

Ga₂O₃/3C-SiC 接合界面の作製及び特性評価

Fabrication and Characterization of Ga₂O₃/3C-SiC bonding interface

大阪市大院工¹, 東北大金研²

○梁 剣波¹, 清水 康雄², 大野 裕², 重川 直輝¹

Osaka City Univ.¹, IMR Tohoku Univ.²

○Jianbo Liang¹, Yasuo Shimizu², Yutaka Ohno², and Naoteru Shigekawa¹

E-mail: liang@osaka-cu.ac.jp

【はじめに】Ga₂O₃は、SiC、GaNの数倍のバリガ指数を有し、パワーデバイス材料として大きな期待を集めている。一方、Ga₂O₃の熱伝導率 (0.1 W/cm・K) はSiC、GaNと比較して1桁低く、ハイパワー動作時に自己発熱によるデバイス性能と信頼性の劣化が懸念されている。

本研究では、表面活性化接合(SAB)法 [1、2]を用いて常温でGa₂O₃を高熱伝導率を有するSiC (4.9 W/cm・K) と直接接合し、接合界面の特性評価を通して、低熱伝導率に伴うGa₂O₃の放熱問題を解決する糸口を探索する。

【実験方法】Si (111) 基板上に結晶成長した3C-SiC 薄膜 (1μm)とGa₂O₃ (001) 基板を SAB法を用いて常温で接合し、機械研磨と選択エッチングを用いてSi 基板を除去した。集束イオンビーム (FIB) により透過型電子顕微鏡 (TEM) 試料を作製し、接合界面のナノ構造を評価した。

【実験結果】 Ga₂O₃/SiC 接合界面の断面 TEM 像を図1に示す。厚み約2 nmのSiCとGa₂O₃からなる結晶欠陥層が観察された。これは試料表面の活性化に用いたAr照射の影響と考えられる。SiCとGa₂O₃の結晶欠陥層の厚みはそれぞれ約1 nmである。接合界面に機械的な破損や空洞などは観察されず、常温でGa₂O₃とSiCの直接接合に成功したと判断される。更に、Si基板の除去プロセス中に接合界面の剥離が確

認されなかったことから、本接合の半導体デバイス作製プロセスへの適応可能性が実証された。

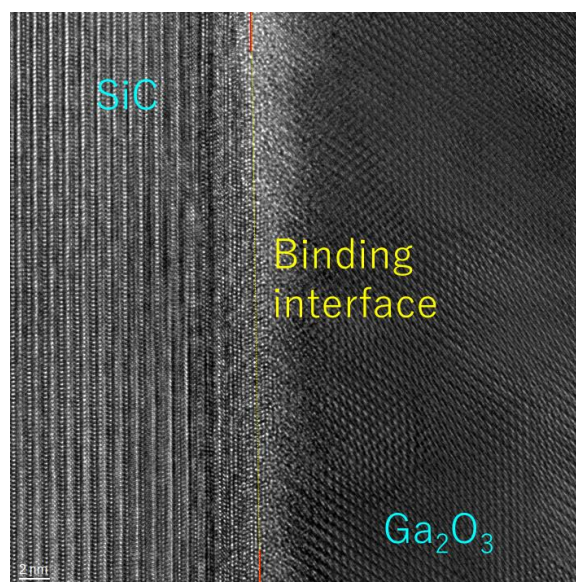


Fig. 1 Cross-sectional TEM image of the Ga₂O₃/SiC bonding interface

【謝辞】本研究に使用した3C-SiC 薄膜基板はエア・ウォーター株式会社より提供されたものである。

【参考文献】

- [1] J. Liang et al., J. Appl. Phys. 114, 183703 (2013).
- [2] J. Liang et al., Appl. Phys. Lett. 104, 161604 (2014).