

金属への不純物導入による金属/ n^+ ダイヤモンド接合の電気特性

A study on electrical characteristics of metal / n^+ diamond contacts with high-dose impurities at the interface

東工大フロンティア研¹, 東工大総理工² 武正敦¹, 田中祐樹¹, 角嶋邦之², パールハット・アヘメト¹, 片岡好則², 西山彰², 杉井信之², 筒井一生², 名取研二¹, 服部健雄¹, 岩井洋¹
Tokyo Tech. FRC¹, Tokyo Tech. IGSSE² A.Takemasa¹, Y.Tanaka¹, K.Kakushima², P. Ahmet¹, Y.Kataoka², A.Nishiyama², N.Sugii², K.Tsutsui², K.Natori¹, T.Hattori¹ and H.Iwai¹

E-mail: takemasa.a.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】半導体ダイヤモンドは究極のワイドギャップ半導体材料として注目されているが、金属/ n^+ 型ダイヤモンド接合の高接触抵抗という課題がある[1]。我々はTi/ n^+ ダイヤモンド界面に形成されるTiC膜に注目し調査を行ってきた[2]。その結果、金属/ n^+ ダイヤモンド接合界面の不純物濃度制御の検討が重要であると考えた。そこで本研究では、金属/Siに対してショットキー障壁変調の効果が確認されている不純物導入[3]の手法をダイヤモンドにも採用し、その影響について検討した。

【実験方法】 n^+ 型ダイヤモンド基板 (P 濃度 $8 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$) 上に、スパッタリング法を用いて膜厚 0.67nm の Ni_3P とその上に膜厚 1.9nm の Si を堆積し、続いて原子数比が 1:2 となるよう膜厚 0.50nm の Ni と膜厚 1.9nm の Si を交互に 15 層ずつ堆積し、さらに膜への酸素の侵入を防ぐキャップ層として膜厚 50nm の TiN を堆積させた。その後、接触抵抗評価のために Circular TLM 法[4]の電極構造をリフトオフにより形成し、熱処理を行い I - V 特性を測定した。

【実験結果】上記の積層構造 (sample①) とそのレファレンスとして用意した 2 つの試料、そして従来の TiC 電極の構造を Fig 1 に、それぞれの試料の I - V 特性を Fig 2 に示す。Fig 2 より不純物を導入したことで我々の従来のアプローチより大きな電流を流すことに成功した。

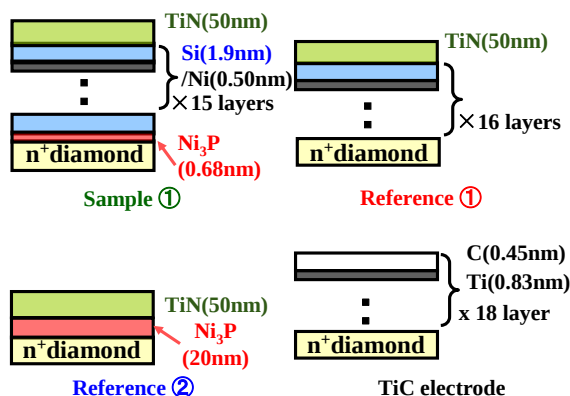


Fig 1. Structure of electrodes

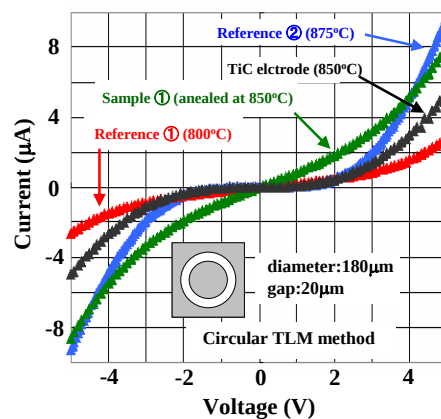


Fig 2. I - V characteristics measured with the Circular TLM method

【参考文献】

- [1] H. Umezawa, et al., Diamond & Related Materials 24 (2012) 201–205.
- [2] 武正 他, 2012 年第 73 回応用物理学会学術講演会 14p-F2-4.
- [3] 吉原 他, 2012 年第 59 回応用物理学関連合講演会 18a-A6-2.
- [4] K. Schroder, “Semiconductor Material and Device Characterization”, 3rd edition, Wiley-Interscience.