

ダブル NO₂ ホールドーピングを用いた ダイヤモンド電界効果トランジスタの作製

Fabrication of Diamond Field Effect Transistors Using Double NO₂ Hole Doping

○嘉数 誠、原田 和也、古賀 優太、花田 賢志、大石 敏之(佐賀大院工)

○Makoto Kasu, Kazuya Harada, Yuta Koga, Kenji Hanada, Toshiyuki Oishi (Saga Univ.)

E-mail: kasu@cc.saga-u.ac.jp

【はじめに】ダイヤモンドは 5.47 eV のワイドギャップ半導体であり、高い破壊電界、最高の熱伝導率を有するだけでなく高キャリア移動度を有し、次世代の高周波パワー素子として期待されている。我々は NO₂ ホールドーピング[1]により、ダイヤモンド FET を作製しているが、今回、NO₂ ホールドーピングを 2 回行うことにより特性が向上したので報告する。

【実験方法】FET 作製方法は Fig.1 の通りで、(001)高温高压合成ダイヤモンド単結晶基板（寸法 4 × 4 mm²）上にまずマイクロ波プラズマ CVD 法でダイヤモンド薄膜をエピタキシャル成長し、つぎに NO₂ ホールドーピングし、ホールチャンネルを形成し、ソース、ドレイン電極となる Au を蒸着した (Fig.1 (a))。次にゲート部を Au エッチングした後、2 回目の NO₂ ホールドーピングを行いゲート部のホール濃度を上げ (Fig.1 (c))、ゲート絶縁層となる Al₂O₃ 膜を原子層堆積(ALD)法で堆積した (Fig.1 (d))。つぎにゲート金属の Al を蒸着し (Fig.1 (e))、リフトオフを行った (Fig.1 (f))。

【実験結果及び考察】FET 素子（ゲート長 L_G, 2 μm、ゲート幅 W_G, 100 μm）のドレイン電流電圧 (I_D-V_D)特性を Fig. 2 に示す。ゲート電圧 -5 V 時のドレイン電流密度は -145 mA/mm となり、前回より高い値を示した。これは、ホールチャンネルとゲート電極下で 2 回 NO₂ ホールドーピングを行い、ホール濃度を増加させると共に、コンタクト抵抗を減少させた効果である。

【結論】NO₂ ホールドーピングを 2 回行うことで、作製したダイヤモンド FET の特性が向上した。

謝辞 本研究の一部は科研費(15H03977)により行われました。

参考文献[1] M.Kubovic and M. Kasu, Applied Physics Express 2 (2009) 086502.

[2] K. Hirama, M. Kasu, Jpn. J. Appl. Phys. 51 (2012) 090112.

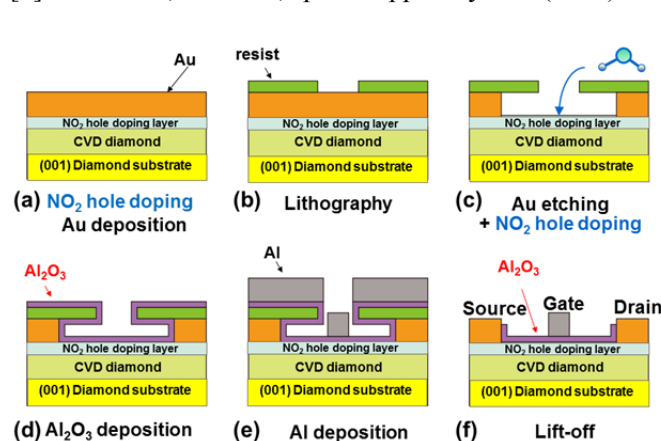


Fig. 1. Diamond FET fabrication processes.

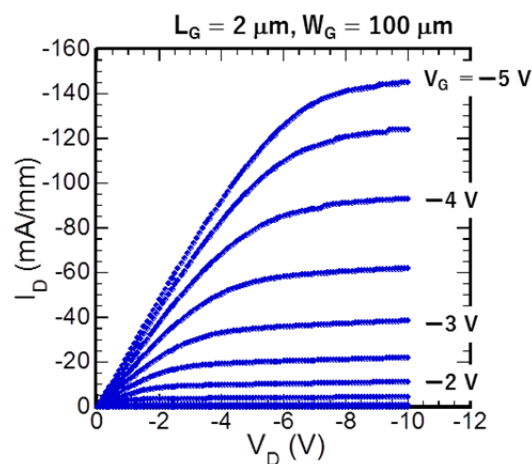


Fig. 2. DC drain current-voltage characteristics.