

รายการอ้างอิง

- Brace, A.W. and Sheasby, P.G. . The Technology of Anodizing Aluminium.
2nd ed. : Technicopy Limited, 1979.
- Davis, J.R., ed. . Aluminium and Aluminium Alloys. ASM International, 1993.
- Davis, J.R., ed. . ASM Materials Engineering Dictionary, ASM International, 1992.
- Debuyck, F., Moors, M. and Peteghem, A.P. Van. Materials Chemistry and Physics.
1993.
- Göhausen, H.H. and Puderbach, H. . Electrolytic colouring of anodized aluminium with tin electrolytes (I). Henkel KGaA (Düsseldorf), 1983.
- Guidebook for Aluminium Anodizing. Titanium (Thailand).(n.d.)
- Henley, V.F. . Anodic Oxidation of Aluminium and Its Alloys : Pergamon Press Ltd.,
1982.
- Hussain, M.A., Drarakadasa, E.S. and Ismail, A.R. . TEM study of the structure of very thin anodic oxide films on aluminium. Journal Electrochem. Soc. India 33-3,
1984: pp.197-200.
- Jack George, D. . Anodizing Aluminium. Alcoa Laboratories (America). (n.d.)
- Komisarov, V. and Thölen, A.R. . TEM investigation of pulse anodized porous films formed on aluminium alloys. Materials Science and Engineering A151, 1992: pp.197-203.
- Long, B. and Wei, S.L. . Influence of anodizing conditions on the ordered pore formation in anodic alumina. Journal Applied Physic vol.33, 2000: pp.2527-2531.
- Nisaratanaporn, E. . Microstructural Development and Pressure Requirements in 6063 Aluminium alloy tube Extrusion. Ph.d Thesis. University of London, 1995.
- Shahid, M., Mechanism of film growth during anodizing of Al-alloy-8090/SiC metal matrix composite in sulphuric acid electrolyte. Journal of Materials Science vol.32, 1997 : pp.3775-3781.

Tao, X., Shangkui, Q., Jiazheng, Z. and Jianmin, C. . A study on the surface and interface of porous anodic oxide film of aluminium. Journal Applied Physic vol.29, 1996 : pp. 2534-2538.

Wernick, S. and Pinner, R. . The Surface Treatment and Finishing of Aluminium and Its Alloys, 4th ed. : Teddington, 1972.

William, H.S., ed. . The Properties of Electrodeposited Metals and Alloys. 2nd ed. .



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



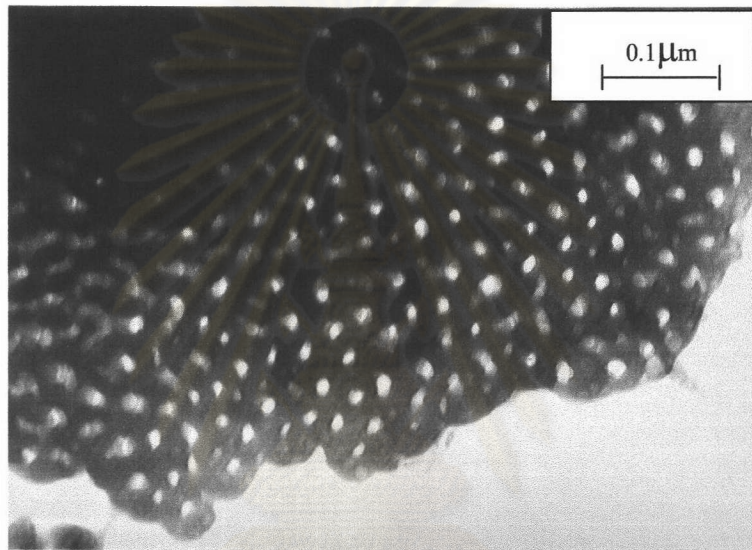
ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

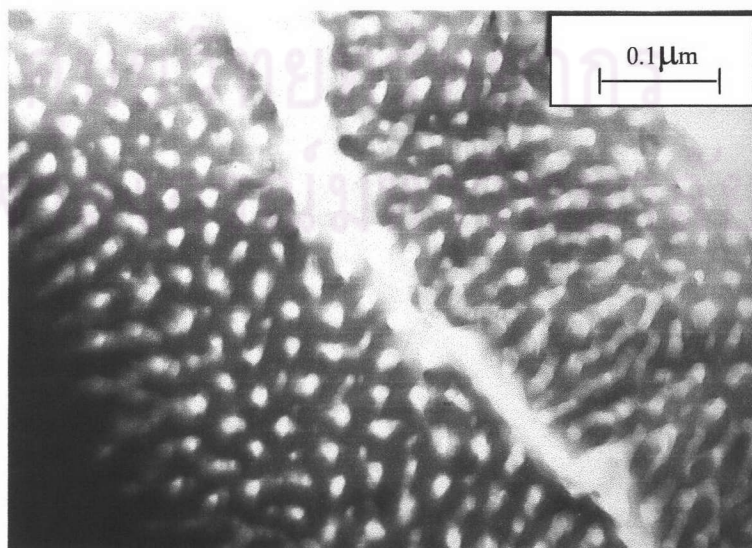
ภาคผนวก ก

รูปของฟิล์มอะโนดิกจากงานทดลองในห้องปฏิบัติการ ที่ถ่ายด้วย Transmission Electron Microscope

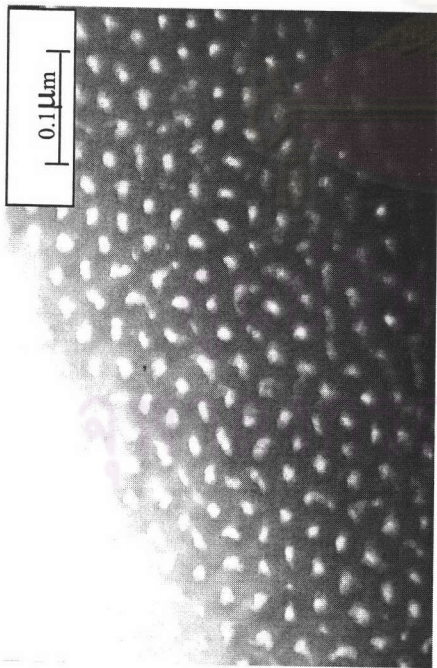
ภายหลังการสร้างฟิล์มอะโนดิกในห้องปฏิบัติการ จะนำชิ้นงานดังกล่าวแช่ในสารละลายเมอร์คิวรีไดคลอไรด์ เพื่อลอกฟิล์มออกจากชิ้นงาน และนำฟิล์มดังกล่าวตรวจสอบด้วยเครื่อง Transmission Electron Microscope จึงได้รูปของฟิล์มอะโนดิก ดังต่อไปนี้



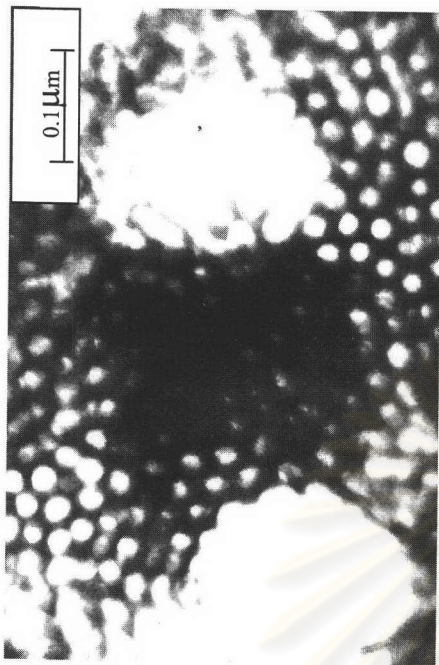
รูปที่ ก-1 ฟิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 16°C แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



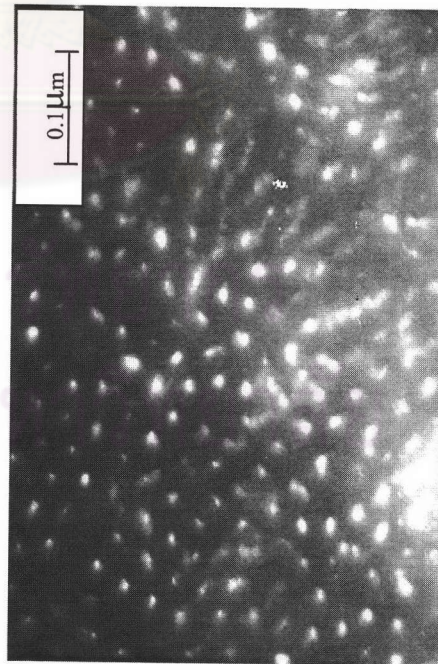
รูปที่ ก-2 ฟิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 16°C แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



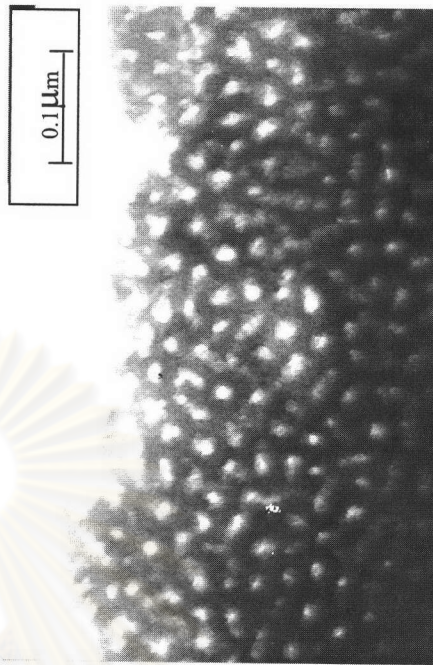
รูปที่ ก-3 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 16°C แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



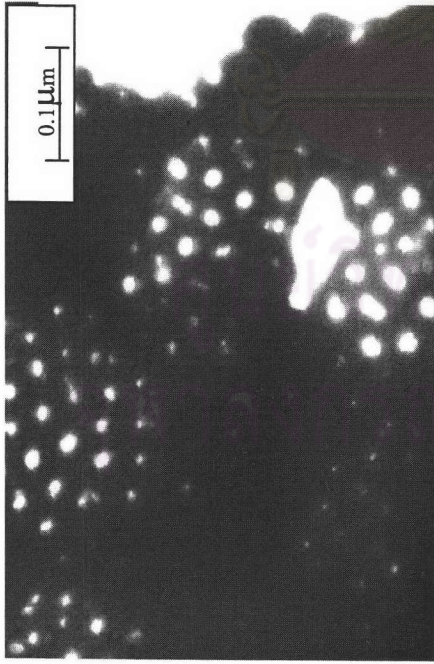
รูปที่ ก-4 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 16°C แรงดันไฟฟ้า 15 โวลต์



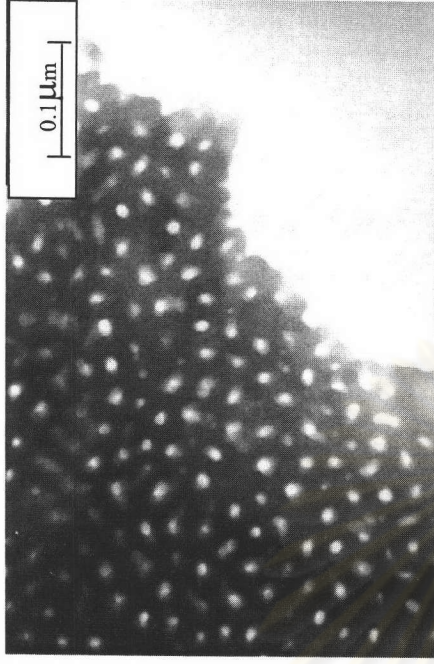
รูปที่ ก-5 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 16°C แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



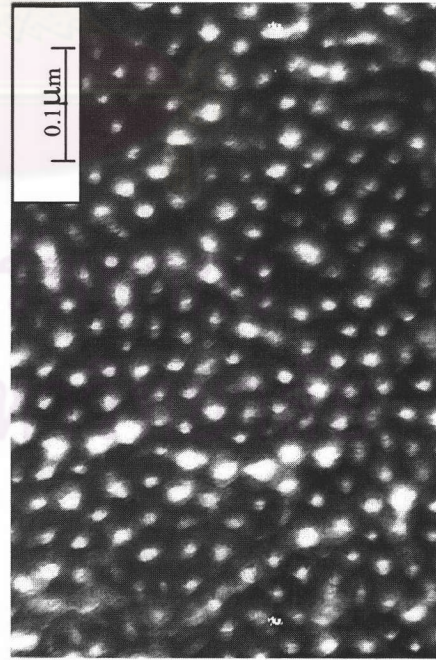
รูปที่ ก-6 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 16°C แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



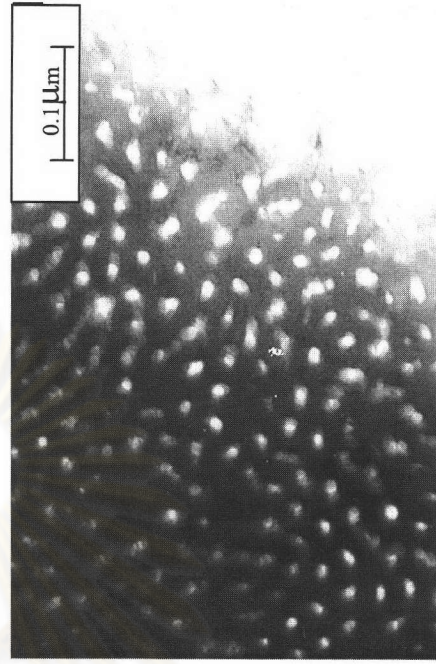
รูปที่ ก-7 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 16°C แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



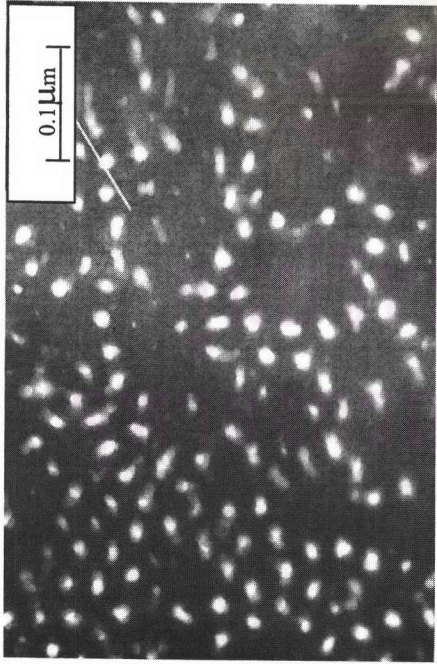
รูปที่ ก-8 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 18°C แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



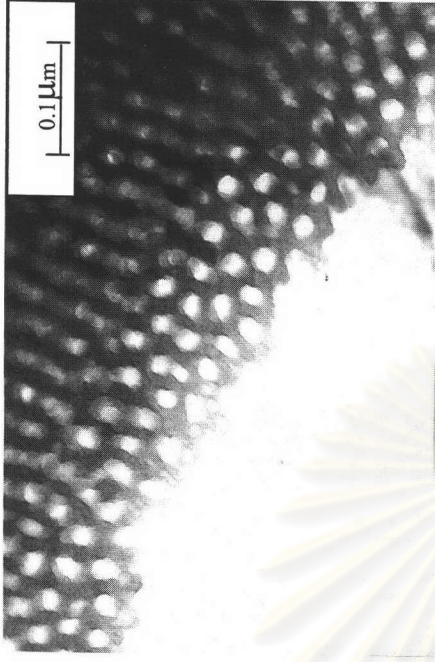
รูปที่ ก-9 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 18°C แรงดันไฟฟ้า 15 โวลต์



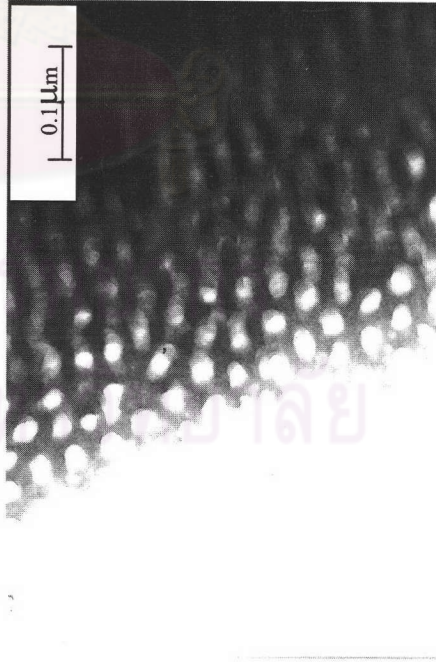
รูปที่ ก-10 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 18°C แรงดันไฟฟ้า 15 โวลต์



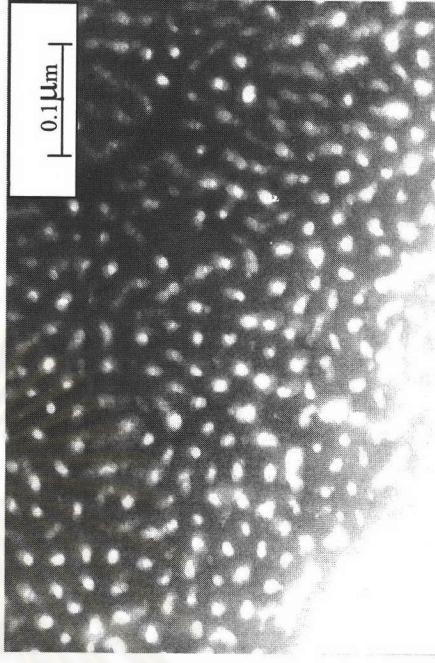
รูปที่ ก-11 พัลส์อะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 18°C แรงดันไฟฟ้า 15 โวลต์



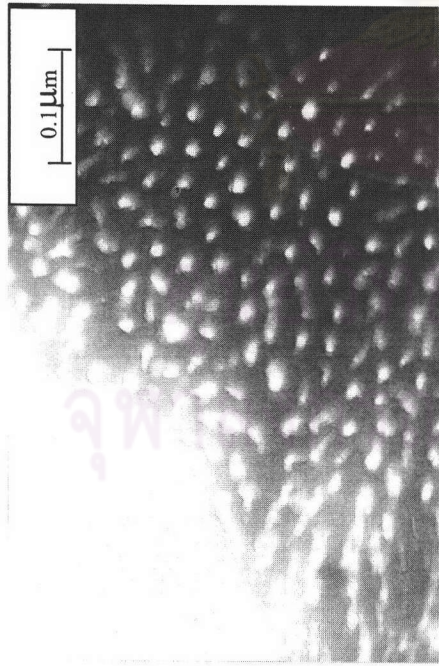
รูปที่ ก-12 พัลส์อะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 18°C แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



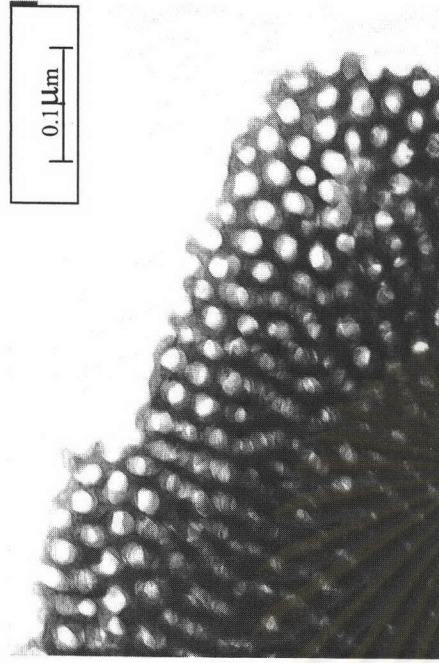
รูปที่ ก-13 พัลส์อะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 18°C แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



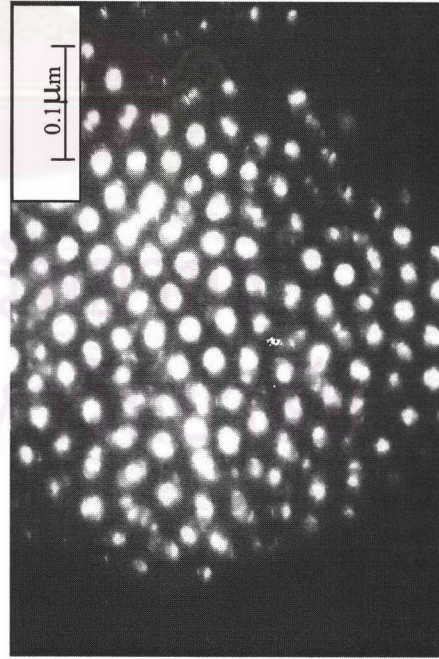
รูปที่ ก-14 พัลส์อะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 20°C แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



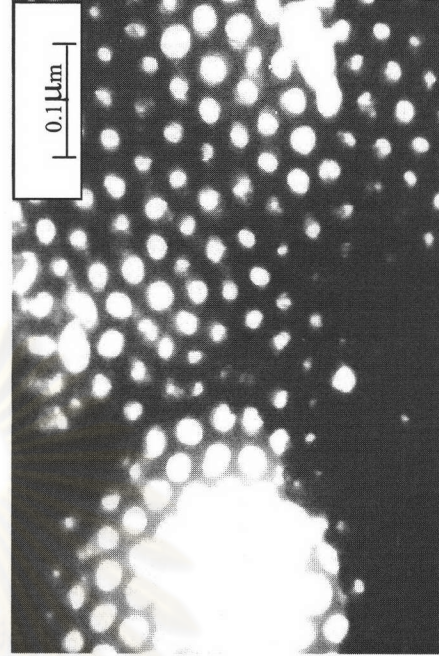
รูปที่ ก-15 พิล์มอะเนคิตที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 20°C แรงดันไฟฟ้า 15 โวลต์



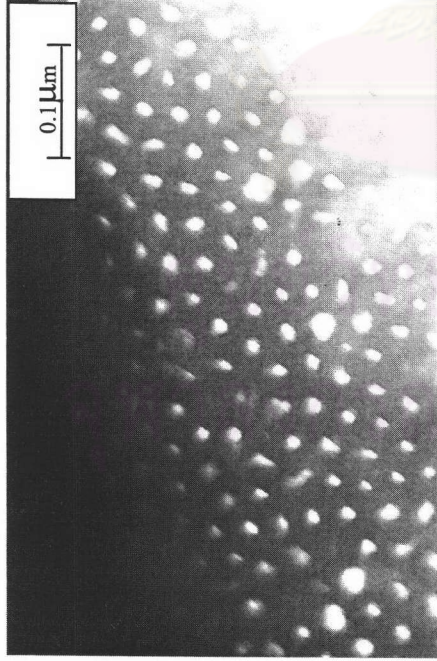
รูปที่ ก-16 พิล์มอะเนคิตที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 20°C แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



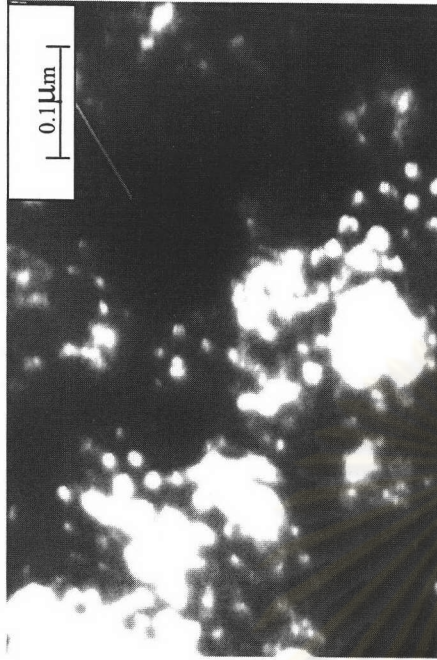
รูปที่ ก-17 พิล์มอะเนคิตที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 20°C แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



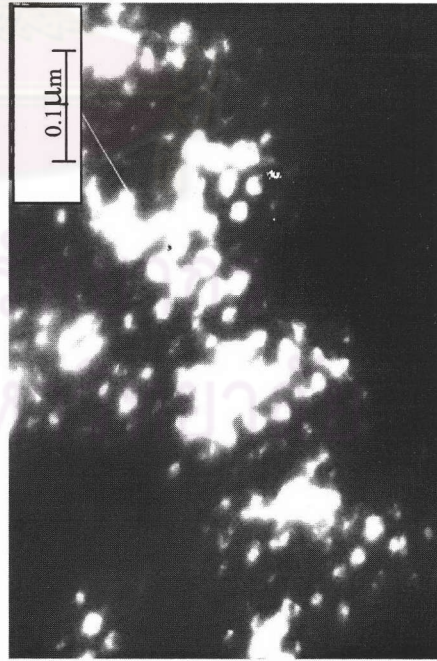
รูปที่ ก-18 พิล์มอะเนคิตที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 20°C แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



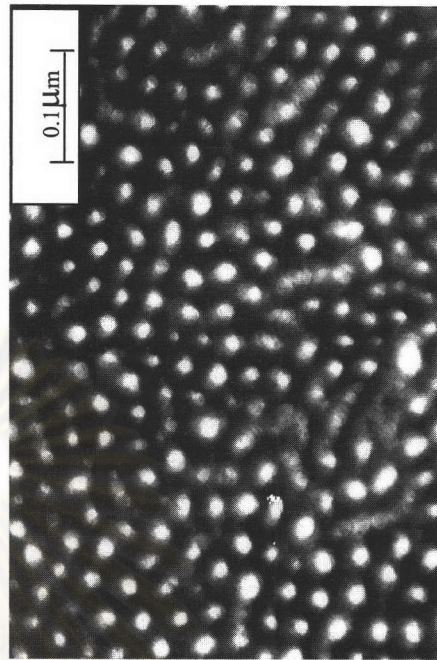
รูปที่ ก-19 พอลิอิมิดที่ตกตะกอนในไดส ฌ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 20°C แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



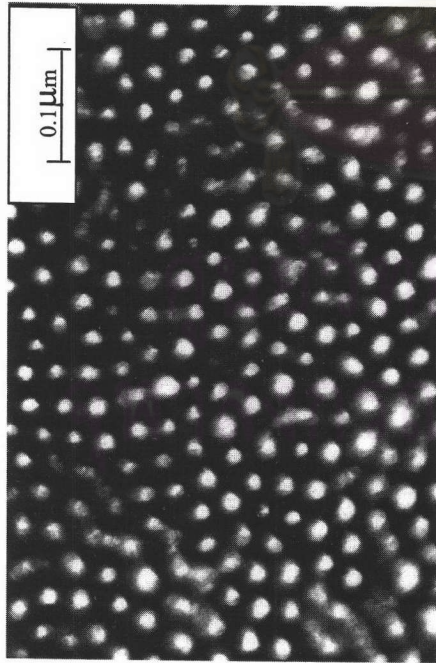
รูปที่ ก-20 พอลิอิมิดที่ตกตะกอนในไดส ฌ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



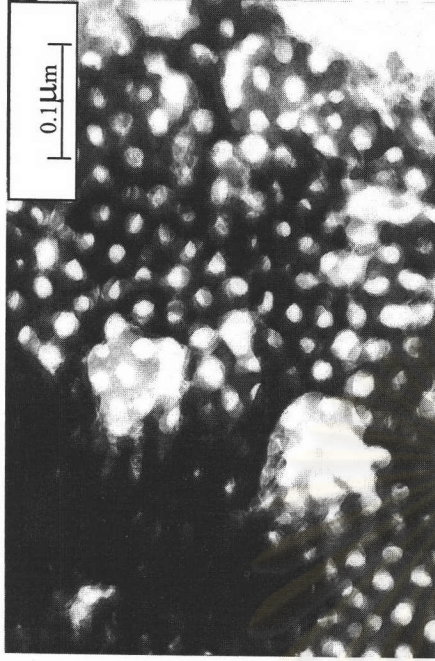
รูปที่ ก-21 พอลิอิมิดที่ตกตะกอนในไดส ฌ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



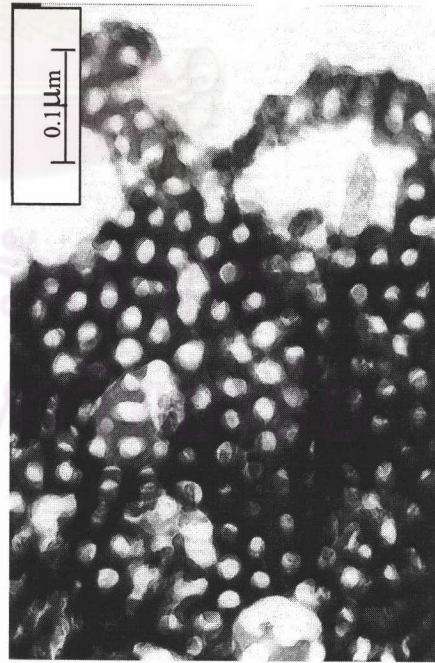
รูปที่ ก-22 พอลิอิมิดที่ตกตะกอนในไดส ฌ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 15 โวลต์



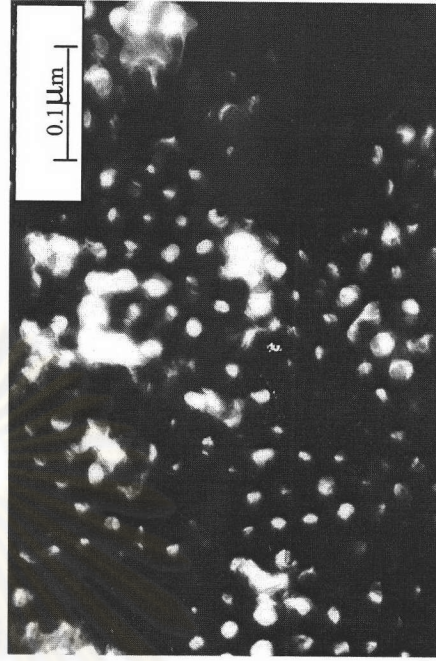
รูปที่ ก-23 พอลิเมอร์อินดิคที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 15 โวลต์



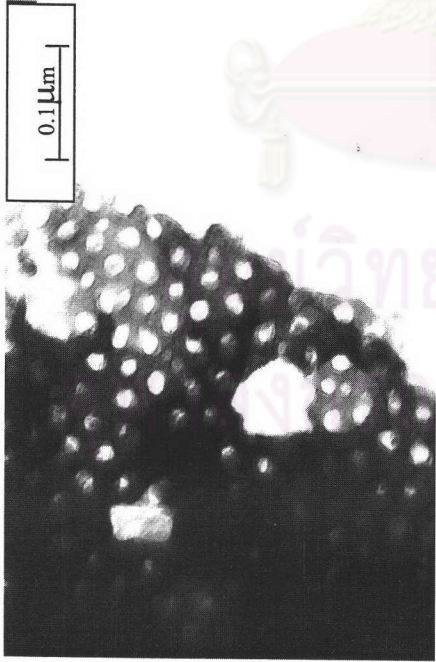
รูปที่ ก-24 พอลิเมอร์อินดิคที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



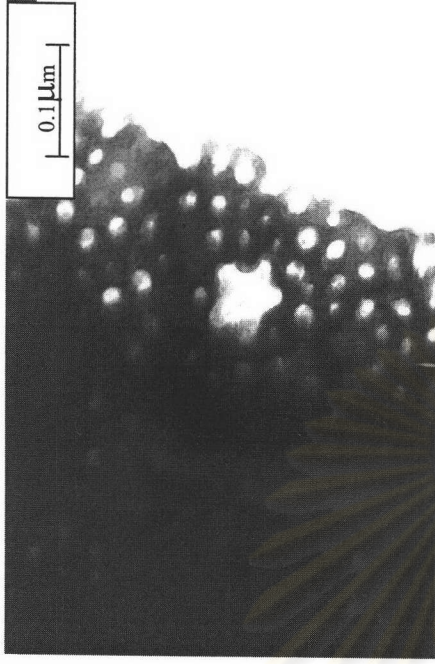
รูปที่ ก-25 พอลิเมอร์อินดิคที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



รูปที่ ก-26 พอลิเมอร์อินดิคที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



รูปที่ ก-27 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์

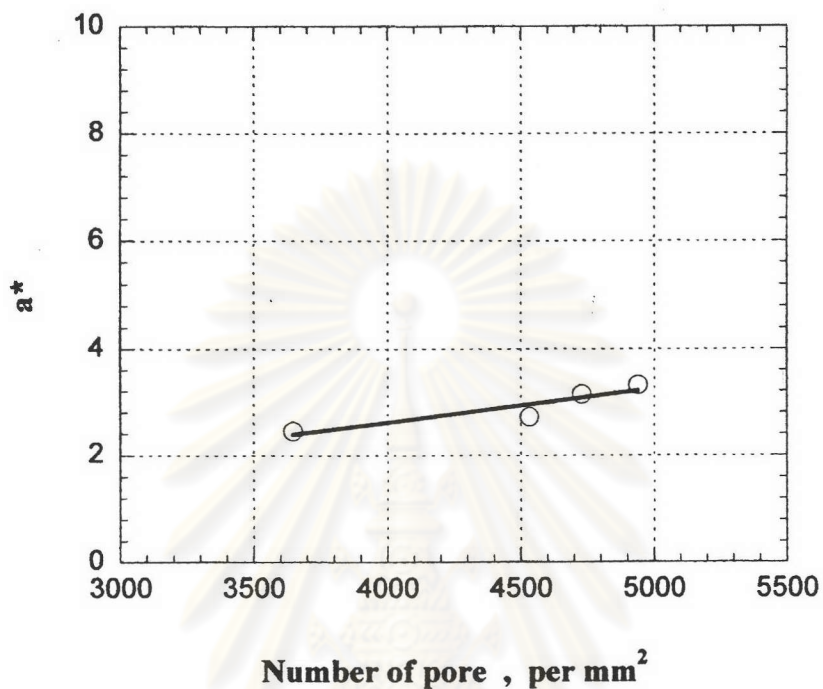


รูปที่ ก-28 พิล์มอะโนดิกที่ถูกอะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 22°C แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์

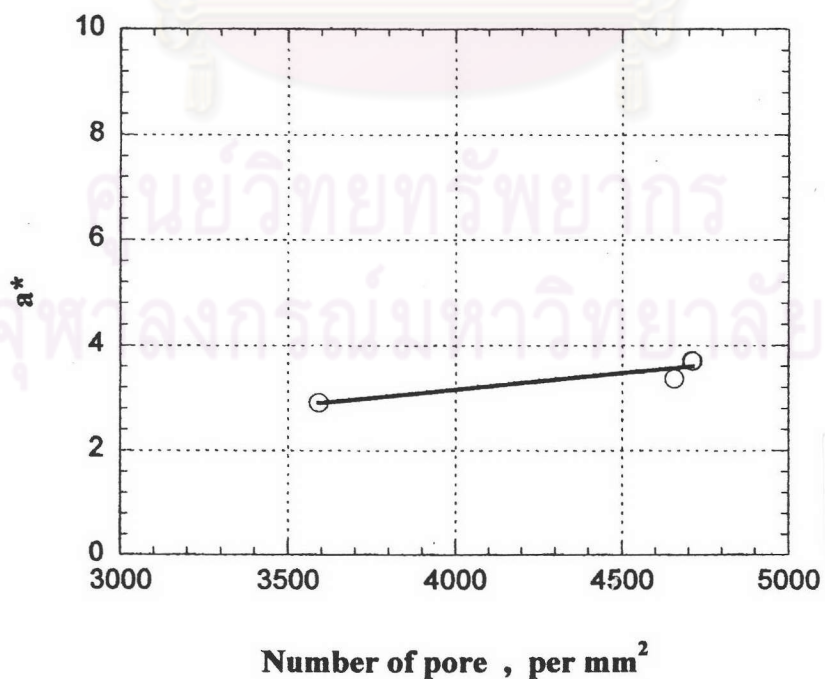
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดงใต้
 วิทยาลัยพยาบาล
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดงใต้

ภาคผนวก ข

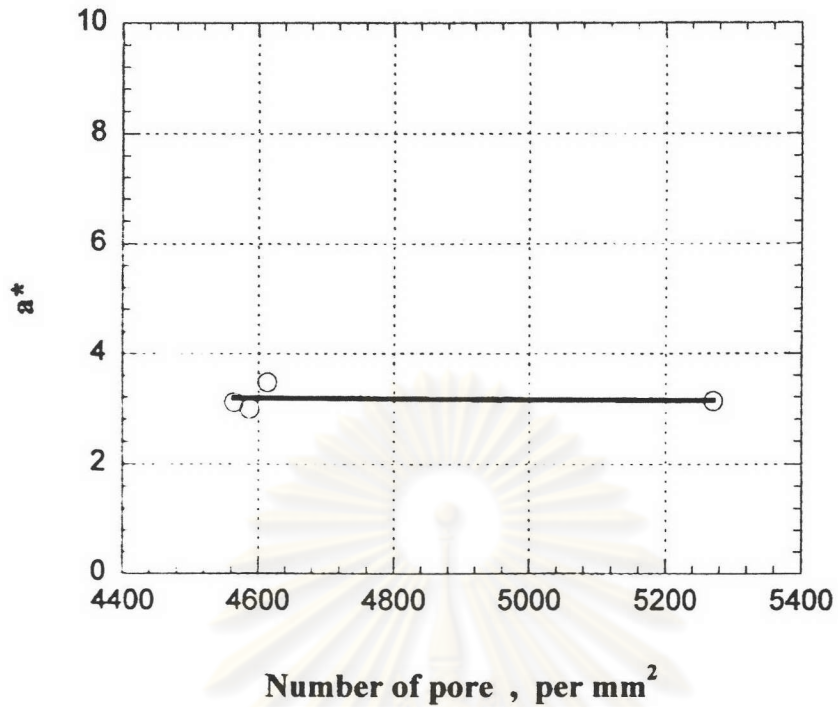
ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะการทดลอง ลักษณะฟิล์มอะโนดิก และค่าสีของชิ้นงาน



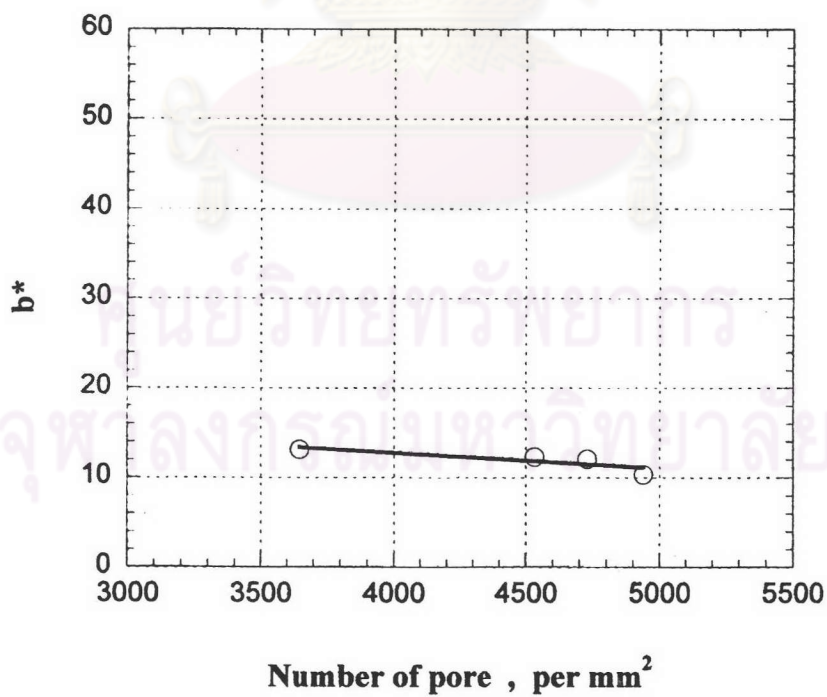
รูปที่ ข-1 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชิ้นงานที่ อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิเล็กโตรไลต์ 16°C



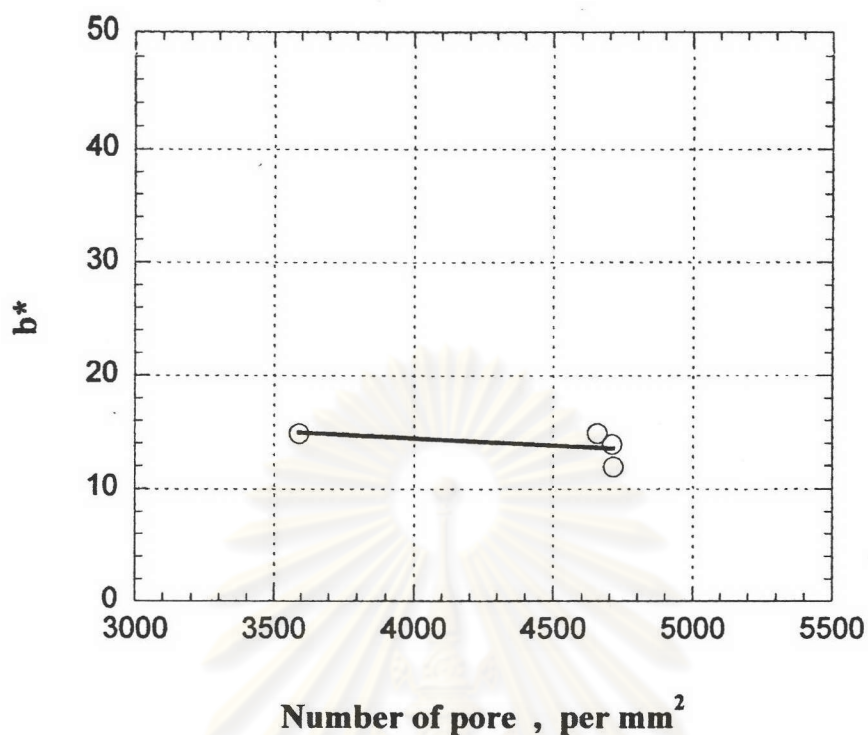
รูปที่ ข-2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชิ้นงานที่ อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิเล็กโตรไลต์ 18°C



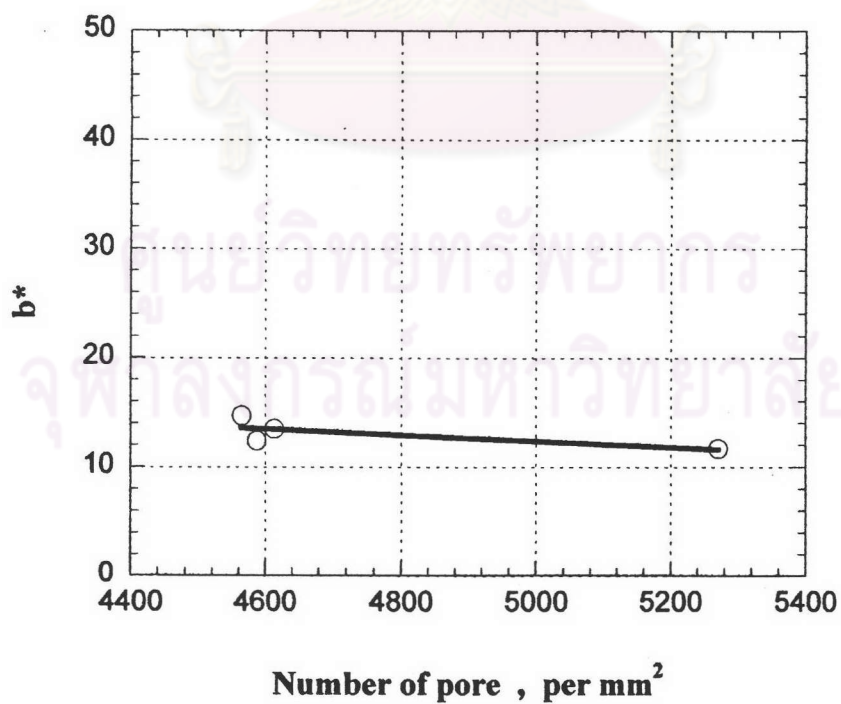
รูปที่ ๓-3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชิ้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 22°C



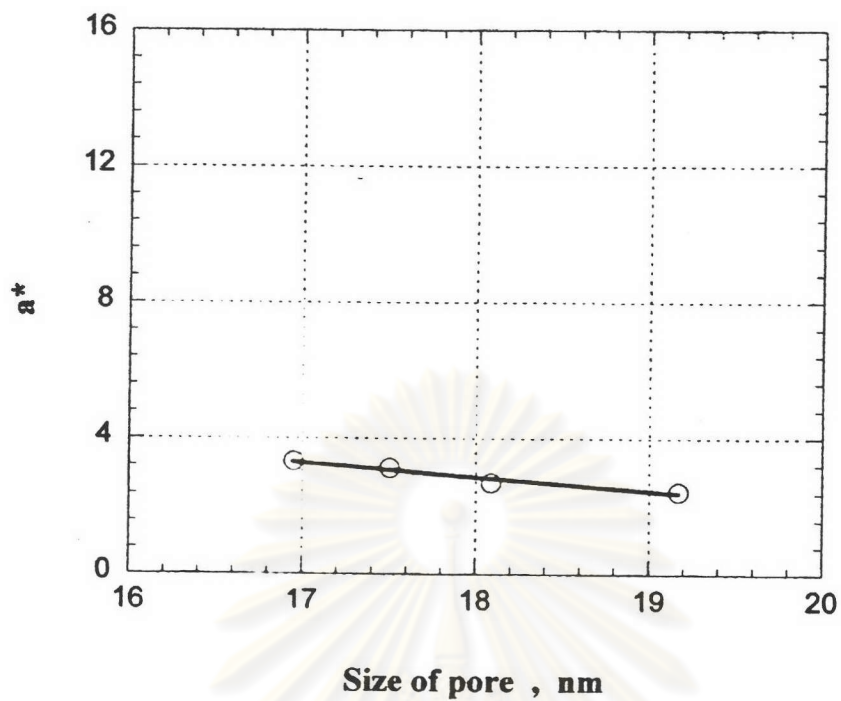
รูปที่ ๓-4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชิ้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 16°C



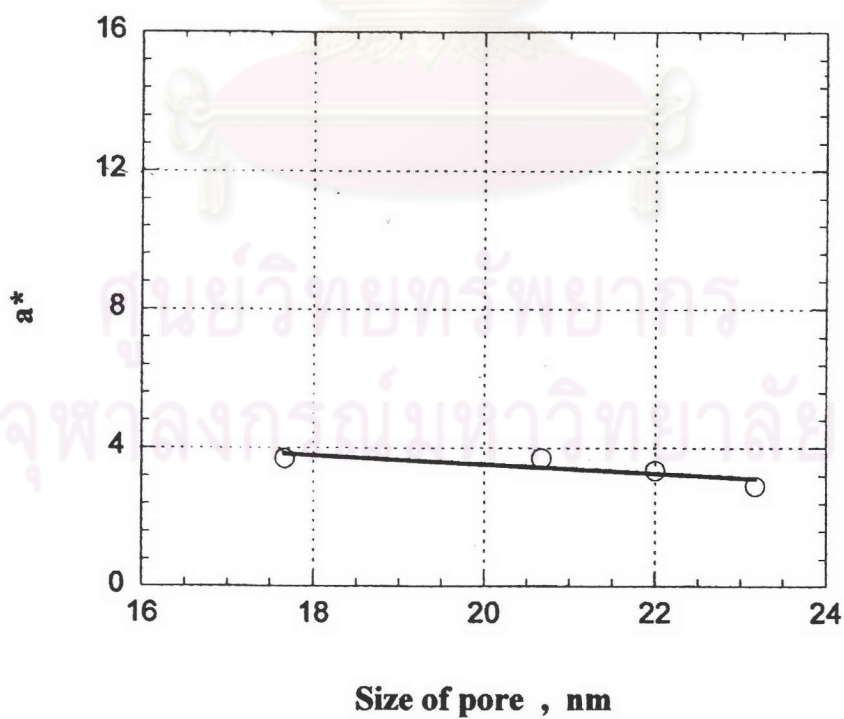
รูปที่ ข-5 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 18°C



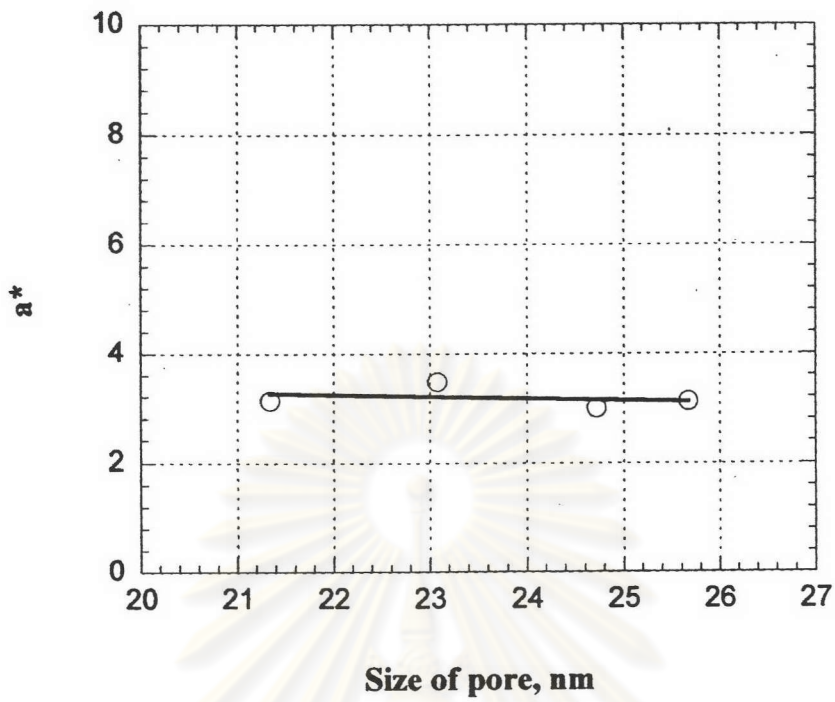
รูปที่ ข-6 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 22°C



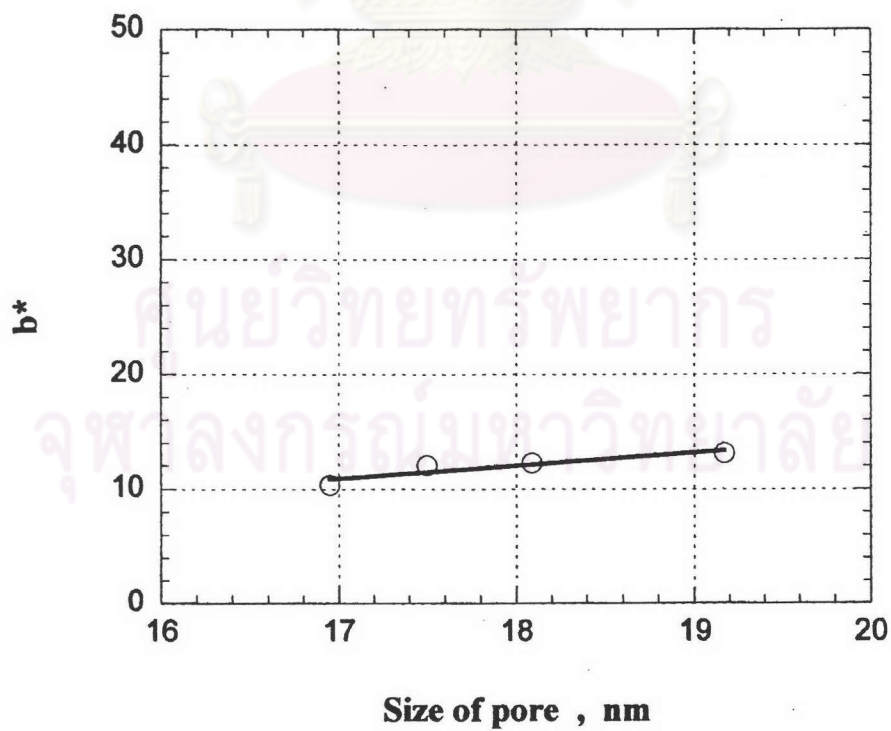
รูปที่ ข-7 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 16°C



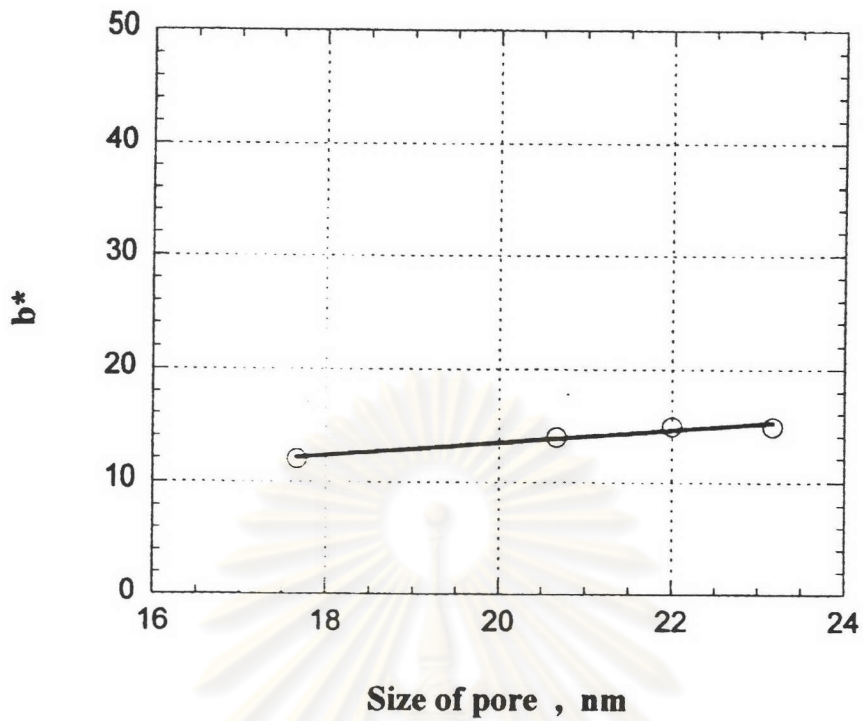
รูปที่ ข-8 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิอิเล็กโตรไลต์ 18°C



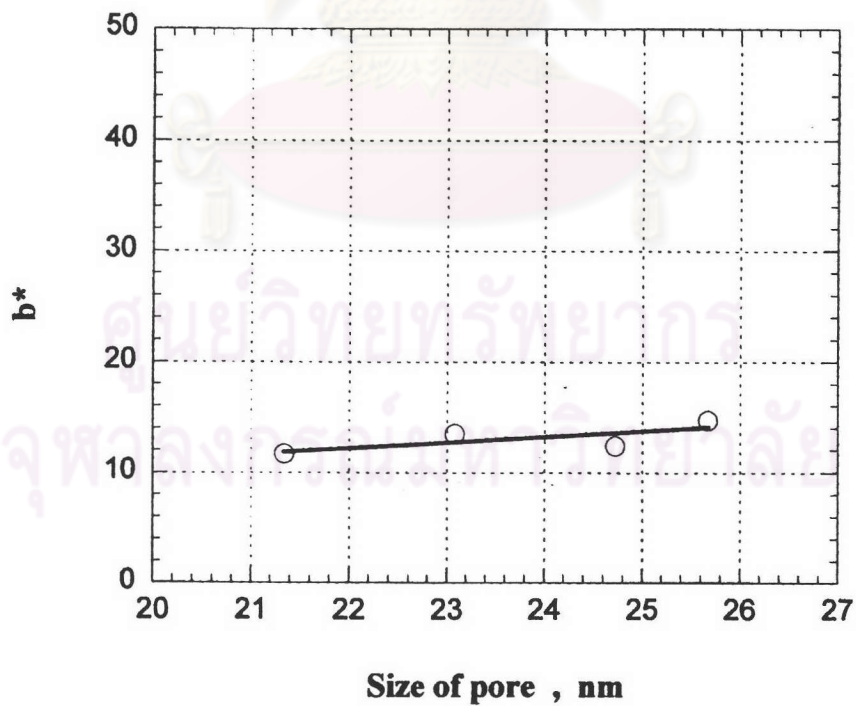
รูปที่ ๙-9 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิเล็กโตรไลต์ 22°C



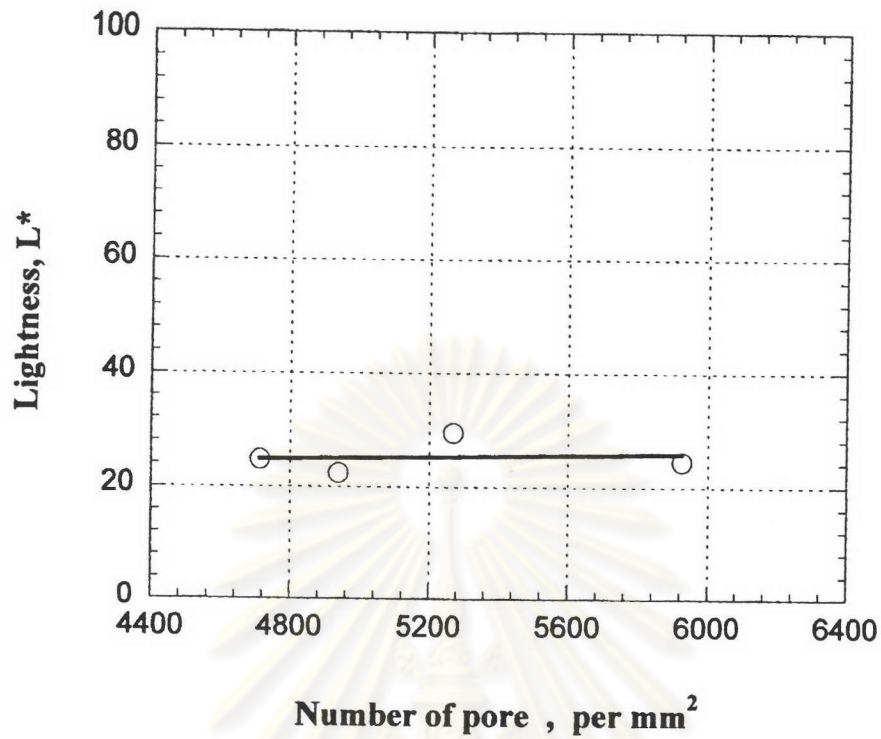
รูปที่ ๙-10 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิเล็กโตรไลต์ 16°C



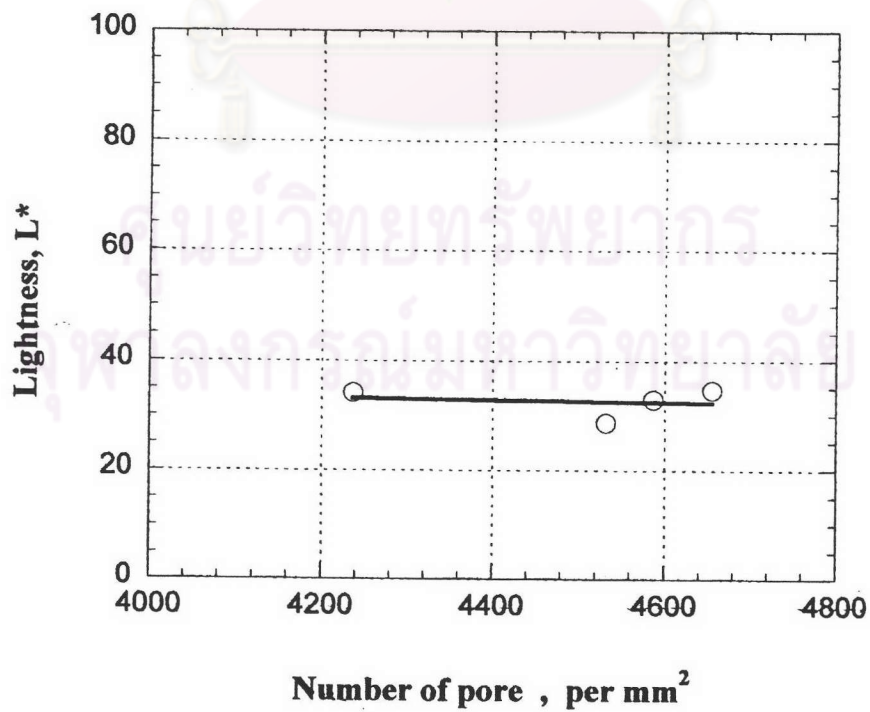
รูปที่ ข-11 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโหนดิคในชั้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิเล็กโตรไลต์ 18°C



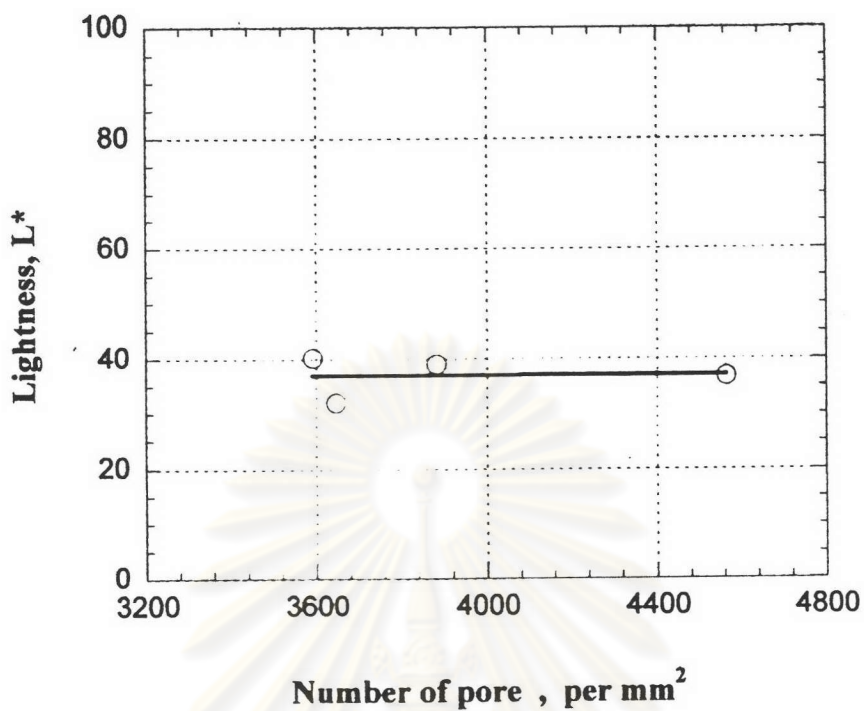
รูปที่ ข-12 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโหนดิคในชั้นงานที่อะโนไดส์ ณ อุณหภูมิเล็กโตรไลต์ 22°C



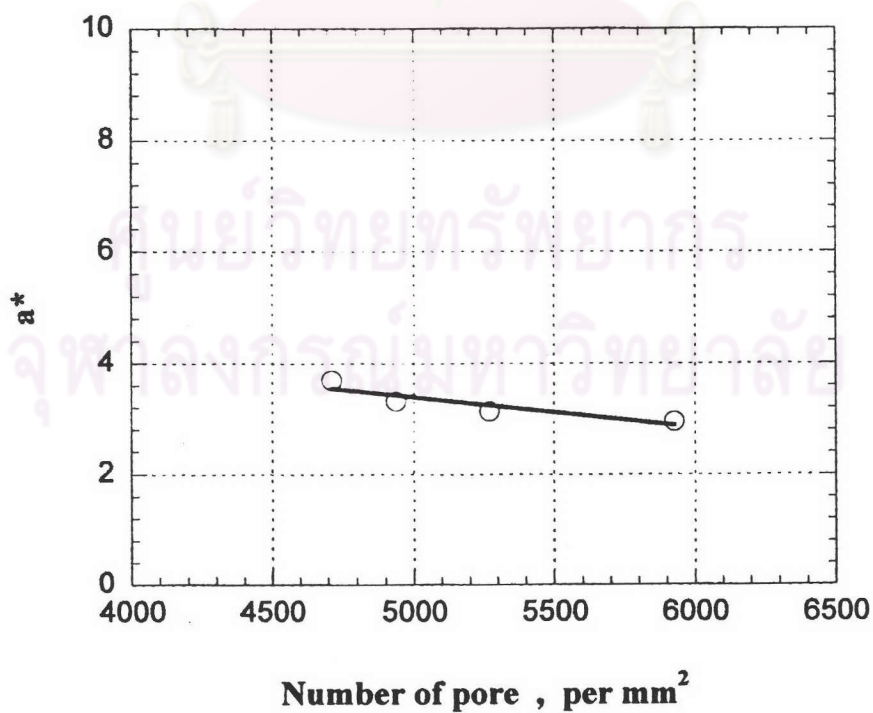
รูปที่ ข-13 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าความสว่าง L* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนดิส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



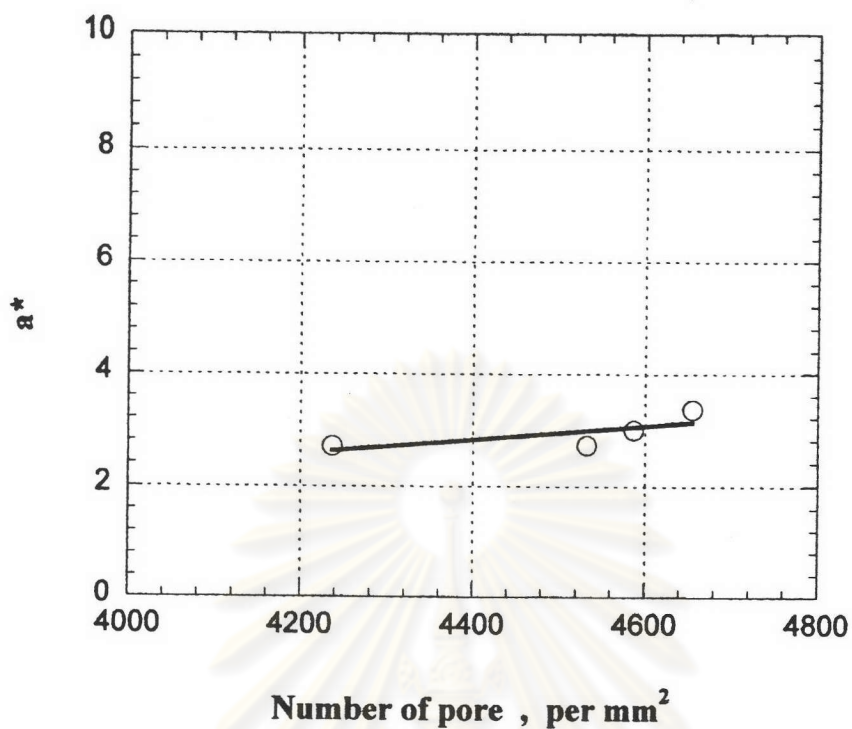
รูปที่ ข-14 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าความสว่าง L* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนดิส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



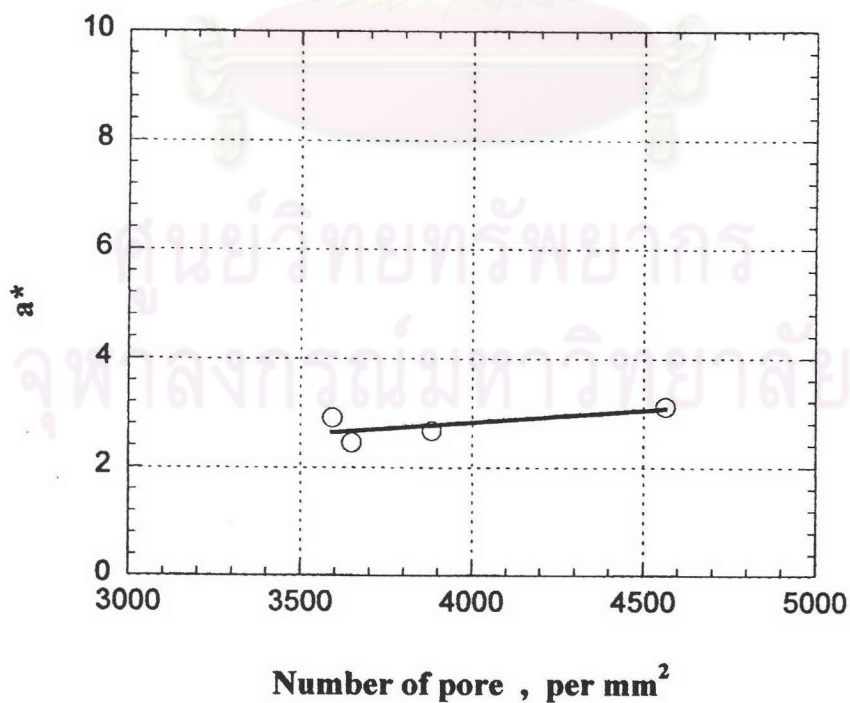
รูปที่ ข-15 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าความสว่าง L^* ของฟิล์มอะโนดิกในชิ้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



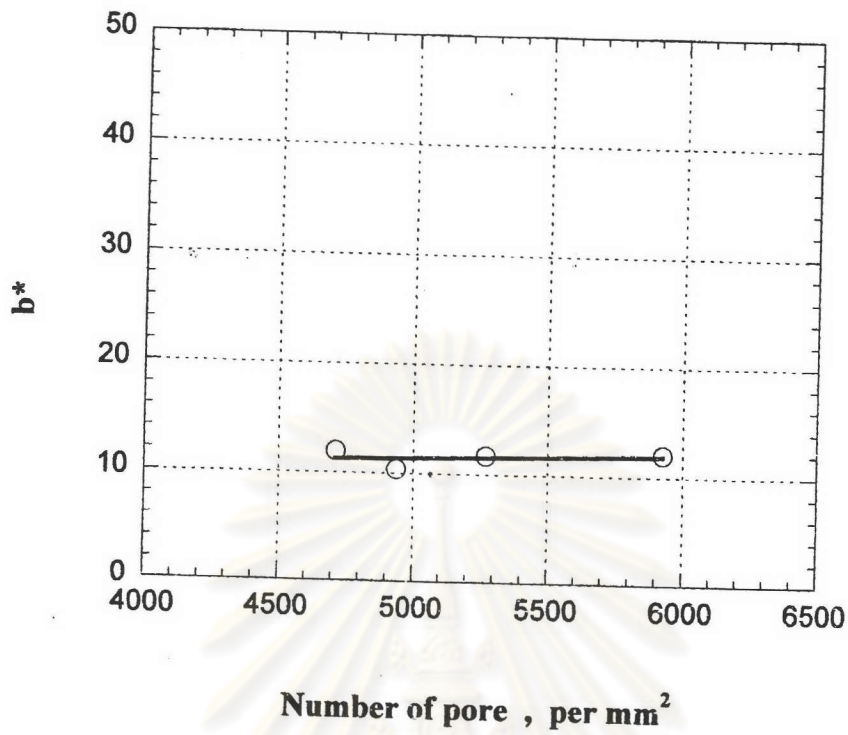
รูปที่ ข-16 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชิ้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



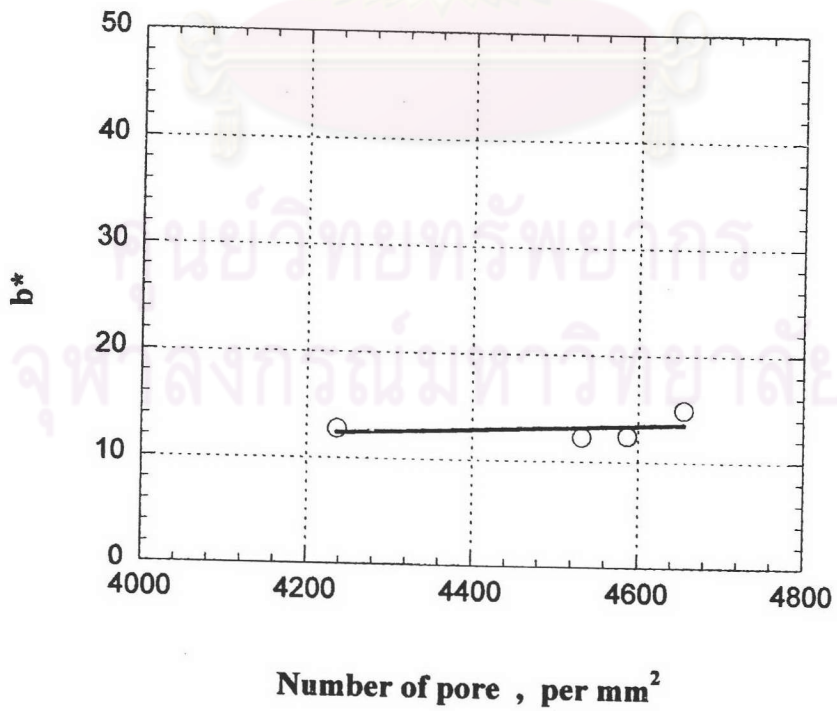
รูปที่ ข-17 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



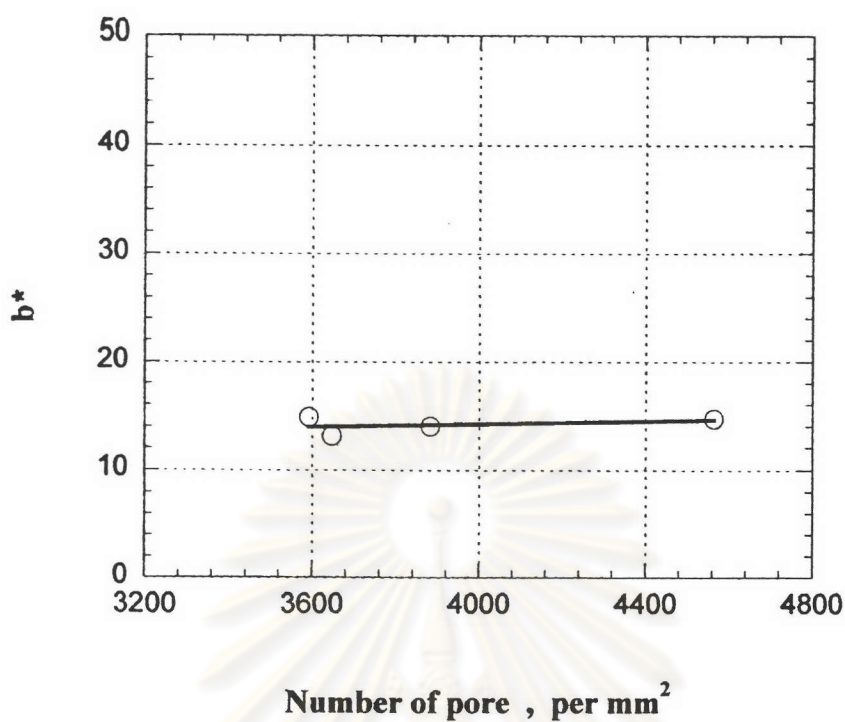
รูปที่ ข-18 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



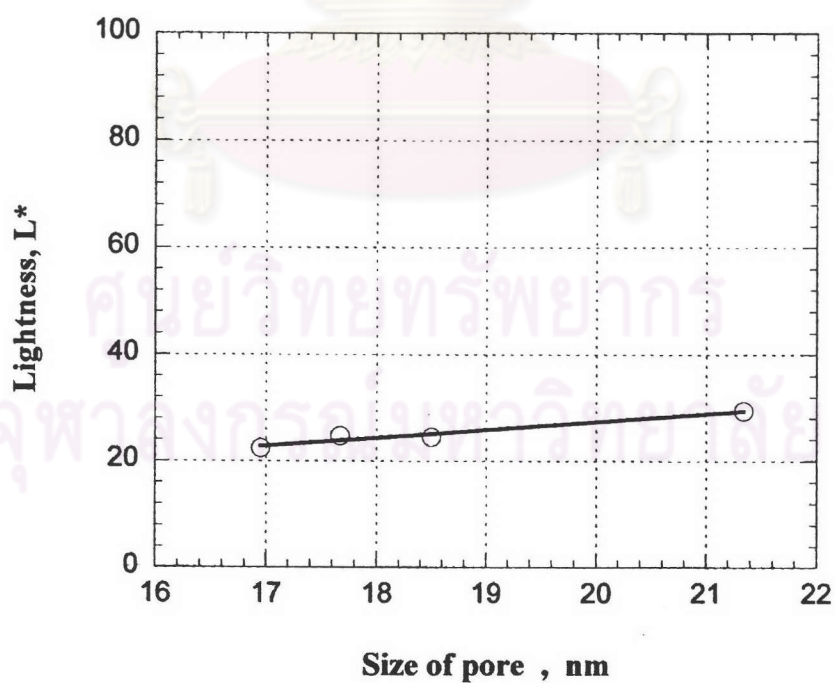
รูปที่ ๑-19 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนดิส ๓ แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



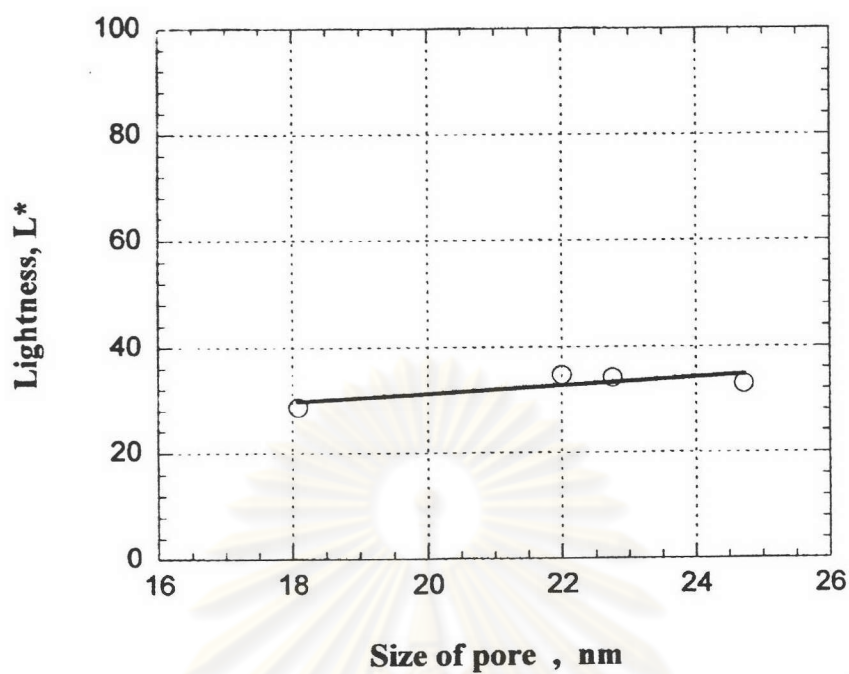
รูปที่ ๑-20 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนดิส ๓ แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



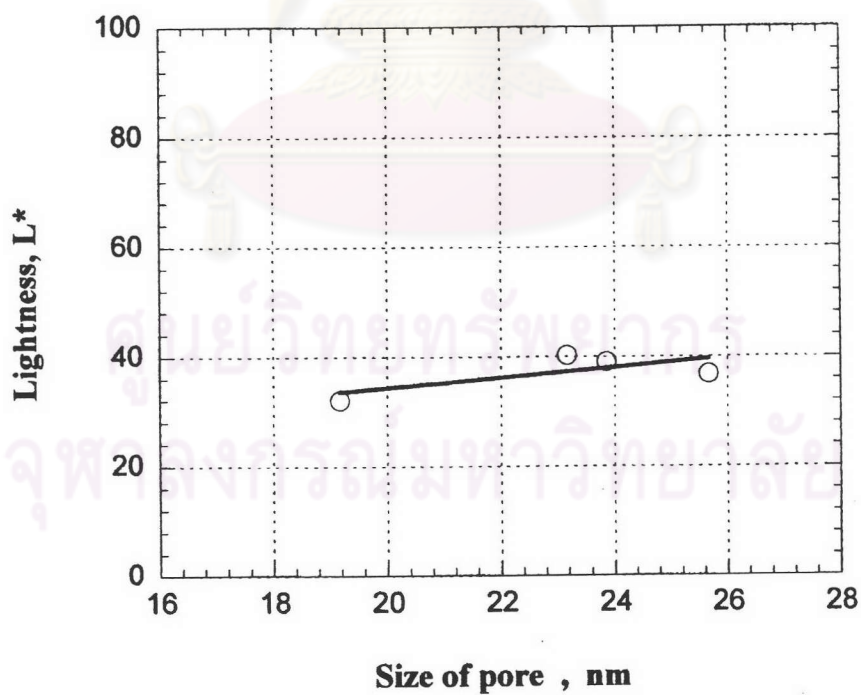
รูปที่ ข-21 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



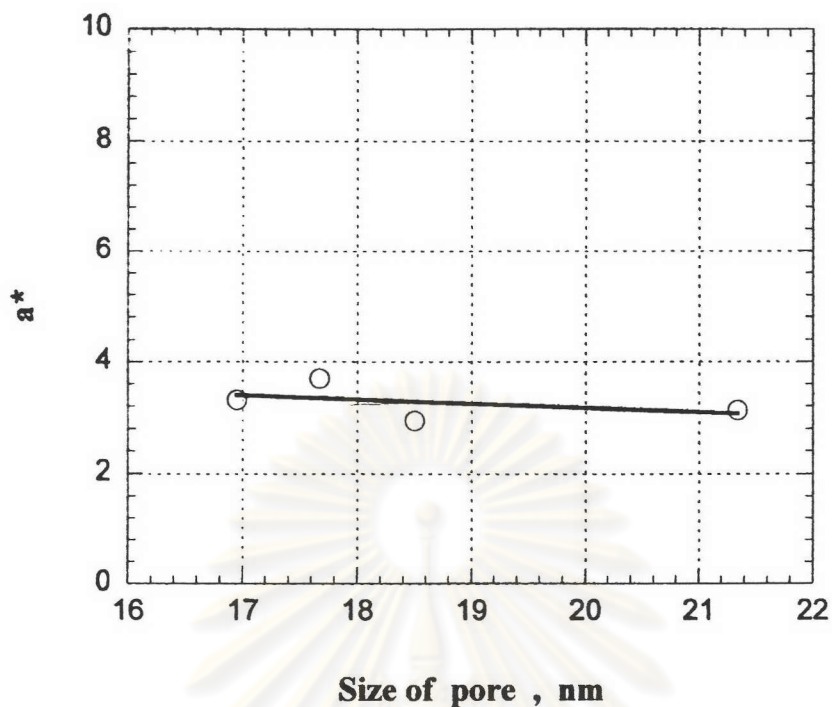
รูปที่ ข-22 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าความสว่าง L^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



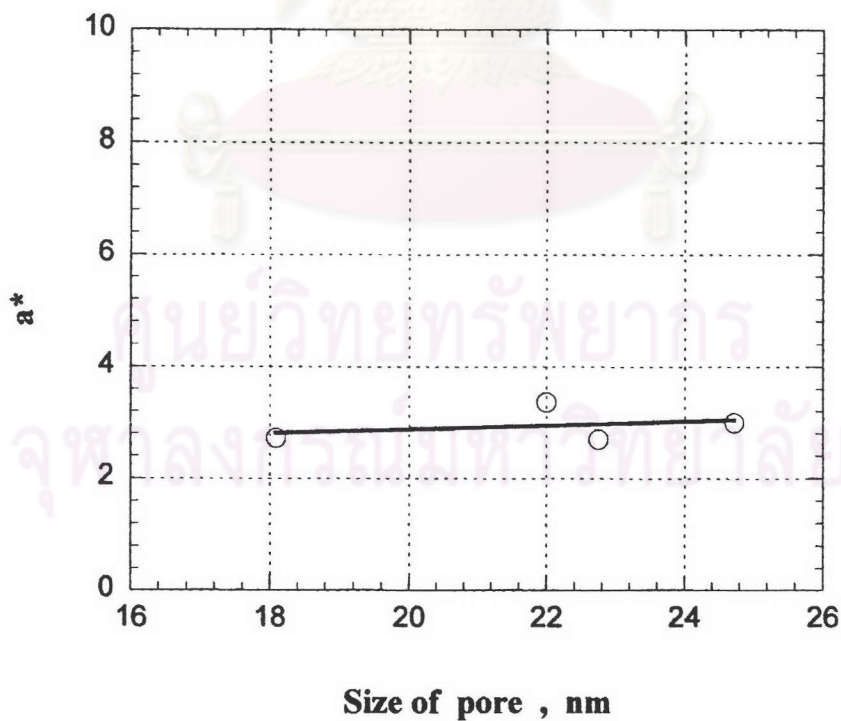
รูปที่ ข-23 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าความสว่าง L*ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



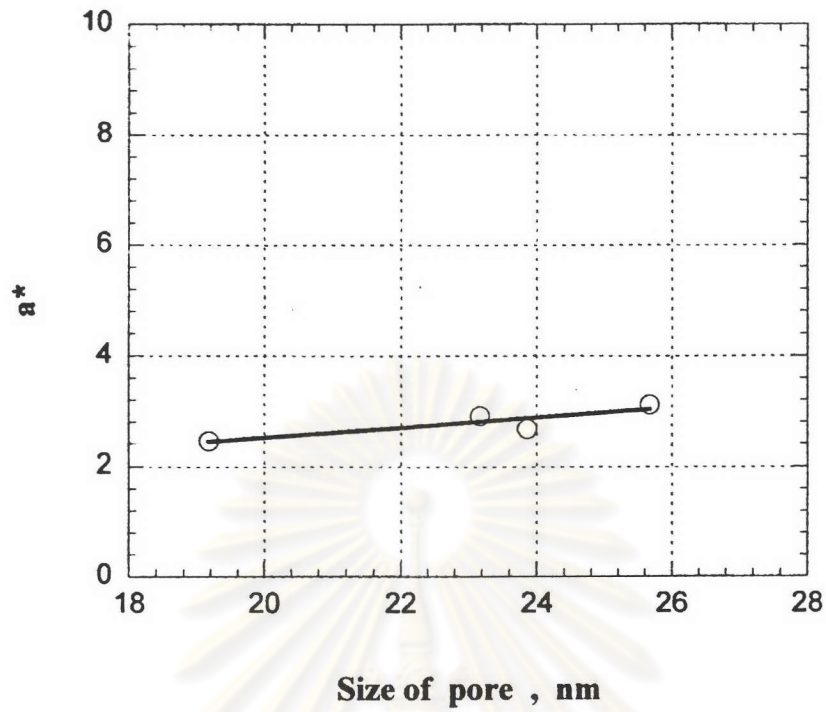
รูปที่ ข-24 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าความสว่าง L*ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



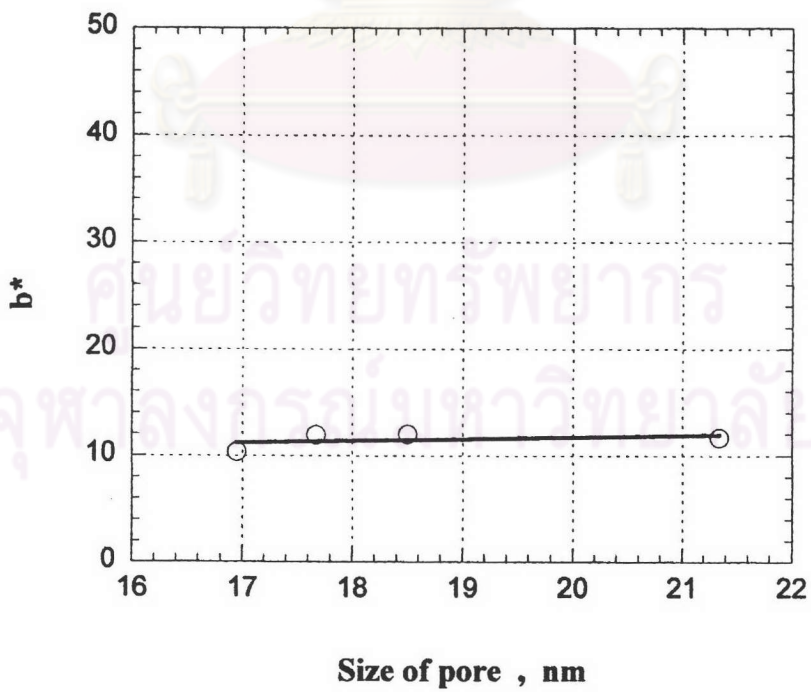
รูปที่ ข-25 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



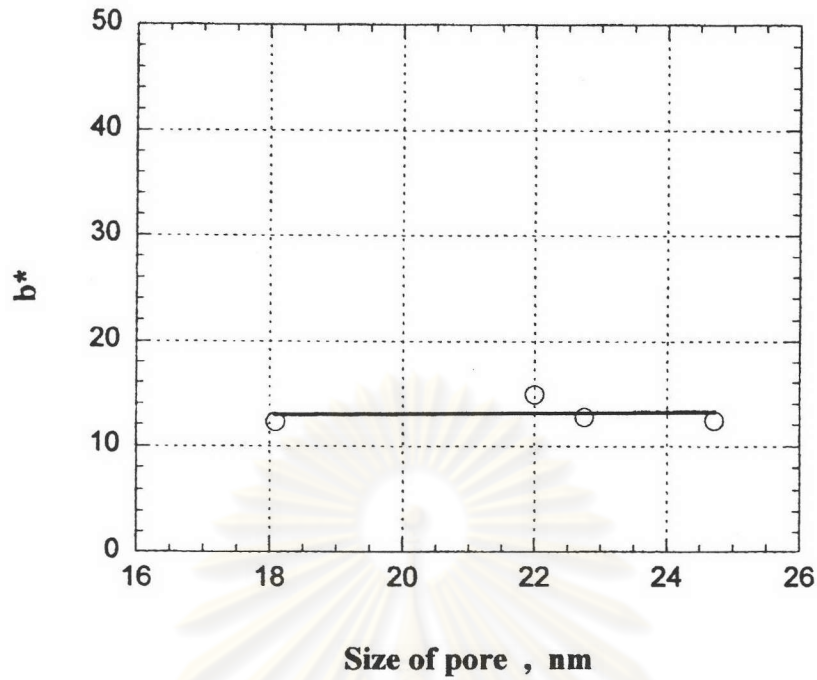
รูปที่ ข-26 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



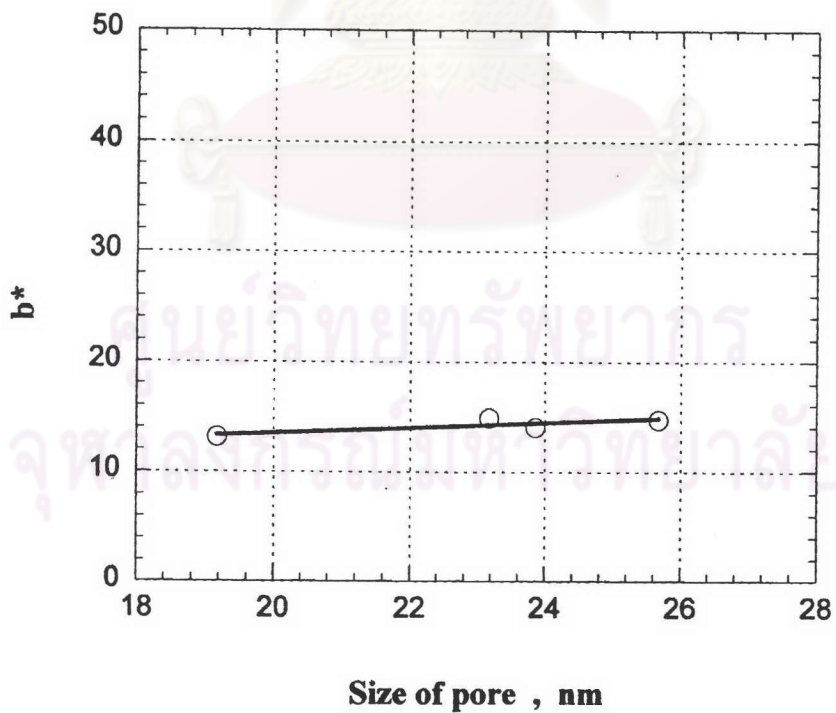
รูปที่ ข-27 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี a^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์



รูปที่ ข-28 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 14 โวลต์



รูปที่ ข-29 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 16 โวลต์



รูปที่ ข-30 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกับค่าพิกัดสี b^* ของฟิล์มอะโนดิกในชั้นงาน
ที่อะโนไดส์ ณ แรงดันไฟฟ้า 17 โวลต์

ภาคผนวก ค

ค่าสีทั้งหมดของชิ้นงานที่วัดจากเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์

สภาวะการ อะโนไดส์	ความสว่าง L*	ค่าพิกัดสี a*	ค่าพิกัดสี b*
16°C, 14V	22.70	3.31	10.17
	21.93	3.43	10.72
	22.53	3.21	10.15
16°C, 15V	24.99	3.15	12.17
	23.47	3.54	12.08
	23.80	2.73	11.96
16°C, 16V	29.14	2.76	12.10
	28.33	2.63	12.52
	28.47	2.77	12.30
16°C, 17V	34.70	2.65	14.03
	30.32	2.15	12.12
	31.21	2.58	13.31
18°C, 14V	25.64	3.76	11.81
	24.31	3.67	12.14
	24.25	3.68	11.89
18°C, 15V	28.92	3.80	13.58
	27.74	3.62	14.26
18°C, 16V	35.17	3.36	14.66
	34.50	3.44	15.11
	34.33	3.28	14.97
18°C, 17V	39.72	2.97	14.92
	40.30	2.53	14.50
	40.82	3.22	15.21

สภาวะการ อะโนไดส์	ความสว่าง L*	ค่าพิกัดสี a*	ค่าพิกัดสี b*
20°C, 14V	23.27	2.95	11.88
	25.63	2.97	11.82
	24.76	2.92	12.29
20°C, 15V	31.58	3.39	13.17
	32.68	3.47	13.05
	31.58	3.27	12.06
20°C, 16V	34.94	2.62	12.77
	33.58	2.53	12.17
	33.98	2.95	13.40
20°C, 17V	39.72	2.88	14.14
	38.66	2.52	14.21
	38.87	2.61	13.72
22°C, 14V	29.82	3.16	11.60
	29.44	3.15	11.80
	28.96	3.07	11.68
22°C, 15V	30.25	3.36	13.21
	30.57	3.54	13.47
	30.79	3.54	13.75
22°C, 16V	33.20	3.13	12.63
	32.67	2.85	12.18
22°C, 17V	38.24	3.12	15.94
	35.39	3.11	13.49

ภาคผนวก ง

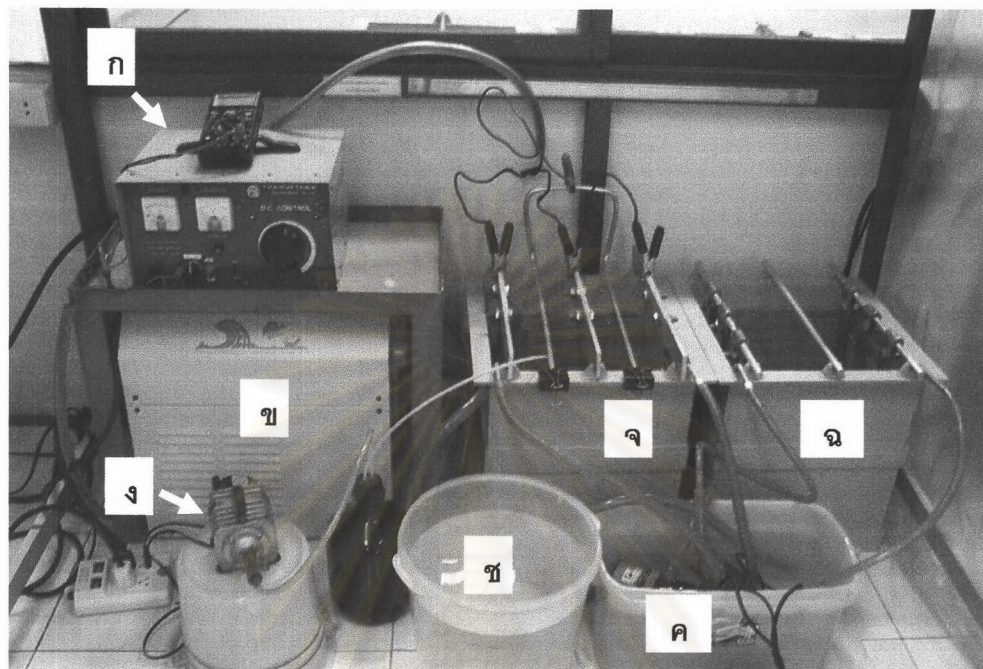
อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองและในเทคนิคการวิเคราะห์ชิ้นงาน

1. สารเคมี

- 1.1 สารล้างคราบไขมัน
- 1.2 โซดาไฟ
- 1.3 กรดไนตริก
- 1.4 กรดซัลฟูริก
- 1.5 สารเคมีทำสี
- 1.6 สารเคมีซีลปิดรูพรุน
- 1.7 สารละลายเมอร์คิวรีไดคลอไรด์
- 1.8 น้ำกลั่น

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 2.1 ถังสารล้างคราบไขมัน พร้อมอุปกรณ์ทำความร้อน
- 2.2 ถังโซดาไฟ พร้อมอุปกรณ์ทำความร้อน
- 2.3 ถังสารกำจัดคราบดำ
- 2.4 ถังสารอะโนไดส์
- 2.5 ถังสารทำสี
- 2.6 ถังสารซีล
- 2.7 ถังน้ำล้าง
- 2.8 หม้อแปลงไฟฟ้า พร้อมสะพานไฟ
- 2.9 เครื่องทำความเย็น
- 2.10 อุปกรณ์จับเวลา
- 2.11 เทอร์โมมิเตอร์
- 2.12 เครื่องวัดความหนาฟิล์ม
- 2.13 สเปคโตรโฟโตมิเตอร์
- 2.14 ชุดอุปกรณ์ลอกฟิล์มอะโนดิก
- 2.15 เครื่อง Transmission Electron Microscope (JEOLแบบJEM-200CX)



รูปที่ ง-1 ชุดอุปกรณ์สร้างฟิล์มอะโนดิก

ก. อุปกรณ์สร้างกระแสไฟฟ้า

ข. เครื่องทำความเย็น

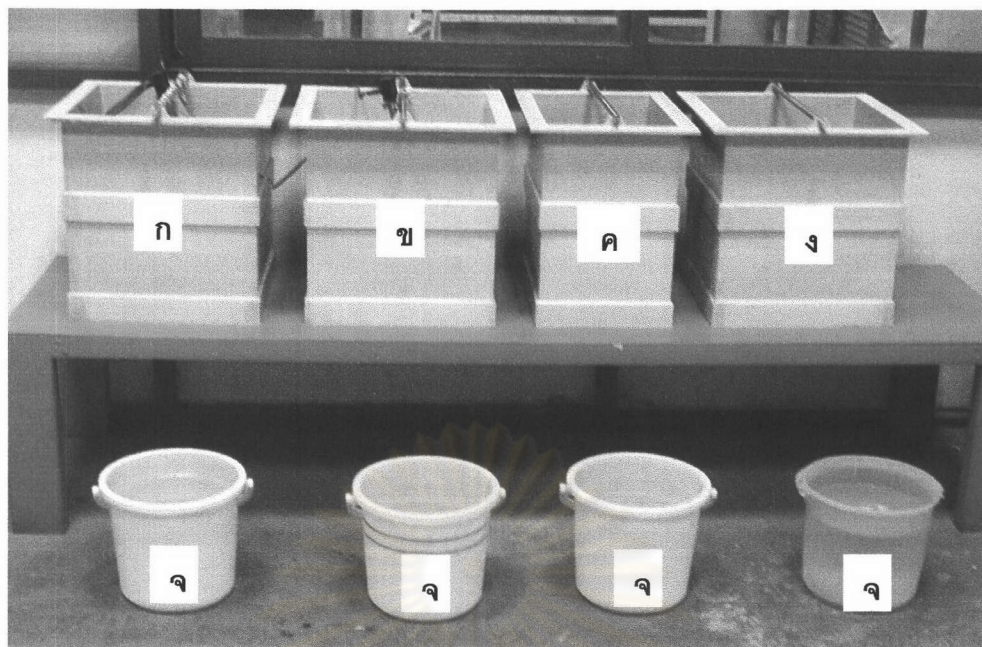
ค. ชุดอุปกรณ์ทำความเย็น

ง. เครื่องพ่นพองอากาศ

จ. ถังสารอะโนไดส์

ฉ. ถังสารทำสี

ช. ถังน้ำล้าง



รูปที่ ง-2 ชุดอุปกรณ์สร้างฟิล์มอะโนดิก

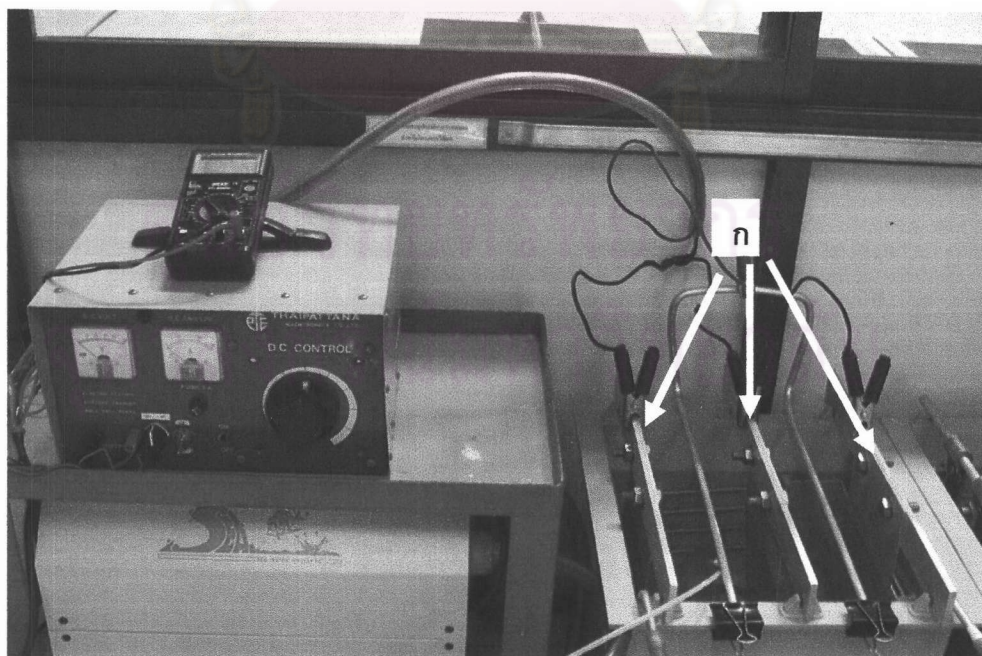
ก. ถังสารล้างคราบไขมัน

ข. ถังโซดาไฟ

ค. ถังสารกำจัดคราบดำ

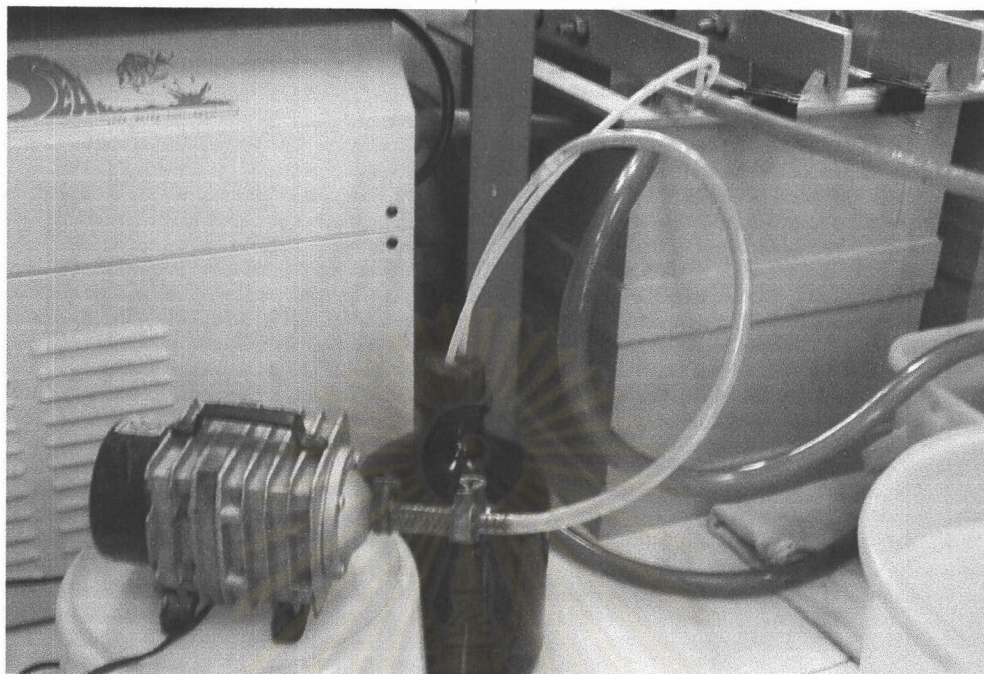
ง. ถังสารซีด

จ. ถังน้ำล้าง



รูปที่ ง-3 อุปกรณ์สร้างกระแสไฟฟ้า สะพานไฟ และขั้วไฟฟ้า

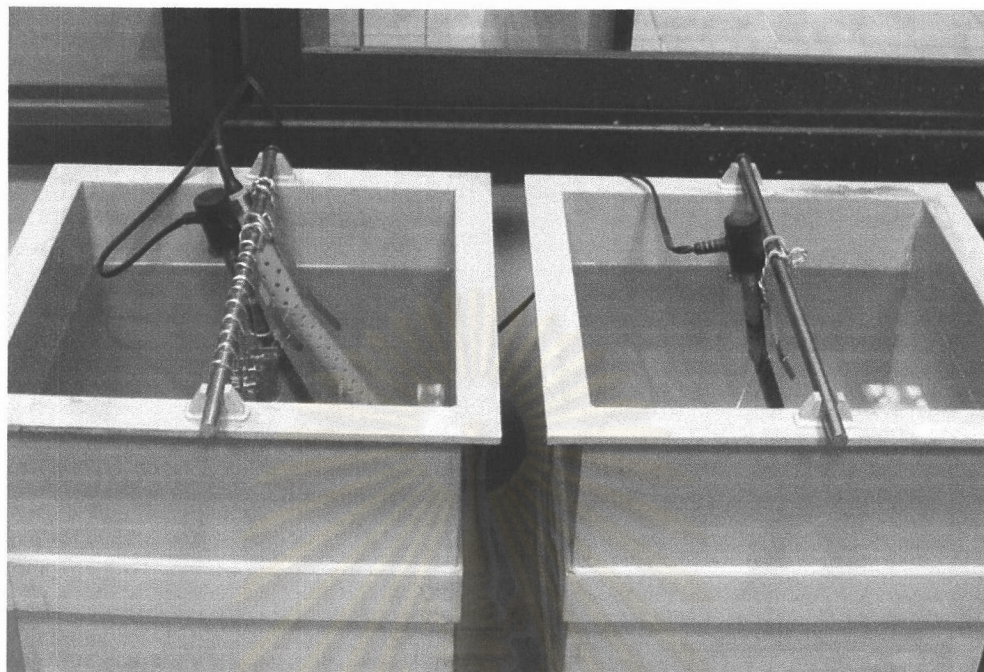
ลูกศร ก : ขั้วคาโทด



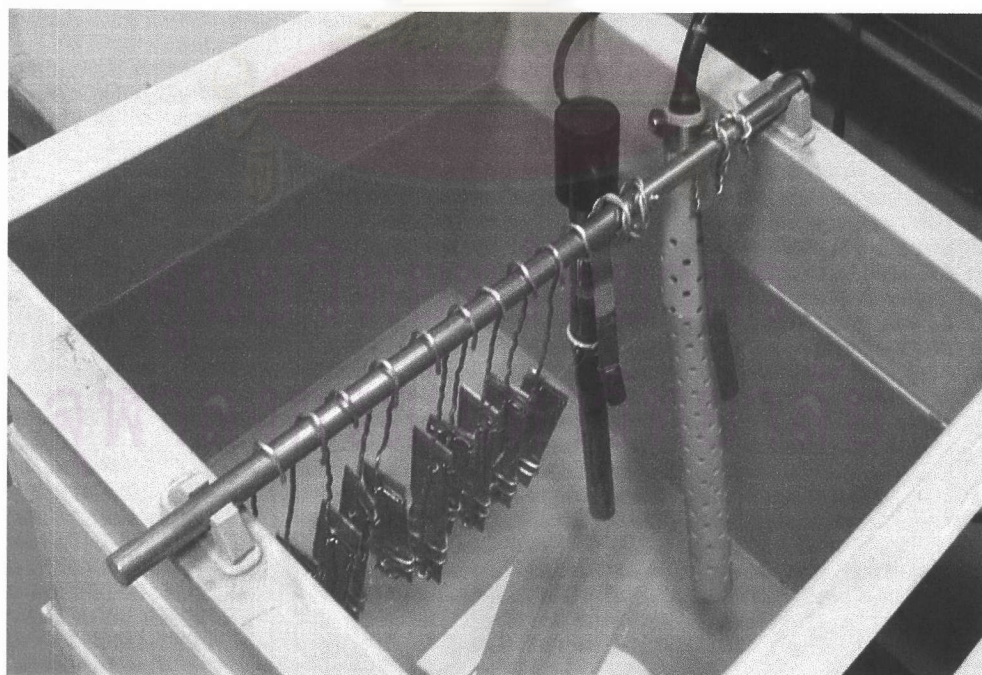
รูปที่ ง-4 อุปกรณ์ฟั่นฟองอากาศเข้าสู่บ่ออะโนด



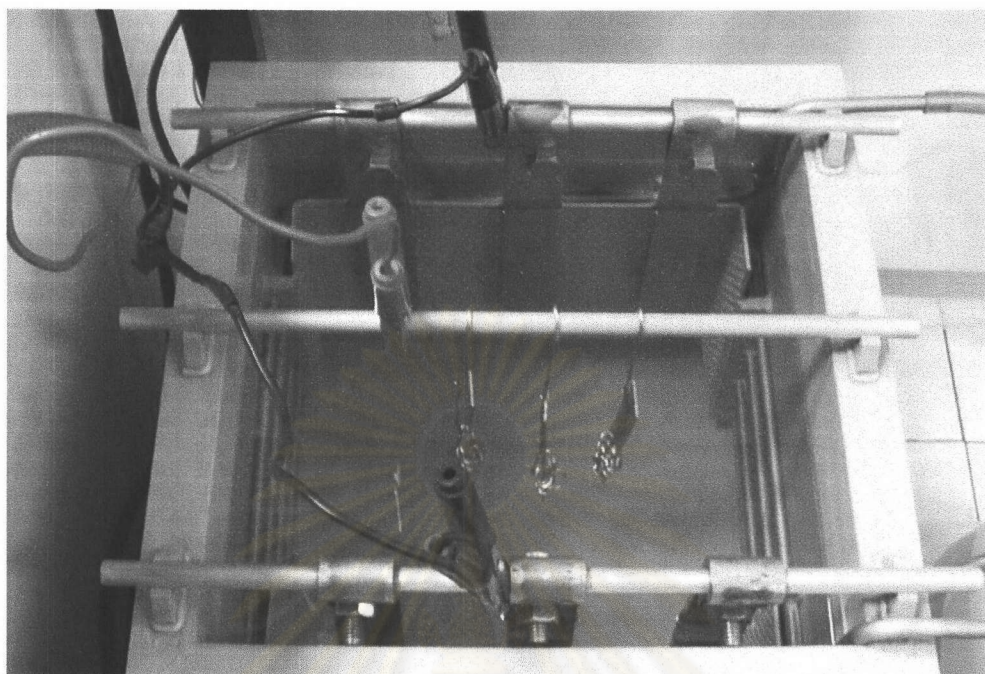
รูปที่ ง-5 อุปกรณ์ทำความเย็นในบ่ออะโนดและบ่อทำสี



รูปที่ ง-6 อุปกรณ์ทำความร้อนในบ่อสารล้างคราบไขมันและบ่อโซดาไฟ



รูปที่ ง-7 ชิ้นงานขณะล้างคราบไขมัน



รูปที่ ง-8 ชิ้นงานขณะทำสี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวอุมารินทร์ พงศ์โสภิตานันท์ เกิดเมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2520 ณ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโลหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีการศึกษา 2542 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทบัณฑิต วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโลหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2543 โดยได้รับทุนสำหรับเป็นผู้ปฏิบัติการวิจัยจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ บริษัท เมืองทองอุตสาหกรรมอะลูมิเนียม จำกัด ในโครงการ “การพัฒนากระบวนการสร้างฟิล์ม อะลูมิเนียมออกไซด์เพื่อยกระดับคุณภาพ และความสม่ำเสมอของคุณภาพอะลูมิเนียมรีดขึ้นรูป” ซึ่งได้ทำหน้าที่เป็นผู้ปฏิบัติการวิจัยในบริษัทดังกล่าว ตั้งแต่ พฤษภาคม 2544 ถึง ตุลาคม 2546 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 2 ปี 6 เดือน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย