

課題番号 : F-19-UT-0039
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : イオン伝導体セラミックス欠陥におけるイオン伝導特性の計測
Program Title (English) : Ionic conductivity measurement of defects in ceramic materials
利用者名(日本語) : 佐々野駿、菅原陵、馮斌
Username (English) : S. Sasano, R. Sugawara, B. Feng
所属名(日本語) : 東京大学総合研究機構
Affiliation (English) : Institute of Engineering Innovation, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、電気計測

1. 概要(Summary)

近年、持続型社会の構築に向けて、エネルギーに関連する研究が盛んに行われている。高効率なエネルギー利用技術の開発のためには、それを支える高機能材料の開発が不可欠である。エネルギー関連材料として、セラミックス材料がしばしば使われているが、これらの材料中には通常多数の格子欠陥(結晶粒界や転位)が存在し、材料の物性に大きく影響している。高機能エネルギーセラミックス材料を設計するには、このような欠陥の役割を明らかにする必要がある。

本研究ではリチウムイオン電池と固体酸化物燃料電池の電解質材料である LaLiTiO_3 (LLTO)とイットリア安定化ジルコニア(YSZ)に着目し、系統的にモデル粒界や転位を作製し、そのイオン伝導特性を直接測定することで、欠陥における役割の解明を目指す。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、高速シリコン深掘りエッチング装置、LL式高密度汎用スパッタリング装置

【実験方法】

レーザー直接描画装置を使用して、マイクロ電極堆積用のステンシルマスクのパターン形成を行った。マスクの素材として厚み $200\ \mu\text{m}$ のシリコンウエハを用い、レジストには JSR7790G を用いた。高速シリコン深掘りエッチング装置を用いて、レーザー描画によって転写したパターン部分のみを除去することにより、所望の電極パターンを有するシリコンステンシルマスクを作製した。作製したマスクを用いて LL式高密度汎用スパッタリング装置による金スパッタを行い、LLTO および YSZ 上にマイクロ電極を堆積した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

レーザー描画およびエッチングによって作製したシリコンステンシルマスクの光顕写真 Fig. 1 に示す。マイクロ電極の大きさはいずれも $100 \times 100\ \mu\text{m}^2$ であり、電極間距離の異なるパターンを有するマスクの作製に成功したことが分かる。これらのマスクを用いて LLTO 上に堆積した金電極の光顕写真を Fig. 2 に示す。以上のプロセスにより作製したマイクロ電極を用いることにより、局所領域における格子欠陥のイオン伝導特性を計測することが可能になると期待される。

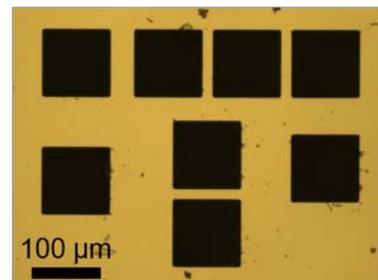


Fig. 1 Optical microscopy image of the Si mask.

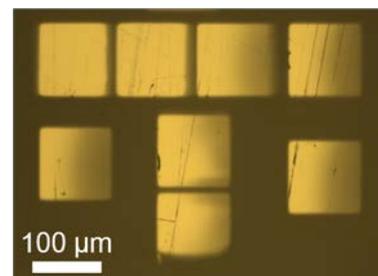


Fig. 2 Optical microscopy image of the Au electrode.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。