

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
Technical manual and standard protocol, Research Facility Division

ชื่อเรื่อง (Title)	คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)
ส่วนงาน (Section)	ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสง
วันที่รายงาน (Last Update)	23 กุมภาพันธ์ 2562
ระดับการ เปิดเผยข้อมูล (Level of Disclosure)	☐ ข้อมูลในรายงานเป็นความลับ (Undisclosed)
	☐ เปิดเผยข้อมูลเฉพาะภายในส่วนงาน (Information can be disclosed within section)
	☐ เปิดเผยข้อมูลได้สำหรับพนักงานของสถาบันฯ และอนุญาตให้บันทึกข้อมูลเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบ Knowledge Management ภายในสถาบันฯ (Information can be disclosed for SLRI staffs and can be part of SLRI's Knowledge Management System)
	☒ เปิดเผยข้อมูลได้เพื่อเป็นองค์ความรู้สาธารณะ เช่น เว็บไซต์ของสถาบันฯ (Information is available for public)

รายชื่อผู้จัดทำคู่มือ Authors
* นส. พิมพ์ชนก เหลือสูงเนิน
นส. จิราวรรณ หม่อนกระโทก
ดร. รุ่งเรือง พัฒนากุล

*ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Corresponding person)

บทสรุปผู้บริหาร(Executive Summary)
คู่มือนี้จัดทำเพื่อเป็นแนวทางในการใช้เครื่องมือให้ถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุด

รายละเอียด



ภาพที่ 1 แสดงเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

1. ข้อมูลเครื่องมือ (Equipment Information)

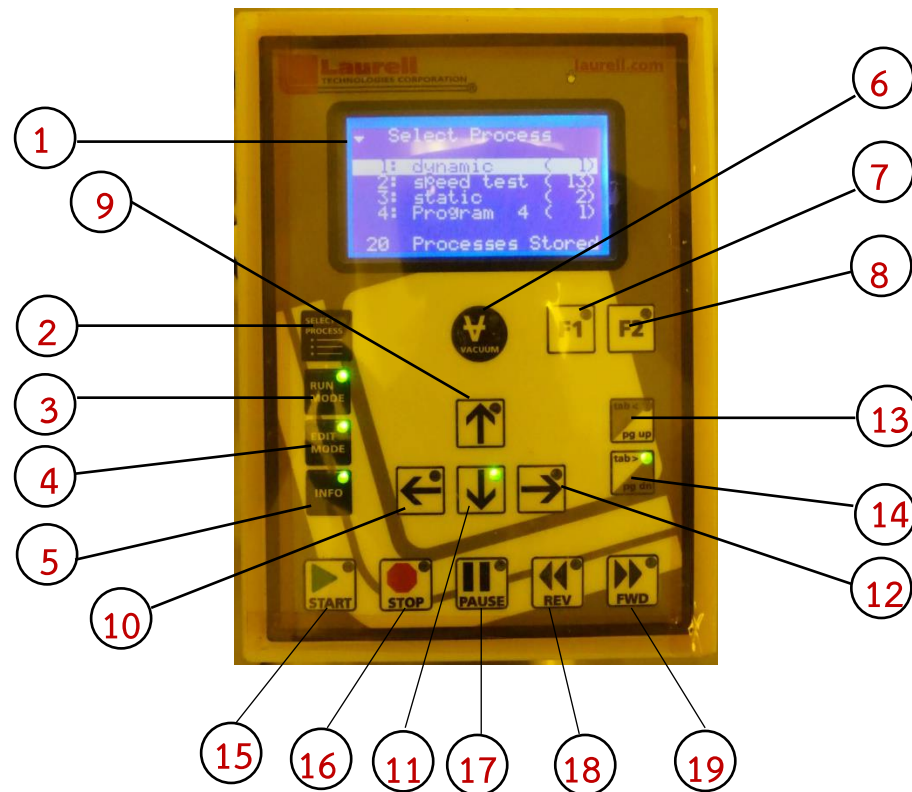
ข้อมูลจำเพาะ (Specification)	
ยี่ห้อ :	Spin coater Laurell Technologies
รุ่น :	WS-650MZ-23NPPB
ชนิด :	เครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

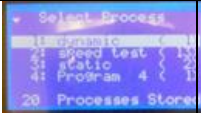
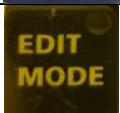
ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562

2. ส่วนต่างๆของเครื่องและหน้าที่การทำงาน (Working Parts)



ภาพที่ 2 แสดงหมายเลขส่วนประกอบและปุ่มฟังก์ชันควบคุมการทำงาน

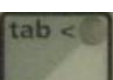
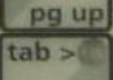
ตารางที่ 1 แสดงปุ่มฟังก์ชันของเครื่องและหน้าที่การทำงาน

หมายเลข	ปุ่ม Function	รายละเอียด
1		หน้าจอเริ่มต้นเมื่อเปิดเครื่องชื่อโปรแกรมตามด้วยจำนวนขั้นตอนของโปรแกรมในวงเล็บ
2		แสดงรายการโปรแกรมทั้งหมดที่จัดเก็บไว้
3		เข้าสู่โปรแกรมที่เลือกโหมดการทำงาน
4		สร้างโปรแกรมใหม่หรือเลือกที่มีอยู่สำหรับการปรับเปลี่ยน
5		ดูข้อมูล “Statistical”, “Configuration” และ “About”

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

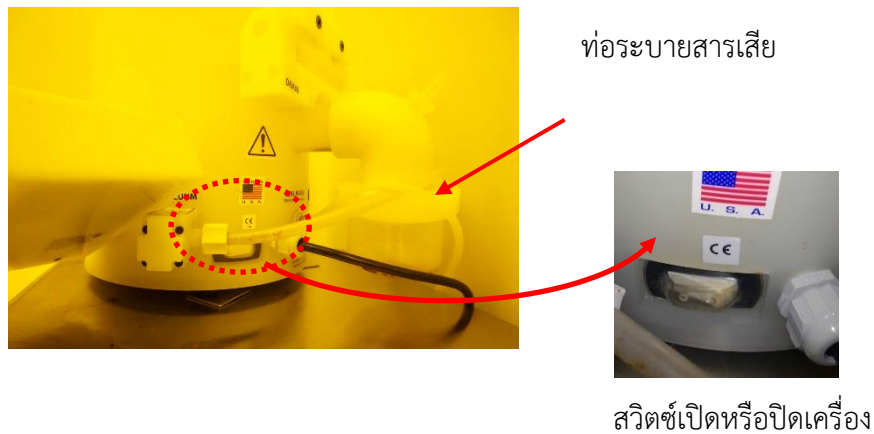
ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562

6		เปิดและปิดวาล์วสุญญากาศ
7		ป้อนเมนูย่อยเมื่อมี Submenus สามารถได้ เข้าถึงได้ใน “Run” และ “Edit Mode” เมื่อเลือกสายวาล์วหรือเซ็นเซอร์
8		ออกจากเมนูย่อย เมื่ออยู่ในเมนูย่อยกด F2 จะออกจากผู้ใช้ กลับไปที่โหมด “Run” หรือ “Edit” และ "Info"
9		เลื่อนขึ้น ใช้งานได้ใน “Edit mode” หรือ “Run” และ “Edit”
10		เลื่อนไปทางซ้าย ใช้งานได้ใน “Edit mode” หรือ “Run” และ “Edit”
11		เลื่อนลง ใช้งานได้ใน “Edit mode” หรือ “Run” และ “Edit”
12		เลื่อนไปทางขวา ใช้งานได้ใน “Edit mode” หรือ “Run” และ “Edit”
13		ฟังก์ชันปุ่ม “Tab<” ใช้เพื่อย้าย และปุ่ม “Pg up” ใช้เพื่อเลื่อนขึ้นมาจากรายการ ใช้งานได้ใน "Edit mode"
14		ฟังก์ชันปุ่ม “Tab>” ใช้เพื่อย้าย และปุ่ม “Pg Dn” ใช้เพื่อเลื่อนลงมาจากรายการ ใช้งานได้ใน “Edit mode”
15		เริ่มลำดับโปรแกรมทำงาน
16		“หยุด” โปรแกรมปัจจุบันจากการดำเนินการตามขั้นตอน
17		“หยุดชั่วคราว” โปรแกรมปัจจุบันจากการดำเนินการตามขั้นตอน
18		ย้อนกลับไปยังขั้นตอนก่อนหน้าในโปรแกรม ปุ่มนี้ใช้งานได้ใน “Edit mode”
19		เลื่อนไปสู่ขั้นตอนถัดไปในโปรแกรม ปุ่มนี้ใช้งานได้ใน “Edit mode”

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

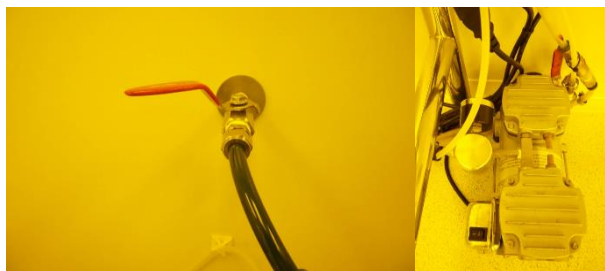
ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562



ภาพที่ 3 แสดงท่อบายสารเสียและสวิตช์เปิด-ปิดเครื่อง

3. วิธีการใช้งาน (Operation)

3.1 เปิดวาล์วลมและปั๊มลม



3.2 เปิดสวิตช์ด้านหลังเครื่องเพื่อเปิดเครื่องและจะแสดงหน้า Display ดังรูป



3.3 เลือกขนาดแผ่นยึดชิ้นงานที่เหมาะสมต่อขนาดของชิ้นงานที่ต้องการหมุนเคลือบ หากชิ้นงานมีขนาดเล็กมากให้ติดชิ้นงานลงบนกระจกรองรับชิ้นงาน เพื่อป้องกันสารไวแสงไหลเข้าสู่ท่อสุญญากาศ

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

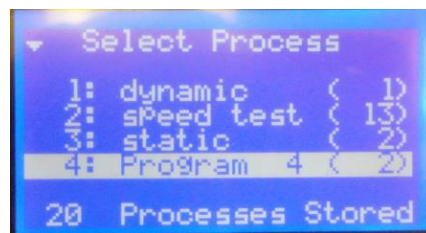
คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562



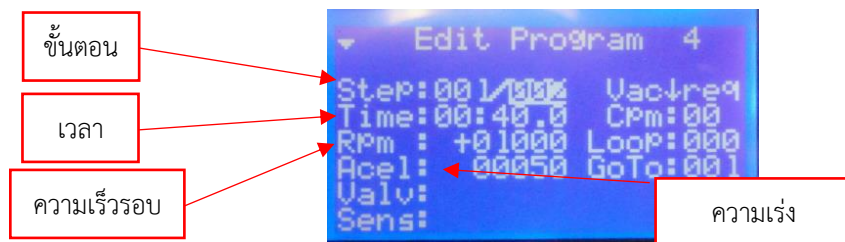
3.4 ทำการกำหนดตั้งค่าเพื่อกำหนดความหนาของพอลิเมอร์หรือสารไวแสง

3.4.1 เมื่อเปิดเครื่องมาจะแสดงหน้าจอตั้งรูปชื่อโปรแกรมตามด้วยจำนวนขั้นตอนของโปรแกรมในวงเล็บ เลือกใช้โปรแกรกดที่ต้องการ



จำนวนขั้นตอน

3.4.2 กด  (Edit mode) จะแสดงหน้าจอตั้งรูปเพื่อทำการปรับเปลี่ยนค่าตามความหนาที่ต้องการ (โดยในหน้าโปรแกรมมี 2 ขั้นตอน จะมีการใส่ค่าเวลา, Rpm ความเร็วรอบ และความเร่ง) (โดยกดตรงตัวเครื่องด้านหน้า)



3.4.3 กด  (Tab>) เพื่อแก้ไขเพิ่มหรือลดของส่วนขั้นตอน ส่วนของเวลา ส่วนของความเร็วรอบและส่วนความเร่ง โดยถ้าขึ้นไฟกระพริบคือสามารถแก้ไขส่วนต่างๆ นั้นได้ (โดยกดตรงตัวเครื่องด้านหน้า)



3.4.4 กด  เพื่อเลือกใช้โปรแกรมนั้นที่ทำการตั้งค่าไว้ (โดยกดตรงตัวเครื่องด้านหน้า)

3.5 เปิดฝาเครื่องแล้ววางชิ้นงานที่ต้องการหมุนเคลือบลงบนตัวยึดชิ้นงานจากนั้นครอบแผงฟอยล์เพื่อกันเปื้อนและหยดพอลิเมอร์ลงบนชิ้นงาน

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562



3.6 กด  (Vacuum) เพื่อดูดยึดชิ้นงาน (โดยกดตรงตัวเครื่องด้านหน้า)

3.7 หลังจากตั้งค่าเสร็จปิดฝาเครื่อง และกด  (Start) เพื่อทำการเริ่มงานที่ได้ทำการตั้งค่าไว้ (โดยกดตรงตัวเครื่องด้านหน้า)

3.8 เมื่อทำการหมุนเคลือบเสร็จสิ้นแล้ว ให้เปิดฝาเครื่อง กด  (Vacuum) เพื่อปล่อยการดูดยึดและนำชิ้นงานออก (โดยกดตรงตัวเครื่องด้านหน้า)

3.9 หลังจากนั้นทำความสะอาดเครื่องให้เรียบร้อย เปลี่ยนฟอยด์ใหม่ ปิดสวิทช์เครื่อง ปิดปั๊มลมและวาล์วลม

4. ข้อควรปฏิบัติในการใช้งาน (Operation Guidance)

4.1 การทำความสะอาดเครื่อง

การทำความสะอาดเครื่องต้องทำความสะอาดทุกครั้งหลังจากใช้งานโดยใช้ สารละลายที่จำเพาะกับสารไวแสงนั้นๆ ถ้าใช้งานด้วยสารไวแสงชนิด AZ ให้ใช้สารละลายอะซิโตน (Acetone) ในการทำความสะอาด ถ้าใช้งานสารไวแสงชนิด SU-8 ให้ใช้สารละลายชนิด SU-8 developer ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบสารละลายแต่ละชนิดเช็ดทำความสะอาดภายในทั้งหมด

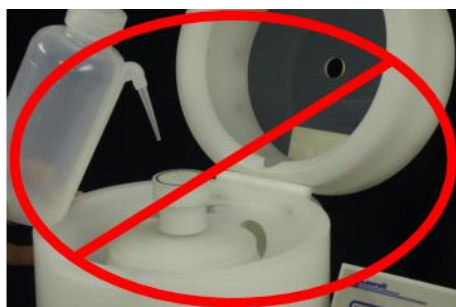
4.2 การบำรุงรักษาชุดครอบฟอยล์

เมื่อใช้งานชุดครอบฟอยล์ไประยะหนึ่งจะมีสารไวแสงที่หลุดออกจากการหมุนเคลือบมาติดที่ชุดครอบฟอยล์เป็นจำนวนมาก ให้ทำการเปลี่ยนฟอยล์ที่หุ้มชุดครอบฟอยด์ทุกๆ 1 เดือนเพื่อรักษาความสะอาดของเครื่องขณะใช้งาน

4.3 บำรุงรักษายางยึดตัวอย่าง

เมื่อใช้งานยางยึดตัวอย่างไประยะหนึ่ง ให้นำยางยึดตัวอย่างออกมาทำความสะอาดด้วยอะซิโตนทุกๆ เดือน ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบสารละลายอะซิโตนเช็ดทำความสะอาดและไม่ควรนำตัวอย่างที่มีความร้อนสูงมาหมุนเคลือบโดยทันทีเพราะจะทำให้ยางยึดเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น

5. ข้อควรระวัง



ภาพที่ 4 ห้ามมิให้นำสารเคมีหรือสารละลายและพอลิเมอร์ใดๆ เข้าไปในช่องสุญญากาศ

ห้ามมิให้นำสารเคมีหรือสารละลายและพอลิเมอร์ใดๆ เข้าไปในช่องสุญญากาศ รวมถึงห้ามใช้สารทำความสะอาดโดยตรงไปยังตัวเครื่อง แต่ให้ใช้ผ้าชุบสารทำความสะอาดแทน เพื่อป้องกันท่อตันและปัญหาอื่นๆ

ตารางที่ 2 ตารางแสดงรายละเอียดข้อมูลเมื่อพบข้อความ “Error”

ข้อมูล	รายละเอียด	หมายเหตุ
Ready	โปรเซสเซอร์พร้อมใช้งานแล้ว	กดปุ่ม Start
Running	โปรเซสเซอร์กำลังทำงานอยู่	กดปุ่ม Stop เพื่อยกเลิก
Paused	โปรเซสเซอร์อยู่ในสถานะหยุดชั่วคราว	กดปุ่ม Start เพื่อดำเนินการต่อ
Done	ตัวประมวลผลโปรแกรมเสร็จสิ้น	เปิดฝา, นำชิ้นงานออก
Lid Open	ฝาปิดเปิดอยู่	ปิดฝาเพื่อเริ่มการประมวลผล
Need Vacuum	สุญญากาศไม่เพียงพอที่จะเริ่มการประมวลผล	เพิ่มแรงดันสุญญากาศให้กับโปรเซสเซอร์ / โปรเซสเซอร์ปิดเครื่อง
Need CDA	Purge ความดันอากาศต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ จะไม่เริ่มต้นกระบวนการใหม่ จะปิดโปรเซสเซอร์สปีน	ตรวจสอบ "Seal Purge" hook up และความดัน
Abort	ตัวประมวลผลถูกยกเลิกการทำงาน	ตรวจสอบการทำงานของเซนเซอร์
Unit Hot	อุณหภูมิของมอเตอร์เกินจุดตั้งค่า	ปิดโปรเซสเซอร์สปีน
Low Vacuum	สุญญากาศต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่ตรวจพบ	ตรวจสอบแหล่งจ่ายสุญญากาศ

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

ระบบลำแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562

Lost CDA	ล้างความดันอากาศต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ จะไม่เริ่มต้นกระบวนการใหม่ จะปิด โปรเซสเซอร์สปิน	ตรวจสอบ "Seal Purge" hook up และความดัน
Sensor Warning	ตรวจพบการทำงานของเซนเซอร์	ตรวจพบการทำงานของเซนเซอร์
Aborted by Sensor	ตรวจพบการทำงานของเซนเซอร์	ตรวจพบการทำงานของเซนเซอร์
Waiting for Sensor	ตรวจพบการทำงานของเซนเซอร์	ตรวจพบการทำงานของเซนเซอร์
Motor Fault	ตัวควบคุมมอเตอร์หยุดลง	เปิดฝา / ปิดฝากดปุ่มแก้ไขเพื่อล้าง โปรเซสเซอร์สปิน
Motor Link	ไม่มีข้อมูลกับตัวควบคุมมอเตอร์	เปิดฝา / ปิดฝากดปุ่มแก้ไขเพื่อล้าง โปรเซสเซอร์สปิน
Motor High	แรงดันไฟฟ้าสูงที่ตรวจพบโดย มอเตอร์ควบคุม	เปิดฝา / ปิดฝากดปุ่มแก้ไขเพื่อล้าง โปรเซสเซอร์สปิน
Motor Low	แรงดันไฟฟ้าต่ำที่ตรวจพบโดย มอเตอร์ควบคุม	เปิดฝา / ปิดฝากดปุ่มแก้ไขเพื่อล้าง โปรเซสเซอร์สปิน
Motor Short	มอเตอร์ตรวจพบสภาพสั้นๆ	เปิดฝา / ปิดฝากดปุ่มแก้ไขเพื่อล้าง โปรเซสเซอร์สปิน
Control Hot	ตัวควบคุมมอเตอร์หยุดลง	เปิดฝา / ปิดฝากดปุ่มแก้ไขเพื่อล้าง โปรเซสเซอร์สปิน
Motor Fault	ตัวควบคุมมอเตอร์หยุดลง	เปิดฝา / ปิดฝากดปุ่มแก้ไขเพื่อล้าง โปรเซสเซอร์สปิน
Exhaust Low	การไหลของไอเสียต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้	ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟปิดเครื่อง
Exhaust Hi	การไหลของไอเสียเหนือบนจุดเซต	ตรวจสอบแหล่งไอเสีย
Low Speed	ไม่สามารถบรรลุความเร็วในการ หมุนของเป้าหมาย	ตรวจสอบการปิดฝาบนเครื่อง

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562

<i>Exhaust Low</i>	การไหลของไอเสียต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้	ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟปิดเครื่อง
<i>Need Exhaust</i>	การไหลของไอเสียต่ำเกินไป	ตรวจสอบไอเสียเพิ่มการไหลของไอเสีย
<i>Running Purge</i>	โปรแกรม Purge ทำงานอยู่	รอให้โปรแกรม Purge หยุดทำงานก่อนที่จะรันโปรแกรมถัดไป
<i>Ready Purge</i>	โปรแกรม Purge พร้อมใช้งาน	โปรแกรม Purge พร้อมใช้งานแล้ว
<i>Done Purge</i>	โปรแกรม Purge เสร็จสิ้น	โปรแกรม Purge เสร็จสิ้น
<i>Abort Purge</i>	โปรแกรม Purge ถูกยกเลิก	โปรแกรม Purge ถูกยกเลิกระหว่างการทำงาน
<i>Hot Purge</i>	มอเตอร์ร้อนขณะใช้โปรแกรม Purge	ปล่อยให้มอเตอร์เย็นก่อนดำเนินการต่อไป
<i>Vac Purge</i>	เครื่องสุญญากาศหายไประหว่าง Purge	ตรวจสอบแหล่งจ่ายสุญญากาศ
<i>CDA Purge</i>	N ₂ / CDA หายไประหว่างการ Purge	ตรวจสอบแหล่ง N ₂ / CDA
<i>Paused Purge</i>	โปรแกรม Purge ข้อมูลชั่วคราวระหว่างการทำงาน	เรียกใช้งานต่อโดยกดปุ่ม Start
<i>Local Port</i>	ความล้มเหลวในการสื่อสาร	ปิดและเปิดเครื่องลองอีกครั้งถ้าไม่สำเร็จ

6. ข้อมูลการติดต่อบริษัท

Herman de Groot, International Sales Manager

Laurell Technologies Corporation 441 Industrial Drive, North Wales, PA 19454-4150 office +31 (0) 172500 213 mobile +31 (0) 620642 912

Email : sales@laurell.com

เว็บไซต์ : <http://www.laurell.com>

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562

7. ข้อมูลเพิ่มเติม

7.1 การทดสอบหมุนเคลือบสารไวแสงที่ความเร็วรอบต่างกัน



ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างกระจกที่ผ่านการเคลือบด้วยสารไวแสงต่างชนิดกันที่ความเร็วรอบในการหมุนเคลือบต่างกัน

ตารางที่ 3 ชุดข้อมูลของสารไวแสงชนิดต่างๆที่หมุนเคลือบด้วยความเร็วต่างกัน

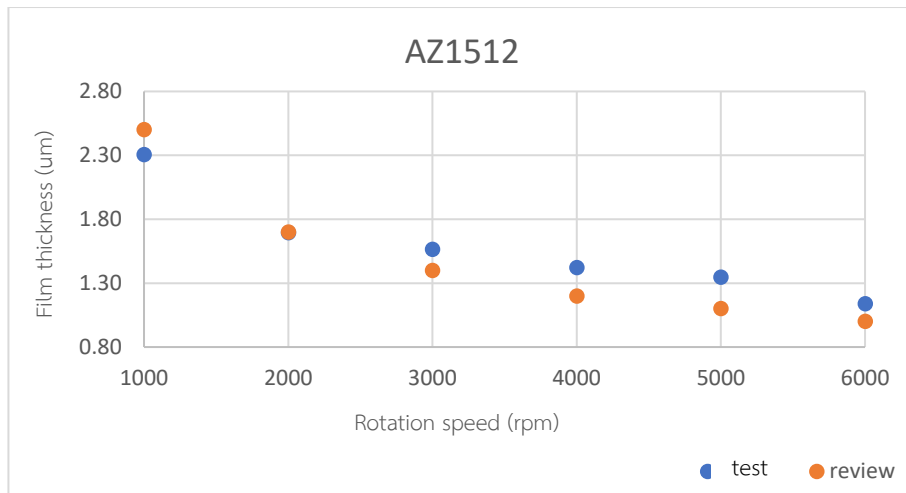
spin speed	photolysis					
	AZ1512		AZ4620		AZ9260	
	test	review	test	review	test	review
1000	2.31	2.50	14.50	14.80	15.14	15.00
2000	1.70	1.70	9.46	10.00	8.39	9.80
3000	1.56	1.40	7.35	8.00	6.98	7.80
4000	1.42	1.20	6.69	6.80	6.29	6.70
5000	1.35	1.10	5.98	-	5.63	6.00
6000	1.14	1.00	5.20	-	4.62	5.00

หมายเหตุ : จากตารางข้อมูลใช้การหมุน 2 ขั้นตอน ดังนี้ Step 1: 500 rpm 10 วินาที, Step 2: 3,000 rpm 30 วินาที

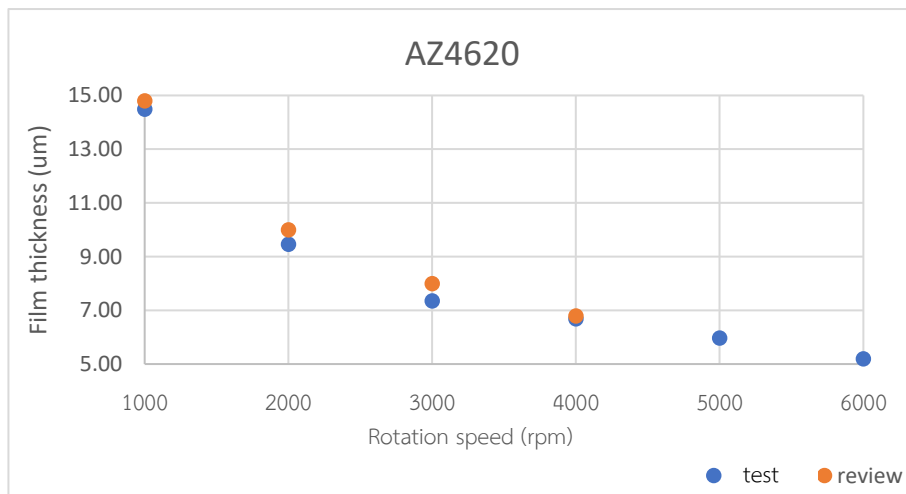
คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

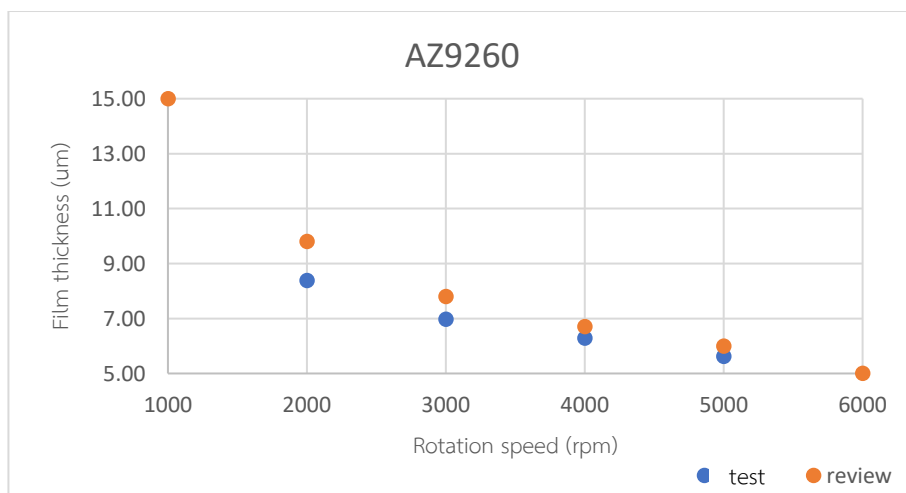
ระบบลำแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562



กราฟที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความเร็วรอบของการหมุนเคลือบสารไวแสงชนิด AZ1512



กราฟที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความเร็วรอบของการหมุนเคลือบสารไวแสงชนิด AZ4620



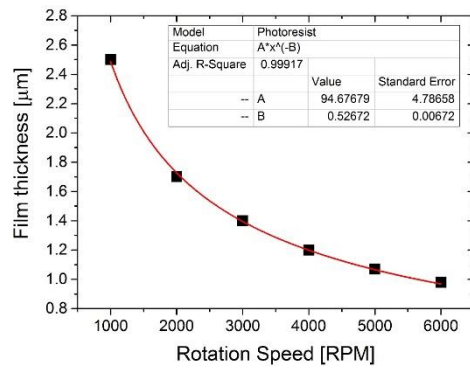
กราฟที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความเร็วรอบของการหมุนเคลือบสารไวแสงชนิด AZ9260

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

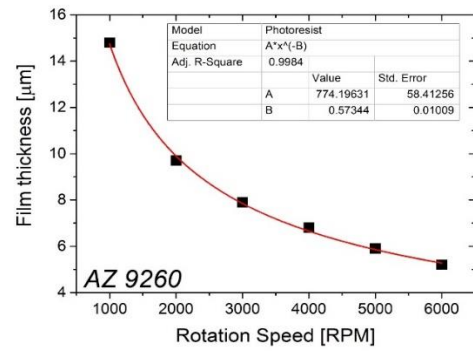
คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562

7.2 ข้อมูลเฉพาะของสารไวแสงชนิด AZ



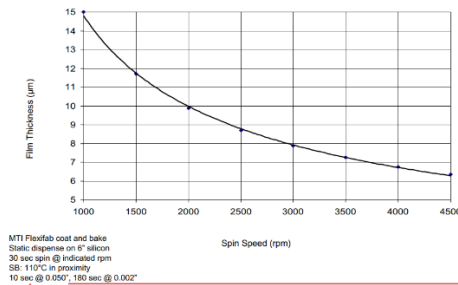
(a) AZ1512



(b) AZ9260

AZ9260 Photoresist on Silicon

Film Thickness vs. Spin Speed

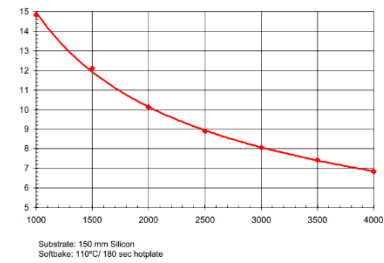


AZ Electronic Materials

page 4

AZ, the AZ logo, AZ9260, AZ9260L, Aquatex, nCP, Kwik Strip, Photozol, and Spinell are registered trademarks and AZ, AZ, AZ9260, AZ9260L, Kwik Strip, Photozol, and Spinell are trademarks of AZ Electronic Materials.

AZ® P4620 Spin Speed Curve



AZ Electronic Materials

AZ, the AZ logo, AZ9260, AZ9260L, Aquatex, nCP, Kwik Strip, Photozol, and Spinell are registered trademarks and AZ, AZ, AZ9260, AZ9260L, Kwik Strip, Photozol, and Spinell are trademarks of AZ Electronic Materials.

(c) AZ9260

(d) AZ P4620

กราฟที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความเร็วรอบของการหมุนเคลือบสารไวแสง (a) AZ1512, (b) AZ9260, (c) AZ9260, (d) AZ P4620

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยการหมุนเหวี่ยง (Spin coater)

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 23 กุมภาพันธ์ 2562