

Abstract

The FETs with asymmetry device will be architected using ZnO nanostructures (n-type) as active channel via current heating process. These devices were tested toward ammonia vapor at various concentrations. The results show that the threshold voltage (V_{TH}) of field effect transistors devices with ZnO channel has a value of 0.3 V. After these devices were tested with ammonia, the threshold voltage changes to be -1.4 V, -1.3 V, -2.5 V at concentrations of 100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm respectively. Moreover, the conductometric ammonia sensor based on ZnO nanostructures decorated with graphene quantum dots (GQDs) also have been investigated. It can be seen that the ammonia sensing characteristics ZnO:GQDs sensors at room temperature have optimum sensor responses at an ammonia concentration of 1000 ppm with a value of 6047. The ammonia sensing properties of ZnO:GQDs sensors are due to the GQDs' carboxyl and hydroxyl groups, which produce more oxygen-containing groups leading to a high H^+ molecule density. This further contributes to their highly responsive and selective performance for sensing ammonia at room temperature.

บทคัดย่อ

ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าถูกสร้างโดยใช้โครงสร้างนาโนซิงก์ออกไซด์ที่ถูกสังเคราะห์โดยกระบวนการให้ความร้อนด้วยไฟฟ้าเป็นช่องนำกระแส จากนั้นนำไปทดสอบการตอบสนองต่อก๊าซแอมโมเนียที่ความเข้มข้นต่างๆ ผลการทดสอบพบว่าทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้ามีค่า threshold voltage (V_{TH}) เปลี่ยนจาก 0.3 โวลต์ เป็น -1.4 โวลต์, -1.3 โวลต์ และ -2.5 โวลต์ ที่ความเข้มข้นของแอมโมเนีย 100 ppm, 500 ppm และ 1000 ppm ตามลำดับ ยิ่งไปกว่านั้น เซนเซอร์ชนิดวัดการนำไฟฟ้าของโครงสร้างนาโนซิงก์ออกไซด์ที่ถูกเติมด้วยหมุดควอนตัมกราฟีนมีค่าสภาพไวสูงที่ 6047 ที่ความเข้มข้นของแอมโมเนียที่ 1000 ppm สมบัติการตรวจจับก๊าซแอมโมเนียของเซนเซอร์ซิงก์ออกไซด์ที่ถูกเติมด้วยหมุดควอนตัมกราฟีนเกิดขึ้นเนื่องมาจากกลุ่มของ carboxyl และ hydroxyl ที่สร้างความหนาแน่นของโมเลกุล H^+ ขึ้น ดังนั้นเซนเซอร์นี้จึงเป็นเซนเซอร์ที่มีค่าสภาพไวและค่าจำเพาะสูงสำหรับการตอบสนองต่อก๊าซแอมโมเนียที่อุณหภูมิห้อง

Keywords : FETs, Ammonia sensor, ZnO, GQDs