

課題番号 : F-20-FA-0006
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : マイクロ電極を用いたバイオ応用
Program Title (English) : Microelectrode based biodevices
利用者名(日本語) : 崔銘胤¹⁾, 張博文¹⁾, 高松泰輝¹⁾, 小山和洋¹⁾, 潘東昊¹⁾, 陳子康¹⁾, 胡伦杰¹⁾, 馬慧¹⁾,
三宅丈雄¹⁾
Username (English) : M. Cui¹⁾, B. Zhang¹⁾, T. Takamatsu¹⁾, K. Oyama¹⁾, D. Pan¹⁾, L. Hu¹⁾, H. Ma¹⁾, T.
Miyake¹⁾
所属名(日本語) : 1) 早稲田大学大学院情報生産システム研究科
Affiliation (English) : 1) Graduate School of IPS, Univ. of Waseda
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、マイクロパターン

1. 概要(Summary)

当研究室では、生体機能を制御するデバイス開発に取り組んでおり、そこで利用するマイクロ電極を作製するため、共同開発センターを利用している。本年度は、マイクロスケールのメッシュ電極および、伸縮可能なアンテナコイルの開発に取り組んだ。また、ナノチューブメンブレンのためのエッチング加工にも取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置, マスクアライナー, スピンコーター, スパッタ装置, リアクティブイオンエッチャー

【実験方法】

電子線描画装置を用いて、ソフトコンタクトレンズ用途ハイブリッド電源用のフォトマスク作製を行った。その後、マスクアライナーを用いてレジストにパターンニングを行い、電気メッキを別の施設で行った後、リフトオフによる電極剥離を行った。概ね上手くいった。一方、ナノチューブメンブレンの作製に関しては、予め無電解金メッキを行ったポリカーボネート薄膜を持参し、ITO 溶液を用いた金のケミカルエッチングと酸素を用いたドライエッチング(RIE)に取り組んだ。無電解メッキした金のケミカルエッチングレートは、30 nm/min 程度であり、ポリカーボネートへのドライエッチングは、1 $\mu\text{m}/\text{min}$ であった。



Fig. 1 Contact lens based hybrid power sources.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 にソフトコンタクトレンズ用途ハイブリッド電源の画像を示す。図よりソフトコンタクトレンズ用途ハイブリッド電源を作製することができていることが分かる。図から明らかのように、断線および短絡することなくマイクロサイズの金加工をすることに成功した。Zn 金属 アノード、バイオアノード及びカソードを作製し、電極に透過性を持たせることに成功した。これにより、透明性と酵素コーティングのトレードオフ問題を回避し、ソフトコンタクトレンズ用途電源としてパワーパフォーマンスを実現した。

Fig.2にナノチューブメンブレンのSEM画像を示す。ポリカーボネート基板のエッチング後、マイクロスケールの高さを持ったナノストローを作製することに成功し、またその高さを RIE 時間により自在に制御することにも成功した。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 高松泰輝 et al., JSAP Aut. Sep., 2020.
- (2) K. Oyama et al., MNC, Nov., 2020.
- (3) S. Yin et al., MNC, Nov., 2020.
- (4) 小山和洋 et al., MRS-J, Dec., 2020

6. 関連特許(Patent)

なし

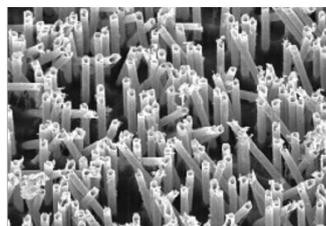


Fig. 2 SEM image of Au nanotube membrane.