

課題番号 : F-20-WS-0151
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 窒素終端ダイヤモンドから作製した配向 NV アンサンブル
Program Title (English) : Aligned NV ensemble from nitrogen terminated diamond
利用者名(日本語) : 立石哲也¹⁾
Username (English) : T. Tatsuishi¹⁾
所属名(日本語) : 1)早稲田大学大学院基幹理工学研究科
Affiliation (English) : 1) School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : ダイヤモンド、NV センター、表面処理

1. 概要(Summary)

ダイヤモンド中の NV センター (Diamond Nitrogen-Vacancy Center) は室温においてミリ秒を超えるスピンコヒーレンス時間を有しているおり、高感度な磁気センサへの応用が期待されている[1, 2]。さらなる磁気センサの高感度には密集した NV センター (NV アンサンブル) が必要になる[3]。しかしながら、NV 軸が揃っていない NV アンサンブルは磁気センサとしての質を低下させる[4]。そこで、今回(111)窒素終端上にダイヤモンドを成膜することでは軸が揃った NV アンサンブルの作製に取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

・環境維持・制御装置

【実験方法】

高純度ダイヤモンド基板の上に、分子線エピタキシー装置を用いて、窒素ラジカル暴露処理を施した。その後、高純度ダイヤモンドを 10nm 堆積させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

光検出磁気共鳴(ODMR)の共鳴周波数(dip)は NV 軸方向にかかる静磁場によって変化する。したがって、静磁場を[111]方向に 3mT 印加して、ODMR を測定した。その結果、Fig. 1 に示すように[111]軸に 100%配向した NV アンサンブルが作成できた。

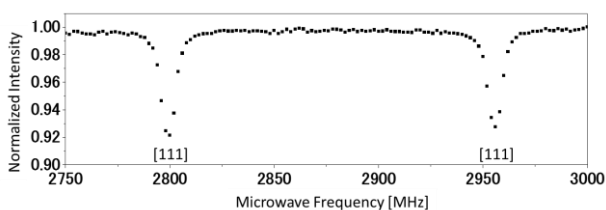


Fig. 1 ODMR measurement results of the prepared NV ensemble

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:

[1] E. D. Herbschleb, N. Mizuochi, et al., Nature Communications 10, 3766 (2019).

[2] L. M. Pham, R.L. Walsworth, et al., Physical Review B 93, 045425 (2016)

[3] Z. Ma, Y. Li, et al., Optics Express, 26, 1, 382-390 (2018)

[4] J. Michi, J. Wrachtrup, et al., Applied Physics Letters 104, 102407 (2014).

・関連文献

(1) T. Tetsuya, K. Kyotaro, T. Kageura, Y. Hata, K. Kawakatsu, T. Tanii, A. Stacey, S. Onoda, S. Kono, H. Kawarada, Carbon (submitted).

・共同研究者:メルボルン大 Alastair Stacey 様

:高崎量子応用研究所 小野田忍様

:各務記念材料技術研究所 河野省三様

・本研究は Q-LEAP(JST)の支援を受けて行われた。

・CFM 装置の立ち上げに協力していただいた Liam P. McGuinness 博士と Fedor Jelezko 教授に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし