

50402239 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : การปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้า/ยางธรรมชาติ

สรารุช ศิธรกุล : การเตรียมและวิเคราะห์เส้นใยจากยางธรรมชาติผสมอะครีโลไนไตรล์-บิวทาไดอีน-สไตรีน ที่ถูกปั่นโดยใช้ไฟฟ้า. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.พูนทรัพย์ ศรีภพนาถกุล. 94 หน้า.

การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้แก่กระบวนการปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้าประกอบกับการเลือกใช้วัสดุยางธรรมชาติผสมกับเอปียีสถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการเตรียมเส้นใยจากยางธรรมชาติที่ถูกปั่นโดยใช้ไฟฟ้า โดยกระบวนการนี้จะสามารถผลิตเส้นใยที่มีขนาดเล็ก ทำให้มีอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ผิวต่อปริมาตรสูง และมีขนาดรูพรุนเล็ก ส่งผลทำให้มีน้ำหนักเบา และอากาศสามารถถ่ายเทได้สะดวก ยางธรรมชาติผสมกับเอปียีสเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจแทน flexible plastics ซึ่งมีคุณสมบัติด้านการทนต่อแรงดึงยึดติดผสมกับความยืดหยุ่นทางออสติก ดังนั้น โครงการวิจัยนี้ได้นำยางธรรมชาติผสมกับเอปียีสมาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของยางธรรมชาติและเอปียีส

ในงานวิจัยนี้ ยางธรรมชาติถูกคอมปาวด์กับสารเติมแต่งและสารคงรูปภายในเครื่อง torque rheometer โดยเตรียมสารละลายยางธรรมชาติและเอปียีสในตัวทำละลายเตตระไฮโดรฟูแลนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ 5 10 และ 15 % โดยน้ำหนัก ทำการศึกษาอัตราส่วนระหว่างยางธรรมชาติคอมพาวด์และเอปียีส ได้แก่ 80/20 70/30 60/40 และ 50/50 นอกจากนี้ทำการศึกษาสภาวะที่ใช้สำหรับเตรียมเส้นใยจากกระบวนการปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้าต่อลักษณะของแผ่นเส้นใยยางธรรมชาติผสมเอปียีส ได้แก่ ความต่างศักย์ไฟฟ้า อัตราการไหล ระยะห่างระหว่างหัวฉีดกับแผ่นรองรับ จากผลการวิจัย พบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยยางธรรมชาติผสมเอปียีสลดลง เมื่อ ลดปริมาณเอปียีส หรือ ลดอัตราการฉีดสารละลาย หรือ ลดปริมาณความเข้มข้นของยางธรรมชาติผสมเอปียีสในตัวทำละลาย หรือ เพิ่มระยะห่างปลายหัวฉีดถึงตัวรองรับ สำหรับสมบัติเชิงกลของแผ่นเส้นใยยางธรรมชาติผสมเอปียีสซึ่งทดสอบด้วยเครื่องทดสอบแรงดึง พบว่า เมื่อปริมาณเอปียีสเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความทนต่อแรงดึงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ส่งผลให้ค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัว ณ จุดขาดลดลงอย่างมาก ส่วนผลของการแพร่ผ่านไอน้ำบนแผ่นเส้นใยยางธรรมชาติ นั้น พบว่า เมื่อปริมาณเอปียีสเพิ่มขึ้นนั้น แผ่นเส้นใยจะมีความเป็นรูพรุนมากขึ้น จึงทำให้ปริมาณไอน้ำสามารถแพร่ผ่านบนแผ่นเส้นใยยางธรรมชาติผสมเอปียีสมากขึ้น

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

50402239 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORDS : ELECTROSPUN/ NATURAL RUBBER

SARAWUTH SITHORNKUL : PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF ELECTROSPUN NATURAL RUBBER/ ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE NONWOVEN MATS. THESIS ADVISOR : POONSUB THREEPOPATKUL, Ph.D. 94pp.

Combination between a new technology as electrospinning and using natural rubber (NR) and acrylonitril butadiene styrene (ABS) blend is used to study the feasibility on preparation of electrospun natural rubber nonwoven mats. The effect of flow rate of solution, tip to collector distance, and voltage on the morphology, mechanical properties and moisture vapor permeability of electrospun natural rubber nonwoven membranes will be investigated. Electrospinning technique is providing a fibrous membrane with high porosity, high surface area and small fiber diameter. These properties are directly related to the barrier properties of the product, including water vapor transmission and light weight. Natural rubber and ABS blends have been introduced as an alternative to flexible plastics. They are flexible and high tensile strength.

In this research, the NR was compounded in a torque rheometer, with stearic acid, wingstay-L, dibenzothiazolodisulfide (MBTS), tetramethylthiuram disulfide (TMTD) and sulfur respectively. The compounded NR was blended with ABS by dissolution them in tetrahydrofuran (THF), concentration of solution included 5, 10, and 15 w/w%. The composition weight ratios of NR/ABS were 80/20, 70/30, 60/40 and 50/50. The effects of electrospun process parameters on the morphology such as voltage (14, 15 and 16 kV), flow rate (10, 20 and 30 ml/h), and tip to collector distance (15, 20 and 25 cm) were studied. The morphology of electrospun fibers were characterized by scanning electron microscope (SEM). SEM images showed that NR/ABS membranes had higher porosity with increasing ABS contents. Fiber diameter of electrospun NR/ABS decreased with decreasing ABS contents, flow rate, and solution concentration but increasing tip to collector distance. Mechanical properties of electrospun NR/ABS non-woven mats were evaluated by universal testing machine and permeability of electrospun NR/ABS membranes was observed by water vapour permeability. The results of mechanical properties showed that for electrospun NR/ABS fiber mats, the elongation at break obviously decreased and the tensile strength slightly increased with increasing ABS loading. For permeability, increasing ABS content increased permeability of electrospun NR/ABS non-woven mats due to higher porosity.

Department of Materials Science and Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009

Student's signature

Thesis Advisors' signature