

ชฎารัตน์ หาดทวยกาญจน์ : การเพิ่มความไวของเซ็นเซอร์สายใยแก้วนำแสงชนิด ฟาบริ-เปโรต์ ด้วยเทคนิคระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค (SENSITIVITY IMPROVEMENT OF FABRY-PEROT FIBER OPTIC SENSORS USING MEMS BASED TECHNIQUES)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ ทองทา, 91 หน้า.

เทคนิคฟาบริ-เปโรต์ (Fabry-Perot) เป็นเทคนิคที่นำมาใช้ในการวัดระยะของการเกิดการแทรกสอดกันของแสงซึ่งมีความไวสูง การขยับด้วยระยะเพียงเล็กน้อยก็จะส่งผลให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงได้ แต่ข้อเสียของเทคนิคนี้คือไม่สามารถหาและกำหนดจุดเริ่มต้นได้ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงทำการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของการทำให้ตัวสะท้อนแสงนั้นสามารถขยับและเคลื่อนที่ได้ด้วยโครงสร้างที่เป็นตัวขับเคลื่อนไฟฟ้าสถิตแบบซี่หวี (Comb-Drives actuators) ขับเคลื่อนโดยการป้อนแรงดันไฟฟ้า กระบวนการสร้างนั้นจะทำการสร้างโครงสร้างด้วยกระบวนการลิโธกราฟี (Lithography process) จากห้องปฏิบัติการสถานีทดลองระบบลำเลียงแสง 6a (Beamline 6a : DXL) ของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ด้วยเทคนิคระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค (Micro-Electro-Mechanical System : MEMS) ซึ่งเทคนิคดังกล่าวนี้เหมาะสำหรับการสร้างชิ้นงานที่มีขนาดเล็กในระดับไมโครเมตร ในงานวิจัยนี้จะเลือกใช้สารไวแสงชนิดลบ (SU-8 photoresist) เป็นวัสดุพอลิเมอร์สำหรับนำมาเป็นโครงสร้างพื้นฐานของตัวขับเคลื่อนไฟฟ้าสถิตแบบซี่หวี มีคานยึดแบบตรึง (Fixed-Fixed flexures) เป็นโครงสร้างแกนกลางของชิ้นงาน และซี่ฟันในการขับเคลื่อนมีทั้งหมด 80 ซี่ สามารถเคลื่อนที่ได้ในระยะทาง 2.2 ไมโครเมตรเมื่อทำการป้อนแรงดันไฟฟ้า 250 โวลต์

CHADARAT HARDTAWAIKARN : SENSITIVITY IMPROVEMENT OF
FABRY-PEROT FIBER OPTIC SENSORS USING MEMS BASED
TECHNIQUES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RANGSAN TONGTA,
Ph.D., 91 PP.

FABRY-PEROT/LITHOGRAPHY PROCESS/COMB-DRIVES ACTUATORS/
SU-8 PHOTORESIST/MEMS/FIBER OPTIC/SYNCHROTRON LIGHT

Fabry-Perot is a sensor technique used for measure small change of distance by interference of two light waves. The light inside the fiber optic is partially reflected at the end of the fiber optic while the rest will leave the fiber optic then reflected by a mirror back into the fiber optic. Since the phase difference between two light waves cannot practically determine in advance, Fabry-Perot technique has difficulty to setup a starting point. This thesis proposes a Comb-Drives actuator with a reflector to preset the starting point. The sensitivity of the sensor can be improved when the starting point is set at around the middle between maximum and minimum of the interference. The structure is built by X-ray lithography process. Negative photoresist called SU-8 photoresist is a polymer material used for infrastructure of the Comb-Drives actuator, fabricated in the beamline 6a station (DXL) at the Synchrotron Light Research Institute (SLRI) Micro-Electro-Mechanical Systems (MEMS) Lab. Comb-Drives with 80 teeth can travel over a distance of 2.2 micrometers when the input voltage is 250 volts. The sensor can create interference of 2.1 dB and the midpoint can be easily setup.

School of Telecommunication Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2015

Advisor's Signature _____