



PROPIEDADES FÍSICAS Y CRISTALINAS DEL $\text{Cd}_{(1-x)}\text{Zn}_x\text{Te}$ ($0 \leq x \leq 1$)

Ana M. Martínez^(1,2,4), Myriam H. Aguirre⁽³⁾, Raúl D'Elía⁽²⁾, Javier L. M. Núñez García^(2,4), Adriano Geraci⁽⁵⁾, Alfredo J. Tolley^(5,6), Eduardo Heredia⁽²⁾ y Alicia B. Trigubó^{(2,4)*}

⁽¹⁾CEDIT-CeDITec, Félix de Azara 1890 – 5to Piso, 3300 Posadas, Misiones, Argentina.

⁽²⁾UNIDEF-MINDEF, Juan Bautista de La Salle 4397, Villa Martelli, Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾Departamento de Física de la Materia Condensada, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, España.

⁽⁴⁾IDETQA, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Medrano 951, CABA, Argentina.

⁽⁵⁾CNEA-CAB, Av. E. Bustillo km 9,5; San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

⁽⁶⁾CONICET, Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina.

*Correo Electrónico (autor de contacto): atrigubo@citedef.gov.ar

RESUMEN

El $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ ($0 \leq x \leq 0,1$) (CZT) y el ZnTe son semiconductores de la familia II-VI, que se usan en forma monocristalina, debido a que poseen mejores propiedades estructurales y eléctricas. El CZT y el ZnTe deben poseer alta calidad cristalina y eléctrica para ser usados, el primero en detectores de rayos x y γ , y también como sustrato ordenador de películas epitaxiales aptas para la detección de la radiación IR y el segundo para la fabricación de diodos láser y emisores de luz de alta intensidad, ambos casos en el verde [1-3].

En este trabajo el CZT se sintetizó por el método de Bridgman, bajo un gradiente de temperatura de $10^\circ\text{C}/\text{cm}$ a velocidades de 1,66 mm/h y 3,22 mm/h para diferentes concentraciones de Zn. Por otro lado, el ZnTe se sintetizó por transporte físico en fase vapor bajo un gradiente de temperatura de $6^\circ\text{C}/\text{cm}$ a una velocidad de 6 mm/día.

Por medio de revelado químico y microscopía electrónica de transmisión convencional TEM y de alta resolución HRTEM se estudia la calidad cristalina de ambos materiales. Se observó que los lingotes de CZT poseen una densidad de dislocaciones promedio similar en todos los lingotes crecidos en ambas velocidades y para todas las concentraciones mientras que el ZnTe mostró una baja densidad de dislocaciones. Las micrografías de TEM muestran en ambos materiales un orden estructural importante. Estas características indican que la calidad cristalina del CZT y del ZnTe es adecuada para fabricar dispositivos optoelectrónicos [4].

Además, se determinaron conductividad eléctrica, difusividad térmica, calor específico y coeficiente Seebeck, en estos materiales como función de la temperatura. Se analiza la influencia de las propiedades estructurales en sus propiedades físicas con el objeto de determinar la relación con los defectos cristalinos observados.

ABSTRACT

$\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ ($0 \leq x \leq 0.1$) (CZT) and ZnTe are II-VI semiconductors, which are used in single crystalline structure to improve their crystalline and electrical properties. The CZT and ZnTe must possess high crystalline and electrical quality to be used, the first in x or γ -ray detectors, and as substrates for suitable epitaxial films for detecting IR radiation and the second for the manufacture of laser diodes and high intensity light emitters, both cases in the green wavelengths [1-3].

In this work the CZT was synthesized by the Bridgman method employing a temperature gradient of 10°C/cm at speeds of 1.66 mm/h and 3.22 mm/h for different Zn concentrations. Meanwhile ZnTe was synthesized by physical vapor transport employing a temperature gradient of 6°C/cm at a speed of 6 mm/day.

Chemical etching and low and high transmission electron microscopy (TEM and HRTEM) were employed to determine the crystalline quality of all materials. It was observed that CZT ingots have an average dislocations density similar in all ingots grown in both speeds and all concentrations while the ZnTe showed a low dislocation density. HRTEM micrographs showed in all semiconductors an important structural order. These characteristics indicate that the crystalline quality of CZT and ZnTe is suitable for manufacturing optoelectronic devices [4].

Furthermore, electrical conductivity, thermal diffusivity, specific heat and Seebeck coefficient in these materials as function of temperature were determined. The influence of structural properties in physical properties in order to determine the relationship with the observed crystal defects is analyzed.

REFERENCIAS

1. Yu V. Korostelin, V. I. Kozlovsky and P. V. Shapkin, “Seeded vapour phase free growth and characterization of ZnTe single crystals”; Journal of Crystal Growth, Vol. 214/215 (2000), p. 870-874.
2. J. Chang, K. Godo, J. Song, D. Oh, C. Lee and T. Yao, “High quality ZnTe heteropitaxy layers using low-temperature buffer layers”; Journal of Crystal Growth, Vol. 251 (2003), p. 596-601.
3. S. Sem and J. E. Stannard, “Developments in the bulk growth of Cd_{1-x}Zn_xTe for substrates”; Progress in Crystal Growth and Characterization of Materials, Vol. 29 (1994), p. 253-273.
4. T. E. Schlesinger, J. E. Toney, H. Yoon, E. Y. Lee, B. A. Brunnett, L. Franks and R. B. James, “Cadmium zinc telluride and its use as a nuclear radiation detector material”; Materials Science and Engineering, Vol. 32 (2001), p. 103-189.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T16

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)