

TÍTULO:


Caracterización de puntos cuánticos de InAs/GaAsSb y
su aplicación en dispositivos emisores para
comunicaciones ópticas

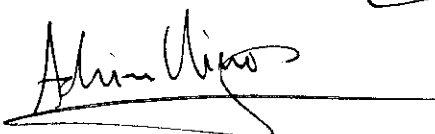
AUTOR: Miguel del Moral Ortega

TUTOR: Dr. D. José María Ulloa Herrero

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Presidente:  Claudio Acuña H-Pon

Vocal: Álvaro de Caturán Fernández González 

Secretario: ADRIAN TIERRA 

FECHA DE LECTURA Y DEFENSA: 17 - Junio 2010

CALIFICACIÓN: 10 Matrícula de Honor

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN



PROYECTO FIN DE CARRERA

Caracterización de puntos cuánticos de
InAs/GaAsSb y su aplicación en
dispositivos emisores para
comunicaciones ópticas

Miguel del Moral Ortega

2010

Resumen

Los puntos cuánticos son nanoestructuras cero-dimensionales que, utilizados en las regiones activas de los dispositivos optoelectrónicos, permiten mejorar la eficiencia, la estabilidad con la temperatura y la velocidad de éstos gracias al confinamiento de los portadores en las tres dimensiones del espacio. Por tanto, constituyen una vía de investigación muy importante en el campo de las comunicaciones ópticas.

El objetivo de este proyecto ha sido estudiar el efecto que produce añadir Sb a la capa que cubre los puntos cuánticos de InAs sobre sustrato de GaAs, y así conseguir una emisión eficiente en 1,3 μm y 1,55 μm .

Las muestras de puntos cuánticos fueron crecidas por MBE con distintos contenidos de Sb. En primer lugar se estudiaron las propiedades ópticas de emisión mediante medidas de fotoluminiscencia en función de la temperatura y de la potencia de excitación, demostrándose emisión en 1,55 μm a temperatura ambiente, una mejora de las propiedades ópticas de emisión y mayor estabilidad con la temperatura. Esto supone importantes ventajas para la aplicación de los puntos cuánticos de InAs/GaAsSb en dispositivos, ya que permite su operación a temperatura ambiente.

A través de un microscopio AFM se pudo estudiar la estructura de los puntos, observándose una dependencia del tamaño con el contenido de Sb. Finalmente se realizaron aleados térmicos con el fin de comprender mejor los fenómenos estructurales que acontecen al añadir el Sb.

Se fabricaron dispositivos emisores LED cuya región activa estaba formada por puntos cuánticos de InAs/GaAsSb y se realizaron medidas de electroluminiscencia en función de la corriente de inyección con el fin de caracterizar su comportamiento en función del contenido de Sb. Se demostró que su utilización permite la fabricación de dispositivos más eficientes, con un menor consumo energético gracias a la posibilidad de operar a corrientes menores, además de una mayor estabilidad con la temperatura.

Palabras clave

Punto cuántico, QD, nanoestructura, InAs, GaAs, GaAsSb, diodo emisor de luz, LED, semiconductor, optoelectrónica, comunicaciones ópticas, microscopio de fuerza atómica, AFM, fotoluminiscencia, electroluminiscencia, infrarrojo, MBE, aleado térmico, eficiencia cuántica, estructura de bandas, procesado tecnológico.