

課題番号 : F-21-WS-0237
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ダイヤモンド MOSFETs の微細加工
Program Title (English) : Microfabrication of diamond MOSFETs
利用者名(日本語) : 浅井風雅
Username (English) : F. Asai
所属名(日本語) : 早稲田大学電子物理システム学科
Affiliation (English) : Department of Electronic And Physical Systems, Waseda Univ.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、電気計測

1. 概要(Summary)

ダイヤモンド MOSFET のソース・ドレイン間距離を 0.5 μm まで微細加工するため、従来のリソグラフィ工程に代わって電子線描画装置を利用して行った。基板に描画する事には成功したが、金を堆積させた後のリフトオフがいまだに成功していない。今後の課題とする。また、別基板では両面マスクアライナによるリソグラフィによってソース・ドレイン間距離 2 μm , 1 μm のデバイスを作製し、I-V 特性評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置、両面マスクアライナ、イオンビームスパッタ装置、アトミックレイヤデポジション(ALD)装置、高耐圧デバイス測定装置

【実験方法】

電子ビーム描画装置または両面マスクアライナでフォトリソグラフィを行い、金属マスクとして Ti/Au を選択的に堆積させ、リフトオフする。その後、理工キャンパスの CVD 装置にてボロンドープ層を成長させ、マスクを除去。同領域に電極を形成し、チャンネル部分を水素化、チャンネル部分以外を酸化し素子分離を行う。酸化膜として ALD 装置にてアルミナを堆積させ、電子ビーム描画装置にてゲート電極のパターニングを行う。イオンビームスパッタ装置にてアルミを堆積し、リフトオフしてデバイス完成。高耐圧デバイス測定装置にて I-V 特性を評価。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ソース・ドレイン距離 0.5 μm 用のパターニングは実際に現像をする事ができた(Fig. 1)。しかし、金属マスクとして Ti/Au を堆積しリフトオフをすると全領域がリフトオフしてしまった。描画時間短縮のために基板全体ではなく基

板の中央一部のみを描画している事が、リフトオフに関係している可能性を考えている。また今後、新たに設置された露光装置の使用によってこの問題が解決できることを期待している。



Fig. 1. SEM image of the state after development.

4. その他・特記事項(Others)

・関連論文

- [1]第 68 回応用物理学会春季学術講演会, オンライン開催, 2021 年 3 月 16 日-19 日(口頭, 2021 年 3 月 18 日)
- [2]2021 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2021), All-Virtual conference, Sept. 6-9, 2021(Oral, Sept. 8, 2021)
- [3]2021 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston, USA, Nov 29-Dec 2, 2021. (Oral, Nov. 30, 2021)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。