

課題番号 : F-21-RO-0052
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 2次元薄膜窒化ホウ素へのイオン注入法による室温スピン操作可能な新規スピン欠陥の創製
 Program Title (English) : Creation of novel spin defects by ion implantation into thin hexagonal Boron Nitride film
 利用者名(日本語) : 山崎雄一、大島武
 Username (English) : Y. Yamazaki, T. Ohshima
 所属名(日本語) : 量子科学技術研究開発機構
 Affiliation (English) : National Institutes for Quantum Science and Technology
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、電極作製、スピン欠陥、BN

1. 概要(Summary)

2次元物質である六方晶窒化ホウ素(hBN)中に新規スピン欠陥(ホウ素空孔(VB))が発見された[1]。今回、VBを用いた量子センサを使用して hBN にかかる電界強度を測定するために、hBN 転写および電圧印加のための膜厚調整 SiO₂ および電極構造が付いた Si 基板を作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

酸化炉、マスクレス露光装置、スパッタ装置(エイコー, Al 用)

【実験方法】

酸化炉を用いて、Si 基板を加熱しながら SiO₂ を約 90 nm 積層した。その後、マスクレス露光装置およびスパッタ装置を用いて Al 電極を作製した。電極の片側に被るように、スコッチテープ法を用いて hBN 欠片を当該基板上に転写した。転写状況を確認するため、光学顕微鏡による観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

転写後の光学顕微鏡像を Fig.1 に示す。転写される hBN 欠片の膜厚、サイズ、転写位置はランダムのため理想的な配置となっていないが、電極片側に被るように hBN 欠片が転写されていることが確認できた。今後は、電界印加のために追加の微細加工による電極作製を行なって、量子センサによる電界測定実験を実施する。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1] A. Gottsholl et al., Nat. Mater. 19,

540 (2020).

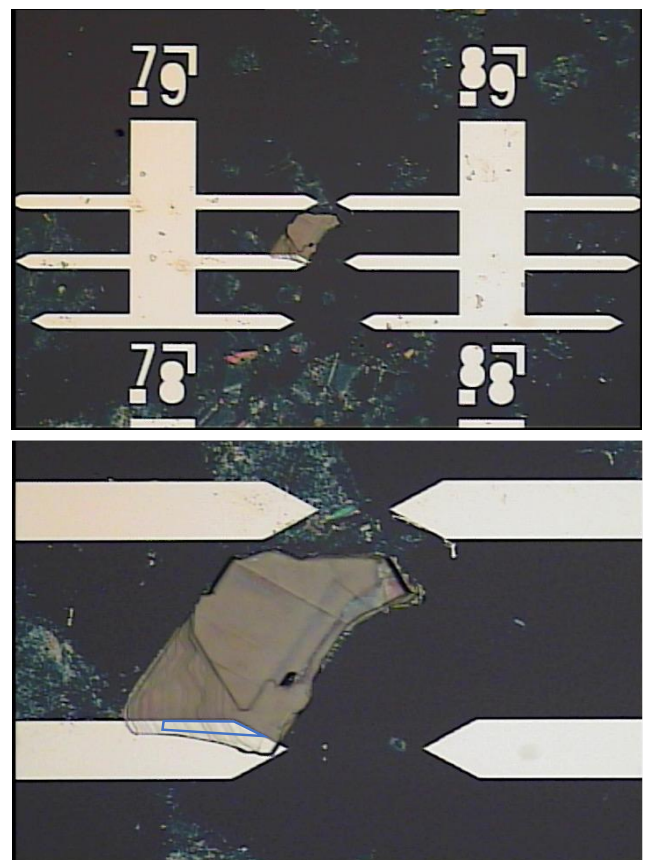


Fig. 1 Optical microscope images of a multi-layer hBN flake on SiO₂/Si substrate with Al electrodes. Red area indicates an image of an additional electrode fabricated later. Quantum sensing for electrical field will be performed in the area enclosed by the blue line.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし