンを作製した。

【実験結果】 $\text{Ga}_2\text{O}_3$ 基板上に作製したSiC薄膜有無TLMパターンの光学顕微鏡像と断面模式図をそれぞれ図1(a)、1(b)に示す。図1からTLM

パターンの作製に成功していることを確認できた。この結果から表面放熱機能を有する $\text{Ga}_2\text{O}_3$ デバイス構造の実現性が実証された。

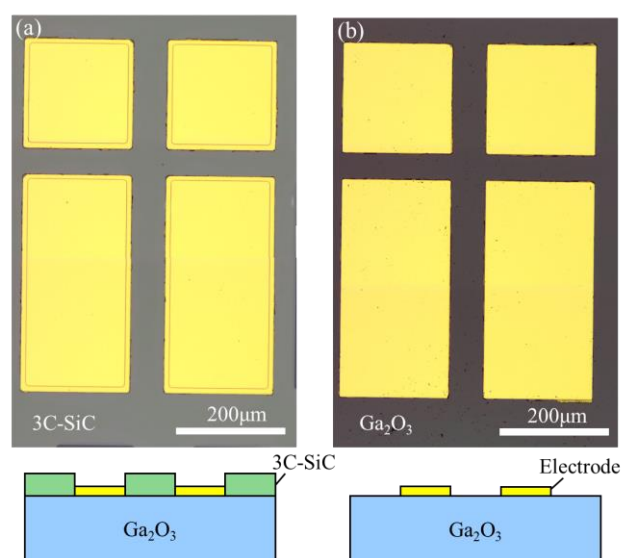


Fig. 1 The optical microscope images and schematic cross section of TLM patterns with (a) and without (b) 3C-SiC.

### 【参考文献】

[1] 梁剣波、清水康夫、大野裕、重川直輝、第67回応用物理学会春季学術講演会、上智大学四谷キャンパス、14p-B401-13、2020/03/12 - 2020/03/15.