

課題番号 : F-20-NM-0065
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Ni 異方性エッチングを用いたダイヤモンド基板上の微細加工
 Program Title (English) : Microfabrication of diamond substrates by Ni etching
 利用者名(日本語) : 及川耀平
 Username (English) : Y. Oikawa
 所属名(日本語) : 慶應義塾大学理工学部物理情報工学科
 Affiliation (English) : Department of Applied Physics and Physico-Informatics, Keio Univ.
 キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、膜加工・エッチング、NV センター、微細加工

1. 概要(Summary)

ダイヤモンド中窒素空孔中心(NV センター)を用いた量子センサの高感度化には、高配向率 NV センターの生成が重要である。そのために Ni 異方性エッチングでダイヤモンド基板に微細加工を施し、その上で CVD 成長を行って NV センターを生成する。今回、ダイヤモンド基板の{111}面を露出したエッチングを目指して実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、12 連電子銃型蒸着装置

【実験方法】

レジスト塗布後のダイヤモンド基板にドーズ量 80 μC で露光を行った。現像後、Ni を 0.15~0.2 nm/s の条件で 200 nm 堆積させた。

その後慶大のアニール装置で水蒸気雰囲気下アニールを行い、エッチングを行った。その後、金沢大にて窒素ドープ CVD 成長を行い、サンプルを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

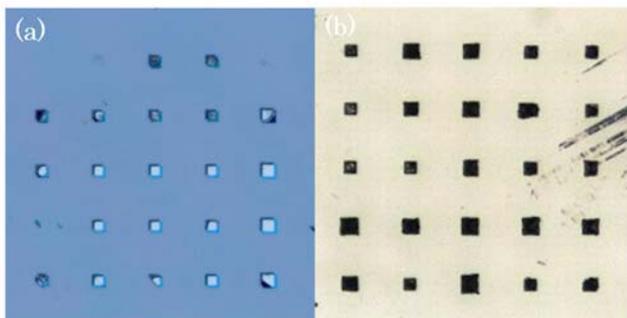


Fig. 1 (a)After evaporation (b)After annealing

Ni 蒸着後及びアニール後のサンプルの顕微鏡図を Fig. 1 に示す。Ni をパターンニングして蒸着した後にアニ

ールを行うことで、エッチングが進行してホール形状が形成された。エッチング後のホール形状測定の結果を Fig. 2 に示す。

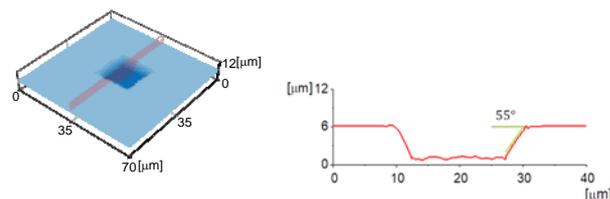


Fig. 2 Hole shape after annealing

ホール形状の断面図から分かる通り、{111}面を露出した構造を確認した。今回はエッチング時間を短くしたため底面が残っているが、時間を長くすることで V 字の断面を持つ構造を得ることができる。

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者: 金沢大学 徳田規夫先生、長井正嗣様、中野裕太様
- ・競争的資金: 科研費(18H01502,15H05868)、Q-LEAP(No. JPMXS0118067395)、CSRN、慶大スピントロニクス研究開発センター、金沢大学千魁プロジェクト 2020

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

第 68 回応用物理春季学術講演会 18p-Z13-4(発表予定)

6. 関連特許(Patent)

なし。