

ในงานวิจัยนี้จะกล่าวถึงกระบวนการสร้างและลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของชั้นพอร์ซิลิคอนในอุปกรณ์ตรวจจับไอแอลกอฮอล์ ที่มีจุดเด่นอยู่ที่ สามารถสร้างได้ง่าย สร้างบนเนื้อซิลิคอน ใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งมีโครงสร้างประกอบไปด้วยชั้นพอร์ซิลิคอนกับขั้วลวดูมิเนียม 2 ขั้ว โดยทำการสร้างชั้นพอร์ซิลิคอนด้วยวิธีการแอโนไดซ์เซชันบนแผ่นซิลิคอนชนิดพี และทำการสร้างขั้วลวดูมิเนียมบนชั้นพอร์ซิลิคอนที่มีระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้า $500\ \mu\text{m}$ ซึ่งชั้นพอร์ซิลิคอนจะทำหน้าที่เป็นตัวตรวจจับไอแอลกอฮอล์ ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองศึกษาการสร้างชั้นพอร์ซิลิคอนด้วยวิธีการแอโนไดซ์เซชัน โดยคำนึงถึงผลของความเข้มข้นสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก เวลา และความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการสร้างชั้นพอร์ซิลิคอน แล้วทำการทดลองตรวจจับไอแอลกอฮอล์ พบว่าชั้นพอร์ซิลิคอนที่ใช้อัตราส่วนสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกต่อเอทานอลเป็น 4:1 โดยปริมาตร เวลา 10 นาที และความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า $10\ \text{mA}/\text{cm}^2$ เหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจจับไอแอลกอฮอล์ จากนั้นจึงทำการศึกษาลักษณะสมบัติกระแสไฟฟ้าต่อการตรวจจับไอแอลกอฮอล์ของชั้นพอร์ซิลิคอน พบว่าชั้นพอร์ซิลิคอนสามารถตรวจจับไอแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นไอแอลกอฮอล์และเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ต่างๆ กันได้ ซึ่งเหมาะที่จะนำมาพัฒนาสร้างเป็นอุปกรณ์ตรวจจับไอแอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ ต่อไป

The purpose of this research is to present the fabrication process and electrical characteristics of porous silicon sensor in alcohol vapor. The advantage of this device are simple process compatible in silicon technology and usable in room temperature. The device consists of porous silicon layer which is deposited by aluminum film with $500\ \mu\text{m}$ electrode gap. Porous silicon is used as the alcohol vapor sensing element. In this study, the porous silicon was formed by anodization of silicon wafer in hydrofluoric solution and the effect of mixing ethanol in hydrofluoric solution, time and current were examined. The result showed that when using hydrofluoric solution and ethanol 4:1 by volume with current $10\ \text{mA}/\text{cm}^2$ in 2 minutes, the porous silicon can detect alcohol vapor efficiently. Studying on electrical characteristics of porous silicon, it was found that the porous silicon layer can detect the different alcohol vapor concentrations. Therefore, the porous silicon in alcohol vapor sensor is important to develop other applications in the future.