

สุทัศน์ จันบัวลา : การซินเทอร์สารเพียโซอิเล็กทริกเซรามิก $\text{PMnN} - \text{PZT}$ ที่อุณหภูมิต่ำด้วยสารช่วยซินเทอร์. (LOW TEMPERATURE SINTERING OF $\text{PMnN} - \text{PZT}$ PIEZOELECTRIC CERAMIC WITH SINTERING AID.) อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ ดร. ศิริพันธ์ เจียมศิริเลิศ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: ดร.พิทักษ์ เหล่ารัตนกุล. 87 หน้า. ISBN 974-17-3600-2

$\text{Pb}(\text{Mn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PbTiO}_3\text{-PbZrO}_3$ (PMnN-PZT) เป็นสารประกอบเพียโซอิเล็กทริกเซรามิกที่น่าสนใจ เพราะมีสมบัติที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่ต้องใช้กำลังไฟฟ้าสูง เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า เนื่องจากเป็นกลุ่มสารที่มีสมบัติเด่น คือ มีค่าสัมประสิทธิ์คุณภาพเชิงกล และค่าสัมประสิทธิ์คู่ควบการเปลี่ยนแปลงพลังงานกล - ไฟฟ้า ที่สูง อย่างไรก็ตามปัญหาที่เกิดขึ้นในการสังเคราะห์สาร $\text{PMnN} - \text{PZT}$ ก็คืออุณหภูมิในการซินเทอร์ที่สูง (1200 – 1300 องศาเซลเซียส) ทำให้เกิดการระเหยของออกไซด์ตะกั่วซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อัตราส่วนของสารประกอบเปลี่ยนแปลง และเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ในการลดอุณหภูมิซินเทอร์สาร $\text{PMnN} - \text{PZT}$ สามารถทำได้โดยการเติมออกไซด์ของโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ หรือมีไอออนที่ขนาดรัศมีใกล้เคียงกับสารในกลุ่มนี้ลงไป แต่ปัญหาที่ตามมาคือออกไซด์ที่เติมลงไปจะส่งผลให้สมบัติทางเพียโซอิเล็กทริกเปลี่ยนแปลงไป

สำหรับในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงผลกระทบของการเติมซิงค์ออกไซด์ต่ออุณหภูมิในการเผาของสารประกอบ $\text{PMnN} - \text{PZT}$ รวมทั้งสมบัติทางเพียโซอิเล็กทริก โดยการศึกษาจะเติมซิงค์ออกไซด์ ตั้งแต่ 0 - 1 % โดยน้ำหนัก และใช้อุณหภูมิเผาที่ 900, 950, 1000, และ 1050 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จากการศึกษา พบว่าเมื่อเติมซิงค์ออกไซด์ 0.25 % โดยน้ำหนัก สามารถลดอุณหภูมิซินเทอร์สาร $\text{PMnN} - \text{PZT}$ จาก 1250 องศาเซลเซียส ลงมาได้ที่ 1000 องศาเซลเซียส โดยที่สมบัติของชิ้นงานที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับชิ้นงานที่ไม่ได้เติมซิงค์ออกไซด์ และซินเทอร์ที่ 1250 องศาเซลเซียส คือ มีความหนาแน่นเท่ากับ 7.74 g/cm^3 ค่า d_{33} เท่ากับ 260 pC/N ค่า Q_m เท่ากับ 1,195 และค่า k_p เท่ากับ 0.55

ภาควิชาวัสดุศาสตร์
สาขาวิชาเทคโนโลยีเซรามิก
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4572653223 : MAJOR CERAMIC TECHNOLOGY

172641

KEY WORD: PIEZOELECTRIC CERAMIC / LOW TEMPERATURE SINTERING / HIGH POWER
PIEZOELECTRIC MATERIAL

SUTAS JANBUALA : LOW TEMPERATURE SINTERING OF PMnN – PZT
PIEZOELECTRIC CERAMIC WITH SINTERING AID. THESIS ADVISOR : SIRITHAN
JIEMSIRILERS PhD., THESIS COADVISOR : PITAK LAORATANAKUL PhD., 87 pp.
ISBN: 974-17-3600-2.

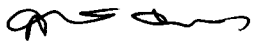
$\text{Pb}(\text{Mn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PbTiO}_3\text{-PbZrO}_3$ (PMnN-PZT) has been widely used in high power devices, ie transformer, ultrasonic motor because of its high mechanical quality factor as well as electromechanical coupling coefficient. In manufacturing process, however, it involves serious problems, such as compositional change and environmental pollution due to the volatility of lead oxide during sintering process (1200 – 1300 °C). The low temperature fabrication of PMnN – PZT ceramic using a low melting point additive or ions having radius similar to piezoelectric ceramic as sintering aids can solve these problems. However there have been some reports on the drawback of sintering aids that they alter the piezoelectric properties of the based composition

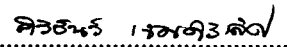
In this study, the effects of ZnO content on firing temperature and piezoelectric properties of the low temperature sintered PMnN – PZT was investigated. ZnO was added in a range of 0 – 1 Wt% and the samples were fired at 900, 950 1000, and 1050 °C. Physical and piezoelectric properties of the samples were examined and compared to those of PMnN – PZT ceramic without additive. From the study PMnN – PZT ceramic sintered at 1000 °C with 0.25 Wt% ZnO showed good piezoelectric properties nearly close to the pure PMnN – PZT which was sintered at 1250 °C. The density, Q_m , d_{33} and k_p of this sample were 7.74 g/cm³, 1195, 260 pC/N, 0.55. respectively

Department Materials science

Field of study Ceramic technology

Academic year 2005

Student's signature..... 

Advisor's signature..... 

Co-advisor's signature..... 