

課題番号 : F-18-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 No.2
 Program Title(English) : Diamond device processing –development and evaluation– No.2
 利用者名(日本語) : 大曲新矢, 川島宏幸
 Username(English) : S. Ohmagari, H. Kawashima
 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
 キーワード/Keyword : ダイヤモンド半導体, CVD 結晶成長, リソグラフィ・露光・描画装置, デバイスプロセス

1. 概要(Summary)

ダイヤモンド半導体は他材料を凌駕する高い物性と耐久性を有しており、高温、高放射線といった極限環境でも活用できる次々世代の半導体デバイスが期待されている。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。本課題ではデバイスに非常に有用な、任意な形状のダイヤモンド膜の作製を選択成長法により行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置, スピンコーター, ドラフトチャンバー, 触診段差計, 分光エリプソメータ, ボールワイヤボンダ

【実験方法】

Fig. 11にプロセスフローを示す。(1) ダイヤモンド基板上にフォトリソグラフィ法によってレジストパターンを作製する。(2) その後、大阪大学スパッタ装置を用いて金属を蒸着、リフトオフにより任意な形状の金属マスクができる。(3) フィラメント CVD 法を用いてダイヤモンドを成膜する事で、金属マスク以外の部分のみに成長される、(4) 酸洗浄によって金属マスクを取り除くことで任意な形状のダイヤモンド膜ができる。

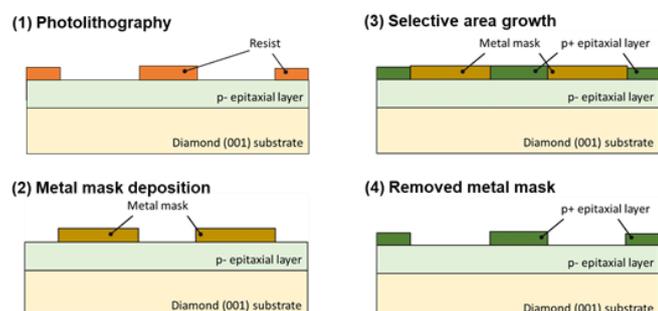


Fig.1 Process flow of selective diamond

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 に作製した任意な形状のダイヤモンド膜の一例(アライメントマーク)の写真を示す。アライナ条件やレジスト残渣処理の最適化により、高精細なレジストパターンが出来ようになったことで、設計通りの形状のダイヤモンド膜が作製できるようになった。

本手法で任意な形状かつ低抵抗である高濃度ボロンドープダイヤモンド膜を作製することで、ダイヤモンドデバイスの低抵抗化も期待できる。

4. その他・特記事項(Others)

大阪大学ナノテクノロジー設備共用拠点を利用
 F-18-OS-0016, S-18-OS-0013

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

H. Kawashima, S. Ohmagari, H. Umezawa, and D. Takeuchi, 2018 International Conference on Solid State Devices and Materials, Japan, Nagoya, Sep. 2018.

6. 関連特許(Patent)

なし。

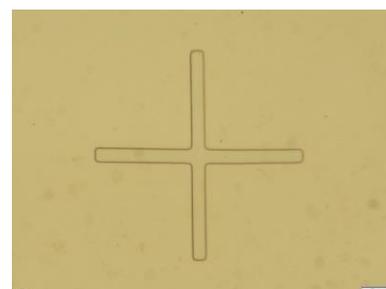


Fig.2 Optical microscopy image of alignment mark by selective-area diamond growth process. Scale bar is 20 μ m.