

ダイヤモンド NO₂ p 型ドープ MOSFET の長時間(100h)AC ストレス測定 AC Stress Long (100h) Measurement of Diamond NO₂ p-type doped MOSFET

佐賀大院工¹

(M1) [○]白土智基¹, ニロイ チャンドラ サハ¹, 大石敏之¹, 嘉数 誠¹

Saga Univ.¹

(M1) [○]Tomoki Shiratsuchi¹, Niloy Chandra Saha¹, Toshiyuki Oishi¹, Makoto Kasu¹

E-mail: 23730017@edu.cc.saga-u.ac.jp

【はじめに】ダイヤモンドは 5.47eV のバンドギャップエネルギーを有し、次世代パワー半導体として期待されている。我々は最近、ダイヤモンド MOSFET のパワー回路を作製し、<10ns の高速スイッチング特性[1]と 190h の長時間 DC ストレス特性[2]を報告した。しかし、実用パワー回路応用では AC 動作の動特性も重要である。そのため、本研究では AC ストレス測定を行い、劣化のない特性が得られたので報告する。

【実験方法】測定素子は NO₂ p 型ドープダイヤモンド MOSFET である。ゲート電圧(V_{GS})として周波数 10Hz で AC -0.5V ~ -1.5V の正弦波、バイアス電圧(V_{DD})に -10V を印加し、出力電圧(V_{DS})をオシロスコープで測定し、出力電流(I_D)に換算した。なお、長時間測定中に一旦バイアスの印加を止め、瞬時に出力特性及び伝達特性測定を行った。長時間測定終了後にも連続して出力特性等の測定を行った。

【実験結果及び考察】Fig. 1.は I_D の AC 波形の最大値と最小値の時間変化を示している。AC ストレス下においてダイヤモンド MOSFET は動作開始後すぐに I_D が増加し、その後ゆるやかに増加したことが分かる。また、100h 動作でも劣化は見られなかった。しかし、相互コンダクタンスはやや減少し、 I_D の振幅も減少した。

Fig. 2.は伝達特性のストレス時間依存性である。ストレス前(黒)に対し、ストレス中 1h(青)、100h(赤)とゲート電流が増加していることが分かる。ストレス終了後、ゲート電流は 2h(茶)、24h(紫)、48h(緑)と時間と共に減少し、ストレス測定前の値に戻ることが分かる。DC ストレスの場合[2]より回復時間が 48h と長いのは AC ストレスの場合、界面からより深いところまでボーダートラップが形成されているためと考えられる。

【結論】ダイヤモンド MOSFET にて長時間 AC ストレス特性測定を行い、100h で劣化が見られなかった。これらの結果から、ダイヤモンド MOSFET がパワー回路に応用可能であることが示された。

【謝辞】本研究の一部は科研費(22H01974)によるものです。

【参考文献】

- [1] N. C. Saha, et al., IEEE EDL, 44, 793 (2023).
[2] N. C. Saha, et al., IEEE EDL, 44, 975 (2023).

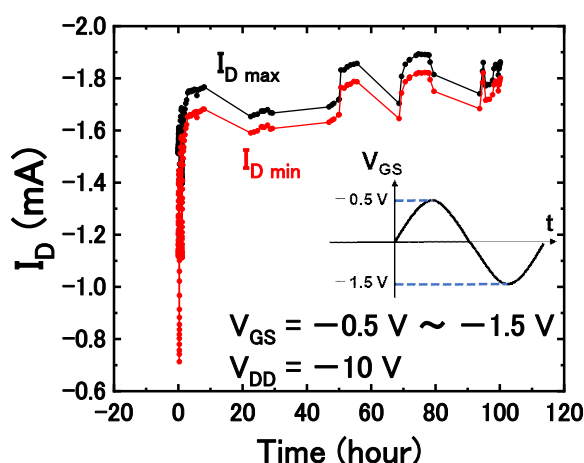


Fig. 1. Drain current (I_D) during AC stress operation.

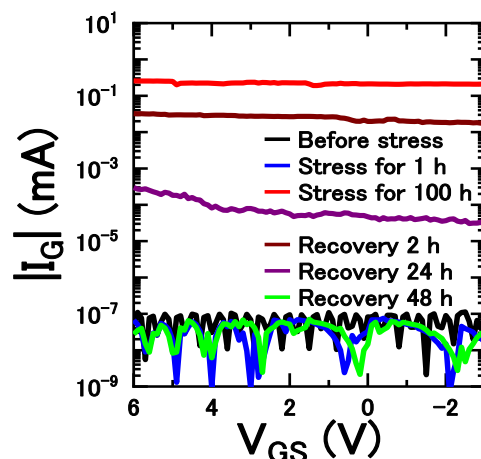


Fig. 2. AC stress and recovery time-dependent I_G - V_{GS} Characteristics.