บทคัดย่อ

T139285

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอ การประดิษฐ์หัววัดก๊าซเซนเซอร์ของฟิล์มบางซิงค์ออกไซด์ โดยมุ่งพัฒนาและวิจัยหาเงื่อนไขในการประดิษฐ์หัววัดก๊าซที่มีความไวในการตรวจสอบก๊าซ และความจำเพาะของก๊าซที่หัววัดก๊าซสามารถตอบสนองได้ การสร้างฟิล์มซิงค์ออกไซด์ (ZnO) โดยวิธีการสปัตเตอร์ริงในบรรยากาศก๊าซผสมอาร์กอน-ออกซิเจน อัตราส่วน 85:15 ฟิล์มบางที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องอิเล็กตรอน ไมโครสโคป เอกซ์เรย์ ดิฟแฟกชั่น สเปกตรัม และวัดสภาพต้านทานผิวของฟิล์มบางซิงค์ออกไซด์ ฟิล์มบางซิงค์ออกไซด์ที่ได้เมื่อนำมาทำการแอนนีลที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่าฟิล์มบางซิงค์ออกไซด์ที่ได้จะมีลักษณะโครงผลึกตั้งฉากกับพื้นผิว (C-axis)จะสามารถนำไปตรวจจับก๊าซแอมโมเนียความเข้มข้น 10% โดยปริมาตร ที่อุณหภูมิการทำงาน 350 องศาเซลเซียส โดยให้ความไวสูงสุดโดยฟิล์มบางซิงค์ออกไซด์บริสุทธิ์มีความไวประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเวลาการตอบสนองต่อก๊าซ 30 วินาที ใช้เวลาการคืนสภาพ 80 วินาที อีกทั้งทำการศึกษาการลดระยะเวลาการตรวจจับของหัววัดก๊าซโดยการเติม อลูมิเนียม, พลาลาเดียม และ แพลทินัม กับฟิล์มบางซิงค์ออกไซด์ ผ่านการซินเตอร์ริงที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ให้ผลต่อการตอบสนองก๊าซแอมโมเนียที่แตกต่างกันของสารที่นำมาเติมสารคะตะไลต์ Al มีความไวประมาณ 83 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการตอบสนองก๊าซ 10 วินาที ใช้เวลาการคืนสภาพ 50 วินาที ส่วนการเติมสารคะตะไลต์ Pd มีความไวประมาณ 76 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการตอบสนองก๊าซ 20 วินาที ใช้เวลาการคืนสภาพ 60วินาที และการเติมสารคะตะไลต์ Pt มีความไวประมาณ 63 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการตอบสนองก๊าซ 20 วินาที ใช้เวลาการคืนสภาพ 70วินาที

This thesis present the fabrication of zinc oxide based thin film gas sensor. The main purpose of study is to investigate and to develop a gas sensor with high sensitivity and specific gravity responding on sensor operation point. The zinc oxide which is based on thin film is fabricated by using a sputtering technique under Ar-O_2 ratio 85:15 gas environment. The properties of films were characterized by a Scanning Electron Microscope (SEM), X-Ray Diffraction (XRD) and sheet resistance measurement. A group of samples was annealed at 600 degree celsius in one hour. The experiment on the effect of the film temperature was carried out by varying the vertical crystal framework (C - axis), the sensor detect ammonia gas 10 percent by volume at the temperature at 350 degree celsius. Thin film has sensitivity 55 percent, response time about 30 seconds and recovery time about 80 seconds. From the case study, it was found that the decrease in the exposure time and sensitivity of the sensor can be improved by doping aluminium, palladium and platinum into the thin film zinc oxide by sintering process at 600 degree celsius for 30 minute which responded to ammonia gas have different kind of catalyst. The catalyst Al has sensitivity about 83 percent can have response time about 10 seconds and recovery time 50 seconds. Whereas the catalyst Pd has sensitivity about 76 percent can have response time about 20 seconds and recovery time 60 seconds. And the catalyst Pt has sensitivity about 63 percent can have response time about 20 seconds and recovery time 70 seconds.