

ภาคผนวก ก

มอก. 521-2527

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(มอก. 521-2527)

กาวยาง

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ประเภท คุณลักษณะที่ต้องการ การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบกาวยาง

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 กาวยาง (rubber-based adhesive) หมายถึง กาวที่ได้จากยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ หรือมีเรซิน โมดิไฟเออร์ (resin modifier) เป็นส่วนผสมด้วย
- 2.2 ช่วงเวลาทาที่งัว (open tack time) หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มทา กาวยางที่งัวบนผิววัสดุ จนถึงประกบผิววัสดุเข้าติดกัน
- 2.3 ช่วงเวลาแห้งตัว (drying time) หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ประกบผิววัสดุติดกันและรีดแล้วปล่อยที่งัวจนกาวยางแห้งตัวเต็มที่
- 2.4 ความต้านแรงลอก (peel strength) หมายถึง แรงที่ทำให้วัสดุที่ยึดติดกันด้วยกาวยางหรือหลุดออกจากกัน โดยชั้นหนึ่งแยกหรือหลุดออกจากอีกชั้นหนึ่ง จากจุดหนึ่งถึงอีกจุดหนึ่งตลอดแนว เนื้อที่อาจจะอยู่ในลักษณะคั้งชั้นแรกม้วนชั้น หรือทำมุมยกขึ้นกับชั้นล่าง โดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นใดที่กระทำในลักษณะนั้น
- 2.5 ความต้านทานแรงเฉือน (shear strength) หมายถึง แรงต่อหน่วยพื้นที่ ที่กระทำให้วัสดุ 2 แผ่น ซึ่งยึดติดกันด้วยกาวยางเลื่อนหลุดออกจากกัน ในทิศทางขนานกับพื้นที่ที่ยึดติดกัน
- 2.6 ทนน้ำมัน (oil - resistant) หมายถึง สมบัติของวัสดุที่สามารถทนต่อการละลายหรือปฏิกิริยากับน้ำมันทุกชนิด

3. ประเภท

กาวยางแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 3.1 ประเภทที่ 1 ไร้ทั่วไป
- 3.2 ประเภทที่ 2 ทนน้ำมัน

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 4.1 ความชื้นเหลือ
ต้องมีความชื้นเหลือเหมาะสมที่จะใช้กับแปรงหรือลูกกลิ้ง ถ้าต้องการความชื้นเหลือแตกต่างออกไปให้ปรับได้ตามคำแนะนำของผู้ทำหรือผู้จัดจำหน่าย
- 4.2 คุณลักษณะทางฟิสิกส์ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางฟิสิกส์ (ข้อ 4.2)

รายการ ที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด		วิธีทดสอบ ตาม
		ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	
1	เนื้อกาว ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	15	18	ข้อ 8.2
2	ความหนืด ปาสคาลวินาที(เซนติพอยต์)	1.5 ถึง 5.0 (1500 ถึง 5000)	1.0 ถึง 5.0 (1000 ถึง 5000)	ข้อ 8.3
3	ความหนาแน่น กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร	0.72 ถึง 0.92	0.72 ถึง 0.92	ข้อ 8.4
4	ความต้านแรงลอก นิวตันต่อความกว้าง 25 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า (1) ไม่ได้แช่น้ำหรือน้ำมัน (2) ภายหลังจากแช่น้ำ (3) ภายหลังจากแช่น้ำมัน	50 50 -	70 50 50	ข้อ 8.5
5	ความต้านแรงเฉือน กิโลปาสคาล ไม่น้อยกว่า (1) ไม่ได้แช่น้ำหรือน้ำมัน (2) ภายหลังจากแช่น้ำ (3) ภายหลังจากแช่น้ำมัน	220 220 -	550 330 330	ข้อ 8.6

4.3

อายุการเก็บ

หลังจากตั้งทิ้งไว้ในภาชนะเดิมที่ปิดสนิท ในที่ซึ่งมีอุณหภูมิระหว่าง 20 ถึง 34 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 เดือนนับจากวันที่ทำกายางจะต้องมีคุณลักษณะเป็นไปตามข้อ 4.1 และข้อ 4.2 ทุก รายการ

5. การบรรจุ

5.1

ให้บรรจุกายางในภาชนะบรรจุที่แข็งแรง ทนทานต่อการกัดกร่อนของกาว สะอาด และต้องมีฝาปิดที่ปิดได้สนิท

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1

ที่ภาชนะบรรจุกายางหรือที่ฉลากที่ติดแน่นกับภาชนะบรรจุกายางทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมี ตัวเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์และประเภท
- (2) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า หรือชื่อผู้จัดจำหน่าย
- (3) เดือน ปี ที่เริ่มเสื่อมคุณภาพ
- (4) น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม
- (5) ข้อความว่า “ควรเก็บไว้ในที่เย็น”

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

6.2

ให้มีข้อความแสดงความหมายต่อไปนี้ไว้ที่ภาชนะบรรจุทุกหน่วย

- (1) วิธีใช้ เช่น
 - ระบุชนิดของวัสดุที่ใช้กายางนี้ได้ดี
 - วิธีเตรียมผิววัสดุ
 - วิธีทากายาง
 - ปริมาณกายางที่ใช้ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยประมาณ หรือข้อความอื่นที่มี

ความหมายคล้ายคลึงกัน

- ช่วงเวลาทาทิ้งไว้
- ช่วงเวลาแห้งตัว
- การขจัดรอยเปื้อนที่เกิดจากกายาง
- การเก็บรักษากายาง

- (2) ข้อควรระวังในการใช้ เช่น

- ความไวไฟ
- การเป็นอันตรายต่อร่างกาย

6.3 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาต จากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 ความหมายของคำที่ใช้ มีดังต่อไปนี้

7.1.1 รุ่น หมายถึง กาวยางประเภทเดียวกันที่ทำด้วยกรรมวิธีเดียวกัน และในคราวเดียวกัน หรือที่มีการซื้อขายหรือส่งมอบกันในแต่ละครั้ง

7.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสิน ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

7.2.1 การชักตัวอย่าง

7.2.1.1 ก่อนชักตัวอย่างกาวยางทุกครั้ง ต้องกวนการให้ทั่วเพื่อทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน

7.2.1.2 ให้ชักตัวอย่างไม่น้อยกว่า 0.5 กิโลกรัมจากแต่ละรุ่น นำมาบรรจุในภาชนะที่ปิดได้สนิทแล้วส่งไปยังหน่วยทดสอบ

7.2.1.3 ในกรณีที่ภาชนะบรรจุมีขนาดเล็กซึ่งบรรจุได้ไม่เกิน 1 กิโลกรัม ให้ชักตัวอย่างตามจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2

7.2.1.4 ตัวอย่างที่ชักมาแล้วจะต้องนำมาทดสอบทุกหน่วยภาชนะบรรจุ แต่ละตัวอย่างจะต้องกวนให้เข้ากันดีก่อนการทดสอบ และทดสอบโดยเร็วที่สุด

7.2.1.5 ถ้ากาวยางในภาชนะบรรจุมีจำนวนน้อย ไม่พอเพียงแก่การทดสอบทั้งหมด อนุโลมให้เพิ่มตัวอย่างจากภาชนะบรรจุหน่วยอื่นในรุ่นเดียวกันนั้นได้ แต่จะต้องระบุไว้ในรายงานการทดสอบ

7.2.2 เกณฑ์การตัดสิน

กาวยางแต่ละรุ่น จะถือว่ามีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เมื่อผลการทดสอบตัวอย่างเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกรายการ

8. การทดสอบ

8.1 ภาวะทดสอบ

หากมิได้มีการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ทดสอบที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65 ± 5 และต้องปรับวัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดให้อยู่ที่ภาวะนี้ก่อนทดสอบ

8.2 เนื้อกาบ

8.2.1 วิธีทดสอบ

ชั่งตัวอย่างที่กวนดีแล้วประมาณ 5 กรัมให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนถึง 0.001 กรัม ใส่ในภาชนะแบนและปากกว้าง นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 ± 2 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 2 ชั่วโมง จนน้ำหนักคงที่ ทำให้เย็นในเดสิกเกตเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนัก

8.2.2 วิธีคำนวณ

$$\text{เนื้อกาบ ร้อยละ} = \frac{\text{น้ำหนักของตัวอย่างหลังอบ}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างก่อนอบ}} \times 100$$

8.3 ความหนืด

8.3.1 เครื่องมือ

เครื่องมือวัดความหนืด อาร์ วี บรูคฟิลด์ (RV Brookfield vis cometer) หรือเครื่องมือวัดความหนืดอื่นๆ ที่มีสมบัติเทียบเท่า

8.3.2 วิธีทดสอบ

กวนตัวอย่างในเครื่องควบคุมอุณหภูมิจนกระทั่งตัวอย่างมีอุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส แล้วทดสอบโดยเลือกแกนและความเร็ว (จำนวนรอบต่อนาที) ที่เหมาะสม ให้ทดสอบ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

8.4 ความหนาแน่น

8.4.1 เครื่องมือ

พิกโนมิเตอร์ที่สอบเทียบแล้ว มีความจุระหว่าง 50 ถึง 110 ลูกบาศก์เซนติเมตร

8.4.2 วิธีทดสอบ

ชั่งพิกโนมิเตอร์ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนถึง 0.001 กรัม เทตัวอย่างที่กวนจนเข้ากันดีแล้วลงในพิกโนมิเตอร์จนเต็มแล้วชั่งน้ำหนักอีกครั้ง ควรระมัดระวังไม่ให้เกิดฟองอากาศขึ้นในเนื้อกาบ

8.4.3 วิธีคำนวณ

$$\text{ความหนาแน่น กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร} = \frac{M_1 - M_2}{V}$$

เมื่อ M_1 คือ น้ำหนักของพิกโนมิเตอร์และตัวอย่าง เป็นกรัม

M_2 คือ น้ำหนักของพิกโนมิเตอร์ เป็นกรัม

V คือ ความจุของพิก โนมิเตอร์ที่อุณหภูมิกำหนด เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

8.5 ความต้านแรงลอก

8.5.1 เครื่องมือ

8.5.1.1 เครื่องทดสอบแรงดึงชนิดอัตราการเคลื่อนที่ของปากจับคงที่แบบลูกตุ้ม(constant rate of traverse, pendulum type) ค่าของแรงที่อ่านได้อยู่ในช่วงร้อยละ 15 ถึง 85 ของขีดความสามารถของเครื่องทดสอบ

8.5.1.2 ลูกกลิ้ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความกว้าง ประมาณ 50 มิลลิเมตร

8.5.2 แผ่นทดสอบ

8.5.2.1 แผ่นอะลูมิเนียมกว้าง 25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตรและหนา 1.6 มิลลิเมตร จำนวน 5 แผ่น

8.5.2.2 ผ้าใบที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผ้าใบมาตรฐานเลขที่ มอก.40 ชนิดของผ้าที่ 9 ขนาดกว้าง 175 มิลลิเมตร และยาวอย่างน้อย 312 มิลลิเมตร

8.5.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ใช้แปรงโลหะขัดแผ่นอะลูมิเนียมให้ผิวขรุขระ แล้วทำให้สะอาดโดยใช้คาร์บอนเตตระคลอไรด์ล้าง แล้วเช็ดให้แห้ง ทาดวอย่างบนผิวหน้าแผ่นทดสอบแต่ละชนิด ให้ได้ความหนาของชั้นกาวยาง 0.025 มิลลิเมตร หรือทำตามข้อแนะนำของผู้ทำกาวยาง ทั้งไว้ให้กาวยางแห้งคือเมื่อใช้นิ้วแตะแล้วกาวไม่ติดนิ้ว ประกอบแผ่นทดสอบทั้ง 2 ชนิดเข้าด้วยกัน ใช้ลูกกลิ้งรีดไปมา แล้วปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นตัดและคกแต่งชิ้นทดสอบ โดยมีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้ ± 1.5 มิลลิเมตร

8.5.4 วิธีทดสอบ

8.5.4.1 ไม่ได้แช่น้ำหรือน้ำมัน

(1) เตรียมชิ้นทดสอบตามข้อ 8.5.3 แล้วให้ทดสอบต่อไปภายในเวลา 24 ชั่วโมง ดังนี้

(2) พับผ้าใบทบกลับ 180 องศา แล้วลอกให้ถึงขีดที่กำหนดดังรูปที่ 1 จับส่วนปลายของชิ้นทดสอบให้แน่นด้วยปากจับ ใช้แรงดึงโดยที่อัตราการแยกของปากจับเท่ากับ 50 มิลลิเมตรต่อนาที อ่านค่าแรงดึง 3 จุดบนชิ้นทดสอบ แต่ละจุดห่างกันประมาณ 25 มิลลิเมตร ไม่นับค่าที่ได้ช่วง 25 มิลลิเมตรแรกและ 25 มิลลิเมตรสุดท้าย แล้วหาค่าเฉลี่ยของแรงเป็นนิวตันต่อความกว้าง 25 มิลลิเมตร

(3) ให้ทดสอบชิ้นทดสอบจำนวน 5 ชิ้นแล้วหาค่าเฉลี่ย

8.5.4.2 ภายหลังการแช่

(1) เตรียมชิ้นทดสอบตามข้อ 8.5.3 แล้วให้ทดสอบต่อไปภายในเวลา 24 ชั่วโมง โดยนำชิ้นทดสอบมาแช่ในน้ำกลั่น หรือน้ำมันปิโตรเลียม (Method 6001, Medium No.1 of FTMS No.601) เป็นเวลา 22 ชั่วโมง การแช่ในน้ำกลั่นให้แช่ที่ภาวะทดสอบตามข้อ 8.1

ส่วนการแช่น้ำมันปิโตรเลียมให้แช่ที่อุณหภูมิ 7.1 ± 1 องศาเซลเซียส แล้วทำให้เย็นลงโดยการนำชิ้นทดสอบออกมาชาน้ำมันปิโตรเลียมเป็นเวลา 30 นาทีที่ภาวะทดสอบตามข้อ 8.1 และนำไปทดสอบตามข้อ 8.5.4.1 (2) ภายในเวลา 5 นาทีหลังจากนำชิ้นทดสอบออกจากน้ำหรือน้ำมัน

(2) ให้ทดสอบชิ้นทดสอบจำนวน 5 ชิ้นต่อการแช่ในของเหลวแต่ละชนิด แล้วหาค่าเฉลี่ย

8.6 ความต้านแรงเฉือน

8.6.1 เครื่องมือ

ให้ใช้เครื่องมือตามที่ระบุในข้อ 8.5.1

8.6.2 แผ่นทดสอบ

ให้ใช้แผ่นทดสอบตามข้อ 8.5.2 นอกจากขนาดให้เป็นไปตามรูปที่ 2

8.6.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้เตรียมชิ้นทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 8.5.3 วิธีทดสอบ

8.6.4.1 ไม่ได้แช่น้ำหรือน้ำมัน

(1) เตรียมชิ้นทดสอบตามข้อ 8.6.3 แล้วให้ทดสอบต่อไปภายในเวลา 24 ชั่วโมง ดังนี้

(2) จับส่วนปลายของชิ้นทดสอบ ให้แน่น ด้วยปากจับในลักษณะผิวทากาวยางของชิ้นทดสอบ อยู่ทิศทางเดียวกันกับแรงดึง ใช้แรงดึงโดยที่อัตราการแยกของปากจับเท่ากับ 50 มิลลิเมตรต่อนาที แล้วอ่านค่าแรงดึงสูงสุดเป็นกิโลปาสกาล

(3) ให้ทดสอบชิ้นทดสอบจำนวน 5 ชิ้น แล้วหาค่าเฉลี่ย

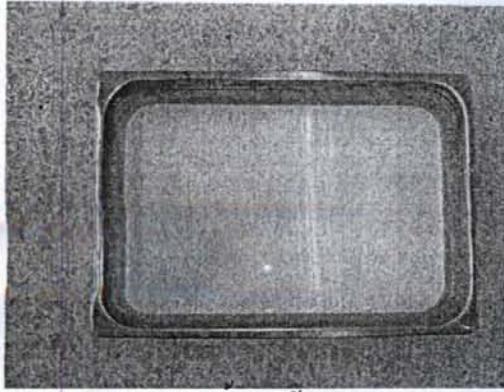
8.6.4.2 ภายหลังจากการแช่

(1) เตรียมชิ้นทดสอบตามข้อ 8.6.3 แล้วให้ทดสอบต่อไปภายในเวลา 24 ชั่วโมง ดังนี้ โดยนำชิ้นทดสอบมาแช่ในน้ำกลั่น หรือน้ำมันปิโตรเลียม ทำนองเดียวกับข้อ 8.5.4.2(1) แล้วนำไปทดสอบตามข้อ 8.6.4.1(2) ภายในเวลา 5 นาทีหลังจากนำออกจากของเหลวแล้ว

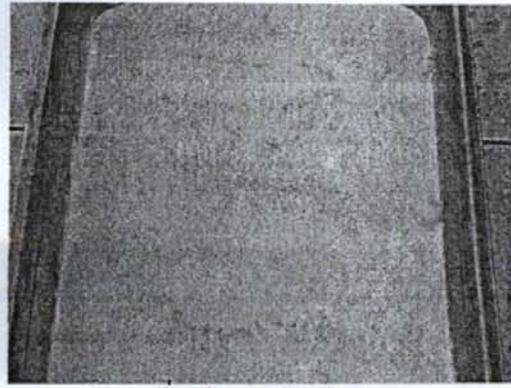
(2) ให้ทดสอบชิ้นทดสอบจำนวน 5 ชิ้นต่อการแช่ในของเหลวแต่ละชนิด แล้วหาค่าเฉลี่ย

ภาคผนวก ข

รูปการทำงาน



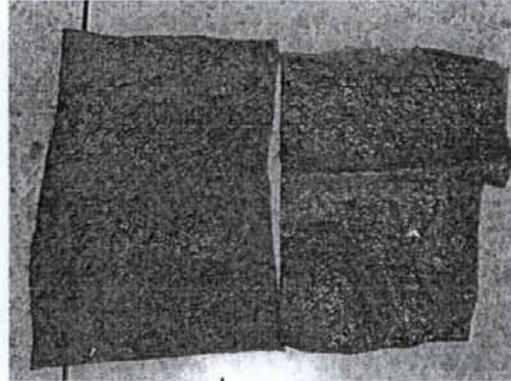
นำยางขึ้น



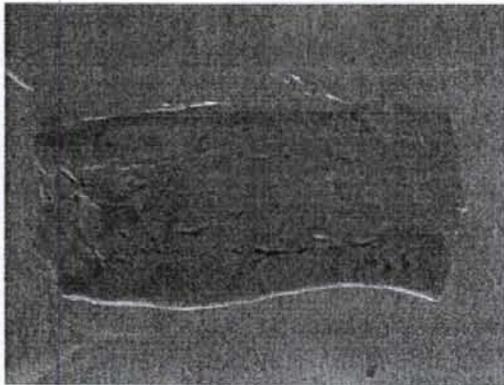
เริ่มเกิดการจับตัว



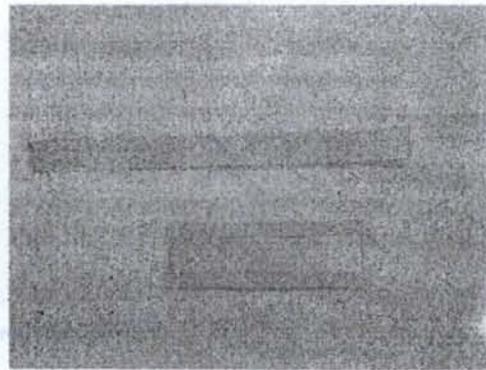
เกิดการจับตัว



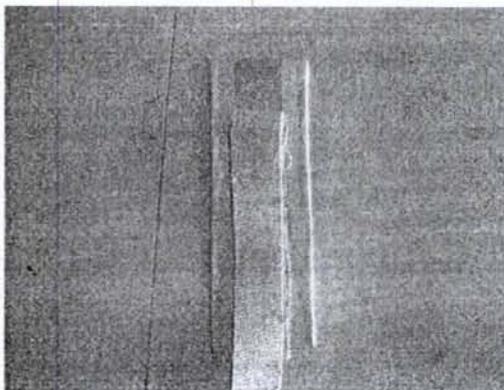
ยางที่เตรียมได้



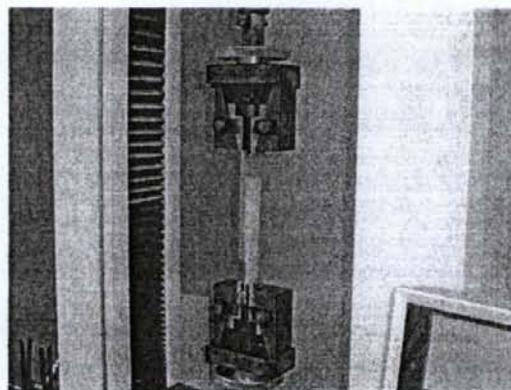
HANR Compound และ ENR Compound



การเตรียมชิ้นงานทดสอบPeel



ชิ้นงานทดสอบPeel



ทดสอบPeel