

Ni/SiC 界面へのフェムト秒レーザ照射による 熱アニールを用いないオーミック電極形成 Formation of ohmic electrode without thermal annealing by femtosecond laser irradiation to Ni/SiC interface

徳島大院先端¹, [○](M2)水本 善雄¹, 高島 祐介¹, 直井 美貴¹, 富田 卓朗¹

Tokushima Univ.¹, [○]Yoshio Mizumoto¹, Yuusuke Takashima¹, Yoshiki Naoi¹, Takuro Tomita¹

E-mail: mizumoto@ee.tokushima-u.ac.jp, tomita@tokushima-u.ac.jp

従来の n 型 4H-SiC のオーミックコンタクト形成技術では、1000 °C 以上の高温アニールを必要とするため[1,2]、電極部以外へ熱ダメージを与えてしまうことが問題である。そこで我々は、n 型 4H-SiC 上 Ni 電極の界面にフェムト秒レーザ光を SiC 側から照射し、Ni/SiC 界面に改質を生じさせることで、高温アニールなしのオーミックコンタクト形成プロセスを確立することを目的としている。本研究では、Ni/SiC 界面にフェムト秒レーザ光を照射し、作製した Ni 電極の電気伝導特性評価を行った。

TanKeBlue 社製 n 型 4H-SiC ウエハを 10 mm×6 mm にダイシングソーでカットした試料にアセトン、メタノール、純水で有機洗浄した。その後、フッ酸処理を行い、フォトリソグラフィを経て、電子線蒸着装置で Ni(100 nm)を蒸着し、アセトンでリフトオフした。この試料に、チタンサファイア再生増幅器(Spectra Physics, spitfire, 800 nm, 1 kHz)のフェムト秒レーザ光を照射した。レーザ光照射の模式図を Fig.1 に示す。フェムト秒レーザ光は、4H-SiC 基板を透過し、Ni/SiC の界面に焦点を合わせて照射することで、Fig.1 のように走査した。その後、二探針法による電気伝導特性評価を行った。

Fig.2 にフェムト秒レーザ光を走査速度 5 μm/s、照射フルエンス 1.5~2.0 J/cm² で照射した試料の電気伝導特性を示す。未照射部に比べてフェムト秒レーザ光を照射した電極では電気伝導特性が改善し、オーミック特性を示していることが分かる。フェムト秒レーザ光を Ni/SiC 界面に照射することによって、SiC 結晶中に欠陥が生じる。Ni 原子は欠陥の生じた SiC 結晶中に拡散して結合し[3]、ニッケルシリサイドが形成される。このニッケルシリサイドの形成によって、電気伝導特性がオーミック特性になったと考えられる。

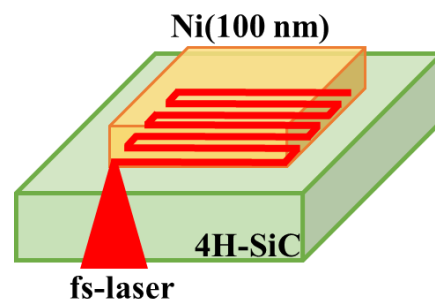


Fig. 1 Schematic of fs-laser irradiation.

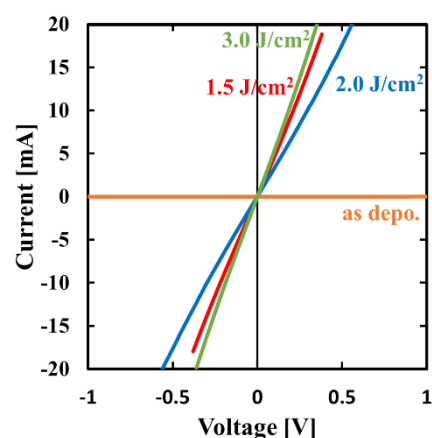


Fig. 2 Fluence dependence of I-V characteristics.

[1] L. M. Porter and R. F. Davis, Mater. Sci. Eng. B34, 83 (1995)

[2] J. Crofton, L. M. Porter, and J. R. Williams, phys. stat. sol. (b) 202, 581 (1997)

[3] T. Ueki, K. Morimoto, H. Yokota, T. Tomita and T. Okada, Appl. Phys. Express 8 026503 (2015)