

界面顕微光応答法を用いた Au/p 形ダイヤモンド ショットキー接触の 2 次元評価

Mapping of p-diamond Schottky contacts using scanning internal photoemission microscopy

○青木 俊周¹、寺地 徳之²、小出 康夫²、塩島 謙次¹

(1. 福井大院工、2. 物質・材料研究機構)

○Toshichika Aoki¹, Tokuyuki Teraji², Yasuo Koide², and Kenji Shiojima¹

(1. Univ. of Fukui, 2. National Institute for Materials Science)

E-mail: aoki0529@u-fukui.ac.jp

1.はじめに：我々は金属/半導体界面を 2 次元的に評価できる界面顕微光応答法を開発し[1]、これまでに、GaN, SiC ショットキー接触の熱劣化過程や、表面損傷を評価してきた[2, 3]。今回は Au/p 形ダイヤモンドショットキー接触に本手法を適用し、2 次元評価を行った。

2.実験条件：図 1 に試料構造を示す。高压/高温合成によって成長した(100) ダイヤモンド基板上にマイクロ波プラズマ気相成長法で B ドープ p 形ダイヤモンドを 20 μm 成長した。水素プラズマ処理により表面を水素化した後、電子ビーム蒸着法により、オーミック電極として Ti/Au(500 $\mu\text{m}\Phi$)を蒸着した。その後、真空紫外光を照射し、表面を酸素終端させた。最後に、ショットキー電極として Au(150 $\mu\text{m}\Phi$)を蒸着した[4]。

金属/半導体界面にエネルギーバンドギャップ以下の光子エネルギー($h\nu$)をもつ単色光を試料の半導体側から照射し、金属で励起されたキャリアが障壁($q\phi_B$)を越えて半導体側に流れ込むことによって発生する光電流を検出する。単位光子あたりの光電流(Y)が $h\nu - q\phi_B$ の 2 乗に比例することから $q\phi_B$ を求めることができる。単色光を電極面内で集光・走査することで Y 及び $q\phi_B$ の 2 次元像を得ることができる界面顕微光応答法。今回は青色($\lambda = 447 \text{ nm}$, $h\nu = 2.77 \text{ eV}$)光源を用いて 2 次元評価を行った。

3.実験結果：図 2 に典型的な Au/p 形ダイヤモンドショットキー接触の(a) Y 、及び(b) $q\phi_B$ 像を示す。均一な像が両者で得られている。得られた $q\phi_B$ は面内平均で 2.05 eV となり、p 形ダイヤモンドの特徴である高い $q\phi_B$ を得ることができた。

図 3 はエピ基板の再利用のため、蒸着した電極を王水で除去した後、電極を再蒸着する工程を何回か繰り返した場合の Y 像である。電極の形状を黄色の破線で表しているが、赤色の破線で示す除去された電極の跡がパターンとして現れている。本手法が界面組成に非常に敏感であることが示された。

謝辞：本研究の一部は日本学術振興会科研費 (基盤研究(C) 15K05981) の助成を受けた。

参考文献：[1] T. Okumura and K. Shiojima, Jpn. J. Appl. Phys. **28**, L1108 (1989). [2] K. Shiojima *et al.* Appl. Phys. Exp. **8**, 046502 (2015). [3] S. Yamamoto *et al.* Phys. Stat. Sol. B **252**, 1017 (2015). [4] T. Teraji *et al.*, J. Appl. Phys. **105**, (2009) 126109.

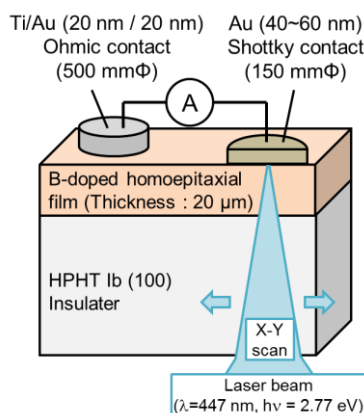


Fig. 1. Sample structure.

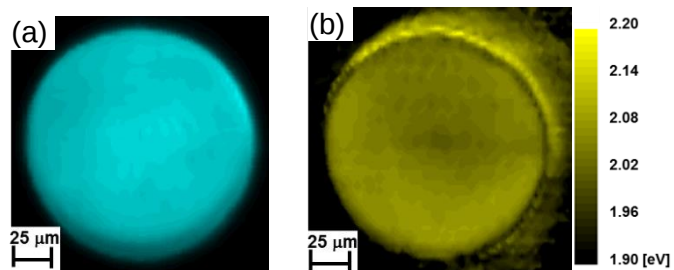


Fig. 2. (a) Y and (b) $q\phi_B$ maps of a conventional Au/p-diamond contact.

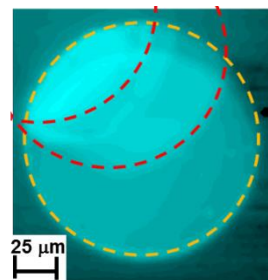


Fig. 3. Y map of a reused Au/p-diamond contact.