

課題番号 : F-15-BA-38
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : FIB-SEM を用いた Pt 細線のパターンニング
Program Title (English) : Patterning the Pt thin line by using FIB-SEM
利用者名(日本語) : 茂木裕幸, 番場隆文, 甲山智規
Username (English) : H. Mogi, T. Banba, T. Koyama
所属名(日本語) : 筑波大学大学院数理物質科学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

1. 概要(Summary)

FIB によるビーム誘起堆積法による電極配線は、幅広い応用先を持つ。例えば、微少な物質や壊れやすい材料への配線、集積回路の補修などに用いられている。この手法は、有機金属ガスなどの雰囲気中で収束させたイオンビームを試料表面に照射することで、ビームの当たった部分のみに金属などを析出させ、堆積させる手法である。この手法により形成した電極には有機物等が不純物として混入してしまうため、金属 Pt と比べて抵抗率が大幅に高くなる傾向があり、低抵抗を要求する実験においては問題になりかねない。作製電極の低抵抗化を目指す上で重要であることは、高抵抗部分を可視化することである。そこで我々は、局所的な抵抗率を測定するための試料を作製する目的で、今回の電極パターンニングを行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

FIB-SEM (FEI, Helios NanoLab 600i)

【実験方法】

天然マイカ上に直径 100 μm の Cu ワイヤをマスクし、真空蒸着法により Au を蒸着した。これにより、約 100 μm のギャップを作製した。その上から FIB-SEM により、Ga イオン源を用いてイオンビーム誘起堆積法を行った。加速電圧は 30 kV、有機金属ガスは $\text{C}_5\text{H}_5\text{Pt}(\text{CH}_3)_3$ を使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した電極の全体像を示す。中央に縦に走る暗い部分が電極間の間隙であり、この部分はマイカがむき出しになっている。左右の比較的明るい部分が Au 電極である。この電極間に渡されている橋が、作製した PtC 細線である。大きさは、上から $140 \times 10 \times 1$ 、 $140 \times 5 \times$

0.5 、 $140 \times 1 \times 0.1$ (長さ \times 幅 \times 高さ、単位はすべて μm) である。Fig.2 に Fig.1 中央部の拡大図を示す。今後は、我々の持つ多探針の STM を用いて、局所的に四端子電気伝導測定を行う。

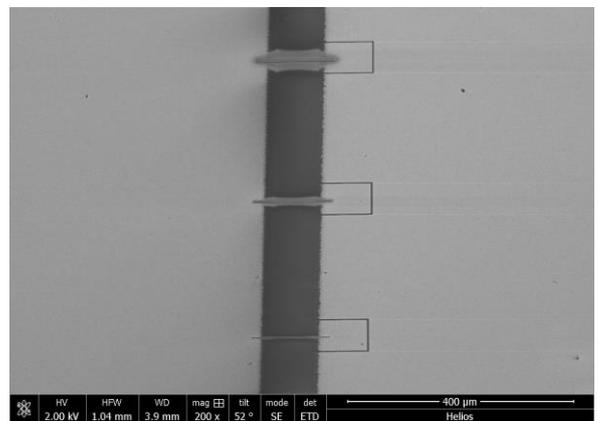


Figure 1 Deposited PtC line patterns

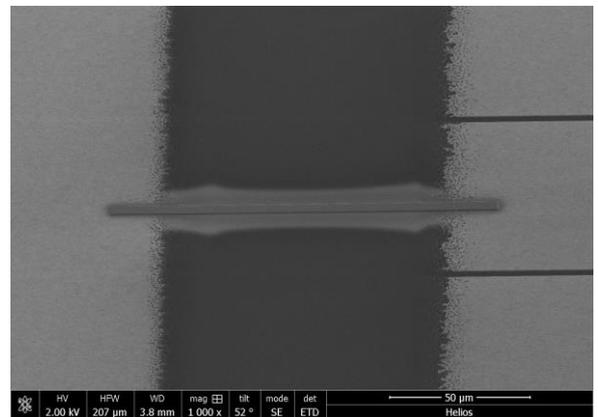


Figure 2 Magnification of the middle part

4. その他・特記事項 (Others)

筑波大学 村上勝久様、NIMS 中島清美様に感謝致します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。