

課題番号 : F-20-KT-0173
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微小電極アレイを搭載したボディ・オン・チップの作製プロセス 2
Program Title(English) : Fabrication of an integrated Heart-Liver on a chip with microelectrode array 2
利用者名(日本語) : 張東暁, 平井義和
Username(English) : D. Zhang, Y. Hirai
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Department of Micro Engineering, Kyoto University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、マイクロ電極アレイ、バイオ&ライフサイエンス

1. 概要(Summary)

新しい医薬品の開発ツールとして、微細加工技術とヒト由来の細胞組織を用いてヒト体内の環境を生体外で模倣する「MPS (Micro Physiological Systems)」の研究が世界的に進んでいる。これまでに我々は、心筋-肝臓がんを搭載した Body on a chip での経時的な心毒性評価を目指して、心筋細胞の伸縮を阻害しない柔軟な微小電極アレイ(MEA: Micro-electrode array)をマイクロ流体デバイスに集積するプロセスを開発した。京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して作製したマイクロ流体デバイスを Fig. 1 に示す。本研究では、作製した微小電極アレイの性能をセルテストシステムで評価した結果について報告する。

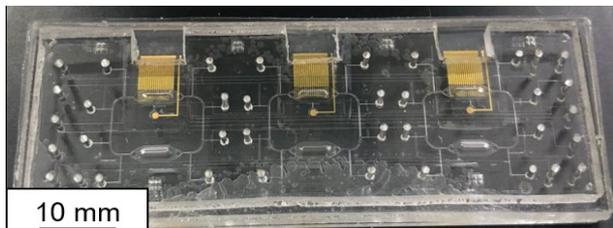


Fig. 1 Photo of the fabricated device.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

パリレン成膜装置、セルテストシステム

【実験方法】

PDMS 製の多層マイクロ流体デバイス構造は、上から順に「灌流層 (PDMS)」、「MEA 層 (PDMS・金・パリレン)」、「マイクロポンプ用制御層 (PDMS)」で構成され、3層をアライメント接合して作製した。

次に MEA 部に PBS (リン酸緩衝生理食塩水, pH7.4) を滴下して、インピーダンス測定を行った。参照電極と対電極を MEA 部に固定、電極パッド部にマイクロプローブを当て、セルテストシステム (マルチスタット 1470E 型 / 周波数応答アナライザ 1260 型, Solartron Analytical)

で計測した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

直径 80 μm の 7 つの Au 電極のインピーダンスの平均値は、 $48.2 \pm 6.4 \text{ k}\Omega$ (測定周波数: 1 kHz) であった (Fig. 2)。この値は先行研究で報告されている MEA とほぼ同等の値を示しているため、当該デバイスで心筋細胞の FP を検出できる可能性がある。

今後は本デバイスを用いて、心筋と肝臓の細胞組織を培養したのちに、抗がん剤の副作用による心毒性を経時的にモニタリングできることを実証する実験を計画している。

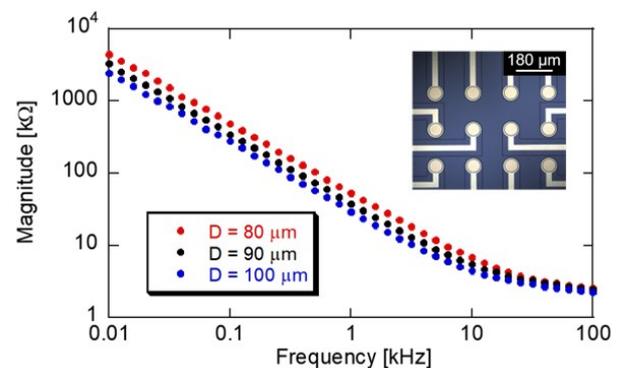


Fig. 2 Magnitude of impedance.

4. その他・特記事項(Others)

・受賞: 日本機械学会 第 11 回マイクロ・ナノ工学シンポジウム 優秀講演論文表彰 (受賞者: 張東暁, 平井義和, 亀井謙一郎, 田畑修)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) D. Zhang *et al.*, MicroTAS 2020, Online (October 2020), pp.941-942

6. 関連特許(Patent) なし