

課題番号 : F-21-UT-0033
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 光触媒応用に向けた酸化チタン薄膜の形成
Program Title (English) : Deposition of titanium oxide film for photocatalyst application
利用者名(日本語) : 中嶋佑介¹⁾, 黄昱源²⁾, 百瀬健^{1,2)}
Username (English) : Y. Nakajima¹⁾, Y. Huang²⁾, and T. Momose^{1,2)}
所属名(日本語) : 1) 東京大学工学部, 2) 東京大学大学院工学系研究科
Affiliation (English) : 1) Faculty of Engineering, 2) School of Engineering, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 光触媒, マテリアルサイエンス

1. 概要(Summary)

酸化チタン(TiO_2)は太陽光を利用した光触媒効果を示す材料として、すでにさまざまな形で実用化されている。しかし、バンドギャップが大きく近紫外光しか吸収できないため、太陽光スペクトルのうち 5%程度しか光触媒反応に活用されていない。そこで、スペクトルの大部分を占める可視光に反応させようとする研究が盛んに行われている。その中で、CuO を助触媒として微粒子の形で TiO_2 表面に担持させると、可視光応答することが報告されている。しかしその詳細なメカニズムは完全には解明されていない。そこで本研究では、CuO 助触媒による可視光吸収メカニズムを解明することを目的とし、担体となる TiO_2 薄膜を形成した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

LL 式高密度汎用スパッタリング装置

【実験方法】

8 インチの Si(001)基板を 1/4 にカットし、 TiO_2 をスパッタで製膜した。製膜条件は RF パワー 400 W、全圧 1×10^{-2} Pa、Ar 流量 21 sccm、 O_2 流量 2 sccm、ローテーションスピード 20 rpm とし、3000 秒間製膜した。膜の状態を走査型電子顕微鏡(SEM)で、組成を X 線光電子分光(XPS)でそれぞれ我々が用意した装置で評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

膜は全面均一に形成されていた。製膜後の基板の断面 SEM 像を Fig. 1 に示す。膜厚は 670 nm であったことから、製膜速度は 13 nm/min であった。

Fig. 2 に XPS スペクトルを示す。大気汚染由来の C と O 以外の不純物ピークは見られなかった。一方、組成比は $\text{Ti}:\text{O} = 1:3$ と O リッチになっており、量論比の TiO_2 か

ら組成のずれた TiO_x 膜が形成されていることが分かった。 O_2 分圧やローテーションスピードなど製膜条件最適化が必要である。

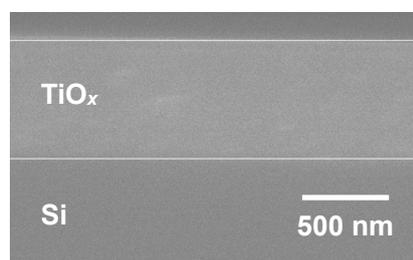


Fig. 1 Cross-sectional SEM image of TiO_x thin film.

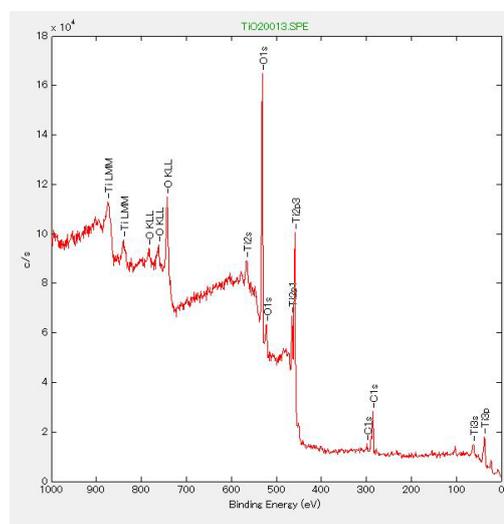


Fig. 2 XPS spectrum after TiO_2 deposition.

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