บทคัดย่อ

T152551

วิทยานิพนธ์นี้กล่าวถึงการออกแบบสร้างและทดสอบอาเรย์ของเซ็นเซอร์สัมผัสแบบเพียโซรีซิสทีพ โดยใช้เทคโนโลยีระบบเครื่องกลไฟฟ้าจุลภาค (Micro-Electro-Mechanical Systems หรือ MEMS) ขนาด 5x5 สำหรับตรวจจับแรงขนาดเล็กระดับไมโครนิวตัน โครงสร้างของแผ่นรับแรงมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแขวนลอยอยู่ด้วยแขนที่ทำหน้าที่เป็นเซ็นเซอร์ทั้งสี่มุมเป็นลักษณะคล้าย trampoline คานเซ็นเซอร์บนชิพสร้างมาจากซิลิกอนโดยใช้การกัดแบบ Anisotropic ในกระบวนการผลิตแบบ MUMPs ตัวเซ็นเซอร์ประกอบด้วยชั้นของเพียโซรีซิสซิทีฟซึ่งทำมาจากโพลิซิลิกอนฝังในแขนเซ็นเซอร์ซึ่งใช้สำหรับตรวจจับการขยับของแผ่นรับแรงที่ถูกแขวนอยู่บริเวณกลางของตัวเซ็นเซอร์ ความกว้างและความยาวของเซ็นเซอร์สัมผัสมีขนาดเป็น 200 ไมโครเมตร × 200 ไมโครเมตร ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางของเซ็นเซอร์สัมผัสแต่ละตัวเป็น 250 ไมโครเมตร ดังนั้นพื้นที่ของเซ็นเซอร์ทั้งหมดรวม 25 ตัวจึงมีขนาดเป็น 1.25 มิลลิเมตร × 1.25 มิลลิเมตร การทดสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ทำโดยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักที่กระทำตั้งฉากต่อแผ่นรับแรงโดยใช้แท่งเข็มขนาดเล็ก ที่ผ่านการชั่งอย่างละเอียดหลายๆขนาดมาเป็นตัวทดสอบ เมื่อทดสอบด้วยแรงกดแล้วปรากฏว่าให้ผลการตอบสนองต่อแรงกดเป็นแบบเชิงเส้น โดยได้ค่าความชันที่คงที่และให้ผลความน่าเชื่อถือดีมาก

ABSTRACT

TE 152551

This thesis discusses the design, fabrication and testing of a 5X5 micromachined tactile sensor array for the detection of an extremely small force (micrometer-Newton range). Central contacting pads that are trampoline-shape suspended structures and sensor beams are formed using an anisotropic etching of silicon substrate of a MUMPs process chip. A piezoresistive layer of polysilicon embedded in sensor beams is used to detect the displacement of the suspended contacting pad. Each square tactile has dimension of 200 μm × 200 μm with 250 μm center-to-center spacing. The entire sensor area is 1.25 mm × 1.25 mm. The device was characterized under various normal force loads using weight microneedles. The individual sensor element shows the linear response to normal force with good repeatability.