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) :<u>浅井風雅</u> Username (English) :<u>F. Asai</u>

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ー工程に 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ーによってソース・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ーを行い、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、チャネル部分を水素化、チャネル部分以外を酸素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。

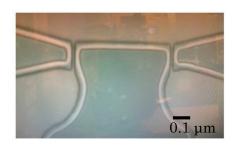


Fig. 1. SEM image of the state after development.

#### <u>4. その他・特記事項(Others)</u>

### ·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。