



Sensor de gas basado en películas delgadas de óxido de hafnio preparadas por rocío pirolítico

R. Domínguez Domínguez¹, J. Guzmán Mendoza¹ y M. A. Aguilar Frutis¹

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

Resumen

En este trabajo de investigación se hace la propuesta de sintetizar películas delgadas de óxido de hafnio (HfO_2) y evaluar en ellas sus propiedades estructurales, así como su capacidad sensora. Las películas se depositarán por la técnica de rocío pirolítico a partir de fuentes orgánicas y/o inorgánicas. Las películas serán caracterizadas por difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido y transmisión, espectroscopia por dispersión de energía (EDS) y espectroscopia de impedancia.

Introducción

La detección de mezclas combustibles o tóxicas gas/aire permite prevenir accidentes de bienes y personas, tanto en ambientes industriales como domésticos. Los sensores de gases más utilizados se basan en óxidos semiconductores cuya conductividad eléctrica se ve modulada como consecuencia de la reacción producida entre el semiconductor y los gases presentes en la atmósfera. El HfO_2 es una promesa dentro de los nuevos materiales ya que presenta un gran interés tecnológico como material activo en sensores de gases. Las propiedades de sensado del HfO_2 (sensibilidad, selectividad y reproducibilidad), dependen de varios factores, siendo los más relevantes el tamaño de grano y su distribución, así como el área superficial específica [1,2]. Se ha estipulado que la utilización de HfO_2 nanocristalino beneficiaría sustancialmente el sensado de gases debido a la magnificación de los efectos superficiales [3].

Procedimiento Experimental

Las películas de óxido de hafnio serán preparadas en el sistema de rocío pirolítico ultrasónico, Fig. 1. La técnica de rocío pirolítico consiste en depositar películas delgadas sobre un substrato caliente a partir de la pirolisis del aerosol de una solución química^{4,5}. El empleo del aire o nitrógeno, son usados como gases de arrastre del aerosol que es transportado hacia el substrato caliente.

El mecanismo que se usa para generar un aerosol es focalizar un intenso haz ultrasónico hacia la superficie libre de un líquido. En el depósito de rocío pirolítico la rapidez de depósito depende de algunos parámetros, tales como la temperatura del substrato, la concentración de la solución y solventes, etc. En este trabajo de investigación, las sales a usarse como fuentes del hafnio son de tipo inorgánico como cloruros o nitratos de hafnio y/o de tipo orgánico como el acetilacetato de hafnio. Se llevarán a cabo depósitos a temperaturas entre los 300 y los 600 °C y con algunas variables experimentales adicionales, tales como la implementación de un segundo aerosol, así como

diferentes concentraciones molares de partida. Los depósitos se realizarán sobre substratos de vidrio corning o cuarzo y silicio. Las películas serán caracterizadas desde el punto de vista de sus propiedades estructurales mediante técnicas de difracción y microscopía electrónica. Análisis de composición elemental se llevarán a cabo mediante la técnica de EDS. Finalmente, la capacidad sensora de las películas se valorará por medio del cambio en la conductividad de las mismas. Para esta prueba se hará uso de la técnica espectroscopia de impedancia.

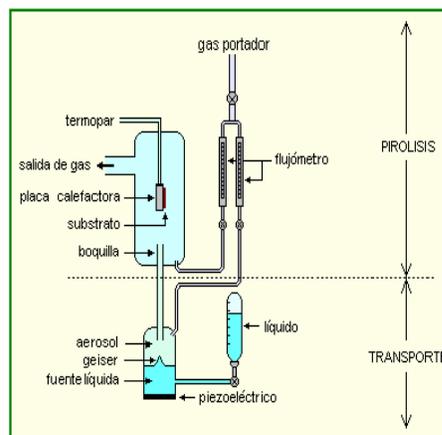


Fig. 1. Sistema de rocío pirolítico ultrasónico.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (CONACyT).

Referencias

- [1] N. Barsan, N. Schweizer-berberich, W. Gopel, *fresenius J. Anal. Chem.* 365 (1999)287
- [2] A. Cirera, A. Diéguez, R. Díaz, A. Coenet and J. R. Morante, *Eurosensors XII*, 2 (1998)673
- [3] Y. Shimizu and M. Egashira, *MRS Bull* 24 (1999)18
- [4] Wagendristel and Wang "An Introduction to Physics and Technology of Thin Films" (World Scientific, 1994).
- [5] K. Chopra, "Thin Film Phenomena", (McGraw-Hill, 1969).