

課題番号 : F-14-KT-0052
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : ダイヤモンド上への反転フォトリソグラフィー手法の確立
 Program Title (English) : Fine structure fabrication on diamond using image reversal photoresist.
 利用者名 (日本語) : 梅沢 仁, 松本 猛
 Username (English) : Hitoshi. Umezawa, Takeshi. Matsumoto
 所属名 (日本語) : 産業技術総合研究所関西センター ユビキタスエネルギー研究部門
 Affiliation (English) : Research Institute for Ubiquitous Energy Devices National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

1. 概要 (Summary)

ダイヤモンドは SiC、GaN と共にワイドギャップ半導体として知られているが、その中でも物質中最大の熱伝導率を有し、かつ他のワイドギャップ材料の数倍の絶縁破壊電界を持つとされている。そのため既存材料では難しかった高温環境でも動作でき、安定かつ低損失な高速動作次世代パワーデバイス材料として期待されている¹⁾。

我々は、ダイヤモンド半導体のデバイスの作成を目的として、NPF の設備を利用して微細加工を行った。

2. 実験 (Experimental)

1) 利用した主な装置の名称

手動両面マスクアライナ: SUSS MA6/BSA
 汎用スパッタリング装置: EB1100

2) 実験方法

レジストを塗布した基板にCrマスクを用いて、アライナにて UV 光を照射しパターンを焼き付け、ホットプレートで処理を行いパターン形成した。続いてレジスト膜上にマスクなしで、UV 光を全面照射した。次にレジストをアルカリ現像液にて現像し、基板上に反転パターンを形成した。

最後に、スパッタリング装置を用いて薄膜を成膜し、リフトオフして金属膜のパターンを形成した。

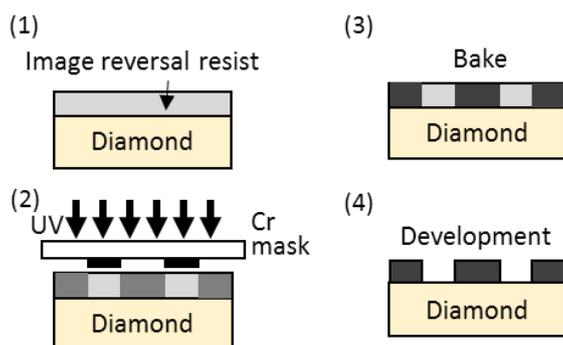


Fig. 1 Process flow of image reversal photolithography on diamond.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

光リソグラフィ工程において、マスクのパターンの通りに基板上にパターンが精度良く形成されていることが重要である。Fig. 2は今回作成した金属成膜後の基板の表面である。金属面と基板の境界の部分のパターンの形状は、ラインに凹凸がなくサイドエッチが少なく、アライメント位置のずれも少ないことがわかる。

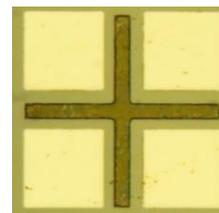


Fig. 2 Optical microscopy image of fabricated pattern on diamond substrate.

しかしながら、現像後のレジスト残渣による電気特性の悪化が懸念されており、レジスト残渣除去プロセスや露光や現像の条件等の最適化が必要と考えている。

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献

(1) H. Umezawa et al., IEEE Electron Device Lett., 30 (2009) p.960.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) H. Umezawa et al., IEEE Electron Device Lett., 35 (2014) p.1112.

6. 関連特許 (Patent)

なし。