COMPOUNDING OF LOW MOLECULAR WEIGHT OLIGOMER TO REDUCE TACK IN NATURAL RUBBER

Ms. Wipawee Pattanakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University
in Academic Partnership with
The University of Michigan, The University of Oklahoma,
and Case Western Reserve University
2000

ISBN 974-344-199-4

Thesis Title	:	Compounding of Low Molecular Weight Oligomer to Reduce Tack in Natural Rubber
By	:	Ms. Wipawee Pattanakul
Program	:	Polymer Science
Thesis Advisors	:	Associate Professor Brian P. Grady Dr. Rathanawan Magaraphan

Accepted by the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science.

.....College Director
(Prof. Somchai Osuwan)

Thesis Committee:

.....
(Assoc. Prof. Brian P. Grady)

.....
(Dr. Rathanawan Magaraphan)

.....
(Mr. John W. Ellis)

ABSTRACT

##4172034063 : POLYMER SCIENCE PROGRAM
KEY WORDS : NR / PDMS / Autohesive tack
Wipawee Pattanakul: Compounding of Low Molecular Weight Oligomer to Reduce Tack in Natural Rubber. Thesis Advisors: Assoc. Prof. Brian P. Grady and Dr. Rathanawan Magaraphan, 64 pp.
ISBN 974-344-199-4

Tack reduction was performed by modification of natural rubber latex. Being non-tacky and inert, poly(dimethylsiloxane) (PDMS) was compounded in concentrated latex to make vulcanized rubber sheet and vulcanized rubber film. Vulcanized rubber sheet and vulcanized rubber film surface were examined with Fourier Transform Infrared Spectroscopy using attenuated total reflection (FTIR-ATR) and by contact angle measurements. Autohesive tack and tensile properties were determined. For sheet and dipped film, FTIR-ATR showed that PDMS migrated on both surfaces and gave a slippery property as detected by T-peel test. The contact angle of ethylene glycol on the rubber decreased with increasing amounts of PDMS. Autohesive tack for sheet and dipped film before and after aging decreased with increasing PDMS amount; autohesive tack for sheet after aging was larger. PDMS caused a decrease in tensile strength for the sheet but did not affect percent elongation. The tensile strength and percent elongation for dipped film were not affected by PDMS.

บทคัดย่อ

วิภาวี พัฒนกุล : การลดความเหนียวติดกันของยางธรรมชาติโดยการผสมสารพอลิเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Compounding of Low Molecular Weight Oligomer to Reduce Tack in Natural Rubber) อ. ที่ปรึกษา:Assoc. Prof. Brian P. Grady และ อาจารย์รัตนวรรณ มกรพันธ์ 64 หน้า ISBN974-344-199-4

งานวิจัยนี้ศึกษาการลดความเหนียวติดกันของยางธรรมชาติโดยการปรับสูตรน้ำยางธรรมชาติด้วยพอลีไดเมธทิลไซลอกเซนซึ่งเป็นสารที่ไม่เหนียวและเฉื่อยเพื่อเตรียมเป็นแผ่นยางและฟิล์มยางที่ผ่านการบ่มเร่ง ในงานวิจัยนี้ได้ตรวจสอบการเคลื่อนตัวของพอลีไดเมธทิลไซลอกเซนมาที่พื้นผิวชิ้นยางที่เป็นแผ่นยางกับฟิล์มยางซึ่งผ่านการบ่มเร่งแล้วด้วยรังสีอินฟาเรดแบบการสะท้อนสะสมทั้งหมด (FTIR-ATR)และการวัดมุมสัมผัส และศึกษาถึงอิทธิพลของโพลีไดเมธทิลไซลอกเซนต่อสมบัติความเหนียวติดกันและสมบัติทางกลของยางที่ผสมโพลีไดเมธทิลไซลอกเซนก่อนและหลังบ่มเร่ง จากผลการวิเคราะห์สเปคตรัมที่ได้โดย FTIR-ATR และโดยวิธีวัดมุมสัมผัสของเอทิลลีนไกลคอลพบว่าพอลีไดเมธทิลไซลอกเซนเคลื่อนมาที่พื้นผิวทั้งสองด้าน ทำให้พื้นผิวลื่นมากขึ้นและให้ค่ามุมสัมผัสลดลงเมื่อปริมาณพอลีไดเมธทิลไซลอกเซนเพิ่มขึ้น จากการศึกษาการลอกแบบตัวทีชิ้นยางที่ผสมพอลีไดเมธทิลไซลอกเซนมีสมบัติความเหนียวติดกันลดลงตามปริมาณพอลิไดเมธทิลไซลอกเซน แต่พบว่าความเหนียวติดกันของแผ่นยางและฟิล์มยางหลังบ่มเร่งเพิ่มขึ้น สำหรับสมบัติทางกลโพลีไดเมธทิลไซลอกเซนส่งผลให้ค่าแรงดึงจนขาดของแผ่นยางลดลง แต่ไม่มีผลต่อค่าการยืดจนขาด ส่วนค่าแรงดึงจนขาดและค่าการยืดจนขาดของฟิล์มยางไม่ได้รับผลกระทบจากโพลีไดเมธทิลไซลอกเซน

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to thank the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University where the author has gained her knowledge and enriched her skill in polymer science. The author is also grateful to Rubber Research Institute of Thailand for supporting natural rubber latex and chemicals and permission for using instrument, and Dow Corning (Thailand) Limited for the support of poly(dimethyl siloxane), the raw material used throughout this work.

The author gratefully acknowledged her advisors, Assoc. Prof. Brian P. Grady and Dr. Rathanawan Magaraphan and expressed her sincere gratitude to advisory committee, Mr. John W. Ellis for his invaluable suggestion and constructive criticism.

Sincere thanks are extended to the Rubber Research Institute of Thailand, Department of Agricultural, Ministry of Agriculture for granting her the scholarship to pursue her graduate study and the Thai government for granting her the study leave.

Finally, the author wishes to dedicate this study to her parents, and brothers for their love, prayers and inspiration.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES