

窒素ドーピングを用いた反転層ダイヤモンド MOSFET の特性

Electrical Properties of Inversion Channel Diamond MOSFET with N-doped body

金沢大¹, 産総研² ○松本 翼¹, 桜井 海匡¹, 山河 智哉¹, 加藤 宙光², 牧野 俊晴²,
小倉 政彦², 竹内 大輔², 山崎 聡^{1,2}, 猪熊 孝夫¹, 徳田 規夫^{1,2}

Kanazawa Univ.¹, AIST², °Tsubasa Matsumoto¹, Ukyo Sakurai¹, Tomoya Yamakawa¹,
Hiromitsu Kato², Toshiharu Makino², Masahiko Ogura², Daisuke Takeuchi²,
Satoshi Yamasaki^{1,2}, Takao Inokuma¹, Norio Tokuda^{1,2}

E-mail: t-matsumoto@se.kanazawa-u.ac.jp

リンドーピングを用いて、反転層チャンネルダイヤモンド MOSFET を実現し、 10^{10} を超える高いオンオフ比やノーマリーオフ特性を示した[1]。しかし、バルクの高いキャリア移動度を反映した高い電界効果移動度 μ_{FE} は得られていない。高い μ_{FE} を実現するためには、ドーピング濃度制御やダイヤモンド半導体の表面構造制御が必要不可欠である[2]。近年、NV センタの研究開発が盛んになり、低濃度窒素ドーピング技術や平坦化を担うラテラル成長技術を始めとした窒素ドーピングダイヤモンドの成膜技術が著しく向上してきた[3, 4]。

本研究では、窒素ドーピングを用いた反転層チャンネルダイヤモンド MOSFET の動作実証、および、窒素不純物がデバイス特性に与える影響について調査することを目的に、MOSFET の電気的特性評価とリンドーピング MOSFET との比較を行った。Fig.1 に作製した窒素ドーピングを用いた反転層チャンネルダイヤモンド MOSFET の(a)断面構造および(b) I_D - V_D 特性を示す。1.7 mA/mm の最大 I_D および $7 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ の最大 μ_{FE} が得られた。これらの値は、不純物濃度が一桁低いリンドーピング MOSFET と同等の特性であり[1]、窒素ドーピングダイヤモンドの成長技術を確立することでさらなる飛躍が期待できる。

本研究は、JSPS 科研費 JP17H02786、19K15042 および金沢大学先魁プロジェクト 2018 の支援を受けて行われた。

参考文献

- [1] T. Matsumoto *et al.*, *Sci. Rep.* **6** (2016) 31585.
[2] T. Matsumoto *et al.*, *APL* **114** (2019) 242101.
[3] C. Osterkamp *et al.*, *Sci. Rep.* **9** (2019) 5786.
[4] T. Tokuda *et al.*, *PSS A* **213** (2016) 2051.

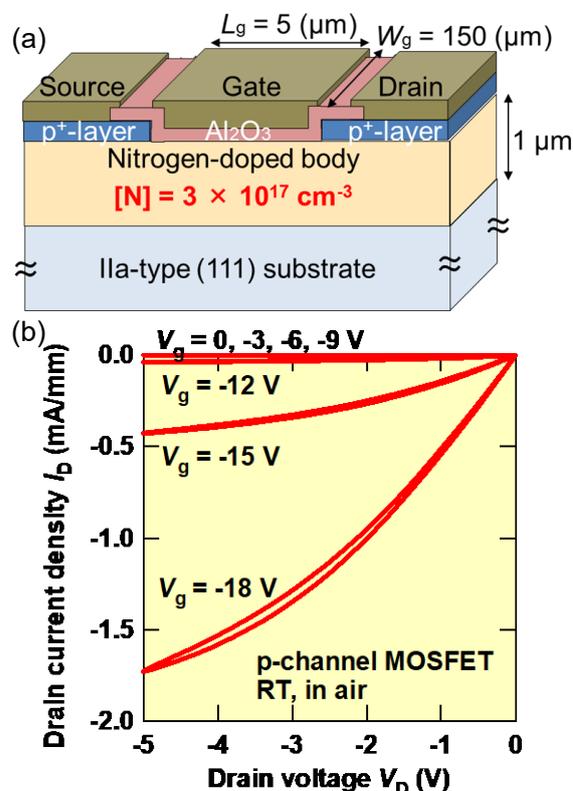


Fig.1 (a) Cross-sectional structure and (b) I_D - V_D properties of the inversion channel diamond MOSFET with N-doped body