Annual Meeting of the Japan Society of Vacuum and Surface Science 2021

SiO_2/ホウ素添加 CVD ダイヤモンド界面の過渡光容量法を用いた界面準位評価

○毎田 修[1*]，児玉 大志[1]，兼本 大輔[1]，廣瀬 哲也[1]

[1] 大阪大学大学院工学研究科

Characterization of deep interface states in SiO_2/B-doped CVD diamond using the transient photocapacitance method

○Osamu Maida[1*], Taishi Kodama[1], Daisuke Kanemoto[1] and Tetsuya Hirose[1]

[1] Graduate School of Engineering, Osaka University

1. はじめに

ダイヤモンド薄膜は高いキャリア移動度，高い絶縁破壊電界強度，高熱伝導率などの優れた物性をもつことから次世代のパワーデバイス，高周波デバイス用材料として期待されている。ダイヤモンド FET デバイスの実現には安定な MIS 構造の構築が必要不可欠であるが、絶縁膜/ダイヤモンド薄膜界面は一般に界面準位密度が高い。また、約 5.5 eV というバンドギャップをもつダイヤモンド薄膜と絶縁膜の深い界面準位の詳細は未だ明らかになっていない。そこで本研究では光容量分光法を用いた非輻射欠陥評価系 [1)] を構築し，SiO_2/ホウ素ドープダイヤモンド薄膜界面の界面準位評価を行った。

2. 実験

基板洗浄を施した高温高圧合成 Ib ダイヤモンド(001)結晶基板(3.0×3.0×0.3 mm^3)上に投入マイクロ波パワー3200 W，成長温度 1015℃，メタン濃度 4 %, 成長圧力 96 Torr を成長条件として膜厚≈10 μm の B ドープダイヤモンド薄膜をトリメチルボロンをドーパントガスとして B/C 比 5 ppm でホモエピタキシャル成長した。その上に電子ビーム蒸着により膜厚 3 nm の Si 膜を形成し、処理温度 600℃ 、処理時間 10 時間の熱酸化を行い、Al 半透明電極を形成することで SiO_2/ホウ素ドープダイヤモンド薄膜 MIS 構造を作製した。

3. 結果と考察

作製した SiO_2/ホウ素ドープダイヤモンド MIS 構造に 2 V の順方向バイアスを印可した結果、リーク電流は 1×10^{-12} A 以下であり、良好な絶縁特性が得られた。

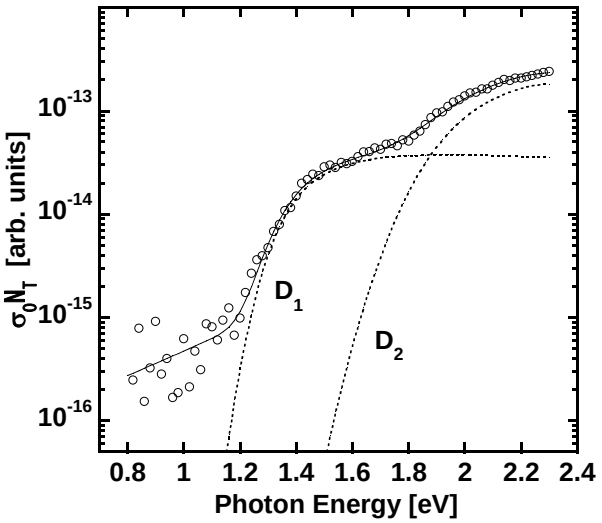

Fig. 1. ダイヤモンド MIS 構造の光容量スペクトル

SiO_2/ホウ素ドープダイヤモンド薄膜 MIS 構造の励起光エネルギー0.75 ~ 2.3 eV における光容量スペクトルを図 1 に示す。光エネルギー1.2 eV 以上の励起光照射にともない顕著な信号強度の増加が見られ、ホウ素ドープダイヤモンド結晶中のアクセプタ型欠陥に起因する信号と考えられる。一方、光エネルギー1.5 eV 以上の励起光照射にともなう信号強度の増加はこれまで報告されておらず、SiO_2/ホウ素ドープダイヤモンド薄膜界面の界面準位に起因するものと考えられる。

4. 謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費「19K05293」および池谷科学技術振興財団の助成を受けたものです.

文　献

1) O. Maida, T. Hori, T. Kodama and T. Ito: Mater. Sci. Semicond. Process **70**, 203 (2017).

*E-mail:　maida@eei.eng.osaka-u.ac.jp

©公益社団法人 日本表面真空学会