

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาผลของชั้นพอร์สซิลิกอน โดยวิธีแอนโนไดซ์เซชันใน อุปกรณ์ตรวจจับไอของแอลกอฮอล์
นักศึกษา	นายวรัทย์ พัฒนอาจกุล
รหัสนักศึกษา	46061405
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไมโครอิเล็กทรอนิกส์
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. สุรศักดิ์ เนียมเจริญ

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์นี้จะกล่าวถึงกระบวนการสร้างและลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของชั้นพอร์สซิลิกอนในอุปกรณ์ตรวจจับไอแอลกอฮอล์ ที่มีจุดเด่นอยู่ที่ สามารถสร้างได้ง่าย สร้างบนเนื้อซิลิกอน ใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งมีโครงสร้างประกอบไปด้วยชั้นพอร์สซิลิกอนกับขั้วอลูมิเนียม 2 ขั้ว โดยทำการสร้างชั้นพอร์สซิลิกอนด้วยวิธีการแอนโนไดซ์เซชันบนแผ่นซิลิกอนชนิดพี และทำการสร้างขั้วอลูมิเนียมบนชั้นพอร์สซิลิกอนที่มีระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้า $500 \mu\text{m}$ ซึ่งชั้นพอร์สซิลิกอนจะทำหน้าที่เป็นตัวตรวจจับไอแอลกอฮอล์ ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองศึกษาการสร้างชั้นพอร์สซิลิกอนด้วยวิธีการแอนโนไดซ์เซชัน โดยคำนึงถึงผลของความเข้มข้นสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก เวลา และความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการสร้างชั้นพอร์สซิลิกอน แล้วทำการทดลองตรวจจับไอแอลกอฮอล์ พบว่าชั้นพอร์สซิลิกอนที่ใช้อัตราส่วนสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกต่อเอทานอลเป็น 4:1 โดยปริมาตร เวลา 10 นาที และความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า 10 mA/cm^2 เหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจจับไอแอลกอฮอล์ จากนั้นจึงทำการศึกษาลักษณะสมบัติกระแสไฟฟ้าต่อการตรวจจับไอแอลกอฮอล์ของชั้นพอร์สซิลิกอน พบว่าชั้นพอร์สซิลิกอนสามารถตรวจจับไอแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น ไอแอลกอฮอล์และเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ต่างๆ กัน ได้ และยังสามารถตรวจจับไอสารเคมีต่างชนิดกัน เช่น ไอน้ำ, ไอเอทานอล, ไอเมทานอล และ ไอไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ ได้อีกด้วย ซึ่งเหมาะที่จะนำมาพัฒนาสร้างเป็นอุปกรณ์ตรวจจับไอแอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ ต่อไป

Thesis Title	Study on Effect of Anodized Porous Silicon Layer in Alcohol Vapor Sensor
Student	Warat Patanaungkul
Student ID	46061405
Degree	Master of Engineering
Programme	Microelectronic Engineering
Year	2006
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr. Surasak Niemcharoen

ABSTRACT

The purpose of this thesis 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 μm 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 mA/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 and it also can detect other chemical vapor elements such as water ethanol methanol and isopropyl alcohol. Therefore, the porous silicon in alcohol vapor sensor is important to develop other applications in the future.