

課題番号 : F-21-RO-0029  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 二次元原子層物質 MoS<sub>2</sub> 薄膜トランジスタの開発  
Program Title (English) : Two-dimensional MoS<sub>2</sub> TFT  
利用者名(日本語) : 水嶋勇斗, 原明人  
Username (English) : H. Mizushima, A. Hara  
所属名(日本語) : 東北学院大学工学部  
Affiliation (English) : Department of Engineering, Tohoku Gakuin University  
キーワード/Keyword : リソグラフィー・露光・描画装置、マスクレス露光、二次元原子層物質、TFT

### 1. 概要(Summary)

二次元原子層物質は次世代の半導体材料として注目されており、活発な研究が進められている。先行研究によれば原子層 1 層で高移動度が得られることが報告されている。本研究では、バルク MoS<sub>2</sub> を初期材料とし、標準的な方法である剥離法により、原子層 1 層の MoS<sub>2</sub> を目指し、それを薄膜トランジスタ(TFT)に応用することを目的としている。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置

#### 【実験方法】

##### 1. 試料の作製方法

バルクの MoS<sub>2</sub> 結晶からスコッチテープを用いた標準的な剥離法を利用して薄膜化している。最終的に SiO<sub>2</sub> (100 nm) 付の低抵抗Siウエハに転写している。

##### 2. TFT 作製

SiO<sub>2</sub> (100 nm) 付の低抵抗Siウエハに転写された MoS<sub>2</sub> を利用している。アルミニウムを真空蒸着法により成膜し、マスクレス露光装置を利用して電極を形成した。裏面に Al を成膜している。ゲート絶縁膜は 100 nm の SiO<sub>2</sub> であり、ゲート電極は低抵抗 Si と Al である。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a)は作成した MoS<sub>2</sub> 薄膜の光学顕微鏡写真であり、AFM 測定の結果、膜厚は8層であることが明らかになった。この結果は、膜色から求めた膜厚と一致している。

作製したデバイス写真を Fig. 1(b)に示す。測定結果を Fig. 1(c)に示すが TFT 動作は観測されていない。ゲート電圧により電流が変化することからゲートは動作しているものと考えられる。一方、ドレイン電流は非常に小さい。こ

れは MoS<sub>2</sub> と電極との良好なオーミック接合が形成されていないためであると考えられる。

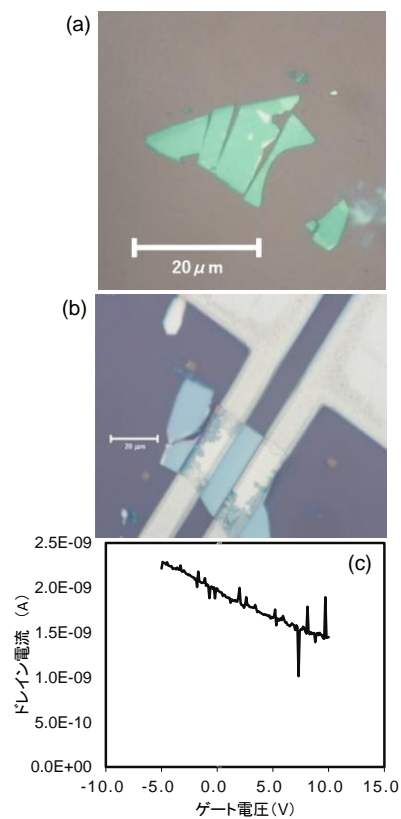


Fig. 1 (a) Photograph of MoS<sub>2</sub> (b) Structure of TFT (c) TFT performance

### 4. その他・特記事項(Others)

なし

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

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし