

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : DPG5380002

ชื่อโครงการ : หัยรากศษย์กัณกฎ-การนุกเบกงานวิจัยค่านานาโนอเล็กทรอนิกส์และนาโนโฟโตนิกส์

ชื่อนักวิจัย : ศ. ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว รศ. ดร. บรรยง โตประเสริฐพงศ์
 รศ. ดร. ชุมพล อันตรเสน รศ. ดร. สมชัย รัตนธรรมพันธ์
 รศ. ดร. ทรงพล กาญจนชูชัย อ. ดร. ชรินทร์ วิสวินธานนท์
 นาย สุภโชค ไทยน้อย นาย พรชัย ช่างม่วง
 ห้องปฏิบัติการวิจัยสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะเวลาโครงการ : 3 ปี (2553-2556)

โครงการวิจัย “หัยรากศษย์กัณกฎ: การนุกเบกงานวิจัยค่านานาโนอเล็กทรอนิกส์และนาโนโฟโตนิกส์” ได้รับทุน “ศาสตราจารย์ดีเด่นของ สกว.” ในระยะปี 2010-2013 มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ได้แก่ การพัฒนากำลังคนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยการวิจัยพื้นฐานด้านนาโนเทคโนโลยี ส่วนที่สร้างคนได้แก่เน้นการดูแลนิสิตบัณฑิตศึกษาโดยเฉพาะระดับปริญญาเอก ที่คัดเลือกจากนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนดี และต่อออกเป็นนักวิจัยหลังปริญญาเอก (Post Doc) ตลอดจนออกไปเป็นกำลังสำคัญทั้งในด้านอุตสาหกรรมและแวดวงวิชาการ ส่วนที่เป็นงานวิจัยนั้นเน้นการนุกเบกศาสตร์ค่านานาโนอเล็กทรอนิกส์ และนาโนโฟโตนิกส์ที่ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2000 ด้วยทุนสนับสนุน “เมธีวิจัยอาวุโสของสกว.”/ ทุน AOARD ของสหรัฐอเมริกา/ ทุนของศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในช่วงของการรับทุน “ศาสตราจารย์ดีเด่นของสกว.” เป็นเวลา 3 ปีนี้ มีผลงานวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างนาโนที่เป็นควอนตัมดอต ควอนตัมดอตโมเลกุล ควอนตัมริงค์ ที่ทำจากสารประกอบกึ่งตัวนำกลุ่ม III-V ทั้งที่เป็นชนิดอาร์เซไนด์ ฟอสไฟด์และแอนติโมนไนด์ โดยใช้เทคโนโลยีการปลูกชั้นผลึกด้วยลำโมเลกุลที่สามารถควบคุมโครงสร้างนาโนในระดับอะตอมและโมเลกุลบนฐานผลึกทั้งที่เป็นแคลไซต์อาร์เซไนด์และเจอร์มันเนียม การวิเคราะห์ผลด้วยจุลทรรศน์แรงอะตอม ทำให้สามารถเห็นโครงสร้างนาโนอย่างละเอียดซึ่งสัมพันธ์กับข้อมูลที่ได้จากการสอดแทรกของลำอิเล็กตรอนที่วัดขณะปลูกโครงสร้างนาโน การประเมินผลจากสเปกตรัมการเปล่งแสงจากโครงสร้างนาโนด้วยเทคนิคโฟโตลูมิเนสเซนซ์ ทำให้เข้าใจถึงคุณสมบัติพื้นฐานทั้งทางกายภาพ ทางไฟฟ้าและทางแสง ซึ่งจะเป็นข้อกำหนดที่สำคัญในการประยุกต์

เป็นสิ่งประดิษฐ์นาโนอิเล็กทรอนิกส์และนาโนโฟโตนิกส์เช่น ควอนตัมคอมพิวเตอร์ ควอนตัมดอทเลเซอร์
ควอนตัมดอทโซล่าเซลล์ ฯลฯ ซึ่งจะเป็นวิทยาการใหม่ของโลกในอนาคต

Abstract

Project Code : DPG5380002

Project Title : Sis Konkuti Rooted-Frontier Research on Nanoelectronics and Nanophotonics

Investigator	: Prof. Dr. Somsak Panyakeow Assoc. Prof. Dr. Choompol Antarasena Assoc. Prof. Dr. Songphol Kanjanachuchai Mr. Supachok Thainoi Semiconductor Device Research Laboratory, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University	Assoc. Prof. Dr. Banyong Toprasertpong Assoc. Prof. Dr. Somchai Ratanathamphan Lecturer Dr. Chanin Wissawinthanon Mr. Pornchai Changmoang
--------------	---	--

Project Period : 3 years

This research project on “Rooted Sis Konkuti: Fundamental Research on Nanoelectronics and Nanophotonics” has been supported by “TRF Distinguished Research Professor” during 2010-2013. Two main objectives are human development in S&T and by doing a fundamental research on nanotechnology. Man power development is focused on graduated students at Ph.D. level with a recruitment process from undergraduate students with good academic performance. After some experience as post doctoral researcher, they become driving force for local industry and academic community. The fundamental research on nanoelectronics and nanophotonics has been conducted since 2000 with the series of supports from “TRF Senior Research Scholar” / “AOARD-USA” / “National Nanotechnology Center” and Chulalongkorn University.

During 3 years of “TRF Distinguished Research Professor”, research outputs on nanostructures, i.e. quantum dots, quantum dot molecules, quantum rings, etc., using III-V compound semiconductors like arsenide, phosphide and antimonide being grown by molecular beam epitaxy which can control those nanostructures at atomic scale on Gallium Arsenide and Germanium substrates. Analytical work by atomic force microscopy (AFM) gives us the details of those nanostructures being related to growth informations from reflected high energy electron diffraction (RHEED). Emission spectrum from nanostructures by photoluminescence technique gives us the understanding of their physical, electrical and optical properties, which is vital in nanoelectronic and nanophotonic device applications, such as quantum computer, quantum dot lasers, quantum dot solar cells. These are new wisdom for the future global society.