

課題番号 : F-16-WS-0037
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 水分解用光触媒薄膜電極に関する検討
Program Title (English) : Fabrication of thin film photo-anode electrode for watersplitting
利用者名(日本語) : 阪田 薫徳
Username (English) : K. Sakata
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻
Affiliation (English) : Department of Chemical System Engineering, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

太陽光を利用して水を水素と酸素に分解する光触媒電極は、エネルギー・環境問題解決への寄与が見込まれるため、更なる高性能化を目指して研究が進められている。光アノード電極として様々な酸窒化物材料が検討されているが、当グループではこれまでに Ta_3N_5 に着目し、薄膜電極の作成を行っている。スパッタ法を用いて TaO_x を Ta 鏡面基板に成膜し、アンモニア気流下で窒化することにより薄膜電極を作成、光電気化学測定を行った所、これまでに約 7 mA/cm^2 ($1.23 \text{ V}_{\text{RHE}}$, AM1.5G) の電流値を得ている。我々は Ta 鏡面基板だけではなく他の基板材料を用いた電極作成を行っており、鏡面研磨石英基板上にスパッタ法で Pt/Ti を成膜して基板とした場合 Ta 鏡面基板と同等の光電流値 (7.3 mA/cm^2 ($1.23 \text{ V}_{\text{RHE}}$, AM1.5G)) が示された。今回、Si 基板を使用した場合の光電気化学特性について検討するために、熱酸化膜付きの Si 基板も併せて必要になったため、本実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー

【実験方法】

ダイシングソーで $10\text{mm} \times 15\text{mm}$ に切断した n 型の Si ウェハを SPM (H_2O_2 , H_2SO_4) と、0.5% HF 水溶液にて洗浄後、ウェット酸化処理を行った。ウェット酸化を用いた場合、文献値の 1000°C 、3.5 時間の処理で 770 nm の熱酸化膜が得られるとの情報を元にし、約 $350 \text{ nm} \sim 400 \text{ nm}$ の酸化膜が得られるよう 950°C 、2 時間の処理を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ウェット酸化処理を施した基板の外観を Fig.1 に示す。



Fig. 1 Appearance of Si wafer after wet oxidation process.

一般に、Si ウェハ上の酸化膜は干渉色を示し、厚みと色が相関している。Fig. 1 より、本検討で得られた酸化膜は、黄色の干渉色を示し、文献値により、約 370 nm の酸化膜が得られていることがわかった。本検討で作製した基板を用いて、薄膜の触媒層を作製し、電極性能の評価を行っている。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Sakata, Sasaki, Nishiyama, Katayama, Yamada, Domen, 日本化学会第 97 回春季大会, 平成 29 年 3 月 16 日(発表予定).

6. 関連特許(Patent)

なし。