

課題番号 : F16-KT-0170  
 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 2  
 Program Title(English) : Diamond device processing –development and evaluation 2  
 利用者名(日本語) : 大曲 新矢  
 Username(English) : 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

## 1. 概要(Summary)

ダイヤモンドは、高い絶縁破壊電界 (>10 MV/cm), 高速移動度 (電子 7300 cm<sup>2</sup>/Vs, 正孔 5300 cm<sup>2</sup>/Vs), 物質中最高の熱伝導率 (22 W/cmK) を有しており、高温・極限環境でも安定動作する次々世代のパワー半導体材料として期待されている。我々は高品質 CVD 合成技術を応用し、ダイヤモンド単結晶薄膜の合成およびデバイスプロセス開発に取り組んでいる。本課題では、フォトリソグラフィーフリーフトオフ法による電極パターン形成を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

両面マスクアライナ, 厚膜フォトレジスト用スピコーティング装置

### 【実験方法】

プロセスフローを Fig. 1 に示す。厚膜フォトレジスト用スピコーティング装置にて HMDS 塗布後、レジストを塗布し、ダイヤモンド基板の上にリソグラフィによる金属膜のパターンを形成した。(1) 両面マスクアライナにて Cr マスクを介した UV 光照射によるパターン焼き付け、(2) ホットプレート熱処理によるパターンを形成、(3) マスクなし UV 光全面露光、(4) アルカリ現像、により基板の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 (大阪大学 NPF) 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。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

アライナ条件 (基板とフォトマスクの密着性改善), 残渣処理条件の最適化により、ダイヤモンド膜上への高精度のパターン転写が可能となった。Fig. 2 にリング状の金属パターンを示す。リフトオフ後もエッジでの凹凸は確認さ

れず、設計通りの構造が得られた。

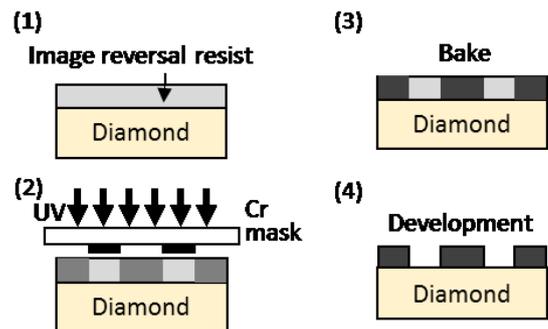


Fig.1 Process flow of image reversal photolithography on diamond.



Fig. 2 Optical microscopy image of metal ring pattern fabricated by photolithography with lift-off process. Scale bar is 20  $\mu$ m.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

S. Ohmagari, T. Matsumoto, H. Umezawa, and Y. Mokuno, Thin Solid Films, 615 (2016) 239.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。