

ภาคผนวก ก

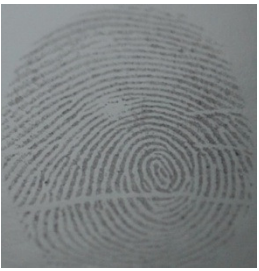
การศึกษาคูณสมบัติของฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม

การศึกษาคุณสมบัติของฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม

ในส่วนของการใช้ฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลมหน้ากล้องถ่ายภาพดิจิทัลนั้น ได้มีการศึกษาคุณสมบัติของตัวฟิลเตอร์ดังนี้

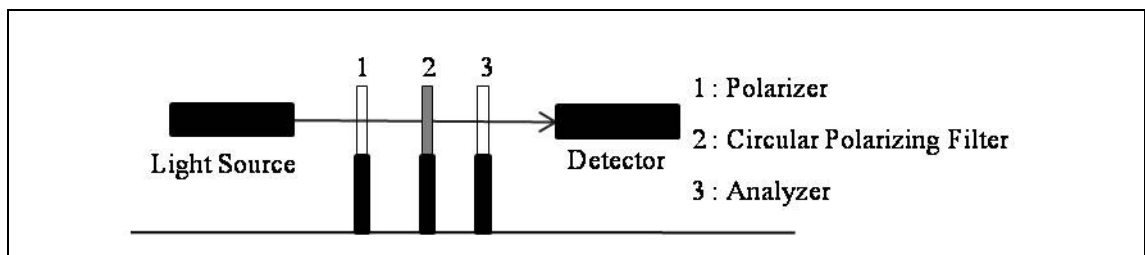
- ถ่ายภาพลายนิ้วมือเมื่อหมุนฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลมครั้งละ 30 องศาจากแนวที่ถูกกำหนดไว้ เพื่อดูคุณสมบัติการตัดแสงของฟิลเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงไป
- หาแกนโพลาไรเซอร์เชิงเส้นและทำสัญลักษณ์บอกไว้
- ทดสอบฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม เมื่อให้แสงโพลาไรซ์เชิงเส้นผ่านฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม และวัดค่าความเข้มของแสงที่มุมของอานาไลเซอร์ค่าต่างๆ จากชุดทดลองในห้องปฏิบัติการทัศนศาสตร์ เรื่อง Polarization by Quarterwave Plates [17] นอกจากนั้นทำการวัดค่าความเข้มแสงที่สะท้อนที่ออกมาจากพื้นผิวที่มีรอยนิ้วมือและไม่มีรอยนิ้วมือบนกระจกสไลด์ ในระนาบโพลาไรซ์ของสนามไฟฟ้าขนานกับระนาบตกกระทบ เพื่อดูความแตกต่างของการสะท้อนของแสงของพื้นผิวที่มีลายนิ้วมือ

1. ถ่ายภาพลายนิ้วมือเมื่อหมุนฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม บริเวณหน้ากล้องครั้งละ 30 องศา จากแนวที่กำหนดไว้เพื่อดูคุณสมบัติการตัดแสงของฟิลเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงไป จากรูป ผ.1 ความเข้มของภาพถ่ายมีการเปลี่ยนแปลงไป แสดงให้เห็นว่าฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลมสามารถตัดแสงที่สะท้อนออกจากพื้นผิวใดๆ ที่เข้าสู่กล้องดิจิทัลบางส่วนออกไปได้ และเมื่อหมุนฟิลเตอร์ไปจนครบ 180 องศา ความเข้มของภาพถ่ายที่ได้เมื่อหมุนไปอีก 180 องศา มีความเข้มเช่นเดียวกับในตอนแรก

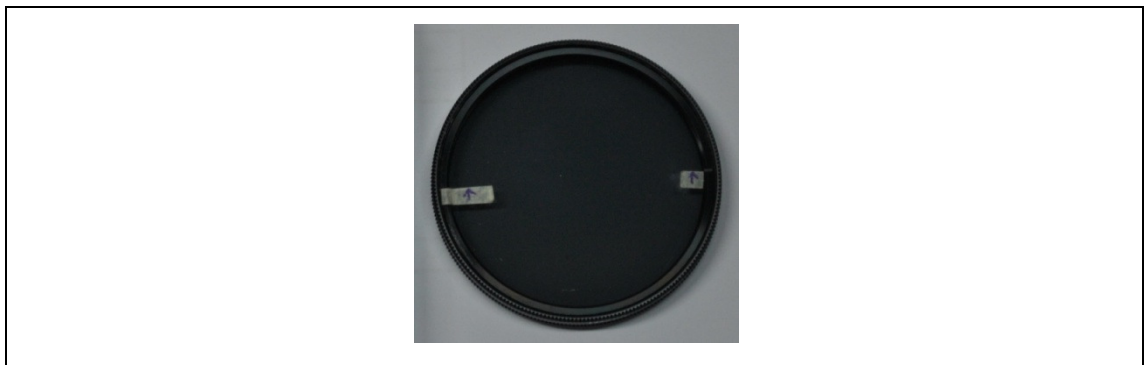
			
(1) 30 องศา	(2) 60 องศา	(3) 90 องศา	(4) 120 องศา
			
(5) 150 องศา	(6) 180 องศา	(7) 210 องศา	(8) 240 องศา
			
(9) 270 องศา	(10) 300 องศา	(11) 330 องศา	(12) 360 องศา

รูปที่ ก.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มของภาพเมื่อหมุนฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลมบริเวณหน้ากล้องครั้งละ 30 องศาตามลำดับ

2. หาแกนโพลาไรเซอร์เชิงเส้นและทำสัญลักษณ์บอกไว้ เมื่อพิจารณาถึงโครงสร้างของฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม พบว่าประกอบด้วยชิ้นส่วนสองชิ้นส่วนประกอบกัน คือ โพลาไรเซอร์เชิงเส้นวางทำมุม 45 องศา กับแกนทัศน (optic axis) ของแผ่นเลี้ยวคลื่น (quarter-wave plate) โดยเมื่อทำการถ่ายภาพ แสงจะสะท้อนจากวัตถุและผ่านโพลาไรเซอร์เชิงเส้นก่อนเสมอ จึงจัดชุดอุปกรณ์ดังรูป ผ.2 โดยให้แสงผ่านโพลาไรเซอร์ ไปยังฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม ผ่านไปยังอนาไลเซอร์ที่มีแกนโพลาไรซ์เชิงเส้นขนานกับโพลาไรเซอร์ เข้าสู่ตัวรับแสงที่แสดงค่าของความเข้มแสงออกมาเป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า จากนั้นหมุนฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม จนกว่าไม่มีแสงผ่านเข้าสู่ตัวรับแสงหรือมีค่าน้อยที่สุด เมื่อทดลองปรับจะได้ค่าความต่างศักย์ที่น้อยที่สุดเท่ากับ 0.1 โวลต์ ที่จุดนี้แสดงให้เห็นว่าแกนของโพลาไรเซอร์และแกนของโพลาไรเซอร์เชิงเส้นของฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลมตั้งฉากกัน ทำสัญลักษณ์บอกแนวแกนไว้ที่ฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลมดังรูป ผ.3

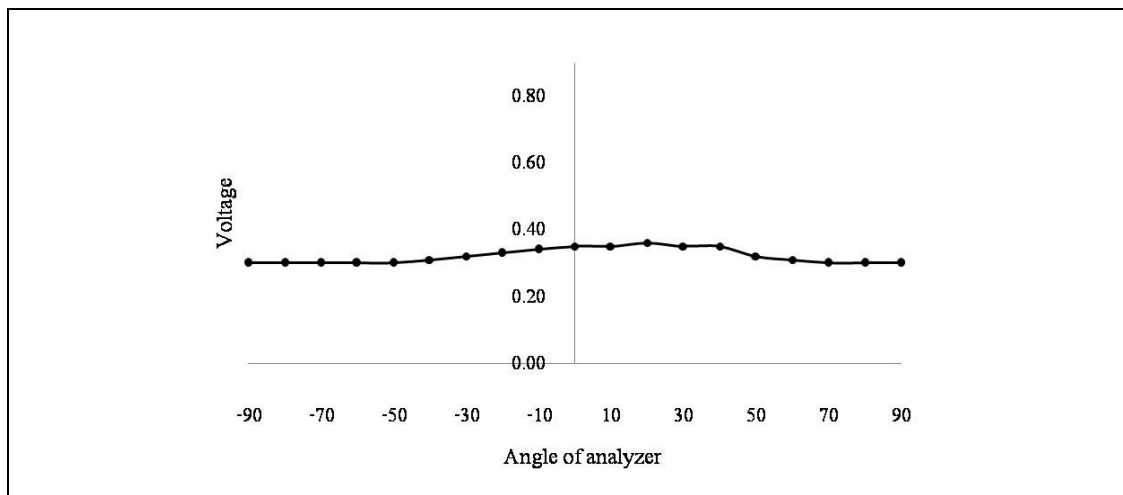


รูปที่ ก.2 แสดงการจัดชุดอุปกรณ์การศึกษาคูณสมบัติของฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม



รูปที่ ก.3 แสดงการทำสัญลักษณ์บอกแนวแกนของโพลาไรเซอร์เชิงเส้นของฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม

3. ทดสอบฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม เมื่อให้แสงโพลาไรซ์เชิงเส้นผ่านฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม และวัดค่าความเข้มของแสงที่มุมของอนาไลเซอร์ค่าต่างๆ จากชุดการทดลอง Polarization by Quarterwave Plates จากข้อที่ 2 ก่อนหน้า เมื่อหมุนโพลาไรเซอร์ไปอีก 90 องศา แกนโพลาไรเซอร์เชิงเส้นของโพลาไรเซอร์และฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลมจะขนานกัน และเมื่อแสงผ่านจากโพลาไรเซอร์ไปฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลม แสงที่ออกมาจะมีโพลาไรซ์แบบวงกลม วัดค่าความเข้มแสงออกมาเป็นความต่างศักย์ที่อนาไลเซอร์ทำมุมระหว่าง -90 ถึง 90 องศา แสดงผลดังรูปที่ ผ.4 พบว่ากราฟที่ได้สามารถแสดงถึงคุณสมบัติของแสงโพลาไรซ์แบบวงกลมจริง เนื่องจากแสงโพลาไรซ์แบบวงกลมเมื่อทำการวัดค่าความเข้มแสงที่อนาไลเซอร์ทำมุมค่าใด จะมีค่าเท่ากัน เนื่องจากความสมมาตรของแสงโพลาไรซ์แบบวงกลม



รูปที่ ก.4 แสดงกราฟความเข้มของแสงที่วัดได้ในรูปของความต่างศักย์ไฟฟ้าที่มุมระหว่างโพลาไรเซอร์เชิงเส้นและอนาไลเซอร์ -90 ถึง 90 องศา ขณะมีฟิลเตอร์โพลาไรซ์แบบวงกลมคั่นกลาง