

課題番号 : F-18-TU-0102  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 遷移金属ダイカルコゲナイド層状物質を用いた高感度分子センサの研究開発  
Program Title(English) : Study of high sensitivity sensor using TMDs  
利用者名(日本語) : Nguyen Tat Trung<sup>1)</sup>  
Username(English) : Nguyen Tat Trung<sup>1)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 東北大学大学院理学研究科  
Affiliation(English) : 1) Graduate school of Sci., Tohoku Univ.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 電界効果トランジスタ

## 1. 概要(Summary)

分子センサー技術の発展は医療分野のみならず、安全保障や環境保全などにとっても重要な仕事である。二硫化モリブデン(MoS<sub>2</sub>) [1]は、非常に弱いファンデルワールス力で支持される層状物質であり、機械剥離法などにより簡易に原子層薄膜を得ることができる。極薄な原子層物質は比表面積が大きいので、電子物性が高感度で表面状態に依存する。加えて、MoS<sub>2</sub>は半導体であるため、バンドギャップがリーク電流を抑制し、高精度な検出性能を示すセンサデバイスの材料として有望視されている。今回、そのMoS<sub>2</sub>を用いた電界効果トランジスタ(FET)を、マイクロ流路と組み合わせるために、チャンネルの一部を露出させるための窓を、PMMAをパターニングすることにより作製した。

## 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 EB 描画装置

【実験方法】

MoS<sub>2</sub>FETチャンネル上に500 nm角のパターンが乗るように設計し、PMMA-A6(3000rpm, 60s → 180°C, 5min)を塗布したMoS<sub>2</sub>-FETに電子線描画を行い、窓を作成した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した500nm<sup>2</sup>窓付きのMoS<sub>2</sub>-FETをFig. 1に示す。液流下実験において、電極への干渉は解決しなければならない問題である。作製した窓はチャンネルの中心部のみ外気に露出しており、電極はPMMAで覆われている。Fig. 2は、作製した窓付きMoS<sub>2</sub>-FETにマイクロ流路(東北大で作製)を組み合わせたデバイスの光顕画像である。PMMA保護膜により、液流に対して接するのはチャンネル部のみとなり、液流下での電気特性変化の観測からMoS<sub>2</sub>と液流の相互作用を議論することができた。

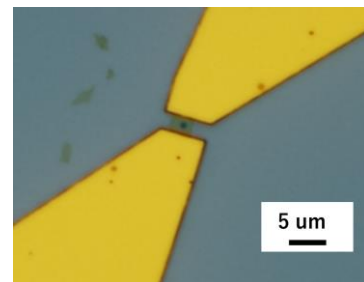


Fig. 1 Optical image of MoS<sub>2</sub>-FET which electrode covered by PMMA.

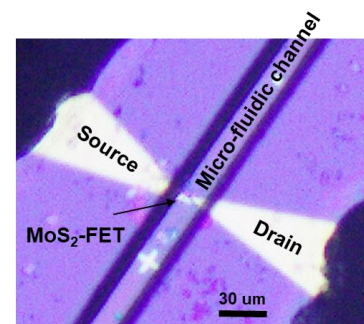


Fig. 2 MoS<sub>2</sub>-FET based sensor device combined with micro-fluidic channel.

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献 : [1] Radisavljevic, B. et al. Nat. Nanotechnol. 6, 147 (2011).

・技術支援者: 辺見 政浩(東北大マイクロシステム融合研究開発センター)

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

“流体環境下におけるMoS<sub>2</sub>FETの動作”, JPS, 九州大学伊都キャンパス, 2018. 03. 14, Nguyen tat Trung, 米田 忠弘.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。