

課題番号 : F-14-AT-0153  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 二次元材料のデバイス応用  
Program Title (English) : Device Application of 2 Dimensional Materials  
利用者名(日本語) : 山田 綾香  
Username (English) : Yamada Ayaka  
所属名(日本語) : 株式会社 富士通研究所,  
Affiliation (English) : Fujitsu Laboratories Ltd.

## 1. 概要(Summary)

二次元半導体材料は、Si に代わる電子デバイス材料の 1 つとして大きく注目を集めている。我々は今回、天然 MoS<sub>2</sub> 結晶から層状薄膜をシリコン基板上に剥離し、BG 型トランジスタを作製した。MoS<sub>2</sub> 薄膜フレークは基板上にランダムに転写される。非常に近い場所にフレークが存在した場合、電子ビーム描画装置のみでは描画時間が長くなるため、プローバの針を当てるためのパッドを細線でフレークから遠いところまで伸ばして電極をデザインすることが出来ず、両方のフレークでデバイス加工することが困難であった。そこで今回、プローバの針を当てるためのパッド及び太線をマスクレス露光装置によるリソグラフィーで行った。描画時間を数時間縮め、一度のプロセスで加工できるチップの数が多くなった。

## 2. 実験(Experimental)

1. Si 基板チップにアライメントマークを作製する。
2. デバイスをデザインする。
3. チャネルを切断する。
4. コンタクト電極を作製する。電子ビーム描画装置でチャネル付近の、スケールに精度を要する部分の電極を描画する。現像後、真空蒸着装置で金属堆積後、リフトオフする。
5. プローブ用パッドを作製する。マスクレス露光装置でスケールの比較的大きい部分の電極を描画する。現像後、真空蒸着装置で金属堆積後、リフトオフする。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は電子ビーム描画装置のみで描画したデバイスの光学顕微鏡像である。

Fig. 2 は電子ビーム描画装置とマスクレス露光装置で描画したデバイスの光学顕微鏡像である。

このプロセスの導入により、1 ロットで扱えるチップ数が

1 枚から 6 枚に増加し、近い場所のフレークでも同時にデバイス加工が可能となり、実験が効率的に行えるようになった。

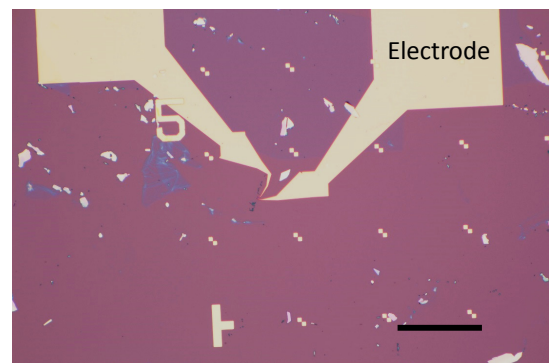


Fig. 1 The device fabricated without the maskless photolithography. Scale bar is 100  $\mu$  m.

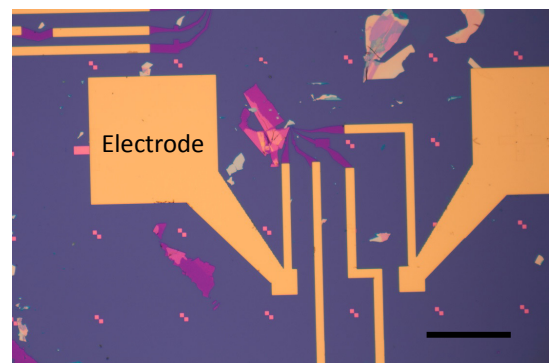


Fig. 2 The device fabricated with the maskless photolithography. Scale bar is 100  $\mu$  m.

## 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。