

Síntesis y caracterización de películas delgadas de óxidos de Al y Zn para dispositivos luminiscentes

S. Carmona-Téllez¹, C. Falcony², M. Aguilar-Frutis¹

¹Centro de investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694, Colonia Irrigación, 11500 México D.F.

²Departamento de Física del CINVESTAV-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, México, D.F. 07360

Resumen:

En el presente trabajo de investigación, se propone sintetizar películas delgadas de óxidos de aluminio (Al_2O_3) y Zinc (ZnO); y evaluar en ellas sus propiedades ópticas, estructurales y eléctricas. Estas películas serán depositadas por medio de la técnica de rocío pirolítico ultrasónico pulsado, utilizando fuentes inorgánicas u orgánicas.

Introducción:

Es conocido el hecho de que los óxidos de aluminio y zinc tienen diversas aplicaciones cuando son sintetizados en forma de película delgada, es por ello que existe un creciente interés en el estudio de estos materiales ya que se podrían eventualmente conformar una gran variedad de dispositivos con muchas aplicaciones. Las características luminiscentes del Al_2O_3 en película delgada han sido obtenidas exitosamente cuando a este se le dopa con tierras raras como el terbio [1]. Tomando en cuenta este último hecho nos hemos dado a la tarea de reproducir el experimento pero tomando en cuenta que es posible también sintetizar este material en forma de película del orden de 30 nm de espesor [2].

En esta primera etapa sin embargo, nos hemos dado a la tarea de sintetizar y caracterizar películas de óxido de aluminio y hemos dejado para etapas posteriores la deposición y caracterización de óxido de Zinc.

Procedimiento Experimental:

Las películas de óxidos de aluminio han sido depositadas por medio de la técnica de rocío pirolítico ultrasónico pulsado asistido con el manipulador "XY" programable. Esta técnica ha sido ampliamente utilizada para diversos trabajos de investigación [3] en nuestro caso hemos iniciado empleando una solución precursora 0.06 mol de acetilacetonato de aluminio disuelto en N,N, dimetilformamida, y con hasta un 5% de Cloruro de Terbio. todo esto en un rango de temperaturas de 400 a 550 °C.

Resultados:

La figura 1 muestra el comportamiento de la tasa de depósito y el índice de refracción de las películas de óxido de aluminio depositadas con 1, 2 y hasta 3 pulsos, en ella podemos apreciar que el índice de refracción en general incrementa con el número de pulsos aplicados durante el depósito, cabe mencionar que para las muestras depositadas con 2 y 3 pulsos el índice de refracción es prácticamente independiente del incremento en la temperatura. La tasa de depósito, que también se ilustra en la figura, tiene

un comportamiento casi lineal al incremento de la temperatura, siendo las muestras depositadas con solo un pulso las que presentan una tasa de depósito más alta.

La figura 2 muestra la caracterización desde el punto de vista luminiscente; en esta clase de caracterización se ha identificado en otros trabajos [1] una serie de picos asociados con transiciones debidas a la incorporación del Tb, estos picos han sido localizados en 490, 547.5 y 622.5 nm. Sin embargo, en esta figura no es posible apreciar estos picos, es por eso que en las etapas futuras más inmediatas modificaremos las concentraciones del material dopante para favorecer la incorporación del mismo.

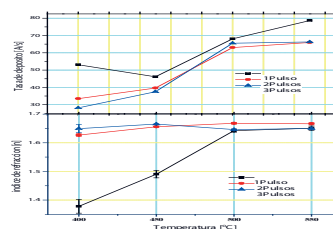


Fig. 1 Tasa de depósito e índice de refracción de Al_2O_3 depositado en función de la temperatura del sustrato.

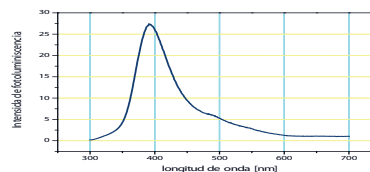


Fig. 2 Espectro de fotoluminiscencia de una película de Al_2O_3 dopada con 5% de Tb depositada a 500 °C con dos pulsos

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico para realizar el presente trabajo.

Referencias

- [1] A.E. Esparza-García, M. García-Hipólito, M.A. Aguilar-Frutis, C. Falcony, J. Electrochem. Soc. 150 (2) H53-H56 (2003).
- [2] S. Carmona-Téllez, M. Aguilar-Frutis Journal of applied physics (103), 034105 (2008)
- [3] Tesis de maestría, Salvador Carmona Téllez, CICATA-IPN, México, 2008.