

課題番号 : F-15-NM-0035
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : リソグラフィと反応性イオンエッチングによるダイヤモンド表面の微細加工
Program Title (English) : Micropatterning on diamond using lithography and reactive ion etching
利用者名 (日本語) : 荒井 慧悟
Username (English) : K. Arai
所属名 (日本語) : 慶應義塾大学物理情報工学科
Affiliation (English) : Dept. Applied Physics and Physico-Informatics, Keio University

1. 概要 (Summary)

本研究のテーマは「ダイヤモンド中に窒素・空孔欠陥 (Nitrogen vacanc センター) のスピン系を生成するため、ダイヤモンド表面に微小構造加工を施し、ダイヤモンド CVD 成長させること」であった。NIMS の微細加工施設ではダイヤモンド表面に微小構造加工を施す部分を行う予定であった。

特別な洗浄が必要であり、このプロセスが微細加工に重要な影響を与えることがわかった。また、 SiO_2 の代替として、金属の蒸着を用いることも新しく検討された。過去の研究によると、チタンがダイヤモンド結晶との接着が良いと思われる。ただし、チタンが酸化すると取り除くのは容易でないため、専用の薬品が必要となる。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

プラズマ CVD 装置
レーザー露光装置
多目的ドライエッチング装置
酸化膜ドライエッチング装置

【実験方法】

研磨されたダイヤモンド上に SiO_2 の層を堆積した。その上にフォトリジストを塗布し、レーザー露光技術により、矩形の微細アレイパターン (約 5 マイクロメートル) を描画した。そのパターンの通りにエッチングされた SiO_2 をマスクとして用いることにより、ダイヤモンド基板上に微細構造加工を施した。今回の実験は 2016 年 2 月から開始されたばかりであるため、最初の目標として、レシピの妥当性の評価と最適化を目指した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

試作品として加工されたダイヤモンドの表面を顕微鏡で観察したところ、ほとんどの部分では何も構造が確認されなかった。一部分に作られた構造もぼやけており、設計とは異なる結果になった。失敗の理由のひとつとして、ダイヤモンド基板の洗浄が十分で無かったと考えられる。 SiO_2 は多晶質であるため、ダイヤモンドとの接着が悪く、堆積前にダイヤモンド基板の

4. その他・特記事項 (Others)

装置の利用にあたって、ライセンステストを技術支援者の大里氏、谷川氏に実施していただいた。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。