

課題番号 : F-18-UT-0128
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 有機電気化学トランジスタを用いた生体計測
Program Title (English) : Bio-Monitoring with Organic Electrochemical Transistors
利用者名(日本語) : 神保泰俊, 西仲柁也
Username (English) : Y. Jimbo, M. Nishinaka
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
Affiliation (English) : The University of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置 バイオエンジニアリング フレキシブルエレクトロニクス

1. 概要(Summary)

有機電気化学トランジスタ(Organic Electrochemical Transistor、以下 OECT)は、有機半導体を用いた萌芽的デバイスである。高感度・高集積なセンサアレイを、様々なフレキシブル基板上に作成できる特徴を持ち、低侵襲かつ高性能な生体計測へ向けた重要な技術要素とみなされている。

本研究課題では、

- ①高感度・応答速度を実現するための短チャンネル
 - ②伸縮性・透明性を得るための格子構造
- を作成するため、10 μm 以下程度の微細加工を行う必要があった。そのためのプロセスや、様々なフォトレジストの試用に、プラットフォームの設備を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

光リソグラフィ装置 MA-6

【実験方法】

クリーニングしたガラス基板上にフォトレジスト(主として ZPN-1150)を塗布する。リソグラフィ装置 MA-6 を用いてチャンネル幅 5-10 μm のギャップを含むパターンを作成する。作成したパターン上に金を熱蒸着した後、アセトンに浸漬することでフォトレジストを溶解させることで、反転したパターンの金が基板に残る。

金属のパターニングに加え、絶縁膜の成膜、エッチング、半導体層のパターニングを行う。これらはプラットフォーム外で行われた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作成された金のギャップを利用し、短チャンネル OECT を作成した(Figure 1)。トランスコンダクタンスは約 1 mS、応答速度は最も早いもので 0.1 ms であった。両パラメー

タとも、OECT のチャンネル長への依存性を持ち、例えばチャンネル長が 500 μm 以上になると、応答速度が 10 ms になってしまう。今回計測対象とする神経信号は、最も早いもので 6 kHz 程度の成分を持つため、チャンネルの微細化によってこれを達成できたと考えられる。

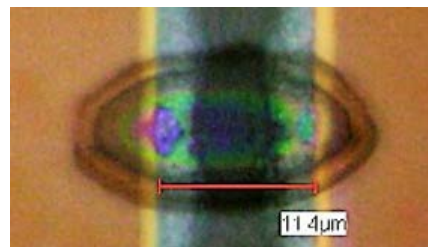


Figure 1 A microscopic image of a short channel OECT fabricated in this project.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1)神保泰俊 他三名, 応用物理学会第 79 回秋期大会, 平成 30 年 9 月 18 日
- (2)神保泰俊 他三名, SSDM2019, 平成 30 年 9 月 12 日
- (3)西仲柁也 他五名, SSDM2019 平成 30 年 9 月 13 日

6. 関連特許(Patent)

なし。