

**MODULATED OPTICAL PATH LENGTH INTERFEROMETRY
AND APPLICATIONS**

PORNSAK PANJAVIRAT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (PHYSICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2007**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

อินเทอร์ฟีรอมิเตอร์ชนิดมอดูเลตทางเดินแสงและการประยุกต์ (MODULATED OPTICAL PATH LENGTH INTERFEROMETRY AND APPLICATIONS)

พรศักดิ์ ปัญจวิรัตน์ 4536215 SCPY/M

วท.ม. (ฟิสิกส์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : รัชภาภย์ จิตต์อาริม, Ph.D.(MEASUREMENT & INSTRUMENTATION), ขวัญ อารยะรัตนกุล, Ph.D.(LASER OPTICS)

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการวัดความยาวคลื่น ความหนาและดัชนีหักเหโดยเทคนิค modulated optical path length (MOPL) interferometry เทคนิคนี้อาศัยการแทรกสอดของแสง ชุดทดลองอาศัยหลักการ Michelson interferometry ในการวัดความยาวคลื่นของแสงตัวอย่าง ที่ปลายแขนข้างหนึ่งของ interferometry มี optical path length (OPL) variation module ซึ่งคือกระจกเงาติดกับไดอะแฟรม ของลำโพง ในการวัดความหนาของแผ่นสไลด์ตัวอย่าง OPL variation module สำหรับวัดความหนาจะถูกแทรกที่แขนข้างหนึ่งของ interferometer โดยแผ่นสไลด์ตัวอย่างจะถูกยึดติดกับ OPL variation module และถูกจัดให้วางลำแสงที่สะท้อนระหว่างแขนของ interferometer ในการวัดดัชนีหักเหของสารละลายตัวอย่าง OPL variation module สำหรับวัดดัชนีหักเหถูกแทรกที่แขนข้างหนึ่งของ interferometer สารละลายตัวอย่างจะถูกบรรจุใน ภาชนะใสรูปลิ้มสำหรับบรรจุสารละลายตัวอย่างซึ่งยึดติดกับ OPL variation module ถูกจัดให้ วางลำแสงที่สะท้อนระหว่างแขนของ interferometer

เมื่อเปิดการทำงานของ OPL variation module จะสามารถบันทึกสัญญาณ interferogram ได้ ความถี่ของ interferogram จะถูกวัดเพื่อนำไปคำนวณหาค่าความยาวคลื่น ความหนา หรือ ดัชนีหักเหต่อไป ผลจากการทดลองที่ได้ จะถูกเปรียบเทียบกับผลที่ได้รับจากเครื่องมือวัดชนิดอื่น

MODULATED OPTICAL PATH LENGTH INTERFEROMETRY AND APPLICATIONS

PORNSAK PANJAVIRAT 4536215 SCPY/M
M.Sc.(PHYSICS)

THESIS ADVISORS : RATCHAPAK CHITAREE, Ph.D.(MEASUREMENT & INSTRUMENTATION), KWAN ARAYATHANITKUL, Ph.D.(LASER OPTICS)

ABSTRACT

This research is the study of wavelength, thickness and refractive index measurements, by modulated optical path length (MOPL) interferometry. The technique uses a property of light known as interference. The set up of MOPL interferometry employs a Michelson interferometer. In wavelength measurement, the terminal of one arm of the interferometer is substituted by optical path length (OPL) variation module for wavelength measurement which consists of a mirror and a speaker. In thickness measurement, OPL variation module for thickness measurement is inserted to the arm of the interferometer. The investigated clear plate is inserted to the holder in the OPL variation module. In refractive index measurement, OPL variation module for refractive index measurement is inserted to the arm of the interferometer. The investigated liquid sample is contained in a wedge-shaped slot in the OPL variation module.

All three measurements are based on the same principle which is counting the number of fringe changing introduced by the OPL variation.

In the wavelength measurement, the determined wavelengths of 780 nm and 635 nm laser diodes are 790 ± 20 nm and 630 ± 50 nm respectively. The experimental results found were slightly different from the actual wavelength of the light source used.

In thickness measurement, the proposed MOPL interferometer measured the thickness of two and three glass slides to be 1.9 ± 0.2 mm and 2.8 ± 0.3 mm respectively. The experimental results found were slightly different from the actual thickness of the glass slides used.

In refractive index measurement, the proposed MOPL interferometer measured the refractive index of sodium chloride and sucrose solutions to be 1.35 ± 0.04 and 1.42 ± 0.04 respectively. The experimental results found were slightly different from the actual refractive index of the solutions used.

KEY WORDS : INTERFEROMETRY/ MODULATED / OPTICAL PATH
LENGTH

124 P.