

# ยางปัดน้ำฝน (windshield wipers or windscreen)

ยางปัดน้ำฝน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ หรือยางธรรมชาติผสมยางสังเคราะห์ มีลักษณะเป็นเส้นยาวติดกับโครงปัดน้ำฝน (ดังรูปที่ 1) ใช้สำหรับขจัดน้ำบนกระจกรถยนต์ [1] ยางปัดน้ำฝนเป็นนวัตกรรมที่ประดิษฐ์ขึ้นในช่วง ค.ศ. 1890 โดยได้มีการจดสิทธิบัตรในหลายประเทศ เช่น สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา เป็นต้น ซึ่งมีนักประดิษฐ์หลายท่านที่มีชื่อเสียง เช่น Mary Anderson ได้จดสิทธิบัตร US743801A



“Window-cleaning device” เมื่อปี ค.ศ. 1903 ต่อมา Robert A Douglass ได้จดสิทธิบัตร US762889A “Locomotive-cab-window cleaner” ในปี ค.ศ. 1923 Raymond Anderson ได้ทำการจดสิทธิบัตร US1588399A “Motor-operated windshield cleaner” ซึ่งเป็นการออกแบบที่ปัดน้ำฝนแบบเคลื่อนไหวได้ด้วยระบบไฟฟ้า และนักประดิษฐ์ที่มีชื่อเสียงที่สุดคือ Robert Kearns เป็นนักประดิษฐ์ Serial Inventor ที่เป็นคนคิดค้นที่ปัดน้ำฝนแบบ Intermittent windshield wiper เป็นที่ปัดน้ำฝนที่ปัดแล้วเว้นจังหวะแล้วจึงปัดอีกครั้ง เหมาะสำหรับเวลาฝนตกปรอยๆ ซึ่งในสมัยนั้นยังไม่มีระบบปัดน้ำฝนจังหวะนี้และผลงานเหล่านี้ได้ถูกนำไปใช้ติดกับรถยนต์ที่จำหน่ายของบริษัทใหญ่หลายแห่ง



รูปที่ 1 ตัวอย่างยางปัดน้ำฝนที่ประกอบกับโครงปัดน้ำฝน

## 1. การออกสูตรยาง

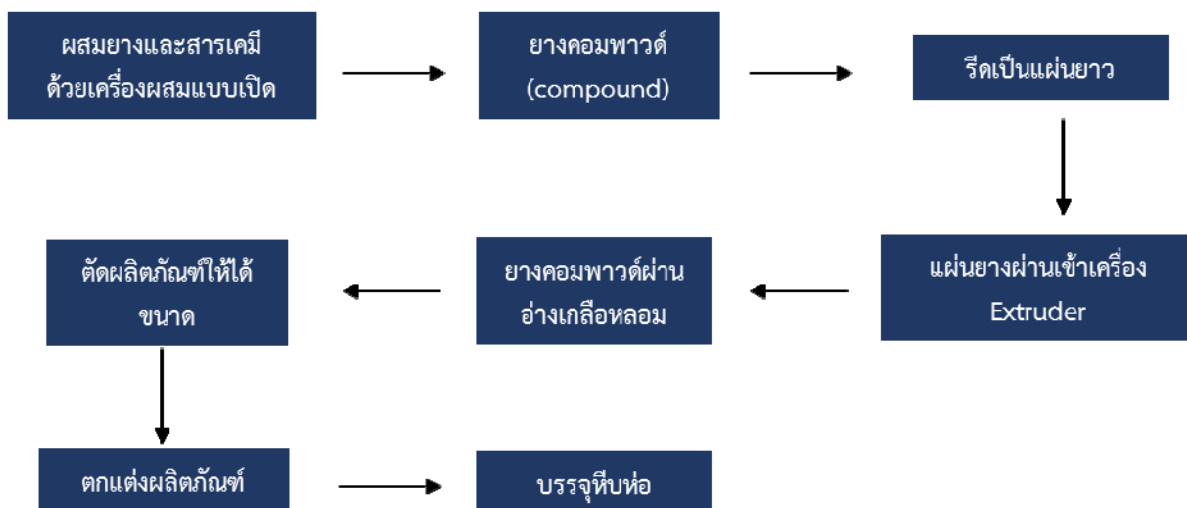
ตารางที่ 1 ตัวอย่างสูตรและสมบัติเชิงกลของยางปิดน้ำฝน [2]

สูตรผสมเคมียาง	phr
ยาง Polyisoprene	70
ยาง EPDM	30
ซิงก์ออกไซด์	7.5
กรดสเตียริก	2
วิงสเตย์ 29	1.25
เขม่าดำ (เกรด N-550)	50
น้ำมันแอฟทานิก	10
สารตัวเร่ง CBS	1.2
สารตัวเร่ง TMTD	0.25
กำมะถัน	1.5
สมบัติเชิงกล	
ความแข็ง (Shore A)	64
ความทนต่อแรงดึง (MPa)	13.1
การยืดตัว ณ จุดขาด (%)	450
200% โมดูลัส (MPa)	4.14
300% โมดูลัส (MPa)	7.58
ความทนต่อแรงฉีกขาด (kN/m)	32.45
การเสียรูปถาวรหลังกด (B), 22 ซม. 70°C (%)	20.5

## 2. ขั้นตอนการผลิต

การผลิตยางปิดน้ำฝนเริ่มต้นด้วยการนำยางและสารเคมีมาผสมด้วยเครื่องบดผสมสองลูกกลิ้ง เพื่อรีดเป็นแผ่นและนำมาตัดเป็นชิ้นยาว จากนั้นนำยางคอมพาวด์ที่เป็นชิ้นยาวมาอัดผ่านเครื่องเอ็กซ์ทรูด (extruder) ให้เป็นแท่งยาว เพื่อให้แท่งยางคอมพาวด์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใกล้เคียงกับมาตรฐาน โดยที่หัวดายที่ใช้จะมีรูปแบบต่างๆ เมื่อยางคอมพาวด์ผ่านการเอ็กซ์ทรูดจะถูกแช่ผ่านอ่างเกลือหลอม (salt bath) เพื่อวัลคาไนซ์ จากนั้นยางที่

ผ่านการวัลคาไนซ์แล้ว นำมาตัดตกแต่งให้ได้ตามขนาดที่ต้องการก่อนบรรจุลงในกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อจัดจำหน่าย ดังรูปที่ 3-4



รูปที่ 3 กระบวนการผลิตยางปัดน้ำฝน



ยางคอมพาวด์ผ่านเข้าเครื่องเอ็กซ์ทรูด



ยางคอมพาวด์ที่ขึ้นรูปแล้ว



ยางคอมพาวด์ผ่านอ่างเกลือหลอมเพื่อวัลคาไนซ์



การตัดผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามขนาด

รูปที่ 4 ตัวอย่างกระบวนการผลิตยางปัดน้ำฝน

ตารางที่ 2 สมบัติเชิงกลของยางปิดน้ำฝนตามมาตรฐาน มอก. 2727

สมบัติเชิงกล	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบตาม
ความแข็ง (Shore A)	55-65	ISO 7619-1
ความต้านแรงดึง ไม่น้อยกว่า (MPa)	10	ISO 37
ความยืดเมื่อขาด ไม่น้อยกว่า (%)	300	ISO 37
การเร่งการเสื่อมอายุ เปรียบเทียบจากค่าก่อนการบ่มเร่ง - ความแข็ง เปลี่ยนแปลงไม่เกิน (Shore A) - ความต้านแรงดึง เปลี่ยนแปลงไม่เกิน (%) - ความยืดเมื่อขาด ลดลงไม่เกิน (%)	±5 ±20 25	ISO 188 Method B
ความคงทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศโดยวิธีเร่งภาวะ - ความแข็ง เปลี่ยนแปลงไม่เกิน (Shore A) - ความต้านแรงดึง เปลี่ยนแปลงไม่เกิน (%) - ความยืดเมื่อขาด ลดลงไม่เกิน (%)	±5 ±20 25	ASTM G154
ความทนต่อโอโซน	ไม่มีรอยแตก	ISO 1431-1

มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง ยางปิดน้ำฝน (มอก. 2727-2559)

เอกสารอ้างอิง

1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง ยางปิดน้ำฝน (มอก. 2727-2559)
2. Peter A. Ciullo and Norman Hewitt, "The Rubber Formulary", Noyes Publications, Nowick, New York, p 85. (1999)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=YdQIfEYjxDU>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=ldSJekyLDrk>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=9wrqghM94CE>
6. <https://www.google.com/patents/US743801>
7. [https://en.wikipedia.org/wiki/Windscreen\\_wiper](https://en.wikipedia.org/wiki/Windscreen_wiper)
8. <http://www.google.com/patents/US3351836?dq=Robert+Kearns>
9. <http://www.google.com/patents/US3602790?dq=Robert+Kearns>

10. <http://www.google.com/patents/US4544870?dq=Robert+Kearns>
11. <https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US5283927.pdf>
12. <http://www.cancarb.com/docs/technical-bulletins/12-Natural-Rubber-and-Chloroprene-Wiper-Blades.pdf>