

課題番号 : F-17-KT-0139  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ダイヤモンド薄膜合成技術の開発と評価  
 Program Title(English) : Diamond device processing –development and evaluation–  
 利用者名(日本語) : 川島宏幸, 尺田幸男, 大曲新矢  
 Username(English) : Hiroyuki Kawashima, Yukio Shakuda, Shinya Ohmagari  
 所属名(日本語) : 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター  
 Affiliation(English) : Advanced Power Electronics Research Center, AIST  
 キーワード/Keyword : ダイヤモンド半導体, マスクレスアライナ, デバイスプロセス, MESFET

### 1. 概要(Summary)

ダイヤモンド半導体はその高い物性と耐久性により、高温、高放射線といった極限環境でも活用できるデバイスの開発が期待されている。我々は検出器への応用が期待できるダイヤモンド MESFET の研究を進めている。しかし、従来のダイヤモンド MESFET では閾値電流が 30 V 程度と非常に高く、検出器として使用するにはこの閾値の高さは問題であった。この閾値を低減させるための手段の一つとして、ドリフト層の成長条件を変えることが挙げられる。これによりドリフト層のドーピング濃度、結晶品質の違いが生じるためである。本課題では 様々な成長条件での MESFET を作製し、比較を行った。

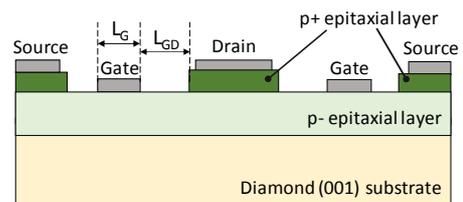


Fig. 1 Diamond MESFET structure.

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

両面マスクレスアライナ, プラズマ CVD 装置, 触針段差計, 分光エリプソメーター, ボールワイヤボンダ

#### 【実験方法】

プラズマ CVD 法により指定した不純物濃度・膜厚を持つダイヤモンド膜のホモエピタキシャル成長、ならびにフォトリソグラフィによる電極形成などの技術を用い、Fig. 1 のようなダイヤモンド MESFET を作成した。作製した MESFET は、複数の成長条件により成膜されたいずれも異なるドリフト層を持つものである。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に作製したダイヤモンド MESFET の代表的な電気特性について示す。今回の実験により、閾値電流が従来の 30 V から 4.4 V までに改善された。このことから、電極構造を変えずとも、ドリフト層の成膜条件のみで閾値をコントロールできることが考えられる。

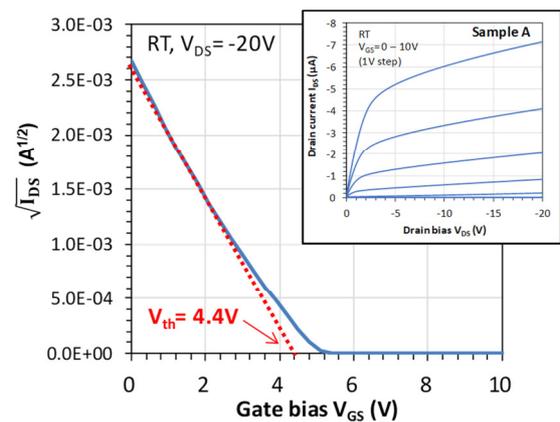


Fig. 2  $\sqrt{I_{DS}}-V_{GS}$  and  $I_{DS}-V_{DS}$  characteristics.

### 4. その他・特記事項(Others)

特になし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

H. Kawashima, H. Umezawa, S. Ohmagari, R. Tamano, T. Saito, and Y. Mokuno, 2017 International Conference on Solid State Devices and Materials, Japan, Nagoya, Sep. 2017.

### 6. 関連特許(Patent)

なし。