จิราภรณ์ แสนแจ้ : เทคนิคการวัดค่ามอดูเลชันทรานสเฟอร์ฟังก์ชันแบบเรียลไทม์ สำหรับการจัดตำแหน่งของตัวตรวจวัดสเปกโทรมิเตอร์ (REAL TIME MEASUREMENT OF MODULATION TRANSFER FUNCTION FOR ALIGNMENT OF SPECTROMETER) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมศักดิ์ มีมนต์, 61 หน้า

การถ่ายภาพตัดขวางด้วยแสงเลเซอร์/ การออกแบบสเปกโทรมิเตอร์/ ความละเอียดสเปกตรัม/ มอดูเลชัน ทรานสเฟอร์ฟังก์ชัน

ระบบการถ่ายภาพตัดขวางด้วยแสงเลเซอร์ที่เรียกว่า Optical Coherence Tomography หรือ OCT เป็นเทคโนโลยีการถ่ายภาพสามมิติความเร็วสูงแบบไม่ทำลาย ที่ให้ความละเอียดในการถ่ายภาพสูงในระดับ ไมโครมิเตอร์ ซึ่งในปัจจุบัน OCT ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจากทั่วโลกแล้วว่าเป็นเทคโนโลยีที่สามารถใช้ประโยชน์ในการถ่ายภาพเพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยทางการแพทย์ได้ ซึ่งในระบบการถ่ายภาพตัดขวางด้วยแสงเลเซอร์มีพารามิเตอร์หนึ่งที่สำคัญที่ส่งผลต่อความลึกของการถ่ายภาพของระบบ คือสเปกโทรมิเตอร์ ซึ่งสเปกโทรมิเตอร์มักจะประกอบด้วยเลนส์ เกรตติง และเซ็นเซอร์ โดยที่กำลังแยกเชิงแสงของสเปกโทรมิเตอร์นั้นถูกจำกัดด้วยขนาดพิกเซลของเซ็นเซอร์หรือกำลังแยกของเลนส์โฟกัสของสเปกโทรมิเตอร์ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำให้สเปกโทรมิเตอร์มีกำลังแยกสูงสุด โดยการลดจุดโฟกัสให้มีขนาดใกล้เคียงหรือเท่ากับขนาดของพิกเซลเซ็นเซอร์ให้มากที่สุด ซึ่งทำได้โดยการจัดวางแนวสเปกโทรมิเตอร์ให้เหมาะสมที่สุด วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอเทคนิคเพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านกำลังแยกของสเปกโทรมิเตอร์ในระหว่างการจัดตำแหน่งโดยการวัดค่ามอดูเลชันทรานสเฟอร์ฟังก์ชันของระบบสเปกโทรมิเตอร์ควบคู่ไปกับการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ ซึ่งทำให้สามารถเพิ่มทั้งความเร็วและความแม่นยำในกระบวนการจัดตำแหน่งสเปกโทรมิเตอร์ ทั้งนี้ กำลังแยกที่เหมาะสมของสเปกโทรมิเตอร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มความลึกในการถ่ายภาพของระบบ OCT ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการวินิจฉัยทางการแพทย์ อาทิ การถ่ายภาพผิวหนังและการถ่ายภาพเรตินาในอนาคตต่อไป

สาขาวิชาฟิสิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา จิราภรณ์ แสนแจ้

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

JIRAPORN SAENJAE : REAL TIME MEASUREMENT OF MODULATION TRANSFER FUNCTION FOR ALIGNMENT OF SPECTROMETER. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PANOMSAK MEEMON, Ph.D. 61 PP.

OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY/ SPECTROMETER DESIGN/ SPECTRAL RESOLUTION/ MODULATION TRANSFER FUNCTION

Optical coherence tomography (OCT) is an emerging optical technology that is capable of non-invasive cross-sectional imaging of biological tissues at high-speed, high-resolution, and high sensitivity. OCT has been proven to be a potential tool for medical diagnostics and biomedical researches. One important parameter that governs an imaging depth of spectrometer-based spectral domain OCT (SD-OCT) is the spectral resolution of a spectrometer used in the system. In spectrometer-based SD-OCT that usually composes of a focusing lens, a grating, and a line-array sensor, the effective spectral resolution of the system is either limited by the pixel size of the sensor or the optical resolution of the focusing optics of the spectrometer. Therefore, it is important to maximum the effective spectral resolution of spectrometer to minimize the focus spot close to the diffraction limit spot size and close to the size of the sensor pixel as much as possible, which can only be achieved through optimum alignment of the spectrometer. In this thesis, we have developed a technique to evaluate the spectral resolution of a spectrometer during its alignment process. We have implemented the technique to our custom developed spectrometer to improve its effective spectral resolution and hence the imaging depth of the SD-OCT system, which will be useful

for many medical diagnostics such as skin imaging and retina imaging in the future.

School of Physics Student's Signature จิรากรณ์ แสนแจ้

Academic Year 2018 Advisor's Signature