

WC 電極と W₂C 電極による SiC ショットキーダイオードの電気特性評価

Electrical Characteristics of SiC Schottky Diodes with WC and W₂C Electrodes

東工大総理工 [○]鈴木智之, 若林整, 筒井一生, 岩井洋, 角嶋邦之

Tokyo Tech. IGSSE, [○]T. Suzuki, H. Wakabayashi, K. Tsutsui, H. Iwai, K. Kakushima

E-mail: suzuki.t.el@m.titech.ac.jp

【はじめに】SiC ショットキーバリアダイオード(SiC SBD)は, SiC の耐圧性と耐熱性の高さから, 苛酷環境下における高効率な電力変換素子としての応用が注目されている^[1]. 一方, W 電極と SiC 界面の反応制御およびダイオード特性における不均質性の抑制が必要とされている^[2]. そこで, Mo カーバイド電極の SiC SBD で高い熱処理安定性が実現されたこと^[3]を鑑み, W カーバイド電極による SiC SBD も界面反応を抑制し, 熱処理安定であると予想した. W-Si-C の三元系^{[4],[5]}に着目すると, W シリサイド相を形成し得る WC (組成比率 1:1)^[4]と比べて, 高温でより安定なカーバイド相である W₂C (組成比率 2:1)^[5]は最も熱処理安定な電極であると考えられる. 本研究では WC 電極および W₂C 電極を有する SiC SBD を作製し, その *J-V* 特性評価を行った.

【実験方法】Si 面 n 型 4H-SiC(0001)基板を化学洗浄した後, プラズマ CVD (TEOS)を用いて酸化膜(SiO₂)による電界分離を行った. 次に RF スパッタリングを用いて異なる組成比率で W と C を交互に積層堆積し, 酸化防止膜 TiN を堆積してショットキー電極とした. そして, RIE により電極パターンを形成し, 裏面基板に Ti と TiN をスパッタ堆積してオーミック電極とした. 最後に N₂ 雰囲気中で 500~1000 °C の熱処理(RTA)をそれぞれ 1 分間行い, 各熱処理後に *J-V* 特性を測定した.

【実験結果】作製した W 電極(比較用), WC 電極および W₂C 電極の SiC SBD について, 各熱処理温度における *J-V* 特性をそれぞれ Fig. 1 (a), (b), (c)に示す. W 電極および WC 電極において, 高温熱処理による逆方向電流の増加が確認された. 一方, W₂C 電極では逆方向電流の増加が見られず, 高温熱処理後も極めて安定したダイオード特性が維持された. 以上から, 高温で安定な W₂C 電極による SiC との界面反応制御の可能性が示唆された.

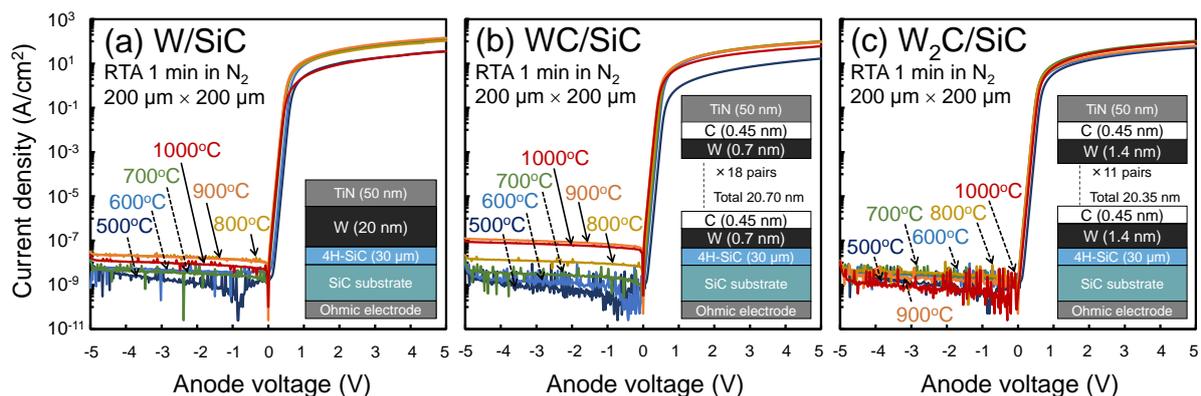


Fig. 1. Annealing temperature dependence of *J-V* characteristics of SiC SBDs with (a) W, (b) WC, and (c) W₂C electrodes. Schematic cross-sectional structures of the SBDs before annealing are also shown.

【参考文献】 [1] A. Itoh and H. Matsunami, *Phys. Status Solidi A*, vol. 162, no. 1, pp. 389–408, 1997. [2] S. Toumi, *et al.*, *Microelectron. Eng.*, vol. 86, pp. 303–309, 2009. [3] T. Suzuki, *et al.*, *76th JSAP Autumn Meeting*, 15p-1A-4, 2015. [4] F. Goesmann and R. Schmid-Fetzer, *Mater. Sci. Eng., B34*, pp. 224–231, 1995. [5] W. F. Seng and P. A. Barnes, *Mater. Sci. Eng., B72*, pp. 13–18, 2000.