

b10203574

**A STUDY OF THE PROPERTIES OF LIQUID RUBBER
FILLED EPOXY RESIN**



NONGNUCH CHIRAPHAPHISARN

**With compliments
of**

Kornchai Chiraphaphisarn

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(POLYMER SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

1997

ISBN 974-589-016-2

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

75
118180
1997

Copyright by Mahidol University

3636550 SCPO/M : สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์; วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)

นางนุช จิรภาไพศาล : การศึกษาสมบัติของอีพอกซีเรซินที่มียางเหลวเป็นสารเพิ่มเติม (A STUDY OF THE PROPERTIES OF LIQUID RUBBER FILLED EPOXY RESIN) คณะ

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ปราณี ภิญญ์โชติพ, Doctorat de l'Universite' du Maine, FREDERICK H. AXTELL Ph.D., F.I.M., กฤษณา สุชีวะ Ph.D. 155 หน้า ISBN 974-589-016-2

การทดลองนี้ได้ศึกษาผลของชนิดของยางเหลวที่ใช้, ปริมาณของยางเหลว, และชนิดของ Curing agent ที่มีผลต่อสมบัติของอีพอกซีเรซิน ทำการผสมอีพอกซีเรซินกับยางเหลวสังเคราะห์ คาร์บอออกซีเทอร์มิเนตเตทบิวตะไดอินอะครีโรไนไตร (CTBN) ยางเหลวธรรมชาติ (LNR) และยางธรรมชาติเหลวอีพอกซีไคซ์ (ELNR) และทำปฏิกิริยาเชื่อมโยง (cure) โดยใช้ curing agent ชนิด 4, 4' diaminodiphenylmethane(DDM)/4, 4' diaminodiphenylsulfone(DDS) โดยศึกษาสมบัติการทนแรงกระแทก (impact strength), glass transition temperature และศึกษาลักษณะพื้นผิวโดยใช้ dynamic mechanical thermal analyser (DMTA) และ scanning electron microscopy (SEM) ตามลำดับ

จากผลการทดลองพบว่า การใช้ยางเหลว (CTBN, ELNR, LNR) ไม่สามารถช่วยปรับปรุงค่าการทนแรงกระแทกของอีพอกซีเรซินที่ cure ด้วย DDM และ DDS เนื่องจากยางเหลวที่เติมลงไปทำให้เกิดจุดบกพร่องในอีพอกซีเรซิน ซึ่งเป็นผลจากค่าความหนืดที่แตกต่างกันมากของอีพอกซีเรซินและยางเหลว อีพอกซีเรซินที่เติมด้วยยางเหลวสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้จากข้อมูลของ DMTA ส่วนพื้นผิวที่แตกหักของอีพอกซีเรซินที่เติมด้วยยางเหลวตรวจสอบโดย SEM ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการติดกันที่ไม่ดีระหว่างอีพอกซีเรซินและยางเหลว ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากค่าการทนแรงกระแทก

3636550 SCPO/M : MAJOR: POLYMER SCIENCE ; M.Sc. (POLYMER SCIENCE)

KEYWORD : EPOXY RESIN/ LIQUID RUBBER/ CURING AGENT

NONGNUCH CHIRAPHAPHISARN : A STUDY OF THE PROPERTIES OF LIQUID RUBBER FILLED EPOXY RESIN. THESIS ADVISOR : PRANEE PHINYOCHEEP Doctorat de l' Universite' du Maine, FREDERICK H. AXTELL Ph.D., F.I.M., KRISDA SUCHIVA Ph.D. 155 p. ISBN 974-589-016-2

This study involved an investigation of the effect of type and content of liquid rubbers, and type of curing agent on the properties of the epoxy resin. Epoxy resin cured with 4, 4' diaminodiphenylmethane(DDM) / 4, 4' diaminodiphenylsulfone (DDS) were blended with liquid rubbers (carboxy terminated butadiene acrylonitrile (CTBN), liquid natural rubber (LNR) and epoxidized liquid natural rubber (ELNR)). The impact strength, glass transition temperature (T_g) and the morphology of the blends were examined by Izod impact testing, dynamic mechanical thermal analyser (DMTA) and scanning electron microscopy (SEM), respectively.

The results obtained indicated that the liquid rubbers used (CTBN, ELNR, LNR), could not improve the impact strengths of the epoxy resins cured by both DDM and DDS. The possible reasons were that liquid rubbers acted as defects in the epoxy resin matrix as the results of the large difference in viscosity between epoxy resins and the uncrosslinked liquid rubbers. Modifications of the epoxy matrix by liquid rubbers possibly occurred as were evidence by DMTA data. The fracture surfaces of liquid rubber modified epoxy resins as examined by SEM revealed poor adhesion between the epoxy and the rubber phases which supported the impact strength results.