

Propiedades Ópticas, Eléctricas y Estructurales de Películas de Oxido de Hafnio Luminiscentes

Rigoberto Carbajal Valdez, José Guzmán Mendoza

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaría 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.
rcarbajal68@gmail.com*

Resumen

En este proyecto se propone llevar a cabo la síntesis de películas de oxido de hafnio mediante el método de rocío pirolítico ultrasónico. Estas películas se utilizarán como material huésped, el cual se impurificará con elementos de tierras raras, utilizados como activadores luminiscentes. Como elementos precursores se utilizarán oxocloruros de hafnio así como de algunas tierras raras. Los depósitos se llevarán a cabo a diferentes temperaturas, con diferentes concentraciones del dopante y a diferentes molaridades del oxido de hafnio, con el propósito de obtener un material con buenas propiedades luminiscentes.

Keywords: Óxidos Metálicos, Tierras Raras, Material Luminiscente

PACS: 78.60.Hk, 78.66.Nk, 81.15.Rs

Introducción

Los materiales luminiscentes tienen una amplia gama de aplicaciones, como en sistemas electroluminiscentes (pantallas planas), sistemas de centelleo, sistemas intensificadores de rayos X y lámparas ahorradoras de energía, entre otros. Estos sistemas luminiscentes normalmente constan de un material huésped y un ión activador. Los óxidos metálicos de alto número atómico, alta transparencia, con un ancho de banda prohibida grande y alta densidad cristalina son atractivos para utilizarse como cristal anfitrión.

Entre los más utilizados están el dióxido de zirconio ZrO_2 , dióxido de titanio TiO_2 , óxido de ytrio Y_2O_3 , óxido de aluminio Al_2O_3 , etc. Por otro lado los elementos pertenecientes a las tierras raras han mostrado ser adecuados activadores ya que cuentan con una capa interna 4f incompleta, protegida del campo cristalino por las capas externas. El orbital f se llena con las transiciones electrónicas 5d-4f, emitiendo fotones de luz al desexcitarse, haciéndolos elementos adecuados para ser utilizados como activadores luminiscentes.

Procedimiento experimental

El depósito de las películas se llevará a cabo mediante la técnica de rocío pirolítico ultrasónico, utilizando como precursores oxocloruro de hafnio para el material huésped y cloruros de tierras raras para los activadores. Se iniciará con una solución de 0.05M del precursor del hafnio, em-

pleando agua desionizada como solvente a concentraciones del impurificante de 1, 2, 3, 5, 10 y 20% atómico con respecto a la cantidad de hafnio. Los depósitos se realizaron sobre sustrato de vidrio con dimensiones de 1.5cm por 1.5 cm, con espesor de 1.2 mm. La temperatura de depósito estará en el intervalo de 300 OC a 600 OC con incrementos de 50 OC, utilizando un flujo en el gas de arrastre de 10 lts/min. El tiempo de depósito de todas las películas será el mismo con la intención de homogeneizar el espesor de las mismas.

Resultados y Análisis

Mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) se estudiará la morfología superficial. Con este estudio se determinará la microestructura de las películas a las diferentes temperaturas de depósito. La composición química se determinará mediante espectroscopía por dispersión de energía (EDS). Con esto se pretende determinar la estequiometría de las películas intrínsecas y la cantidad del impurificante que se integra a la película en función de su concentración y de la temperatura de depósito. La estructura atómica se determinará mediante difracción de rayos X, determinando con esto las fases presentes en cada caso. Por último se determinarán las propiedades luminiscentes mediante la obtención de los espectros de las propiedades foto y catodoluminiscentes.

Conclusiones

Con este proyecto se espera definir los parámetros que permitan obtener un material con las mejores propiedades luminiscentes.

Agradecimientos

Este trabajo se realizará con apoyo de beca del CONACYT y del proyecto SIP-IPN # 20090480.

Referencias

- [1] G. Blasse, B. Grabmaier. Luminiscent Materials. Springer-Verlag. 1994.
- [2] F. Ferrieu, K. Dabertrand, S. Lhostis, V. Ivanova, E. Martinez, C. Licitra, G. Rolland; Journal of Non-Crystalline Solids 353 (2007) 658-662.