

課題番号 : F-17-IT-0013
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : センサ応用
Program Title (English) : Sensor application
利用者名(日本語) : 岩崎孝之¹⁾, 波多野睦子¹⁾
Username (English) : T. Iwasaki¹⁾, M. Hatano¹⁾
所属名(日本語) : 1) 東京工業大学工学院
Affiliation (English) : 1) School of Engineering, Tokyo Institute of Technology
キーワード/Keyword : ダイヤモンド、量子センサ、ナノ構造、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

ダイヤモンド中の窒素-空孔(NV)センターは、室温動作する高感度磁気・電界・温度センサとしての応用が期待されている。NVセンターからの蛍光を検出することでセンシングを行うが、ダイヤモンドの高い屈折率のために全発光の内、数%のみしか検出することができない。この問題を解決するためには、フォトニクス構造をダイヤモンド基板に形成するプロセスが必要である。今回、ダイヤモンド基板上でのフォトニクス構造形成を目指し、東京工業大学微細加工プラットフォームの電子線リソグラフィ装置を利用してナノサイズパターンの描画を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光装置

電子ビーム露光データ加工ソフトウェア

走査電子顕微鏡

高真空蒸着装置

【実験方法】

ダイヤモンド基板上への電子線描画に先立ち、シリコン基板でのテスト描画を実施した。アセトン洗浄した基板上に、OAPをスピコートした(プリバーク 170℃、10分、冷却 5分)。その後、レジスト ma-N2405 を厚さ 350nm になるようにスピコートした(プリバーク 90℃、90秒、冷却 5分)。電子線リソグラフィ装置により、電流 100 pA、露光量 150 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の条件で電子線描画を行い、レジスト現像後にパターン形成を確認した。ダイヤモンド基板においても同様の電子線描画を行い、レジストパターンを形成後、チタン蒸着およびリフトオフプロセスを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

シリコン基板上に電子線描画により形成したレジストパ

ターンの光学顕微鏡像および走査型電子線顕微鏡像を Fig. 1 に示す。大きさ 200 nm のパターンまで設計通りに描画されている。次に、ダイヤモンド基板上に同じパターンを描画・現像を行い、パターン形成がされていることを確認した(Fig. 2)。

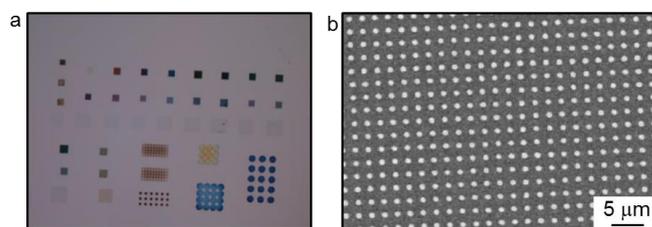


Fig. 1 Patterns formed on a Si substrate. (a) Optical microscope image. (b) SEM image of 200 nm dot patterns.



Fig. 2 Optical microscope image of patterns formed on a diamond substrate.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。