

GaAs MBE 成長のためのダイヤモンド基板前処理

Treatment of Diamond Substrate for GaAs MBE Growth

日工大 °(M2)鎌田 敏郎, 飯塚 完司

NIT °Toshiro Kamada, Kanji Iizuka

E-mail: iizuka@nit.ac.jp

1.研究背景

近年, HEMT 等の高周波高出力デバイスの発展が期待されているが, 出力電力密度は基板材料の熱伝導率に大きく影響される. 単結晶ダイヤモンド基板は物質中最高の熱伝導率を有しており, この基板上に GaAs, GaN 等を成長させる事が出来れば, 高周波出力を生かしたデバイスの作製が期待出来る.

2018 年春の応用物理学会学術講演会では, 二段階成長法を用いてダイヤモンド基板上に GaAs を MBE 成長させた結果を報告したが, ダイヤモンド基板の前処理過程の検討が必要であるとの指摘を受けた. 今回の発表では, ダイヤモンド基板の前処理過程, 特に酸処理工程の変化による GaAs 結晶の品質変化について検討を行うことを目的とした.

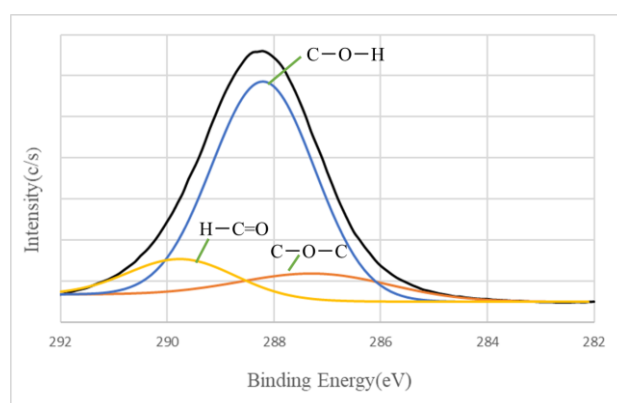
2.実験方法

ダイヤモンド基板を硫酸と硝酸の混合液にて酸処理を行った試料, もしくは, 硫酸と過酸化水素の混合液で酸処理を行った試料の 2 種類を作製し, XPS にて各試料表面の炭素と酸素の結合状態について評価を行った.

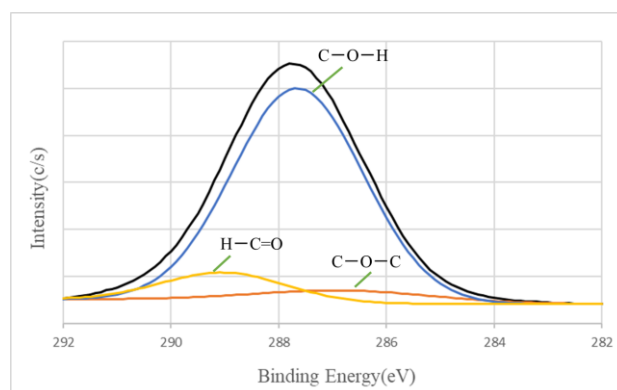
3.実験結果

Fig.1 に各試料の XPS による測定結果を示す. 黒の実線が各試料の C1s スペクトルであり, 他の 3 色の実線はカーブフィッティングにて分解した曲線である. チャージアップが原因と思われる C1s のピークのシフトが 4eV 程度存在する事を考慮すると, 青のスペクトルが C-O-H で, 黄色のスペクトルが H-C=O であると考えられる. これらの成分が, C1s のスペクトル中に存在する割合を計算すると, 硫酸と硝酸で処理した試料が 28.61%, 硫酸と過酸化水素で処理した試料が

16.59%となった. ダイヤモンド表面の酸素原子は 650℃での真空加熱で脱離する事から²⁾, 酸素との結合量が多い硫酸と硝酸の前処理過程はダイヤモンド基板のクリーニング過程において, 有効であると考えられる.



H₂SO₄+HNO₃



H₂O₂+H₂SO₄

Fig.1 XPS spectrum

参考文献

- 1) 鎌田敏郎 飯塚完司, 第 65 回応用物理学会 春季学術講演会予稿集, 18p-P8-13 (2018).
- 2) R. Ohshima, H. Yamanaka and S. Hosomi: J. Soc. Mat. Sci., (Japan), Vol.49, No.6, pp. 602-605, June 2000.