

ダブル NO₂ ホールドーピングした 水素終端ダイヤモンド MOS FET の連続動作

Continuous operation of double NO₂ hole doping H-diamond MOS FETs

○舟木 浩祐, 石松 裕真, 榎谷 聡士, 大島 孝仁, 嘉数 誠, †大石 敏之(佐賀大院工)

○K. Funaki, Y. Ishimatsu, S. Masuya, T. Oshima, M. Kasu, †T. Oishi (Saga Univ.)

E-mail: ○16576019@edu.cc.saga-u.ac.jp, †oishi104@cc.saga-u.ac.jp

1.はじめに

ダイヤモンドは高い絶縁破壊電界, ホール移動度, 熱伝導率を有するため, 次世代のパワーデバイスとして期待されている. しかし, 従来の水素終端ダイヤモンド MOSFET は急速に劣化するという報告がなされている[1]. 我々は Al₂O₃ 保護膜で水素終端ホールチャンネルを熱的に安定化できることを報告したが[2], 今回 Al₂O₃ 保護膜を用い, 連続動作する水素終端ダイヤモンド MOSFET を作製したので報告する.

2. ダイヤモンド FET の構造と作製方法

Fig.1 にダイヤモンド MOSFET の模式断面図を示す. 水素終端(001)ダイヤモンドエピ基板表面に NO₂ ホールドーピングを行い, 高濃度ホール層を形成した. 次にソース, ドレイン電極を形成した. ゲート電極形成前に 2 度目の NO₂ ホールドーピングを行った後, 露出したダイヤモンド表面を原子層堆積法(ALD) で Al₂O₃ 膜を堆積させ, 最後にゲート電極を形成した.

3. 実験結果と考察

Fig.2 に作製したダイヤモンド MOSFET の I_{DS}-V_{DS} 特性を示す. V_{GS} = -5 V, V_{DS} = -10 V にて, 高い I_{DS} 80 mA/mm が得られた. Fig.3 に一定バイアスを連続して印加するストレス試験の結果を示す. なお, ストレス試験は室温, 大気中で行った. I_{DS} は測定開始から 14.3 時間まで一定の値を示し, I_{DS} は約半分の値に減少した. Al₂O₃ 膜によりダイヤモンド表面全面が保護され, 大気中でも安定した動作が示された.

4.まとめ

ダブル NO₂ ホールドーピング層を Al₂O₃ 膜で保護した水素終端ダイヤモンド MOSFET を作製し, ストレス試験(一定バイアスを連続して印加)において 14.3 時間の動作を確認した.

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 15K05990, 15H03977 の助成を受けたものです.

参考文献

- [1] A. Aleksov, E. Kohn, et al, Dia. Rel. Mater. 11 (2002) 382.
- [2] M. Kasu, et al. Appl. Phys. Express 5 (2012) 025701.

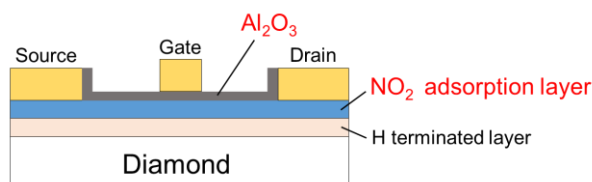


Fig. 1 ダイヤモンド FET の模式断面図

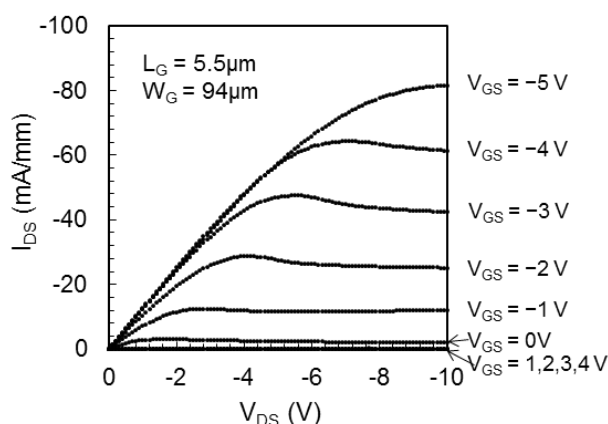


Fig. 2 ダイヤモンド FET の I_{DS}-V_{DS} 特性

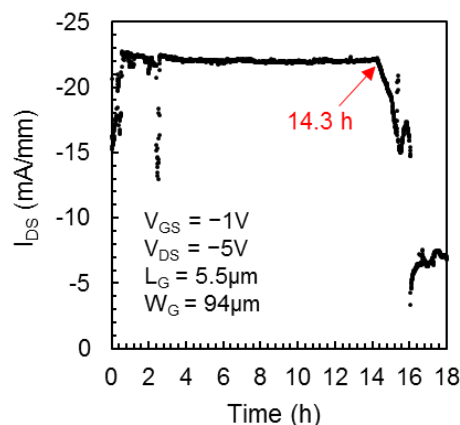


Fig. 3 ストレス試験測定結果