

フェムト秒レーザー支援熱アニールによる SiC 上への Ni 電極作製

Formation of Ni electrode on SiC

with thermal annealing assisted by femtosecond laser irradiation

徳島大工¹, [○](M1)川上 博貴¹, 直井 美貴¹, 富田 卓朗¹

Tokushima Univ.¹, [○]Hiroki Kawakami¹, Yoshiki Naoi¹, Takuro Tomita¹

E-mail: h-kawakami@ee.tokushima-u.ac.jp

n 型 4H-SiC 半導体デバイスのオーミック電極形成において、1100 °C 以上の高温アニールが必要とされており、そのため電極部以外へ熱ダメージが与えられてしまうということが問題となっている。そこで我々は、フェムト秒レーザー照射と比較的低温なアニール処理を組み合わせ、熱による影響を低減したオーミック電極作製プロセスの確立を目的としている。本研究では、Ni/SiC 界面にフェムト秒レーザーを照射し、低温アニール処理を用いて作製した Ni 電極の物性評価と電気伝導特性評価を行った。

n 型 4H-SiC に電子線蒸着装置を用いて Ni(90 nm) を蒸着し、SiC 側から Ni/SiC 界面に焦点を合わせ、波長 800 nm のフェムト秒レーザーを強度 1.2~3.6 J/cm² で照射した。レーザー照射の模式図を Fig.1 に示す。その後、温度 900 °C で 10 分間のアニール処理を行い、ラマン分光測定による物性評価と、二探針法による電気伝導特性評価を行った。

Figure2 にフェムト秒レーザー強度 1.2~3.6 J/cm² で照射した試料の電気伝導特性を示す。未照射部、照射強度 1.2 J/cm² の電極はショットキー特性であるのに対し、2.4 J/cm² 以上の電極はオーミック特性を示していることがわかった。この試料のラマン分光測定を行った結果を Fig.3 に示す。100 cm⁻¹ と 140 cm⁻¹ 付近に Ni₂Si 由来、190 cm⁻¹ と 215 cm⁻¹ 付近に NiSi 由来、370 cm⁻¹ 付近に NiSi₂ 由来として報告されているスペクトル[1]とほぼ一致するピークが確認された。これは SiC を構成する Si が Ni 側まで拡散しニッケルシリサイドが形成され、オーミック特性の発現に寄与したと考えられる。さらに、レーザーを照射した電極にはニッケルシリサイドが多く形成されており、ニッケルシリサイド形成の促進にフェムト秒レーザー照射が関与していることがわかった。その理由としてフェムト秒レーザー照射によって、結晶に欠陥が生成され界面にひずみ層が形成されたことに関係していると考えられる。

[1] E. Kurimoto *et al.*, J.Appl. Phys., **98** 10215 (2002).

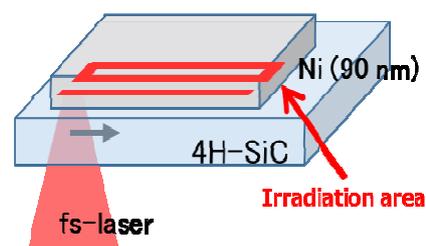


Fig.1 Schematic of fs-laser irradiation.

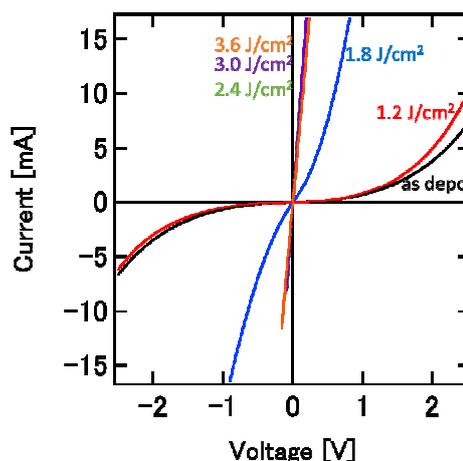


Fig.2 Irradiation condition dependence of I-V characteristics.

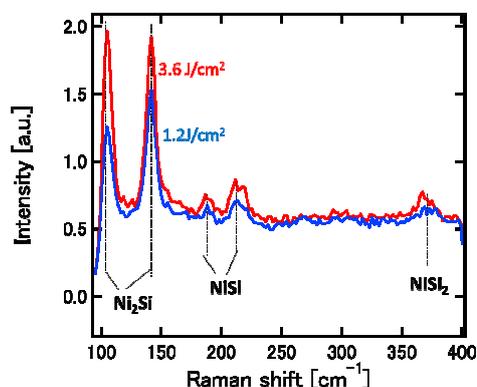


Fig.3 Raman spectrum from Ni side.