

課題番号 : F-20-UT-0033
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ダイヤモンドの表面洗浄と試料への接着
Program Title (English) : Cleaning of a diamond surface and bonding to a sample
利用者名(日本語) : 佐々木健人, 小河健介, 塚本萌太,
Username (English) : Kento Sasaki, Kensuke Ogawa, Moeta Tsukamoto
所属名(日本語) : 東京大学理学系研究科物理学専攻
Affiliation (English) : Department of Physics, Faculty of Science & Graduate School of Science, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : 表面処理、電子磁気共鳴、ダイヤモンド、磁場計測

1. 概要(Summary)

ダイヤモンド中の窒素空孔(NV: Nitrogen-Vacancy)中心の電子スピンは、高空間分解能かつ高感度な磁場計測に応用されている。磁気イメージングの空間分解能を高めるためには、ダイヤモンド表面と試料の距離を近づけることが重要である。また、ダイヤモンド表面の酸化処理を行うと NV 中心の電荷状態が安定するため、磁場計測に有利になる。武田先端知ビルの装置を利用して、単結晶ダイヤモンド表面の洗浄処理と、ナノダイヤモンドの塗布や熱処理を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

クリーンドラフト潤沢超純水付
高速ランプアニール装置

【実験方法】

単結晶ダイヤモンドに対しては、表面に付着していた銅などの不純物を取り除くため、熱王水による処理を行った。ナノダイヤモンド(粒径 100 nm)に対しては、粉状の試料にエタノールを加え超音波処理を行って溶液化した。溶液をホットプレート上のカバーガラスに滴下して乾燥させた。これらの実験はナノテクノロジープラットフォームにて実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に単結晶ダイヤモンドの洗浄処理前と処理後の顕微鏡写真を示す。表面に付着した銅などの不要な凹凸が取り除かれたことで、黄色透明な基板の様子が確認できるまでに表面状態が改善された。Fig.2 にナノダイヤモンドを塗布したカバーガラスの写真を添付する。液滴が蒸発した位置で白い膜が付着している様子が確認された。

ナノダイヤモンドの溶液比を増やすと、膜の白色味や、顕微鏡像の輝点数が増加する様子が確認された。



Figure 1 Optical Microscope Image of Diamond crystal before(left) and after(right) the chemical treatment



Figure 2 Nanodiamonds on a cover glass

4. その他・特記事項(Others)

科研費番号 JP19H05826, JP19H00656

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

M. Tsukamoto, 10th Workshop on Semiconductor/Superconductor Quantum Coherence and Quantum Information. 2020/12/18

K. Ogawa, 10th Workshop on Semiconductor/Superconductor Quantum Coherence and Quantum Information. 2020/12/18

6. 関連特許(Patent)

なし。