บทคัดย่อ

T140503

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอการสร้างทินออกไซด์ก๊าซเซนเซอร์แบบฟิล์มบางที่เตรียมได้จากสารละลายโซล-เจลทินออกไซด์โดยวิธีสปินนิงโคทติงความเร็ว 3000 รอบต่อนาที ลงบนฐานรองซิลิคอนไดอะแฟรม ไมโครฮีตเตอร์และตัววัดอุณหภูมิชนิดความต้านทาน(RTD) ถูกสร้างจากโลหะแพลทินัมที่ได้จากการเคลือบโดยเครื่องดีซี-สปัตเตอร์ริง โดยมีไททาเนียมเป็นชั้นประสานระหว่างแพลทินัมและซิลิคอนไดออกไซด์ ศึกษาอุณหภูมิใช้งานในช่วง 25-450 องศาเซลเซียส ไมโครฮีตเตอร์ความหนา 2500 อังสตรอม ใช้กำลังงานน้อยที่สุด ส่วนตัววัดอุณหภูมิชนิดความต้านทาน อัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ความหนา 2500 อังสตรอมจะมีค่าประมาณ 0.0322 โอห์มต่อองศาเซลเซียส หลังการแอนนีลฟิล์ม วัดความเป็นผลึกด้วยเครื่องวัดการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การแอนนีลที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส ฟิล์มมีค่าความเป็นผลึกสูงสุด วัดความหนาฟิล์มด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนนิง พบว่าความหนาฟิล์มต่อการเคลือบ 1 ครั้ง มีความหนาประมาณ 500 อังสตรอม กัดลวดลายฟิล์มด้วยพลาสมาจากเครื่องอาร์เอฟ-สปัตเตอร์ริง ศึกษาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของฟิล์มบางทินออกไซด์ เช่น ชนิดประจุพาหะ, สภาพความต้านทาน, ความหนาแน่นประจุพาหะ และค่าความคล่องตัว จากการตอบสนองต่อเอทิลแอลกอฮอล์ 10% พบว่าฟิล์มทั้ง 2 แบบ มีความไวสูงสุดและเวลาฟื้นตัวต่ำสุดที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส โดยฟิล์มทินออกไซด์บริสุทธิ์มีความไวประมาณ 69 % เวลาในการฟื้นตัว 300 วินาที ฟิล์มทินออกไซด์โดปแพลทินัมมีความไวประมาณ 74 % เวลาในการฟื้นตัว 200 วินาที จากการตอบสนองคาร์บอนมอนอกไซด์ 1000 ppm พบว่าฟิล์มทั้ง 2 แบบ มีความไวสูงสุดที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส และมีเวลาการฟื้นตัวต่ำสุดที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส โดยฟิล์มทินออกไซด์บริสุทธิ์มีความไวประมาณ 10.12 % เวลาในการฟื้นตัว 250 วินาที ส่วนฟิล์มทินออกไซด์โดปแพลทินัมมีความไวประมาณ 22.45 % เวลาในการฟื้นตัว 200 วินาที

This thesis presents the fabrication of tin oxide thin film gas sensor. Tin oxide thin film gas sensor is prepared from tin oxide sol-gel by spinning coating method that has angle velocity 3000 rpm on to silicon diaphragm substrate. Micro heater and resistance temperature detector (RTD) was deposited from platinum source by dc-sputtering. Titanium will act to the binding layer between platinum and silicon dioxide. From the study of working temperature in range 25-450 degree Celsius. The micro heater with thickness about 2500 angstrom will consume the least power. At the thickness about 2500 angstrom, the RTD has ratio of resistance's change per temperature's change about 0.0322 Ohm per degree Celsius. After anneal film, we studied film's crystalline properties by X-ray diffraction. We found out, that films were passed annealing temperature 700 degree Celsius will have highest signal peak. From the scanning electron microscopy, the thickness per 1 layer was about 500 angstrom. We etched the pattern of tin oxide film by plasma etching. Studied film's electrical properties, such as type of carrier charge, resistivity, carrier concentration and carrier mobility. From alcohol 10% responsibility, both films have highest sensitivity and quickest recovery time at 300 degree Celsius. Pure tin oxide film has sensitivity about 69 %, recovery time about 300 seconds. Dope Pt tin oxide film has sensitivity about 74 %, recovery time 200 seconds. From CO 1000 ppm responsibility, both films have highest sensitivity at 250 degree Celsius. 300 degree Celsius is their quickest recovery time at. Pure tin oxide film have sensitivity about 10.12 %, recovery time about 250 seconds. Dope Pt tin oxide film have sensitivity about 22.45 %, recovery time 200 seconds.