

課題番号 : F-13-KT-0142
 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)

本研究では、ダイヤモンド半導体のデバイス化を目的として、プロセス技術の確立を目指す。

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⁾。

本課題では、光リソグラフィーを利用してダイヤモンド基板表面にパターンを精度良く形成することが目標である。

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

2) 実験方法

ダイヤモンドサンプルが 3 mm 角と小さいため、Si 上にレジストで固定した。はじめに、有機洗浄後の基板にスピコーターで画像反転型レジスト液を塗布し、ホットプレートでプリバーク処理を行った。次に 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う。

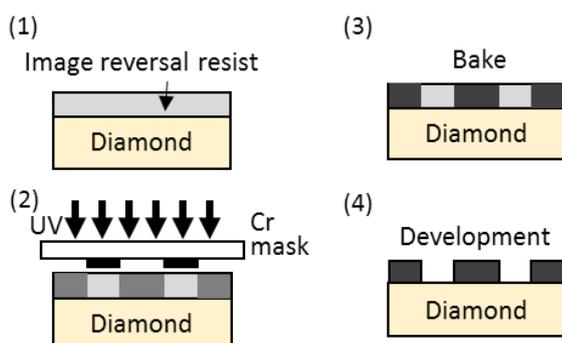


Fig.1 Process flow of image reversal photolithography on diamond.

続いてレジスト膜上にマスクなしで、UV 光を全面照射する。最後にレジストをアルカリ現像液にて現像し、基板の上に反転パターンを形成した (Fig. 1)。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

光リソグラフィー工程において、マスクのパターンの通りに基板の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は今回作成した現像後の基板の表面である。レジスト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ジが少ないことが分かる。



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

しかしながら、基板によっては基板の一部でパターンやアライメントマークが消失するものがあった。アライメントマークは初回に形成したパターンの上に別のパターンを重ねる際に重要である。

このパターンやアライメントマークの消失については、露光時間の最適化やベーキング温度の不均一などの対策が考えられる。

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)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。