



Diseño y fabricación de guías de onda planas por Depósito de Capas Atómicas usando H₂O y O₃ como reactantes

Diana Laura Caballero Espitia¹, Eder Germán Lizárraga Medina², Hugo Jesús Tiznado Vázquez², Georgina Alma Navarrete Alcalá³ y Heriberto Márquez Becerra³

1 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) , 2 Centro de Nanociencias y Nanotecnología UNAM, 3 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).
dcaballero@cicese.edu.mx

En vista de la creciente demanda de métodos que transporten datos de forma cada vez más eficiente, se buscan cada día más métodos y tecnologías que satisfagan la demanda de transporte de información. La óptica integrada es un área que busca unir las propiedades de guiado de la luz a la estructura de microdispositivos híbridos eléctrico-óptico, mejorando el ancho de banda y la velocidad de transmisión de datos¹. Para el desarrollo de dispositivos de óptica integrada, es necesario remontarse a sus estructuras más básicas: las guías de onda.

Las guías de onda son aquellas estructuras físicas que permiten el guiado de ondas electromagnéticas de un punto a otro². Para el posterior desarrollo de dispositivos de óptica integrada, es necesario plantear el diseño y fabricación de guías de onda que puedan operar en escalas micro y nanométricas para poder explotar las propiedades de transmisión de información y ancho de banda buscadas.

En este trabajo se explora el diseño, fabricación y caracterización de guías de onda submicrón. Se presenta el diseño óptico y fabricación de películas delgadas de Al₂O₃ fabricadas por medio de la técnica de Depósito de Capas Atómicas las cuales actúan como guías de onda planas, dentro de un rango de espesores de 500 nm a 1000 nm. Se muestran resultados de caracterización óptica realizados a fabricaciones correspondientes a 500, 750 y 1000 nm utilizando H₂O como reactante, los cuales incluyen acoplamiento de luz a 633 nm, índice de refracción efectivo asociado a cada muestra y medición de pérdidas de propagación. De igual forma, se muestran resultados obtenidos de elipsometría, SEM y AFM, los cuales muestran las constantes ópticas asociadas, el grosor obtenido en las películas y una caracterización de la rugosidad de su superficie respectivamente. Así mismo, se presenta una segunda línea de fabricación con espesores en el rango anteriormente mencionado, pero cambiando el reactante por O₃ con el objetivo de realizar una comparativa entre el funcionamiento de ambos grupos de fabricación. Finalmente, se realizó el diseño óptico para fabricaciones de espesores inferiores a los 500 nm, así como los parámetros ópticos esperados.

Con base en los resultados mostrados por las caracterizaciones y el uso de diferentes reactantes durante el proceso de fabricación, se sugiere como trabajo a futuro la fabricación de guías de onda de espesores inferiores a los 500 nm.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de Proyecto Interno CICESE No.632147, así como al grupo de Ingeniería de superficies del CNyN UNAM, y al Tec. Israel Gradilla Martínez por su apoyo en las mediciones realizadas en SEM.

Referencias

1. Hiltunen, M., *Integrated Optics: Summer School of Optics and Photonics*, University of Oulu SPIE Student Chapter. 6 de Junio de 2017.
2. López, J., et al., *Al₂O₃-Y₂O₃ ultrathin multilayer stacks grown by atomic layer deposition as perspective for optical waveguides applications*. *Optical Materials*, 72, 788-794. (2017)