

界面顕微光応答法による Au/Ni/p⁺-SiC ショットキー接触の二次元評価

Two-dimensional characterization of Au/Ni/p⁺-SiC Schottky contacts by scanning internal photoemission microscopy

福井大院工¹, 名工大²,

○今林 弘毅¹, 澤崎 仁施¹, 吉村 遥翔¹, 伊藤 夏輝¹, 加藤 正史², 塩島 謙次¹

Univ. of Fukui¹, Nagoya Inst. of Tech.²,

○H. Imabayashi¹, H. Sawazaki¹, H. Yoshimura¹, N. Ito¹, M. Kato², and K. Shiojima¹

E-mail: ima-ba@u-fukui.ac.jp

【はじめに】 我々は金属-半導体界面を二次元評価できる界面顕微光応答法(SIPM : Scanning Internal Photoemission Microscopy)を開発し, これまでに n-SiC, n-GaN, n- α -Ga₂O₃ ショットキー電極面内の障壁高さの均一性を評価してきた[1]. 本研究では, これまでに報告例の少ない p⁺-SiC 膜の均一性を評価する実験を行った.

【実験】 異なる Al ドープ量を有する 3 種類の p⁺-4H-SiC 層 (厚さ 10 μ m, C-V 特性により $N_A = 1.0 \times 10^{18}$, 1.9×10^{18} , 7.7×10^{18} cm⁻³ と算出) をそれぞれ n-4H-SiC 基板上に成長し, その上に直径 200 μ m の Au (厚さ 50 nm) /Ni (厚さ 50 nm) ショットキー電極を形成した. その後, 試料表面に InGa オーミック電極を堆積した.

フォトレスポンス(PR)測定では, 基板側から波長 300 ~ 1200 nm の単色光を電極界面全面に照射して光電流(光電子収率(Y) : 入射フォトンフラックス当たりの光電流)を測定し, PR スペクトルを得た. SIPM 測定では, 赤 ($\lambda = 659$ nm), 緑 ($\lambda = 525$ nm) のレーザーを基板側から電極界面に集光・走査することで, Y およびショットキー障壁高さ($q\phi_B$)の二次元像を得た.

【結果と考察】 作製したすべての試料において順方向 I-V 特性に直線領域がみられず, $q\phi_B$ を求めることができなかった(Fig. 1(a)). また, 大きな逆方向電流が観測された(Fig. 1(b)). 一方 PR スペクトルからは, すべての電極にて内部光電子放出効果に伴う直線領域がみられた(Fig. 2). 2.7 eV 付近にて信号が低下していたが, これは n-4H-SiC 基板における入射光の吸収によるものと考えられる. 赤および緑の単色光レ

ーザーを用いて SIPM 測定を行ったところ, すべての試料で電極の大きさに対応した Y 像および $q\phi_B$ 像を得ることができた(Fig. 3). 本研究により, リークリーな I-V 特性を有する試料に対しても, SIPM 法を用いることで面内の均一性を二次元評価できることを実証した.

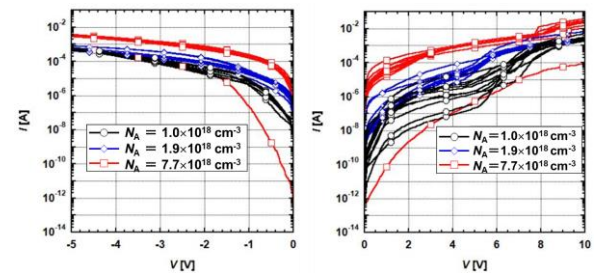


Fig. 1. (a) Forward and (b) reverse I-V characteristics of the Au/Ni/p⁺-SiC contacts.

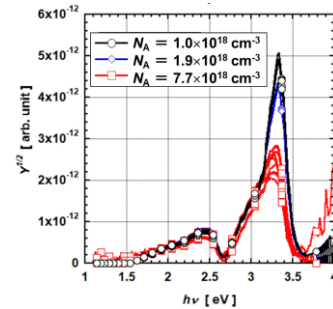


Fig. 2. PR spectra of the Au/Ni/p⁺-SiC contacts.

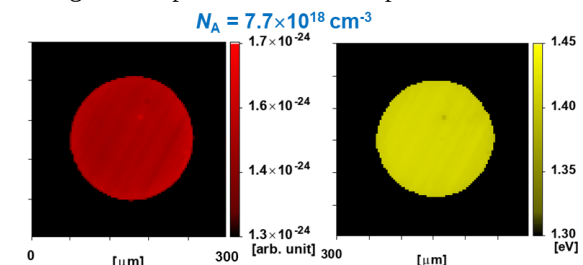


Fig. 3 SIPM Y ($\lambda = 659$ nm) and $q\phi_B$ maps of the entire 200- μ m- ϕ electrodes

【謝辞】 本研究の一部は, 日本学術振興会科研費(基盤研究(C) 21K04135)の助成を受けた.

【参考文献】 [1] K. Shiojima, et al., Jpn. J. Appl. Phys. **60**, 108003 (2021)