อีพิแทกซีสภาวะเหลวของดีบุกกึ่งตัวนำบนอินเดียมแอนติโมไนด์

นายวิทยา อมรกิจบำรุง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
ภาควิชาฟิสิกส์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2531

ISBN 974-569-301-4

LIQUID PHASE EPITAXY OF SEMICONDUCTING TIN ON INDIUM ANTIMONIDE

Mr. Vittaya Amornkitbamrung

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Doctor of Philosophy

Department of Physics

Graduate School

Chulalongkorn University

1988

ISBN 974-569-301-4

Thesis Title	Liquid Phase Epitaxy of Semiconducting Tin on Indium Antimonide
By	Mr. Vittaya Amornkitbamrung
Department	Physics
Thesis Advisors	Prof. Virulh Sa-yakanit, F.D. Assistant Prof. Somphong Chatraphorn Wirojana Tantraporn, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirement for the Doctor's Degree.

.....Dean of Graduate School

(Professor Thavorn Vajarabhaya, Ph.D.)

Thesis Committee

.....Chairman

(Professor Sippanondha Ketudat, Ph.D.)

.....Thesis Advisor

(Wirojana Tantraporn, Ph.D.)

.....Thesis Advisor

(Professor Virulh Sa-yakanit, F.D.)

.....Member

(Assoc. Prof. Wijit Senghaphan, Ph.D.)

.....Member

(Assoc. Prof. Phathana Phavanantha, Ph.D.)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

วิทยา อมรกิจบำรุง อีพิแทกซีสภาวะเหลว ของดีบุกกึ่งตัวนำบนอินเดียมแอนติโมไนด์ (LIQUID PHASE EPITAXY OF SEMICONDUCTING TIN ON INDIUM ANTIMONIDE อ.ที่ปรึกษา ศ.ดร.วิรุฬห์ สายคณิต, ผศ.สมพงศ์ ฉัตราภรณ์, ดร.วิโรจน์ ตันตราภรณ์, 112 หน้า.

ผลึกขนาดเล็กของดีบุกกึ่งตัวนำ สามารถเตรียมได้โดยวิธีอีพิแทกซีสภาวะเหลว จากสารละลายของดีบุกกับปรอทที่อุณหภูมิ 7.5 - 12.5 ^{O}C บนแผนรองรับอินเดียมแอนติโมไนด์ หน้า(111)B ที่เตรียมได้ผลึกขนาดเล็กนั้นเชื่อว่าเพราะมีชั้นออกไซด์บนแผนรองรับอินเดียมแอนติโมไนด์ และมีรูขนาดเล็กทะลุชั้นออกไซด์ถึงแผนรองรับนั้น ได้ตรวจสอบผลึกดีบุกกึ่งตัวนำบนอินเดียมแอนติโมไนด์ ด้วยวิธีการสะท้อนกลับของรังสีเอ็กซ์ และวิธีวิเคราะห์สารขนาดเล็กด้วยลำอิเลคตรอน (EPMA) ผลึกดีบุกกึ่งตัวนำที่ได้มีเสถียรภาพถึงอุณหภูมิประมาณ 60 ^{O}C ซึ่งใกล้เคียงกับผลที่ได้โดยวิธีอีพิแทกซีจากลำโมเลกุล (MBE) จากผลงานผู้อื่น ตรวจสอบลักษณะของผลึกดีบุกกึ่งตัวนำด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน (SEM)

ภาควิชา ฟิสิกส์ ลายมือชื่อนิสิต วิทยา อมรกิจบำรุง

สาขาวิชา ฟิสิกส์

ปีการศึกษา ๒๕๓๐ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิโรจน์ ตันตราภรณ์

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

VITTAYA AMORNKITBAMRUNG : LIQUID PHASE EPITAXY OF SEMICONDUCTING TIN ON INDIUM ANTIMONIDE. THESIS ADVISORS : PROF.VIRULH SA-YAKANIT, F.D.; ASSIST.PROF. SOMPHONG CHATRAPHORN, M.Sc.; WIROJANA TANTRAPORN, Ph.D. 112 PP.

Islets of α-Sn have been epitaxially grown by the Liquid Phase Epitaxy (LPE) technique on (111)B InSb substrate in Sn-Hg melt at 7.5-12.5 ^{o}C. That epitaxial growths are in islet form is believed to be due to the presence of an oxide layer with pin-holes on InSb substrate. The x-ray back reflection technique and the Electron-Probe Micro Analysis (EPMA) were used to confirm α-Sn epitaxy on InSb. The α-Sn phase is stable to approximately 60 ^{o}C, which is comparable to the results obtained by Molecular Beam Epitaxy (MBE) technique reported by other workers. The optical microscope and Scanning Electron Microscope (SEM) were used to evaluate the crystalization results.

ภาควิชา ฟิสิกส์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา ฟิสิกส์

ปีการศึกษา ๒๕๓๐ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ACKNOWLEDGEMENTS

The author greatly appreciates the encouraging guidance and the unending support received from his advisors, Prof. V. Sa-yakanit, Assist. Prof. S. Chatraphorn, and Dr. W. Tantraporn. The members of Doctoral Committee are thanked for their support. Thanks are also due to Mr. O. Buaphong, Mr. D. Sangphud for technical help, to Miss A. Eongprakornkeaw and Mr. P. Danla for SEM analysis, and to Mrs. L. Sodasoy, Mrs. S. Maneevong, and Mr. P. Songpongs for producing the carefully typed menuscript.

This work was supported by the Unit Cell Program and Rachadapiseksompoj Research Fund, Chulalongkorn University.

CONTENTS

Page

Page

LIST OF TABLE

Page

LIST OF FIGURES

Page

Page

Page

Page

Page

Page

Page

Page