นิธิ อัตถิ 2551: การศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโครงสร้างจุลภาค 3 มิติ ด้วยกระบวนการถ่ายแบบลายวงจรขั้นตอนเดียว โดยใช้กระจกต้นแบบชนิดความหนาชั้นฟิล์มหลายระดับ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการวิศวกรรม) สาขาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์จักรพันธ์ อร่ามพงษ์พันธ์, Ph.D. 164 หน้า

งานวิจัยนี้ศึกษาเทคนิคการสร้างโครงสร้างจุลภาค 3 มิติ ด้วยเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ คือ กระจกต้นแบบชนิดความหนาชั้นฟิล์มหลายระดับ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนความหนาของชั้นฟิล์มโครเมียม โดยความหนาที่แตกต่างกันนี้จะทำให้การส่องผ่านของแสงนั้นแตกต่างกันด้วย นอกจากนี้ยังได้ทดลองเปรียบเทียบการสร้างโครงสร้างจุลภาค 3 มิติ กับเทคนิคการถ่ายแบบลายวงจร โดยการปรับเปลี่ยนค่าพลังงานแสงด้วยกระจกต้นแบบชนิดความเข้มแสงไบนารี และการถ่ายแบบลายวงจรด้วยกระจกต้นแบบชนิดเกรย์สเกล ศึกษาและวิเคราะห์ต้นทุนในการสร้างโครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้าจุลภาคที่มีผนังลายวงจรตั้งตรงจำนวน 1 ถึง 5 ชั้น ด้วยเทคนิคการถ่ายแบบลายวงจรทั้ง 6 ชนิด คือ (1) การถ่ายแบบลายวงจรด้วยกระจกต้นแบบชนิดความเข้มแสงไบนารีที่มีลายวงจรหนึ่งชั้น (2) การถ่ายแบบลายวงจรด้วยกระจกต้นแบบชนิดความเข้มแสงไบนารีที่มีลายวงจรหลายชั้น (3) การถ่ายแบบลายวงจรด้วยการปรับเปลี่ยนค่าพลังงานแสงด้วยกระจกต้นแบบชนิดความเข้มแสงไบนารีที่มีลายวงจรหลายชั้น (4) การถ่ายแบบลายวงจรด้วยกระจกต้นแบบชนิดเกรย์สเกล (5) การถ่ายแบบลายวงจรด้วยกระจกต้นแบบชนิดความหนาชั้นฟิล์มหลายระดับ และ (6) การถ่ายแบบลายวงจรด้วยกระจกต้นแบบชนิดความหนาชั้นฟิล์มหลายระดับที่สร้างด้วยการปรับเปลี่ยนค่าพลังงานแสง นอกจากนี้ยังเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของเทคนิคการถ่ายแบบชนิดต่างๆด้วยการวิเคราะห์ SWOT

ผลการทดลองพบว่า ถ่ายแบบลายวงจรด้วยกระจกต้นแบบชนิดความหนาชั้นฟิล์มหลายระดับสามารถสร้างโครงสร้างจุลภาค 3 มิติ ได้เช่นเดียวกับเทคนิคอื่นๆ โดยไม่ต้องใช้เครื่องจักรที่มีความละเอียดสูง ข้อจำกัดคือ สร้างได้เฉพาะโครงสร้างที่มีผนังลายวงจรตั้งตรงเท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนและเวลาการผลิต พบว่าการถ่ายแบบลายวงจรด้วยกระจกต้นแบบชนิดความหนาชั้นฟิล์มหลายระดับที่สร้างด้วยการปรับเปลี่ยนค่าพลังงานแสงนั้น มีต้นทุนและเวลาการผลิตสำหรับโครงสร้างจุลภาคหลายชั้นน้อยที่สุด ซึ่งเทคนิคดังกล่าวมีความเหมาะสมทั้งในเชิงกายภาพและเศรษฐศาสตร์สำหรับการสร้างโครงสร้างจุลภาค 3 มิติ ต่อไปในอนาคต

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก