

課題番号 : F-21-NM-0097  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : NV センタの電流計測に向けたナノギャップ作製  
Program Title (English) : Photocurrent measurement of the NV center in nanodiamonds  
利用者名(日本語) : 清水麻希、村田駿平  
Username (English) : M. Shimizu, S. Murata  
所属名(日本語) : 埼玉大学大学院理工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Science and Engineering, Saitama University  
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、ナノダイヤモンド、窒素空孔センタ

## 1. 概要(Summary)

ダイヤモンド中の一つの炭素原子が窒素原子に置換され、その隣接した部分が空孔となっている複合欠陥を窒素-空孔欠陥(Nitrogen-Vacancy Center: NV センタ)と呼ぶ。この NV センタは固体中のスピンとしては群を抜く優れたスピンコヒーレンス特性をもち、さらに光によりスピンへアクセスできる点などから、高感度量子センサや量子情報素子などへの応用が期待される。センサとしては、磁場、電場、温度、圧力などの高感度センサとして幅広い分野での応用が期待される。

本研究では先行研究[1]で行われた光電流磁気共鳴(PDMR)を、ダイヤモンド基板より安価なナノダイヤを使用し、分子定規法で作成したナノギャップ電極にはさんで磁気共鳴を観測することを目標とする。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、6連自動蒸着装置

### 【実験方法】

高速マスクレス露光装置を用いて、CAD で描画した電極パターンを露光し、その後6連自動蒸着装置を用いて、Ti(200 Å)、Au(1300 Å)を蒸着した。その後大学にて、N-メチル-2-ピロリジノンを用いてリフトオフを行い、第一電極を作製した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

高速マスクレス露光装置を用いて、Figure 1. (a)のように電極を現像した。Figure 1. (b)は、ナノダイヤモンドを散布した基板で同様に現像した図である。

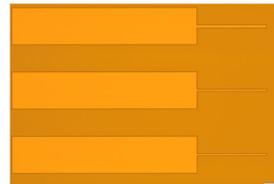


Figure 1. (a)

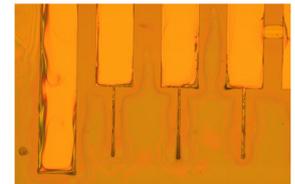


Figure 1. (b)

リフトオフをして光学顕微鏡で電極を観察した写真が、Figure 2. (a),(b)である。(a)は線幅 1 μm の電極のリフトオフができていたが、(b)のナノダイヤを散布した基板は、線幅 5 μm 以下の電極がはがれてしまった。今後実験していくうえで、ナノダイヤ散布 1 μm 電極が、条件として必要になった場合、ナノダイヤを薄く散布し、電極をはがれにくくするなどの対策が必要になる可能性がある。

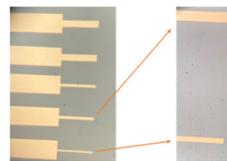


Figure 2. (a)

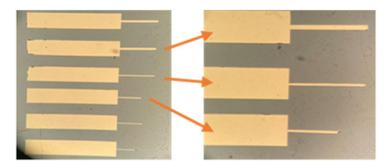


Figure 2. (b)

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献[1] E. Bourgeois et al. Nat. commun. (2015)

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。