

ダイヤモンド MOSFET のゲート容量の周波数依存性

Frequency Dependence of Capacitance of Diamond MOSFETs

佐賀大院工¹, NTT 物性基礎研² ○原田 和也¹, 平間 一行², 大石 敏之¹, 嘉数 誠¹Saga Univ.¹, NTT BRL², °Kazuya Harada¹, Kazuyuki Hirama², Toshiyuki Oishi¹, Makoto Kasu¹

E-mail:14576020@edu.cc.saga-u.ac.jp

【はじめに】ダイヤモンドは高破壊電界(<10 MV/cm)、高熱伝導率(22 W/cmK)を有し、次世代の高効率電力半導体として期待されているワイドギャップ半導体である。これまで我々は安定動作するダイヤモンド MOSFET を作製し、高ドレイン電流と高カットオフ周波数を報告した。[1-3]。ところで、ダイヤモンド MOSFET の高周波電力特性やスイッチング特性ではゲート容量の安定性が重要である。そこで我々は今回、ダイヤモンド MOSFET のゲート容量の周波数依存性を測定したので報告する。

【実験方法】試料は水素終端処理を施したダイヤモンド(001)表面を NO₂ 曝露し、正孔キャリアを生成した後、約 8 nm 厚の Al₂O₃ 絶縁膜を堆積し、ゲート金属として Al を蒸着した MOSFET である。ゲート容量電圧特性はゲート・ソース(ドレイン共通)間の容量電圧特性(測定周波数 1MHz)を測定し、ゲート容量の周波数依存性は測定周波数を 5 kHz から 2 MHz の範囲で変化させ測定した。

【実験結果及び考察】Fig. 1 に容量電圧特性(ゲート長 1.2 μm 、ゲート幅 100 μm)を示す。ゲート電圧が 0 V 以下では正孔キャリアの蓄積があり、容量の飽和が確認された。Fig. 2 にゲート容量の周波数依存性を示す。ゲート電圧は飽和容量時の電圧 $V_G = -3.5$ V でプロットしている。高周波に対し容量の大きな変化は見られなかった。MOS 界面および、絶縁膜内のトラップや固定電荷の影響は無視できることを示している。

【結論】安定動作するダイヤモンド MOSFET のゲート容量は周波数に対して依存しないことが分かった。

[1] M. Kubovic, M. Kasu, Appl. Phys. Exp. 2 (2009) 086502.

[2] M. Kasu, H. Sato, K. Hirama, Appl. Phys. Exp. 5 (2012) 025701.

[3] K. Hirama, H. Sato, Y. Harada, H. Yamamoto, M. Kasu, IEEE EDL 33 (2012) 1111.

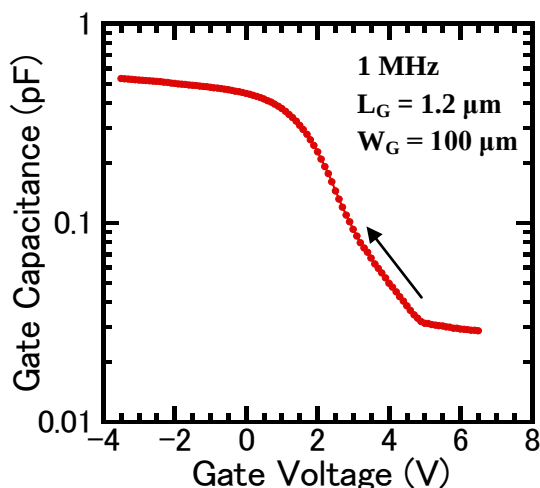


Fig. 1 Gate Capacitance-Voltage Characteristics.

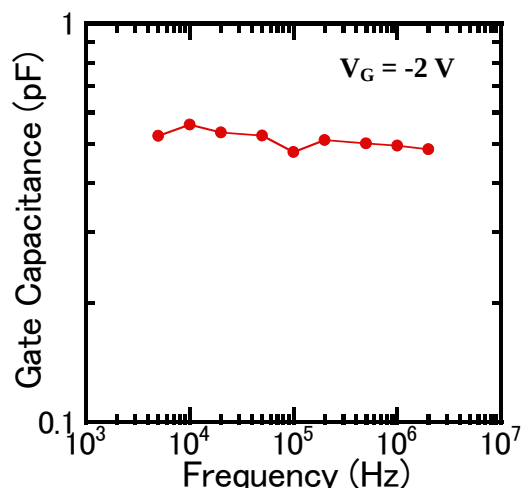


Fig. 2 Frequency Dependence of Gate Capacitance.