

課題番号 : F-14-TU-0094
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 平面微小電極アレイチップの作製と構造解析
Program Title (English) : Analysis of planner multi-electrode array surface
利用者名(日本語) : 鈴木郁郎
Username (English) : I. Suzuki
所属名(日本語) : 東北工業大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Tohoku Institute of Technology

1. 概要(Summary)

細胞の電気活動を細胞外で記録する平面微小電極アレイがある。平面微小電極アレイは、微細加工技術によりガラス基板上に ITO をパターンニングし、 $20\sim 50\ \mu\text{m}$ の電極を 64 個備え、その電極上に神経細胞や心筋細胞を培養する、もしくは脳や心臓等の組織切片をマウントして、細胞から電気活動を取得する仕組みである。非侵襲計測である故に長期間の細胞活動をモニタリング可能であり、多点計測である故に細胞ネットワークの活動解析が可能である特徴を持つ。

細胞からの電位取得効率を上げるためには、①電極と細胞の高親和性 ②微弱な信号を取得できる低インピーダンス電極、の 2 点を合わせ持つ平面微小電極アレイが必要となる。本研究では、ITO 微小電極上に白金黒等のインピーダンスを軽減する材料をめっきし、その電極構造を白色共焦点レーザー顕微鏡で観察した。

2. 実験(Experimental)

・利用した装置

白色共焦点レーザー顕微鏡

・実験方法

めっき後の平面微小電極アレイを白色共焦点レーザー顕微鏡にセットし、めっきの厚さ、および電極表面の構造を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

$50\times 50\ \mu\text{m}^2$ の電極を 64 個備え、白金黒等をめっきした平面微小電極アレイを白色共焦点レーザー顕微鏡で観察した結果、ITO 電極表面へのムラなくめっきされていることが確認された (Fig. 1)。また、めっき厚は $400\ \text{nm}$ から $3000\ \text{nm}$ であり (Fig. 2)、めっき電圧と印加時間に依存していた。めっき厚が絶縁膜の厚

さと同等の $1000\ \text{nm}$ 程度の場合は、フラットにめっきされていたが、 $1000\ \text{nm}$ 以上のめっきでは電極の淵に多くめっきされていた。絶縁膜の厚さと同等の厚さに白金黒等をめっきする条件が明らかとなり、従来電極に比べて、細胞接着が良好になることが期待される。

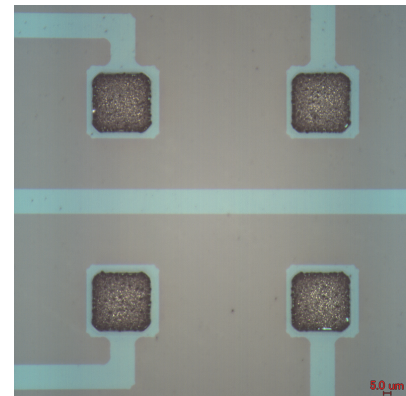


Fig. 1 Multi-electrode array.

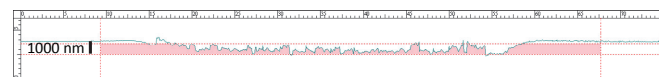
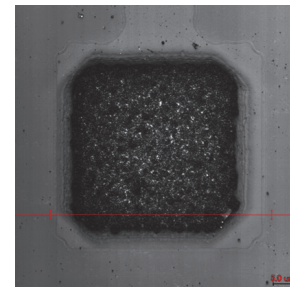


Fig.2 Thickness of micro-electrode after electroplating.

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。