レーザアニールによる 4H-SiC C 面上の Ni/Ti 多層膜オーミックコンタクトの形成

Low resistance Ni/Ti multilayer ohmic contact formation by Laser annealing on 4H-SiC C face

○Milantha de Silva [1]、川﨑 輝尚 [2]、吉川公麿 [1]、黒木 伸一郎 [1]

1. 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所、2. 住友重機械工業株式会社

○Milantha de Silva [1], Teruhisa Kawasaki [2], Takamaro Kikkawa[1] and Shin-Ichiro Kuroki [1]

1. Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima Uni., 2. Sumitomo Heavy Industries Ltd.

E-mail: {milanthadesilva, skuroki}@hiroshima-u.ac.jp

【はじめに】

n 型オーミック電極形成のために Ni と 4H-SiC バルク基板の合金化を行う際、SiC の界面にカーボン凝集がみられ、これにより接触抵抗が高抵抗化するという問題が発生する。この問題を解決するためにはカーボン凝集を制御する必要がある。本研究では、カーボン凝集を防ぐために短時間レーザアニール法を導入し、オーミック抵抗の低抵抗化を行った。前回、電極材料としては、Si とともに C とも反応する Ti と、Ni を使用した研究例を報告した[1]。今回は、レーザアニールを用いて Ti, Ni 組み合わせた多層膜を導入し、オーミック抵抗の低抵抗化を行ったので報告する。

【実験方法】

実験には n 型（1×10^{18} cm^{-3}）4H-SiC バルクウェハを用いた。基板洗浄後 SiC 基板の C 面に Ni(75 nm)/T(25 nm)/SiC, Ni(50 nm)/Ti(50 nm)/SiC, Ni(25 nm)/Ti(75 nm)/SiC になるように Ti, Ni を多層膜で成膜した。更に、Ni, Ti 膜厚がそれぞれ 100 nm のサンプルも作製した。成膜後の試料に波長 355 nm の紫外線レーザアニールによりシリサイド化を行った。スキャン速度は 660 mm/s とした。パルス時間は 40 nsec である。レーザパワーを 1.9～2.8 J/cm^2 として Ar 雰囲気中でシリサイド化を行った。シリサイド化後のサンプルには Al 500 nm を成膜した。電気的評価には TLM 法を用いた。

【結果と考察】

図 1 には Ni (25 nm)/Ti (75 nm)/SiC の場合の I-V 特性を示す。全てのレーザパワーにおいてオーミック性を示しており、レーザパワーが 2.5 J/cm^2 のときに一番低いオーミック抵抗を示した。図 2 にレーザパワーとコンタクト比抵抗の関係を示す。電極材料 Ni と Ti の組み合わせにより、低いコンタクト比抵抗を示していることが分かる。Ni (25 nm)/Ti (75 nm)/SiC において、レーザパワーが 2.5 J/cm^2 の時、コンタクト比抵抗は $\rho_c=2.4\times10^{-4}$ Ωcm^2 となった。また、Ti の割合が増加するにつれてコンタクト比抵抗が最小となるレーザパワーが高出力側に変化した。

[1] Milantha De Silva、川﨑 輝尚、吉川公麿、黒木 伸一郎、2016 年第 63 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集、21a-H101-9(2016).

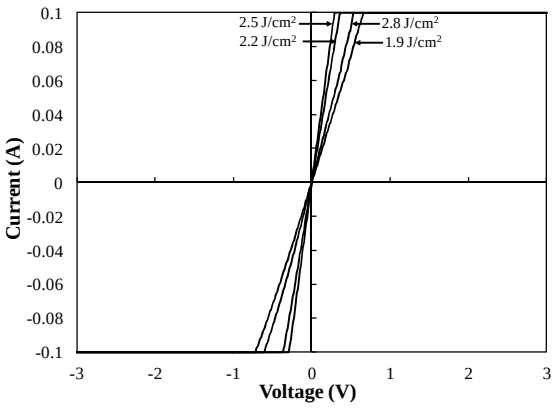

図 1. Ni 25 nm/Ti 75 nm/SiC の I-V 特性
レーザパワー: 1.9～2.8 J/cm^2

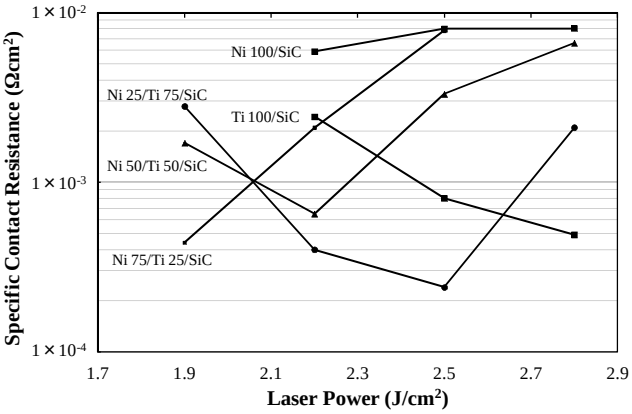

図 2. レーザパワーとオーミック抵抗の関係
（図中の数字は膜厚）

© 2016年 応用物理学会