MAHIDOL UNIVERSITY

13 OCT 1993

A STUDY TO DEVELOP PLASTIC MAGNETS BASED ON POLY(VINYL CHLORIDE) AND BARIUM FERRITE COMPOSITES

CHAKRIT SIRISINHA

ภาษาและวรรณคดี
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหิดล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(POLYMER SCIENCE)

IN
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
1993

Copyright © by Mahidol University

23917

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาเพื่อพัฒนาพลาสติกแม่เหล็กที่เตรียมจากสารเชิงประกอบระหว่างโพลีไวนิลคลอไรด์ กับ แบเรียม-เฟอไรท์
ผู้วิจัย ชาคริต สิริสิงห
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
I Ming Tang, Ph. D.
Frederick Henry Axtell, Ph. D.
กฤษฎา สุชีวะ, Ph. D.
ปราณี ภิญโญชีพ, Doctorat de l'Université du Maine
วันที่สำเร็จการศึกษา 11 สิงหาคม พ.ศ. 2536

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษา การใช้แบเรียมเฟอไรท์ (barium ferrite) เป็นสารตัวเติม (filler) ใน พีวีซี (PVC) เพื่อให้มีสมบัติแม่เหล็ก barium ferrite ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้จากปฏิกิริยาระหว่างแบเรียมคาร์บอเนต (barium carbonate) และเฟอริกออกไซด์ (ferric oxide) การกระจายขนาดของอนุภาคของแบเรียม-เฟอไรท์ที่เตรียมได้ศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ในส่วนแรกของงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาสูตรและสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความทนต่อแรงกระแทก (impact strength) และสมบัติทางด้านแม่เหล็ก (magnetic properties) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ความทนต่อแรงกระแทกสามารถหาได้โดยใช้เครื่องวัดชนิด Charpy ส่วนสมบัติทางด้านแม่เหล็กสามารถวัดได้โดยใช้เครื่อง B-H tracer) จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิ 160^{o}C เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ในส่วนที่สองของงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงค่าความทนต่อแรงกระแทกของผลิตภัณฑ์โดยใช้ silane และ zirconate coupling agents รวมทั้งอีพอกซิไดซ์ ลิควิด เนเชอรัล รับเบอร์ (epoxidised liquid natural rubber or ELNR)ช่วย จากผลการทดลองพบว่า zirconate coupling agents ที่ความเข้มข้น 1% และ 2% โดยน้ำหนักของแบเรียมเฟอไรท์ช่วยเพิ่มความทนต่อแรง 5.28% และ18.63% ตามลำดับ ELNR ที่ความเข้มข้น 2% โดยน้ำหนักของแบเรียม-เฟอไรท์ช่วยเพิ่มความทนต่อแรงกระแทก 25.93% แต่ ELNR ที่ความเข้มข้น 1%

โดยน้ำหนักของแบเรียมเฟอไรท์ และ silane coupling agent ไม่ช่วยเพิ่มความ-ทนต่อแรงกระแทก

ในส่วนสุดท้ายของงานวิจัยนี้เป็นการพยายามที่จะปรับปรุงสมบัติทางด้านแม่เหล็กโดยการจัดเรียงตัว (orientation) ของอนุภาคของแบเรียมเฟอไรท์ และโมเลกุลของพีวีซี ก่อนที่จะทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากผลการทดลองพบว่าการจัดเรียงตัวของอนุภาคของแบเรียมเฟอไรท์และโมเลกุลของพีวีซีไม่ช่วยให้สมบัติทาง-ด้านแม่เหล็กเพิ่มสูงขึ้นในกรณีนี้ เนื่องจากผลของการคลายตัวของโมเลกุลพีวีซี (PVC molecular relaxation) ขณะทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีอัดขึ้นรูป (compression moulding).

Copyright by Mahidol University

Thesis Title A Study to Develop Plastic Magnets Based on Poly(vinyl chloride) and Barium Ferrite Composites

Name Chakrit Sirisinha

Degree Master of Science (Polymer Science)

Thesis Supervisory Committee

I Ming Tang, Ph. D.
Frederick Henry Axtell, Ph. D.
Krisda Suchiva, Ph. D.
Pranee Phinyocheep, Doctorat de l'Université du Maine

Date of Graduation 11 August B. E. 2536 (1993)

Abstract

This study utilised barium ferrite as a magnetic filler in polyvinyl chloride (PVC) compound. Barium carbonate and ferric oxide were used to prepare barium ferrite through solid state reaction. The particle size distribution of the barium ferrite prepared was measured using scanning electron microscopy.

The first part of this thesis deals with the compounding, formulation and processing conditions optimisation to achieve the optimum processability, impact strength and acceptable magnetic properties. The impact strength of the products produced was evaluated using Charpy notched impact strength testing. A B-H tracer was used to assess the magnetic properties. The results obtained indicated that the optimum moulding temperature was 160°C.

In the second part, the impact strength improvement was studied through the addition of coupling agents and epoxidised liquid natural rubber (ELNR) as an impact modifier. The results obtained indicated that silane coupling agent (A-1100) did not improve the impact strength,

© Copyright by Mahidol University

by contrast, both zirconate coupling agent (KZ-TPP) and ELNR improved the impact strength.

The last part describs an attempt to improve the magnetic properties using orientation of the PVC molecules and magnetic filler particles before moulding. The results obtained indicated that the orientation introduced into the composite did not improve the magnetic properties in this case because of molecular relaxation of the PVC during compression moulding

Copyright by Mahidol University