



## CONGRESO INTERNACIONAL DE METALURGIA Y MATERIALES

### 16° SAM - CONAMET

22 al 25 de Noviembre 2016

Córdoba - Argentina

SIMPOSIO - MATERIALES Y TECNOLOGÍAS PARA LA INDUSTRIA METALMECÁNICA Y AEROSPAZIAL

## FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS NANOESTRUCTURADAS DE $\text{TiO}_2$ Y $\text{TiO}_2/\text{W}$ DEPOSITADAS POR CO-SPUTTERING

L. García González<sup>(1)\*</sup>, L. Zamora Peredo<sup>(1)</sup>, J. Villalba Guevara<sup>(1)</sup>, D.J. Araujo-Perez<sup>(1)</sup>, S.R. Vásquez García<sup>(2)</sup>, M.G. Garnica Romo<sup>(3)</sup>, T. Hernández Quiroz<sup>(1)</sup> y J. Hernández Torres<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, Universidad Veracruzana, Calzada Adolfo Ruiz Cortines No. 455, CP. 94294, Boca del Río, Veracruz, México.

<sup>(2)</sup>Posgrado de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

<sup>(3)</sup>Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

\*Correo Electrónico: [lgarciaglez@yahoo.com.mx](mailto:lgarciaglez@yahoo.com.mx)

### RESUMEN

Se fabricaron películas delgadas nanoestructuradas de  $\text{TiO}_2$  y  $\text{TiO}_2/\text{W}$  a temperatura ambiente sobre sustratos de vidrio Corning, usando el método de magnetron co-sputtering, empleando tres diferentes blancos:  $\text{TiO}$ ,  $\text{Ti}$  y  $\text{W}$ . Después de la deposición, se realizó un tratamiento térmico en aire a  $500^\circ\text{C}$  por 3 horas. El efecto del tratamiento térmico y de la incorporación de wolframio a la matriz base de óxido de titanio fue estudiado mediante espectroscopia Raman, difracción de rayos X, fotoluminiscencia y espectroscopia UV-Vis. En todas las películas obtenidas sin tratamiento térmico se presentó una fase amorfa, mientras que las películas con el tratamiento térmico post depósito a  $500^\circ\text{C}$  en aire, mostraron una cristalización en la fase anatasa [1,2]. Los espectros de fotoluminiscencia no detectaron emisión en ninguna condición de crecimiento para las películas delgadas de  $\text{TiO}_2$  y  $\text{TiO}_2/\text{W}$ , indicando probablemente la ausencia de defectos tipo vacancias de oxígeno o iones  $\text{Ti}^{3+}$  intersticiales [3]. Finalmente, el análisis de los espectros de transmitancia reveló que las películas tratadas térmicamente presentan valores superiores a aquellas sin tratamiento térmico, siendo las películas delgadas de  $\text{TiO}_2$  las de mayor valor de transmitancia con un 91%. Adicionalmente, se estimaron los valores del espesor y de band gap para todas las películas.

### ABSTRACT

Nanostructured  $\text{TiO}_2$  and  $\text{TiO}_2/\text{W}$  thin films were deposited on Corning glass substrates by RF and DC magnetron sputtering at room temperature, using three targets of  $\text{TiO}$ ,  $\text{Ti}$  and  $\text{W}$ . After deposition, samples were subjected to an annealing treatment in air at  $500^\circ\text{C}$  for 3 hrs. The effect of the annealing treatment and wolframium addition to the titanium oxide matrix were studied by Raman spectroscopy, X-ray diffraction, photoluminescence and UV-Vis spectroscopy. All the obtained samples presented an amorphous  $\text{TiO}_2$  phase; however, during annealing, a crystallization process from amorphous to nanocrystalline anatase phase occurred [1,2]. Photoluminescence emission spectra were detected neither from the  $\text{TiO}_2$  nor from the  $\text{TiO}_2/\text{W}$  films; probably due to the lack of punctual defects inside the  $\text{TiO}_2$  network i.e. oxygen vacancy or  $\text{Ti}^{3+}$  interstitials [3]. Finally, the transmittance analysis revealed that it is higher in heat-treated films as compared to those without any thermal treatment; also, the  $\text{TiO}_2$  thin films showed a greater transmittance than the W doped  $\text{TiO}$  films, reaching 91%. Additionally both, the thickness and bang gap values were calculated for all the thin films.

## **REFERENCIAS**

1. Mohan Chandra Mathpal, Anand Kumar Tripathi, Manish Kumar Singh, S.P. Gairola, S.N. Pandey, Arvind Agarwal. Effect of annealing temperature on Raman spectra of TiO<sub>2</sub> nanoparticles. Chemical Physics Letters 555 (2013), p. 182-186.
2. Chia-Ching Wu, Cheng-Fu Yang, Yuan-Tai Hsieh, Wen-Ray Chen, Chin-Guo Kuo, Hong-Hsin Huang. Effects of tungsten thickness and annealing temperature on the electrical properties of W-TiO<sub>2</sub> thin films. Ceramics International 38 (2012), p. 223-227.
3. Chunyan Jin, Ben Liu, Zhongxiang Lei and Jiaming Sun. Structure and photoluminescence of the TiO<sub>2</sub> films grown by atomic layer deposition using tetrakis-dimethylamino titanium and ozone. Nanoscale Research Letters 10:95 (2015), p. 1-9.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T07*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P(poster)*