ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและสมบัติเชิงกลในเซรามิกเลดเซอร์โคเนตไททาเนต/เลดแมกนีเซียมไนโอเบต

ชื่อผู้เขียน นายเอกรัฐ มีชูวาศ

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ดร. สุพล อนันตา	ประธานกรรมการ
ดร. รัตติกร ยิ้มนิรัญ	กรรมการ
ดร. กมลพรรณ เพ็งพัด	กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับสมบัติเชิงกลของเซรามิกที่อยู่ในระบบ PZT-PMN ที่มีสูตรเป็น (1-x) $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ -(x)$Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ เมื่อ x มีค่าเท่ากับ 0.0 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9 และ 1.0 โดยนำเซรามิกที่เตรียมได้มาทำการทดสอบสมบัติเชิงกลโดยวิธีการกดด้วยหัวกดวิกเกอร์ และนูป ด้วยแรงกดขนาดแตกต่างกัน ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายในการหาสมบัติเชิงกลของเซรามิก พร้อมกันนั้นยังได้ทำการตรวจสอบลักษณะโครงสร้างจุลภาคที่มีผลต่อสมบัติเชิงกล และองค์ประกอบทางเคมีของเซรามิกในระบบ PZT-PMN ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด จากผลการทดสอบสมบัติเชิงกลของเซรามิกในระบบ PZT-PMN พบว่าเซรามิกดังกล่าวมีค่าความแข็งในหน่วยของวิกเกอร์อยู่ในช่วง 3.91 ถึง 7.75 GPa มีค่ามอดูลัสของยังอยู่ในช่วง 24.2 ถึง 99.7 GPa และมีค่าความต้านทานต่อรอยแยกอยู่ในช่วงประมาณ 1.62 ถึง 5.66 $MPa.m^{1/2}$ และยังพบอีกว่าเซรามิกในระบบ PZT-PMN ที่แต่ละองค์ประกอบ เมื่อให้อุณหภูมิซินเตอร์สูงขึ้นก็จะทำให้เซรามิกที่ได้มีค่าความหนาแน่นและขนาดเกรนมากขึ้น ยิ่งกว่านั้นยังพบว่าเมื่อเซรามิกมีองค์ประกอบของ PZT มากขึ้นจะส่งผลทำให้ค่าความต้านทานต่อรอยแยกสูงขึ้นแต่กลับมีผลทำให้ค่ามอดูลัสของยังมีค่าลดลง

Thesis Title	Compositions and Mechanical Property Relationships in Lead Zirconate Titanate/Lead Magnesium Niobate Ceramics
Author	Mr. Ekarat Meechoowas
M.S.	Materials Science

Examining Committee	Dr. Supon Ananta	Chairman
	Dr. Rattikorn Yimnirun	Member
	Dr. Kamonpan Pengpat	Member

Abstract

Compositions and mechanical property relationships studies of the (1-x) $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ -(x)$Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ (PZT-PMN) ceramics have been carried out for x=0.0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 and 1.0. A combination of the Vickers and Knoop indentation techniques at different applied loads was used as simple methods for mechanical characterizations of these ceramics. The microstructural dependence of the mechanical properties and the chemical compositions of PZT-PMN ceramics were revealed by using a scanning electron microscopy (SEM) technique. From mechanical tested result of ceramics, the Vickers hardnesses were of 3.91 to 7.75 GPa, the Young's modulus of 24.2 to 99.7 GPa, and the fracture toughness of 1.62 to 5.66 MPa.m$^{1/2}$ were obtained. In addition, it was found that at a given composition of PZT-PMN the higher the sintering temperature, the higher the density and the larger of the grain size. Moreover, it is seen that the fracture toughness increases with increasing, PZT content in the composition. On the other hand, the opposite trend is observed for Young's modulus.