

Caracterización Óptica de Películas Cuaternarias de GaInAsSb por Fotoluminiscencia

J. S. Arias-Cerón¹, J. L. Herrera-Pérez¹ y J. G. Mendoza-Alvarez²

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

²Departamento de Física. Cinvestav-IPN. ApdoPostal 14-740 México D.F. 07000 México.

Resumen

En este trabajo se presenta la caracterización óptica de películas y heterouniones de aleaciones semiconductoras de GaInAsSb, crecidas epitaxialmente sobre sustratos de GaSb por medio de las técnicas de Fotoluminiscencia y Fotorreflectancia.

Estas técnicas de carácter no destructivo nos permiten conocer las posibles recombinaciones radiativas existentes en la película, además nos permite determinar la energía de banda prohibida y los niveles de impurezas de películas y sustratos semiconductores.

Introducción

Las películas semiconductoras de GaInAsSb son sensibles a la radiación infrarroja en el rango de 1.6 a 2.3 micras sustentadas en la variación de su composición química, por lo que podrían ser utilizadas en la fabricación de dispositivos de alta eficiencia que sea capaz de detectar gases atmosféricos como es el caso de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's).

Los PAH's pertenecen a los contaminantes orgánicos con grupos funcionales que contienen anillos aromáticos que absorben radiación en el infrarrojo, específicamente en la región infrarroja media.

Procedimiento Experimental

Se emplearán las técnicas de Fotoluminiscencia, en donde se utilizó un láser multilínea de Argón. Todas las mediciones experimentales de los espectros de FL se realizaron con una longitud de onda de 488nm depurada con un filtro de interferencia a la salida del láser y modulada mecánicamente con un cortador de luz a una frecuencia de 82Hz, las muestras fueron puestas bajo condiciones de vacío en donde se varió la temperatura de 15 a 30 K, la señal obtenida por un amplificador fotovoltaico y procesada a través de una pc por medio de un programa realizado en ambiente gráfico.

Resultados y Análisis

La tabla 1 muestra los resultados de los espectros de Fotoluminiscencia de Películas De InGaAsSb sobre sustratos de GaSb dopado con Zn.

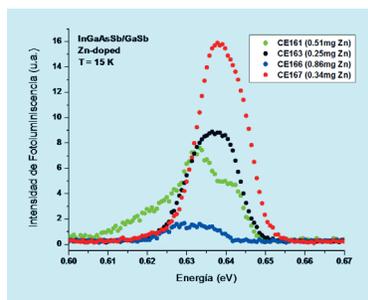


Figura 1. Espectros de Fotoluminiscencia de Películas de InGaAsSb sobre sustratos de GaSb.

Conclusiones

El espectro de FL muestra una banda asimétrica compuesta de dos transiciones en el rango de 0.63-0.64 eV. Cuando la concentración de Zn aumenta en la película de InGaAsSb el pico de luminiscencia se mueve a menores energías.

Para la estequiometría usada en la película, $\text{In}_{0.14}\text{Ga}_{0.86}\text{As}_{0.13}\text{Sb}_{0.87}$, la energía de banda prohibida es 0.653 eV; por lo tanto, las dos transiciones observadas en el espectro de FL están localizadas alrededor de 20 y 11 meV debajo de la energía de banda prohibida.

Concluimos que el átomo de Zn genera la banda de 0.633 eV, que es un nivel aceptor con energía de ionización de 20 meV.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP), al CONACYT, al CINEVESTAV y al instituto de Ciencia y Tecnología del D.F. por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] B. Finlanysen-Pitts and J.N. Pitts Tropospheric air pollutions: Ozone, airborne toxics and polycyclic aromatic hydrocarbons and particles. *Science* 276, 1045-1051 (1997).
- [2] K. Ravindra, L. Bencs, E. Watersan et al Atmospheric Environment, 40, 771-775 (2006).
- [3] Jinping Cheng, Tao Yuan, Qian Wu, Wenchang Zhao, Haiying Xie, Yingge Ma, Jing Ma & Wenhua Wang PM10-bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) and Cancer Risk Estimation in the Atmosphere Surrounding an Industrial Area of Shanghai, China *Water Air Soil Pollut* 183:437.446 (2007).