

課題番号 : F-20-RO-0030
 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操作可能な新規スピ欠陥の創製
 Program Title (English) : Creation of novel spin defects with spin manipulability at room temperature by ion implantation into Boron Nitride thin film
 利用者名(日本語) : 山崎雄一、大島武
 Username (English) : Yuichi Yamazaki, Takeshi 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 and Radiological Science and Technology
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、スピ欠陥、BN

1. 概要(Summary)

ダイヤモンドNVセンター等のスピ欠陥は量子センサーへの応用が期待されている。今回、2次元物質であるhBN(六方晶窒化ホウ素)中への新規スピ欠陥生成研究を効率よく行うため、hBNを転写するための膜厚調整されたSiO₂膜および金属マーカー付き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

【実験方法】

酸化炉を用いて、Si基板を加熱しながらSiO₂を約90nm積層した。その後、マスクレス露光装置によるリソグラフィ、スパッタ装置によるTi成膜を行い、リフトオフにより金属マーカーを形成した。h-BN(Hexagonal boron nitride: 六方晶窒化ホウ素)微結晶をスコッチテープ法により当該基板の上に転写、窒素イオン注入によりスピ欠陥を作製した。最後にPL(PhotoLuminescence)による光学評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

hBN転写後の光学顕微鏡像をFig. 1に示す。ランダムに配置された各hBN薄膜の位置情報が金属マーカーから読み取れる。Fig.2に窒素イオン照射前後のPLスペクトルを示す。照射前はhBN、SiO₂/Si基板ともに全く信号が認められないが、照射後は2つのピークが確認された。比較から、800nm付近のピークがhBNのスピ欠陥からの信号であることがわかった。

4. その他・特記事項(Others)

なし

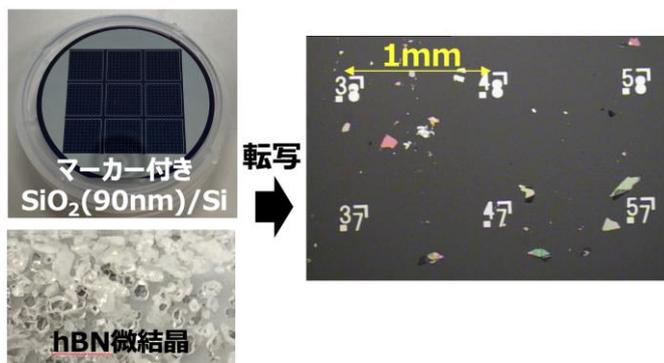


Fig. 1 Optical microscope image of a multi-layer BN on SiO₂/Si substrate with metal markers.

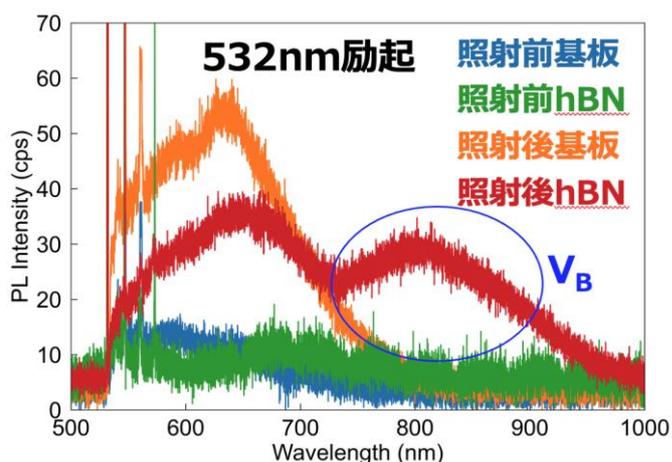


Fig. 2 PL spectra of a multi-layer BN on SiO₂/Si substrate before and after N ion exposure.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし