

課題番号 : F-19-HK-0054  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : リソグラフィーによる SrTiO<sub>3</sub>/BaCe<sub>0.8</sub>Y<sub>0.2</sub>O<sub>3</sub> 基板へのパターン電極形成  
 Program Title (English) : Fabrication of pattern electrode on O<sup>2-</sup> conducting YSZ wafer  
 利用者名(日本語) : 青木芳尚<sup>1</sup>, Seong Woo Jeong<sup>2</sup>, 八代圭司<sup>3</sup>  
 Username (English) : Yoshitaka Aoki<sup>1</sup>, Seong Woo Jeong<sup>2</sup>, Keiji Yashiro<sup>3</sup>  
 所属名(日本語) : 1)北海道大学工学研究院, 2)北海道大学総合化学院, 3)東北大学工学研究科  
 Affiliation (English) : 1)Faculty of Engineering, Hokkaido University, 2) Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University, 3) Faculty of Engineering, Tohoku University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、RF スパッタ、イオニクスデバイス

### 1. 概要(Summary)

近年 p 型光半導体 SrTiO<sub>3+d</sub> (p-STO)と O<sup>2-</sup>イオン伝導性 Y<sub>0.1</sub>Zr<sub>0.9</sub>O<sub>2-d</sub> (YSZ)を接合させた Air, Pt | p-STO/YSZ | Ni, Ar 酸素濃淡電池に対し、400°Cにおいて UV 光照射すると、0.8 V を超える起電力が観察され、明らかな明電流発生が確認された。これに基づき、n 型光半導体 Nb-SrTiO<sub>3+d</sub> (n-STO)とプロトン伝導体 BaCe<sub>0.8</sub>Y<sub>0.2</sub>O<sub>3</sub> (BCY)を接合させた水蒸気濃淡電池を作製し、その光起電力の確認を試みた。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

超高速スキャン電子線描画装置(エリオニクス、ELS-F130HM)、マスクアライナー(MIKASA MA-20)、コンパクトスパッタ装置(アルバック ACS-4000-C3-HS)

#### 【実験方法】

5 at% Nb-dope SrTiO<sub>3</sub> ウェハ(100 配向、Furuuchi)表面上にプロトン伝導性電解質 BCY 薄膜(~1 μm)をスパッタ蒸着した。さらにその上に Ni 金属薄膜電極(~50 nm)をスパッタ蒸着した。ウェハ反対面にレジスト(OFPR 5001b23cp)をスピコートし、それをスライドガスで挟み込みマスクアライナーで露光させた。現像・洗浄後、金属スパッタ Pt 薄膜を蒸着し、最後にアセトンでレジストをリフトオフし、Pt パターン電極を作製した。

得られた Pt | n-STO/BCY | Ni 電池を燃料電池ステーションにセットし、Ni 電極側に乾燥 Ar、また Pt パターン電極側に加湿 Ar (p<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 2.3 kPa)を供給し、光照射および暗時の起電力を測定した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した Pt パターン電極の光学写真を示す。線幅 18 μm の Pt 格子状パターン電極が 10 × 10 mm<sup>2</sup> サイズで均一に形成されていた。4 角には残存 Pt 箔も確認されたが、ほぼきれいな格子パターンが得られた。

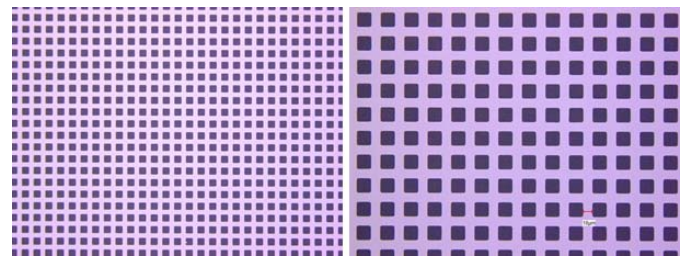


Fig. 1. Pt-patterned electrodes fabricated on SrTiO<sub>3</sub> wafers by lithographic methods. 100×100 grating patterned electrodes consisting of 18 μm linewidth Pt wires are formed on an area of 10×10 mm<sup>2</sup>. Left: whole image Right: Enlarged view near the center.

H<sub>2</sub>O/Ar, Pt | n-STO/BCY | Ni, Ar—水蒸気濃淡電池を構築し、390 nm の UV 光照射を行ったときの起電力を測定した。その結果 300°C では明瞭な起電力は観察されなかったが、400°C において、光照射時に 0.76 V の起電力が観察された。一方非照射時は、0.16V 程度と、水蒸気濃淡電池と同程度の起電力のみであった。従ってこのデバイスは光イオニクス効果による光—化学ポテンシャル複合起電力を生じることがわかった。

### 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。