

課題番号 : F-19-KT-0073  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : TEER 計測用電極付マイクロ流体デバイスの作製  
Program Title(English) : Fabrication of microfluidic device with electrode for TEER measurement  
利用者名(日本語) : 宮崎貴史、平井義和  
Username(English) : T. Miyazaki, Y. Hirai  
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
Affiliation(English) : Kyoto University  
キーワード/Keyword : バイオ&ライフサイエンス、リソグラフィ・露光・描画装置、生体模倣システム、TEER 計測

## 1. 概要(Summary)

近年、創薬スクリーニングの分野において、微細加工技術を応用したマイクロ流体デバイス内でヒト由来細胞を培養し、*in vitro* でヒト体内の生理反応を模倣する MPS (Microphysiological Systems) が注目されている。我々はこれまでに、PDMS (Polydimethylsiloxane) を構造材料とする肝がん心筋モデルの Body on a Chip を開発した[1]。本研究では、Body on a Chip の多機能化を目指し、細胞単層のバリア機能を非侵襲、無標識かつリアルタイムに測定可能な経上皮電気抵抗 (TEER : Trans-epithelial electrical resistance) を測定する微小電極を設計・作製した。そこで、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して、TEER 計測用電極パターンを有するマイクロ流体デバイスを作製した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、両面マスクアライナー、電子線蒸着装置

### 【実験方法】

京都大学ナノテクノロジーハブ拠点において、レーザー直接描画装置を用い、5 inch マスクブランクスにパターンを描画した。その後、レジスト現像装置およびウエハスピ洗浄装置により、マスクパターンの現像を行った。

次に、ウエハスピ洗浄装置、厚膜フォトレジスト用スピコーティング装置およびレジスト塗布装置を用いて、4 inch ガラス基板の前処理とレジスト塗布を行った。その後、両面マスクアライナーを用いて電極パターンを露光し、レジスト現像装置により現像した。

最後に、UV オゾンクリーナー・キュア装置によりレジスト残渣を除去してから、電子線蒸着装置を用いて 4 inch

ガラス基板上に電極材料の成膜を行った。

続いて、京都大学桂キャンパスにおいて、リフトオフにより、ガラス基板上のレジストと不要な金属薄膜を除去して、電極パターンを形成した。これをチップサイズに加工した後、ソフトリソグラフィにより形成した PDMS 流路層と接合して、TEER 測定マイクロ流体デバイス (Fig. 1) とした。

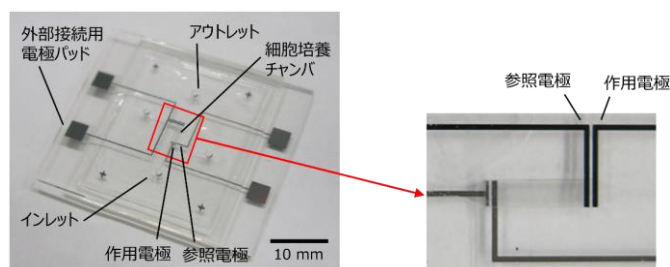


Fig. 1 Photo of the fabricated device.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したデバイスの加工精度を評価するため、顕微鏡による観察画像から、電極寸法の測定を行った。その結果、最小電極幅について、目標寸法 200  $\mu\text{m}$  に対し、ガラス基板上に形成された電極パターンの寸法は 201  $\mu\text{m}$  と、目標形状とほぼ一致した。よって、設計通りの電極を搭載した TEER 測定マイクロ流体デバイスを作製することができた。

今後は、作製した TEER 測定マイクロ流体デバイス内で細胞を培養し、TEER 測定を行うことを考えている。

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] K. Kamei *et al.* *RSC Advances*, 7 (2017) 36777-36786.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし

6. 関連特許(Patent) なし