ผลงานทางวิชาการที่เกิดขึ้น

- ได้กระบวนการเตรียมกาวที่ใช้น้ำเป็นสารช่วยในการเซ็ทตัวหรือวัลคาไนซ์ด้วยความชื้นที่มีสมบัติเด่นกว่ากาวทางการค้าที่ใช้ในการติดประสานพลาสติกของริมโฟลว์ และมีสมบัติส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มอก.521-2527
- พบว่าการเตรียมกาวที่ใช้ระบบโซล-เจล (Sol-gel process) โดยใช้สารประกอบไซเลน 2 ชนิดร่วมกัน คือ อะมิโนโพรพิลไตรเอทอกซีไซเลน (APS) และเตตระเอทิลออโทซิลิเกท (TEOS) ให้สมบัติการติดประสานเหนือกว่าระบบอื่นและมีความแข็งแรงในการติดประสานหลังการแช่น้ำมากขึ้น
- สามารถเตรียมกาวที่ใช้ติดไม้กับพลาสติกและวัสดุที่มีความสามารถในการติดประสานในที่เปียกชื้นที่สูงได้

บทคัดย่อ

เตรียมสารละลายกาวยางธรรมชาติที่สามารถวัลคาไนซ์ได้ด้วยความชื้น โดยการใช้สารประกอบในกลุ่มไซเลน 2 ชนิด คือ อะมิโนโพรพิลไตรเอทอกซีไซเลน (APS) และเตตระเอทิลออโทซิลิเกท (TEOS) โดยเตรียมกาวโดยใช้กระบวนการ 2 รูปแบบ คือ ระบบที่ทำให้สุกด้วยความชื้น และระบบโซล-เจล จากการศึกษาอิทธิพลของระบบและปริมาณสารวัลคาไนซ์พบว่ากาวที่ใช้ระบบโซล-เจล โดยใช้ APS ปริมาณ 7.5 phr และใช้ TEOS ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ให้ค่าความต้านทานต่อแรงเฉือน ความต้านทานต่อแรงปอก และค่าความต้านทานต่อแรงเฉือนหลังการแช่น้ำสูงกว่าการใช้ระบบที่ทำให้สุกด้วยความชื้น นอกจากนี้จากการศึกษาอิทธิพลชนิดของยาง พบว่าการใช้ยางธรรมชาติอิพอกไซด์ที่มีหมู่อิพอกไซด์ 25 โมลเปอร์เซ็นต์ (ENR-25) ส่งผลให้กาวมีสมบัติในการติดประสานเหนือกว่าการใช้ยาง ENR-50 และ STR 5L จากการศึกษาอิทธิพลชนิดและปริมาณของสารเพิ่มการยึดติด พบว่าการใช้ดิวมาโรนอินดีนเรซิน ที่ปริมาณ 25 phr ทำให้กาวมีสมบัติในการติดประสานดีกว่าการใช้ โคเรซินและฟีนอลิกเรซิน นอกจากนี้การศึกษาอิทธิพลของน้ำหนักโมเลกุลของยางพบว่ากาวที่เตรียมจากยางที่มีการลดน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยต่ำประมาณ 1.95×10^5 กรัม/โมล มีผลทำให้สมบัติในการติดประสานดีกว่ากาวที่เตรียมจากยางที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงกว่าและยางที่ไม่ผ่านการลดน้ำหนักโมเลกุล นอกจากนี้พบว่ากาวที่เตรียมได้ มีความแข็งแรงในการยึดติดสูงกว่ากาวในเชิงการค้าของริมโฟลว์ ที่ใช้ในการติดประสานระหว่างไม้กับพลาสติก และเมื่อนำกาวที่เตรียมได้ติดประสานระหว่างต้นยางกับพลาสติกของริมโฟลว์ พบว่าสามารถใช้ในการติดประสาน และเก็บกักแก๊สเอทิลีนได้นานกว่า 24 ชม

คำสำคัญ: ยางธรรมชาติ, กาว, ความชื้น, วัลคาไนเซชัน

Abstract

Moisture vulcanized natural rubber adhesive was prepared using two types of silane (i.e., 3-amino propyltrietoxysilane (APS) and tetraethyl orthosilicate (TEOS)) as vulcanizing agents. Two different processes were exploited: moisture cure and sol-gel processes. It was found that the sol-gel process with 7.5 phr of APS and 10 ml of TEOS gave higher shear strength, peel strength and shear strength after soaking in water than that of the adhesive based on the moisture cured process. It was also found that the ENR-25 based adhesive gave higher adhesion strength than those of the ENR-50 and STR 5L based adhesives. Furthermore, the coumarone indene resin at a loading level of 25 phr gave the adhesive with higher adhesion properties than those of the adhesives with Koresin and phenolic resins. The adhesion strength was also improved by reducing molecular weight of the ENR-25. That is, the ENR-25 with lower molecular weight of approximately 1.95 x 105 g/mol gave higher adhesion properties than those of the neat ENR-25. Furthermore, it was found that the adhesion properties of the adhesive prepared in this work were superior than that of the commercially available adhesive of the RRIMFLOW. Application of the adhesive to the surface of rubber tree was also performed by adhering the plastic gas reservoir of RRIMFLOW. It was found high adhesion strength between the tree and plastic surfaces was observed. Furthermore, the system could trap the ethylene gas for at least 24 hr.

Keyword: Natural rubber, adhesive, moisture, vulcanization

เนื้อหา

2.1 ความสำคัญและความเป็นมาของการวิจัย

ปัจจุบันมีการใช้กาวยางชนิดต่างๆกันอย่างกว้างขวาง โดยในสูตรการเตรียมกาวมีความจำเป็นต้องผสมสารสำหรับการวัลคาไนเซชันยางเพื่อให้กาวมีความแข็งแรง สามารถยึดติดวัสดุต่างๆดีขึ้น และมีความคงทนมากขึ้น ในกาวที่ใช้ยางธรรมชาติเป็นวัสดุหลักมักจะใช้ระบบการวัลคาไนซันด้วยกำมะถัน ระบบเปอร์ออกไซด์ และระบบเรซิน ซึ่งเป็นระบบที่ต้องใช้ความร้อนสูงในการทำให้ยางเกิดปฏิกิริยาการเชื่อมโยง จากการทดลองเบื้องต้นพบว่าการใช้สารไซเลนชนิดอะมิโนโพรพิลไตรเอทอกซี่ไซเลน (3-aminopropyltriethoxysilane, APS) และ เตตราเอทิลีนออโทซิลิเกท (tetraethyl orthosilicate, TEOS) สามารถทำให้ยางธรรมชาติอิพอกไซด์สามารถเกิดการวัลคาไนซ์ด้วยความชื้นที่อุณหภูมิต่ำกว่าได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hashim, et al 1995 และ 2004 และ Akiba and Hashim, 1997 นับว่าเป็นประเด็นที่น่าสนใจเนื่องจากสามารถเตรียมกาวที่ใช้งานได้โดยไม่ต้องอาศัยความร้อนสูงในการทำให้เกิดการเชื่อมโยงของโมเลกุลยาง