

ダイヤモンドショットキー接合の高温安定性評価

High temperature stability of diamond Schottky junctions

名大院工, °河本 圭太, 植田 研二, 宗宮 嵩, 西脇 雅人, 宮脇 哲也, 浅野 秀文

Nagoya Univ. °Keita Kawamoto, Kenji Ueda, Takashi Somiya, Masato Nishiwaki,

Tetsuya Miyawaki, and Hidefumi Asano

E-mail: kawamoto.keita@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】: ダイヤモンドはバンドギャップが大きく、化学安定性にも優れていることから、耐高温デバイスとして有望である。前回の発表で我々は、ダイヤモンドショットキー接合の高温特性について調査し、Cu、Ag ショットキー接合が $\sim 750^{\circ}\text{C}$ でも動作する(1桁以上の整流性を持つ)事を報告した[1]。しかし、実用上重要となるショットキー接合の昇温後の劣化の有無や長時間の高温安定性については未調査であった。そこで今回我々は、ダイヤモンドショットキー接合の高温安定性についてより詳細に評価を行ったので報告を行う。 【実験方法】: ホウ素ドーピング p 型ダイヤモンド半導体薄膜は、ダイヤモンド Ib(100)基板上にマイクロ波プラズマ CVD 法により作製した。この薄膜を用いた Cu、Ag/ダイヤモンドショットキー接合を、真空中高温下(室温 $\sim 800^{\circ}\text{C}$)で 30 分アニールした後、室温に戻して電気特性評価を行った。 【実験結果】: Fig. 1 に Cu ショットキー素子の J - V 測定結果を示す。室温 $\sim 700^{\circ}\text{C}$ までのアニールで逆方向 J - V 曲線は殆んど変化せず、5 桁の整流比が保たれていた。順方向 J - V 曲線に対して熱電子放出モデルによるフィッティングを行った結果、室温 $\sim 700^{\circ}\text{C}$ の範囲で n 値 $=1.41\sim 2.47$ 、バリア高さ $\phi_{\text{B}}=0.96\sim 1.11$ eV が得られた。アニール温度の上昇とともに n 値は 1 に近づき、バリア高さは、 $400\sim 700^{\circ}\text{C}$ の温度範囲ではほぼ一定の値($\phi_{\text{B}} \approx 1.10$ eV)となった。これらの結果は、アニールによってショットキー接合のバリア高さが均一化されたことによると考えている。 750 、 800°C ではそれぞれ n 値 2.25、5.30、バリア高さ ϕ_{B} 0.74、0.60 eV が得られ、 n 値、バリア高さともに悪化したことから、 $\sim 700^{\circ}\text{C}$ までは安定だが、 750°C 以上のアニールによりショットキー界面の劣化が生じることが分かった。一方、Ag ショットキー接合でも同様の測定を行ったところ 600°C 以上のアニールで、アニール温度の上昇とともに逆方向電流が増加し、徐々に劣化していく結果となった。Ag 素子では高温でのダイヤモンド終端面の酸素脱離により、Ag が酸化し、劣化するものと考えている。以上の結果から、Cu は Ag より化学的安定性が高いため、劣化温度に違いが生じたと考えている。

参考文献: [1] 第 73 回応用物理学会学術講演会
13p-C12-6

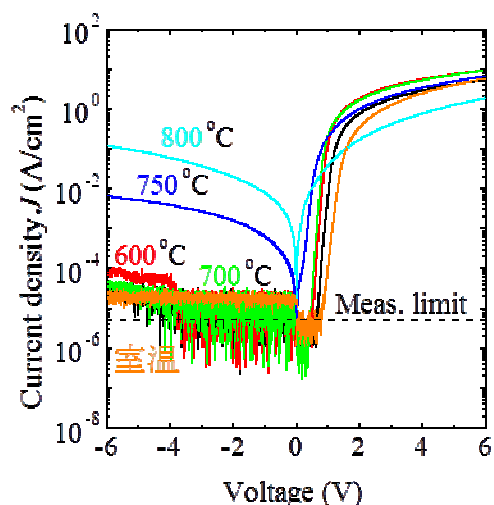


Fig. 1 Annealing temperature dependence of current-voltage characteristics for Cu/diamond Schottky junctions.