

Sn ドープ β -Ga₂O₃ ($\bar{2}01$) 単結晶のショットキーバリアダイオードの作製

Fabrication of Sn-Doped β -Ga₂O₃ ($\bar{2}01$) Single Crystal Schottky Barrier Diodes

○古賀 優太、原田 和也、花田 賢志、大石 敏之、嘉数 誠 (佐賀大院工)

○Yuta Koga, Kazuya Harada, Kenji Hanada, Toshiyuki Oishi, Makoto Kasu (Saga Univ.)

E-mail: kasu@cc.saga-u.ac.jp

1.はじめに

酸化ガリウム(Ga₂O₃)は約 4.8 eV の広いバンドギャップを有する半導体で、次世代のパワーデバイス半導体として期待されている。Ga₂O₃ は融液成長法で育成が可能で、低コストで大口径の単結晶を育成できる特長がある。我々は融液成長法のひとつの EFG 法で育成したノンドープの Ga₂O₃ 単結晶で高移動度観測とショットキーバリアダイオード作製を報告したが[1]、今回は Sn ドープした β -Ga₂O₃ 単結晶でショットキーバリアダイオードの作製を行ったので報告する。

2.実験方法

EFG 法によりタムラ製作所で育成した Sn ドープ β -Ga₂O₃ 単結晶を面方位($\bar{2}01$)で切り出した結晶試料 (寸法 7.0 mm×7.0 mm×0.6 mm) を使用した。Ni/Au ショットキー電極 (340 μ m ϕ) を基板表面上に真空蒸着して、ショットキーバリアダイオード (SBD) を作製した。また、基板の移動度とキャリア濃度の温度依存性をホール効果測定した。なお電流電圧(I-V)特性および容量電圧(C-V)特性の測定は全て室温で行った。

3.実験結果及び考察

ホール効果測定から得られた結晶試料の室温での電子濃度は $3.9 \times 10^{18} \text{cm}^{-3}$ 、移動度は 73 cm^2/Vs であった。

SBD 素子の I-V 特性を Fig. 1 に示す。順方向の I-V カーブを外挿して求めた立ち上がり電圧 V_{bi} は 0.85 V であり、1.5 V における電流密度は 83.1 A/cm^2 となった。逆方向の電流は、4 V で 1 A/cm^2 であった。Fig. 2 の順方向の I-V 特性を熱電子放出モデルによる式でフィッティングしたところ理想因子 $n = 1.41$ 、障壁高さ $\phi_b = 0.89 \text{eV}$ となった。

4.まとめ

Sn ドープ β -Ga₂O₃ 単結晶で Ni を用いたショットキーバリアダイオードを作製したところ、順方向特性で 83.1 A/cm^2 の電流密度が得られた。

謝辞

本研究の一部は科研費(15H03977)により行われました。

参考文献

[1] T. Oishi, Y. Koga, K. Harada, and M. Kasu, Applied Physics Express 8, 031101 (2015).

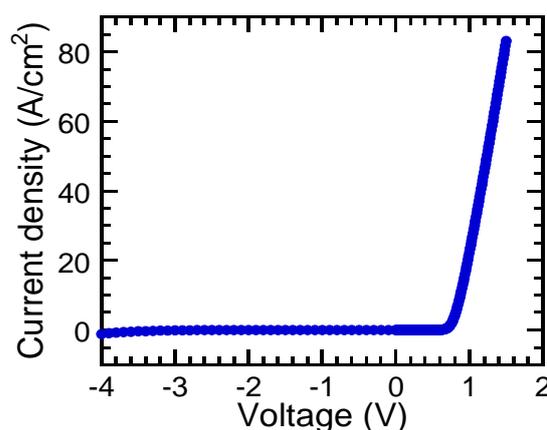


Fig. 1. I-V characteristics.

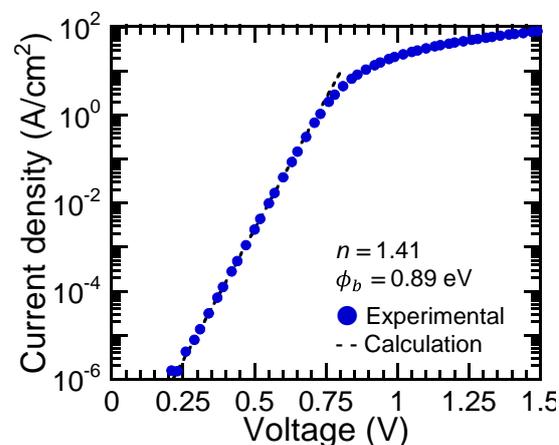


Fig. 2. Forward I-V characteristics (log scale).