

多機能走査型プローブ顕微鏡による SiC ショットキー障壁ダイオードの評価 パワーデバイス用結晶の評価 (XXI)

Evaluation of SiC Schottky barrier diode by multifunctional scanning probe microscope

千葉工大 〇山本 秀和、潤間 威史、佐藤 宣夫

Chiba Institute of Technology

〇Hidekazu Yamamoto, Takeshi Uruma and Nobuo Satoh

E-mail: yamamoto.hidekazu@it-chiba.ac.jp

はじめに

我々は、原子間力顕微鏡 (AFM: atomic force microscope)、ケルビンフォース顕微鏡 (KFM: Kelvin-probe force microscope) および走査型容量原子間力顕微鏡 (SCFM: scanning capacitance force microscope) による同一箇所同時測定を実現可能な多機能走査型プローブ顕微鏡によるパワーデバイスの評価を実施してきている¹⁾。今回、本装置を用いて、逆バイアス有無における SiC ショットキー障壁ダイオード (SBD: Schottky barrier diode) を評価したので、結果を報告する。

実験方法

評価には、600 V 耐圧の Si-SBD (CREE, C3D10060A) を用いた。研削により、ショットキー接触部を露出させた。測定に用いた多機能走査型プローブ顕微鏡は、AFM 装置に KFM および SCFM の機能を付加し、同一箇所同時測定を可能にしたものである。

結果および考察

最初に、ショットキー接触部露出前後での電流電圧測定により、ダイオード特性が劣化していないことを確認した。

図 1 は、ゼロバイアス時と 2.5 および 5 V 逆バイアス時の同一箇所の AFM、KFM および SCFM による測定結果である。AFM による形状評価 (図 1 (a)) には差異は見られない。KFM 測定による表面電位測定 (図 1 (b)) および SCFM 測定では、逆バイアス依存性が見られた。

図 2 は、図 1 (b) 中の A から K で示した箇所の表面電位の逆バイアス依存性である。ゼロバイアスでの表面電位分布はフラットであった。逆バイアス印加時には、アノード側での急激な電位変化とその後の SiC 内でのゆるやかな電位変化が観測された。逆バイアスの増加により、電位変化の変化が増加した。

SCFM 測定の結果には明確な逆バイアス依存性がみられておらず、さらなる評価と詳細な解析が必要である。

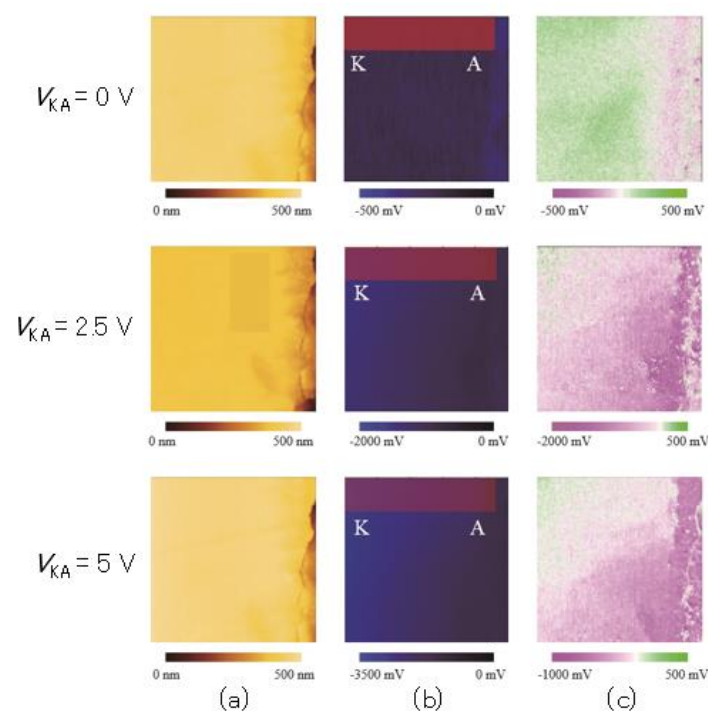


図 1 Si ショットキーダイオード内部の空乏層の AFM(a)、KFM(b)、SCFM(c)による評価結果

謝辞

本研究の一部は、「文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 (平成 25 年度～平成 29 年度)」の支援のもとに行われた。

文献

- 1) 山本他、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集、15p-A23-3 (2016)

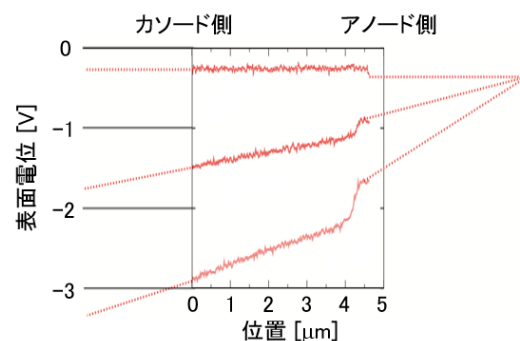


図 2 表面電位の逆バイアス依存性