

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การพัฒนาระบบเฝ้าระวังมลพิษทางอากาศด้วยก๊าซเซนเซอร์ท่อนาโนคาร์บอนไฮบริด
 แหล่งเงิน ทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ประจำปีงบประมาณ 2555 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 300,000 บาท
 ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2554 ถึง 30 กันยายน 2555
 หัวหน้าโครงการ
 ชื่อ-สกุล นางสาววินัดดา วงศ์วิริยะพันธ์ สังกัด วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
 ผู้ร่วมโครงการวิจัย นายสิริพัฒน์ ประโทนเทพ สังกัด วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ปัญหามลพิษทางอากาศเป็นปัญหาที่สำคัญเร่งด่วน เทคโนโลยีก๊าซเซนเซอร์มีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังมลพิษทางอากาศ แต่อย่างไรก็ตามก๊าซเซนเซอร์ที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น ก๊าซเซนเซอร์ที่ประดิษฐ์จากออกไซด์ของโลหะมีข้อจำกัดในการใช้งาน เนื่องจากประสิทธิภาพการตอบสนองที่ต่ำ ในปัจจุบันวัสดุท่อนาโนคาร์บอนได้รับความสนใจว่าเป็นวัสดุนาโนที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ตรวจวัดก๊าซ เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดีเยี่ยม เช่น มีพื้นที่ผิวมาก และคุณสมบัติเส้นลวดควอนตัมที่ขึ้นกับลักษณะการม้วนตัวของท่อนาโนนั้นๆ ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบก๊าซเซนเซอร์อาร์เรย์ที่มีประสิทธิภาพในการตรวจวัดสูงและสามารถระบุชนิดของก๊าซได้ โดยระบบก๊าซเซนเซอร์อาร์เรย์ประกอบไปด้วยเซนเซอร์หลายตัวซึ่งประดิษฐ์จากท่อนาโนคาร์บอนและท่อนาโนคาร์บอนไฮบริดที่ได้จากการตกแต่งท่อนาโนคาร์บอนด้วยพอลิเมอร์และอนุภาคนาโน พอลิเมอร์ที่ใช้มี 4 ชนิด ได้แก่ พอลิเมทรีนเมตาอะคริเลต พอลิไวนิลอะซีเตต โพลีอิมิด และ ไทโอฟิน ส่วนอนุภาคนาโนที่ใช้มี 4 ชนิด ได้แก่ ทอง พลาเดียม แพลตินัม และซิงค์ออกไซด์ ก๊าซเซนเซอร์ท่อนาโนไฮบริดชนิดต่างๆที่สร้างขึ้นมานี้ถูกนำไปทดสอบประสิทธิภาพการตรวจวัดก๊าซกับไอระเหยของสารอินทรีย์ระเหยง่ายชนิดต่างๆ (ไดคลอโรมีเทน คลอโรฟอร์ม อะซีโตน เอทานอล และเมทานอล) โดยวัดจากคุณสมบัติการนำไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไป คุณสมบัติการตอบสนองต่อก๊าซของก๊าซเซนเซอร์แต่ละตัวถูกบันทึกและนำไปประมวลผลต่อโดยใช้การวิเคราะห์เพื่อแยกแฉกแฉกลักษณะรูปแบบเพื่อให้สามารถระบุชนิดของก๊าซได้

คำสำคัญ : ท่อนาโนคาร์บอนไฮบริด ก๊าซเซนเซอร์อาร์เรย์ สารอินทรีย์ระเหยง่าย พอลิเมอร์ อนุภาคนาโน การวิเคราะห์เพื่อแยกแฉกแฉกลักษณะรูปแบบ

Research Title: Development of air pollution monitoring system using an array of hybrid carbon nanotube sensors

Researcher: Miss Winadda Wongwiriyan, Mr. Sirapat Pratontep

Faculty: College of Nanotechnology

ABSTRACT

Nowadays, air pollution became more serious problem. Gas sensing technology plays an important role in monitoring air pollutants. However, for monitoring such gas pollutants, conventional gas sensors such as metal oxide thin-film sensor has serious limitations due to their poor sensitivity and slow response. In recent years, carbon nanotube (CNT) has been considered as a promising excellent sensing nanomaterial due to its unique properties; a large effective surface area and a semiconducting quantum wire depending its chirality. In this research, gas sensor array system for gas detection and identification was developed. Gas sensor array was composed of various sensing elements based on CNTs and its hybrid structures (polymer and nanoparticle-functionalized CNTs). Four polymers were employed in this research, poly(methyl methacrylate), polyvinyl acetate, polyimide and thiophene. Four nanoparticles were employed in this research, gold, palladium, platinum and zinc oxide. The fabricated hybrid CNT sensors were exposed to vapours of volatile organic compounds (dichloromethane, chloroform, acetone, ethanol and methanol). Conductance of sensor changed upon gas exposure. Gas sensor responses of all sensors were recorded and the sensor array data were analyzed using pattern-recognition analysis tools for gas identification.

Keywords : hybrid carbon nanotube, gas sensor array, volatile organic compounds, polymer, nanoparticle, pattern-recognition analysis