

課題番号 :F-16-OS-0023
利用形態 :機器利用
利用課題名 (日本語) :微細加工応用による固体高分子形燃料電池単一層電極の形成過程と反応場の微視的解析技術開発
Program Title (English) : Development of microscopic analysis methods for fabrication process and reaction site of polymer electrolyte fuel cell electrodes by application of microfabrication techniques
利用者名 (日本語) :津島将司, 鈴木崇弘, 梶修太郎, 松山知生, 小山貴正, 小柳貴史, 岡田真也, 蓼沼知秀, 渡邊朋也
Username (English) :S. Tsushima, T. Suzuki, S. Kaji, T. Matsuyama, T. Koyama, T. Koyanagi, S. Okada, T. Tadenuma, T. Watanabe
所属名 (日本語) :大阪大学大学院, 工学研究科, 機械工学専攻
Affiliation (English) :Dept. of Mechanical Engineering, Grd. School of Engineering, Osaka University

1. 概要 (Summary)

本課題では, 固体高分子形燃料電池に用いるナノ・マイクロスケールの多孔質電極の構造形成過程および形成された場での物質輸送現象を明らかにするための計測技術開発に取り組む。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

深掘りエッチング装置, RF スパッタ成膜装置, 集束イオンビーム装置, LED 描画システム, ナノ粒子解析装置

【実験方法】

本研究実施にあたってはマイクロ電極とマイクロ流路の作製が不可欠である。微細加工プラットフォームにおいて LED 描画装置を用いたマスクの作製を行った。また, スパッタ製膜装置による電極用の金属薄膜の製膜及び深掘りエッチングによるシリコン加工を行い, マイクロ電極及びマイクロ流路を作製した。形成された電極内の材料分布を調べるために, 集束イオンビーム装置を用いた。

電極作製にあたり重要となる試料の粒径及びゼータ電位計測のため, 分子・物質合成プラットフォームにおけるナノ粒子解析装置を用いた。

研究室所有の設備を用いてフォトリソグラフィー, 計測システムの構築及び評価を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

LED 描画装置により作製したマスクを用いたフォトリソグラフィーとスパッタ成膜により線幅 100 μm の金電極を作製し (Figure 1), 燃料電池多孔質電極

作製のためのスラリー乾燥形成過程の抵抗計測を実施した。また, 集束イオンビームによる材料除去と画像処理から形成された電極内部の材料分布解析を行った。

ナノ粒子解析装置を用い, 電極スラリーの粒子径及びゼータ電位を計測した。電極材料の一つである電解質高分子を含むスラリーと含まないスラリーで粒子径が変化することが示され, 高分子が分散剤として作用していることが示された。また, 高分子の割合を変えてゼータ電位計測を行った結果, 材料として用いられる高分子の内, 少量がカーボン粒子に付着することにより分散性の変化が生じていることが示された。

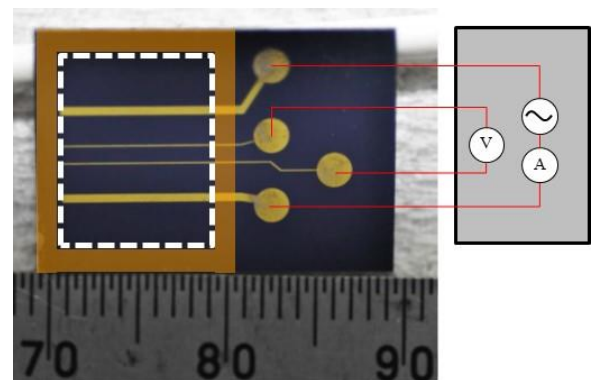


Figure 1. A microelectrode chip.

4. その他・特記事項 (Others)

- ・本研究の一部は JSPS 科研費 15H03932 及び 16K18028 の助成を受けて行われた。
- ・関連する課題番号:S-16-OS-0018

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 梶 他, 熱工学コンファレンス 2016, 10/22.

(2) 小山 他, 熱工学コンファレンス 2016, 10/22.

(3) 松山 他, 熱工学コンファレンス 2016, 10/22.

6. 関連特許 (Patent)

該当なし.