

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาไดโอดเปล่งแสงไฮบริดสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์
นักศึกษา	นายณวัฒน์ ขยันกิจ
รหัสประจำตัว	46063510
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ฟิสิกส์ประยุกต์
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. จิตี หนูแก้ว

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาไดโอดเปล่งแสงไฮบริดซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์แบบใหม่ ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำอินทรีย์ N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine (NPB) และสารกึ่งตัวนำอนินทรีย์ซิงค์ซีลีไนด์ (ZnSe) โดยสารอินทรีย์ NPB ทำหน้าที่เป็นชั้นส่งผ่านโฮลเตรียมโดยระบบระเหยสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ ZnSe เป็นชั้นส่งผ่านอิเล็กตรอนเตรียมโดยระบบระเหยสารด้วยความร้อน มีขั้วไฟฟ้าโปรงแสงอินเดียมทินออกไซด์ความหนา 200 นาโนเมตร เป็นขั้วไฟฟ้าบวกเตรียมโดยระบบอาร์เอฟแมกนีตรอนสปัตเตอริง และอลูมิเนียมความหนา 150 นาโนเมตร เป็นขั้วไฟฟ้าลบเตรียมโดยระบบระเหยสารด้วยความร้อน จากการศึกษาพบว่าสมบัติทางไฟฟ้าและสมบัติทางแสงของไดโอดเปล่งแสงไฮบริดจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการระเหย และ ความหนาของชั้นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้น NPB และ ZnSe พบว่าไดโอดเปล่งแสงไฮบริดที่มีความหนาของชั้น NPB 50 นาโนเมตร และ ZnSe 30 นาโนเมตร มีการเปล่งแสงสีน้ำเงินที่มีความยาวคลื่น 457 นาโนเมตร และ 500 นาโนเมตร เมื่อทำการจ่ายความต่างศักย์ประมาณ 16 โวลต์ จากการศึกษาสมบัติทางไฟฟ้าและสมบัติทางแสงของไดโอดเปล่งแสงไฮบริดโครงสร้าง ITO/NPB/ZnSe/Al ทำให้สามารถอธิบายกลไกการเปล่งแสงของไดโอดเปล่งแสงรวมทั้งสามารถพัฒนาไดโอดเปล่งแสงไฮบริดให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

Thesis Title	Study of organic and inorganic hybrid light emitting diode
Student	Mr. Navaphun Kayunkid
Student ID.	46063510
Degree	Master of Science
Program	Applied Physics
Year	2006
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Jiti Nukeaw

ABSTRACT

This research is a study of hybrid light emitting diode (HLED) as a new function device, based on organic material N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine (NPB) and inorganic material zinc selenide (ZnSe). The NPB layer was prepared by organic source low temperature control evaporation system as a hole transport layer, while ZnSe layer was prepared by thermal evaporation system as an electron transport layer. Indium Tin Oxide (ITO) anode was prepared by rf magnetron sputtering system, and Aluminium (Al) cathode was prepared by thermal evaporation system. The study results were found that the electrical and optical characteristics of hybrid devices depended on evaporation rate and thickness of organic and inorganic layers, the thickness of NPB and ZnSe layers were varied. The hybrid device structure consists of NPB (50 nm) and ZnSe (30 nm) emitted blue light at bias voltage of 16 Volts. The HLED show electroluminescence peaks at 457 and 500 nm. From these results, the mechanism of blue emitting from hybrid light emitting diode HLED will be described and the performance of hybrid device will be improved.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาไดโอดเปล่งแสงไฮบริดสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ นี้สามารถสำเร็จลุล่วงด้วยดีจากการให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนการสอนสั่งระเบียบการวิจัยจาก รองศาสตราจารย์ ดร.จิตติ หนูแก้ว ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกทราบซึ่งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ในทุกด้านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. รัชภาคย์ จิตต์อารี ผศ.ดร. เต็มศักดิ์ ศรีศิริรินทร์ ที่ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์และสนับสนุนเครื่องมือวัดการส่องสว่างและการเปล่งแสง

ขอขอบพระคุณ ดร.สมบุญ สหสิทธิวัฒน์ ที่ช่วยให้คำแนะนำในการทำการทดลองรวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณพี่หน่อง พี่ดอน พี่โม พี่เบญญ์ พี่กวาง พี่เป้ และพี่ๆ น้องๆ ทุกคนในห้องปฏิบัติการวิจัยควอนตัมและสารกึ่งตัวนำทางแสงสำหรับคำปรึกษารวมทั้งเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ และข้าวไฟฟ้าไปรุ่งแสง (ITO) ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งช่วยตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ นอกเหนือสิ่งอื่นใด ขอขอบคุณสำหรับกำลังใจที่มีให้แก่นัก

ขอขอบคุณ ไฉ้ซึ่งเป็นเพื่อนร่วมงานวิจัยที่คอยให้คำปรึกษา แก้ปัญหา และคอยช่วยเหลือกันในทุกด้านจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ โครงการพัฒนาส่งเสริมผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) สำหรับการสนับสนุนทางด้านทุนการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ขอขอบคุณบุคคลที่ข้าพเจ้าไม่ได้เอ่ยนามทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือคำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ติพย์ และครอบครัวขยันกิจ สำหรับโอกาส กำลังใจ ข้อคิดในการดำเนินชีวิต รวมทั้งการสนับสนุนในทุกๆด้าน ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและคุณประโยชน์ที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นวพันธ์ ขยันกิจ