

การประยุกต์ท่อนานคาร์บอนเป็นแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอน

แบบฟิล์มอิมิตชัน

ภาณุมาศ ตักดีสองเมือง

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง

ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

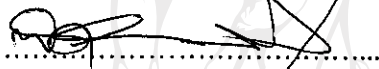
พฤษภาคม 2547

การประยุกต์ท่อนานคาร์บอนเป็นแหล่งกำเนิดอิเล็กทรอนิกส์
แบบฟิล์มอิมิสชัน

ภาณุมาศ ศักดิ์สองเมือง

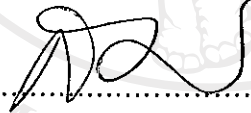
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



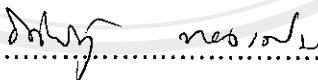
ประธานกรรมการ

ดร. พิเศษฐ์ สิงห์ใจ



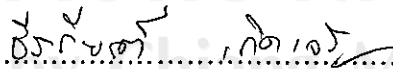
กรรมการ

รศ. ดร. สมชาย ทองเต็ม



กรรมการ

รศ. ชิติพันธุ์ ทองเต็ม



กรรมการ

ผศ.ดร. ชีรเกียรติ์ เกิดเจริญ

6 พฤษภาคม 2547

© ลิขสิทธิ์ของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้โดยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ ดร.พิศิษฐ์ สิงห์ใจ อาจารย์ที่
 ปรึกษางานวิจัย และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ทองเต็ม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา
 แนะนำช่วยเหลือในงานด้านต่างๆทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เพิ่มทักษะการทำงานและตรวจ
 แก้ไขงานวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ชิตีพันธ์ ทองเต็ม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
 ชีรเกียรติ์ เกิดเจริญ ที่กรุณาเป็นกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเป็นอย่างดี
 ตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ อัมพล วงศ์จำรัส ที่ได้กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ
 เกี่ยวกับวิทยานิพนธ์อย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและบริการจุลทรรศนศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ให้บริการใน
 การถ่ายภาพ SEM และ TEM

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ โรงงานภาควิชาฟิสิกส์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือและ
 อุปกรณ์ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการทำงาน

ขอขอบพระคุณ คุณฉัตรคนัย บุญเรืองที่ให้คำแนะนำในการทดลอง

ขอขอบพระคุณ คุณไพศาล ดวงจักร ณ อยุรยา คุณพัชริน พรหมอนันต์ คุณพิมพ์ใจ แสงสว่าง
 และเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆทุกคน ทั้งนักศึกษาวัสดุศาสตร์และฟิสิกส์ประยุกต์ที่ให้การช่วยเหลือ
 และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวผู้เขียนที่ได้ให้โอกาสและกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์นี้
 จนสำเร็จด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูง
 ในข้อบกพร่องและความผิดพลาดนั้น และผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์นี้คงมีประโยชน์บ้างสำหรับผู้ที่
 มีความสนใจในเทคโนโลยีขนาดเล็กและสามารถนำไปพัฒนาให้เกิดความก้าวหน้าในงานทางด้าน
 วิทยาศาสตร์ของไทยต่อไป