หัวข้อวิทยานิพนธ์	เทคนิคการกัดกานเดี่ยวซิลิกอนเพื่อเป็นตัวตรวจจับอัตราเร่ง SILICON CANTILEVER ETCHING TECHNIQUES FOR ACCELERATION SENSORS
นักศึกษา	นายศรีเมษ รัตนชัย
รหัสประจำตัว	35620051
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
พ.ศ.	2542
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.สมศักดิ์ เชียร์ศิริกุล

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์นี้เสนอวิธีการและเทคนิคการสร้างอุปกรณ์ตัวตรวจจับอัตราเร่งแบบซิลิกอนชนิดตัวต้านทานเพียโซ อุปกรณ์ดังกล่าวสร้างจากผลึกซิลิกอนระนาบ(100) ชนิดอีพิแทกเชียลชนิดเอ็นบนฐานรองชนิดพี มีสภาพต้านทานของชั้นอีพิแทกเชียลประมาณ 8 ถึง 12 โอห์มเซ็นติเมตรและมีสภาพต้านทานของฐานรองประมาณ 10 โอห์มเซ็นติเมตร ระบบของมวลและคานสร้างอยู่บนชิพตัวตรวจจับอัตราเร่งซึ่งมีขนาดเท่ากับ 5 × 5 มิลลิเมตรโดยวิธีการกัดแบบแอนไอโซโทรปิก สารละลายสามชนิดคือ EPD โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ และไฮดราซีนได้ถูกนำมาทดสอบที่สภาวะต่างๆเพื่อหาความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นสารละลายสำหรับกระบวนการกัดแอนไอโซโทรปิก โดยได้วิเคราะห์ถึงผลกระทบจากพารามิเตอร์ต่างๆ อาทิ อุณหภูมิของสารละลาย การกวนสารละลาย และความสามารถในการนำมาใช้ซ้ำ ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพไดอะแฟรมและอัตราการกัด ข้อดีข้อเสียของสารละลายทั้งสามชนิดถูกนำมาเปรียบเทียบกันทั้งนี้เพื่อการตัดสินใจเลือกสารเคมีและวิธีการที่สามารถเข้ากันได้กับสายงานผลิตวงจรรวม นอกจากนี้ยังได้เสนอวิธีการออกแบบตัวตรวจจับอัตราเร่งให้มีความไวสูงสุด ซึ่งจะกล่าวถึงข้อควรคำนึงตามปัญหาทางกลศาสตร์และข้อควรคำนึงในการควบคุมการกัดให้ได้ลักษณะเรขาคณิตตรงตามที่ออกแบบโดยใช้วิธีจำลองแบบการกัดแบบแอนไอโซโทรปิก นอกจากนี้ยังได้เสนอการกัดด้วยวิธีไฟฟ้าเคมี และวิธีการไอออนไวปฏิกิริยาในพลาสมาของ SF_6 เพื่อปรับปรุงคุณภาพพื้นผิวไดอะแฟรม ทั้งนี้ก็เพื่อให้การสร้างมีความแน่นอนทุกครั้ง ตัวตรวจจับอัตราเร่งที่สร้างขึ้นสามารถสร้างคานยื่นที่มีความกว้าง 320 ไมครอน ยาว 300 ไมครอน หนา 10.02 ไมครอนและมีขนาดมวลตรวจสอบเท่ากับ 0.48 มิลลิกรัมซึ่งเป็นสัดส่วนเท่ากับ 45.28 เปอร์เซ็นต์ของมวลที่ออกแบบหรือเป็นสัดส่วนเท่ากับ 76.19 เปอร์เซ็นต์ของร้อย

ละ 60 ของมวลตรวจสอบอันเนื่องมาจากการถูกกัดเซาะมุมในขณะกัด อุปกรณ์จะมีความถี่ธรรมชาติเท่ากับ 5.05 กิโลเฮิรตซ์ เมื่อนำมาทดสอบความไวต่อแรงอัดอากาศจากคลื่นเสียงพบว่ามีความไวในช่วงเชิงเส้นเท่ากับ 4.266×10^{6} มิลลิโวลต์ต่อนิวตัน และสามารถตรวจจับแรงอัดอากาศต่ำสุดที่ 1.137×10^{-5} นิวตัน หรือเทียบเท่ากับการเหน้อยสุดของมวลตรวจสอบเท่ากับ 0.02 ไมครอน และมีความไวต่ออัตราเร่งเท่ากับ 20.084 มิลลิโวลต์ต่อแรงโน้มถ่วง ซึ่งสัญญาณอัตราเร่งต่ำสุดที่สามารถตรวจจับได้เท่ากับ 2.264**g** และมีช่วงเชิงเส้นจนถึง 10.568**g** โดยมีค่าผิดพลาดประมาณ $\pm$ 0.174***g***