

การสร้างขั้วไฟฟ้าทองคำขาวระดับนาโนด้วยโฟกัสไอออน빔
สำหรับการประยุกต์ใช้ด้านเป็นเซ็นเซอร์



มิชชัย เทพนุรัตน์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มีนาคม 2552

การสร้างขั้วไฟฟ้าทองคำวาระดับนาโนด้วยโฟกัสไอออน빔
สำหรับการประยุกต์ใช้ด้านเป็นเซ็นเซอร์

มีชัย เทพนุรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

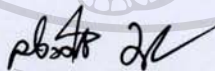
มีนาคม 2552

การสร้างขั้วไฟฟ้าทองคำขาวระดับนาโนด้วยโฟกัสไอออน빔
สำหรับการประยุกต์ใช้ด้านเป็นเซ็นเซอร์

มีชัย เทพนุรัตน์

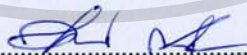
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ผ่องศรี มังกรทอง



กรรมการ

อาจารย์ ดร. อัจฉราวรรณ กาศเจริญ

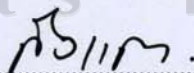
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University



กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร มังกรทอง

All rights reserved



กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.กิ่งแก้ว สิริวิทยากร

11 มีนาคม 2552

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร มังกรทอง และ รองศาสตราจารย์ ดร.ผ่องศรี มังกรทอง ที่เคารพรัก เป็นอย่างสูง ซึ่งให้ความรู้แนวคิด ให้โอกาส ให้คำปรึกษา และคำแนะนำ ตลอดถึงดูแลเอาใจใส่ข้าพเจ้า ในการใช้ชีวิต การทำงาน การเรียน และการทำวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.อัครวารวณ กาศเจริญ ที่ให้โอกาส ให้คำปรึกษา ดูแลเอาใจใส่และให้คำแนะนำในการเขียนวิทยานิพนธ์ จึงทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กิ่งแก้ว ศิริวิทยากร ที่ให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำในการทำและการเขียนวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีเพ็ญ ท้าวตา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภาพ ชูพันธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ปิยพงศ์ เนียมทรัพย์ ที่ให้ความดูแลช่วยเหลือในด้านการเรียน การทำงาน ตลอดทั้งให้คำแนะนำเป็นอย่างดีมาโดยตลอดช่วงการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกๆ ท่าน ที่ได้สอนสั่งมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ที่ให้ทั้งแนวคิด ความรู้ ปัญญา และโอกาส แก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอขอบคุณ โครงการศูนย์วิจัยนาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี และเครือข่ายความเป็นเลิศด้านวัสดุนาโนเฉพาะทาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ

ขอขอบคุณ คุณสุวิชัย ณะสานวรคุณ, คุณสุรเชษฐ์ ผดุงธิดิธาดา คุณนงคราญ ปัญญาเรือน, คุณสุชาดา นันทจริยา, คุณศรชัย รัตนชัย, คุณสุวิทย์ วงศ์ศิลา และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในห้องปฏิบัติการวิจัยฟิสิกส์ประยุกต์ ขอขอบคุณ คุณจิราวรรณ อุปนันท์ และเจ้าหน้าที่งานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ทุกท่านที่ช่วยเหลือในการทำงานและทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดีทั้งก่อนและตลอดช่วงการศึกษา

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อปรีชา และคุณแม่บัวเรียว เทพนุรัตน์ ที่เคารพรักเป็นอย่างสูงยิ่ง ซึ่งใช้ชีวิต อบรมสั่งสอน คอยเป็นกำลังใจเสมอมาตลอดจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบคุณน้ำ เตือนใจ เทพศรี, คุณน้ำทัศนีย์ เทพศรี และคุณน้ำอมลีน นาคคิลก และญาติทุกคน ที่คอยกระตุ้นเตือน ดูแลเอาใจใส่ และขอขอบคุณ คุณศิริรัตน์ กองแก้ว และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดการเรียนและทำวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจทุกท่านไม่มากนักน้อย

มีชัย เทพนุรัตน์