ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเตรียมและโครงสร้างจุลภาคในวัสดุผสมเลดเซอร์โคเนตไทเทเนต/พอลิเอทิลีน

ชื่อผู้เขียน น.ส. อรวรรณ คำมั่น

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ดร. สุพล อนันตา	ประธานกรรมการ
ศ. ดร. ทวี ตันฑศิริ	กรรมการ
รศ. ดร. จินตนา สิริพิทยานานนท์	กรรมการ
ดร.รัตติกร ยิ้มนิรัญ	กรรมการ

บทคัดย่อ

ในงานศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการวิจัยและพัฒนากระบวนการเตรียมวัสดุผสมแบบ 0–3 2-2 และ 1-3 จากเซรามิกเลดเซอร์โคเนตไทเทเนต (PZT) และพอลิเอทิลีน (PE) ซึ่งในวัสดุผสมแบบ 0-3 จะใช้เทคนิคการรีดแบบคาเลนเดอริง โดยมุ่งความสนใจไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในกระบวนการผลิต โครงสร้างจุลภาคของวัสดุผสม และลักษณะการกระจายตัวของแต่ละองค์ประกอบ จากผลการทดลองพบว่าการเลือกใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณของ PZT ต่อ PE และขนาดของอนุภาคเซรามิกจะมีความสำคัญอย่างมาก การเตรียมวัสดุผสมที่มีการกระจายตัวของเฟสที่เป็นเซรามิกและพอลิเมอร์อย่างสม่ำเสมอ และมีความเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสมบูรณ์นั้นเป็นเรื่องที่กระทำได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการใช้ปริมาณของ PZT น้อยๆ เนื่องจากระดับของการผสมเข้ากันระหว่างเฟสทั้งสองจะค่อยๆ ลดลงตามปริมาณของ PZT สำหรับการเตรียมวัสดุผสม PZT/PE แบบ 2-2 จะใช้เทคนิคการอัดแห้งในการขึ้นรูปเซรามิก PZT และเทคนิคคาเลนเดอริงในการขึ้นรูปพอลิเมอร์ PE ซึ่งพบว่ารอยต่อระหว่างชั้นของเฟสทั้งสองยังไม่ยึดติดกันแน่นสนิทดีเท่าที่ควร เนื่องจากการหลอมละลายของ PE ยังไม่เหลวพอที่จะแทรกเข้าไปในช่องของเซรามิกได้ ส่วนการเตรียมวัสดุผสมแบบ 1-3 จะอาศัยเทคนิคการฉีดโดยหลอดฉีดยาในการเตรียมแท่งเซรามิก PZT และพบว่าแท่งเซรามิกมีรูพรุนมากทำให้เปราะแตกหักง่าย เนื่องจากมีปริมาณสารยึดเหนี่ยวมากและแรงดันที่ใช้ในการอัดน้อยเกินไป

Thesis Title	Processing and Microstructure Relationships in Lead Zirconate Titanate/Polyethylene Composites
Author	Ms. Orawan Khamman
M.S.	Materials Science

Examining Committee

Dr. Supon Ananta	Chairman
Prof. Dr. Tawee Tunkasiri	Member
Assoc. Prof. Dr. Jintana Siripitayananon	Member
Dr. Rattikorn Yimnirun	Member

ABSTRACT

In this study, research and development on the fabrication of 0-3 2-2 and 1-3 composites of lead zirconate titanate (PZT) ceramic and polyethylene (PE) has been conducted. All samples of the 0-3 composites were prepared by a calendering technique. Attention was paid on the relationships between processing parameters, microstructural development of the composites, and phase distribution. It is seen that the choice of PZT/PE ratios and size of dispersed particles are critical. A completely uniform distribution of the ceramic and polymer phases was found to be difficult to achieve, particularly at lower PZT loading. The degree of mixing between the two phases gradually decreased with the content of PZT. For the case of 2-2 composites, PZT ceramics were fabricated by dry pressing, and PE polymers were prepared by calendering technique. Poor matching due to different shrinkage was observed at the interfaces of PZT/PE layers. PE polymers may have too high viscosity to penetrate into ceramic's pores. For the 1-3 composites, the PZT rods were successfully fabricated by extruding or a syringe extrusion method. However, voids due to removal of a high concentration of binders and low compressive pressure applied made the rod very brittle.