



Películas de óxido de hafnio impurificadas con disprosio ($\text{HfO}_2:\text{Dy}$)

A. Peláez Rodríguez y J. Guzmán Mendoza

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

Resumen

Se prepararán películas delgadas de óxido de hafnio estequiométricas e impurificadas con disprosio mediante la técnica de rocío pirolítico ultrasónico. Las películas se depositarán sobre sustratos de vidrio corning, empleando cloruros como materiales precursores. Los depósitos se llevarán a cabo variando las concentraciones del impurificante y las temperaturas de depósito, con el fin de determinar las condiciones óptimas de depósito que permitan la síntesis de películas con las mejores propiedades luminiscentes. Se reportará el estudio de las características estructurales, morfológicas, ópticas y de composición química, así como la evaluación del comportamiento luminiscente de las películas.

Introducción

El progreso tecnológico trae consigo la búsqueda de materiales cuyas propiedades satisfagan nuevas necesidades. Entre estos, los materiales luminiscentes llaman poderosamente la atención debido a sus posibles aplicaciones en pantallas de televisión, lámparas ahorradoras de energía etc. Estos materiales luminiscentes están constituidos por una matriz que alberga iones óptimamente activos [1]. La matriz puede ser un óxido metálico, que generalmente presentan una gran estabilidad química y un banda prohibida amplia y pueden ser impurificados con metales de transición o iones de tierras raras trivalentes que son los más importantes activadores de la luminiscencia debido a que presentan bandas de emisión en el intervalo del visible al infrarrojo cercano, las cuales son débilmente influenciadas por el campo cristalino de la red.[2] El óxido de hafnio es un material interesante para ser utilizado como matriz huésped, debido a sus propiedades fisicoquímicas, con una brecha de energía prohibida de 5.68 eV que permite la aparición de estados localizados, además presenta transparencia en un amplio rango espectral del ultravioleta al infrarrojo medio. Por otro lado, el Disprosio es un ión trivalente que en principio puede ser empleado como dopante del óxido de hafnio. Las propiedades de las películas se deben en gran medida a la técnica empleada en su fabricación, reportes precedentes indican que la síntesis por la técnica de rocío pirolítico ultrasónico permite obtener películas con buenas características ópticas y estructurales [3], además de ser una técnica de bajo costo y escalable a nivel industrial.

Procedimiento Experimental

El depósito de las películas se hará mediante la técnica de rocío pirolítico ultrasónico, utilizando $\text{HfCl}_2 \cdot 0.8\text{H}_2\text{O}$ como precursor del óxido de hafnio y $\text{DyCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ como precursor del disprosio, disueltos en agua desionizada a una molaridad de 0.07M. Los depósitos se realizarán sobre vidrio corning variando la temperatura del sustrato en el intervalo de 300 °C a 600 °C con incrementos de 50°C y a concentraciones del impurificante de 0, 1, 3, 5 y 10 % con respecto a la cantidad de Hafnio.

Resultados y Análisis

Una vez fabricadas las películas, la determinación de las propiedades estructurales se llevará a cabo mediante la técnica de difracción de rayos-X. La determinación de composición elemental se hará mediante espectroscopía por dispersión de energía (EDS), mientras que, el estudio de la morfología superficial se llevará a cabo mediante la técnica de microscopía electrónica de barrido. En la evaluación de las propiedades luminiscentes de las películas se utilizarán las técnicas de fotoluminiscencia y catodoluminiscencia y mediante los espectros de emisión y excitación.

Agradecimientos

Agradecemos al Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA-IPN Unidad Legaria), al Instituto Politécnico Nacional (IPN), proyecto SIP # 20080826 y al Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT) proyecto 89749, por su apoyo a este proyecto.

Referencias

- [1] Luminescent Materials, G. Blasse and B.C.Grabmaier, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1994.
- [2] Luminescence and the Solid State, "nd Edition, R.C.Ropp Elsevier, New York, 2004.
- [3] R. Vázquez Arreguín. Tesis: Fabricación y caracterización óptica, estructural y eléctrica de películas delgadas de óxido de hafnio depositadas por la técnica de rocío pirolítico ultrasónico. 3:90 (2006)