

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเตรียมแผ่นเซรามิกเลดเซอร์โคเนตไทเทเนตเจือเลนทานัม
โดยวิธีการหล่อขึ้นรูปแบบเทป

ผู้เขียน

นางสาววันทนีย์ เชียรธานรักษ์

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ศาสตราจารย์ ดร. ทวี ตันนศิริ

บทคัดย่อ

ในการทดลองนี้ทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางไฟฟ้าของแผ่นเซรามิก PLZT ซึ่งเตรียมด้วยวิธีการหล่อเทป โดยแผ่นเทป PLZT (9/65/35) เตรียมได้จากการผสมผง PLZT เข้ากับ สารยึดเหนี่ยว (Cellulose acetate) และสารเพิ่มความยืดหยุ่น (PEG400) ในตัวทำละลายที่เป็นเอทานอล แล้วนำไปทำการขึ้นรูปแบบเทป (ความหนา 250 μm) โดยการเทน้ำสลิปลงบนแผ่นรองพอลิเมอร์ และปล่อยให้แห้งในอุณหภูมิห้อง จากผลการทดลองพบว่าแผ่นเทปที่เตรียมได้นี้ ไม่เกิดการเสีรูปร่าง และไม่ปรากฏรอยแตกขึ้นบนผิวหน้า หลังจากนั้นจึงนำแผ่นเทปมาซ้อนกันเป็นชั้น และนำไปเผาซินเตอร์ ผลการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของแผ่นเทปด้วย SEM แสดงให้เห็นว่าเกรนเซรามิกซึ่งเผาซินเตอร์ ที่อุณหภูมิ 1050 $^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ด้วยอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ 5 $^{\circ}\text{C}$ /นาที มีขนาดเกรนค่อนข้างสม่ำเสมอ มีขนาดเกรนเฉลี่ยประมาณ 1.1 μm และเกรนจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จึงทำให้มีความหนาแน่นสูง (ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 90.26%) และจากผลการตรวจสอบสมบัติทางไฟฟ้า พบว่ามีเปลี่ยนเฟสเกิดขึ้นที่อุณหภูมิประมาณ 110 $^{\circ}\text{C}$ โดยมีค่าสภาพยอมสัมพัทธ์ ค่าตัวประกอบการสูญเสียทางไดอิเล็กทริก และค่าสัมประสิทธิ์เพียโซอิเล็กทริกเป็น 2023, 0.0012 และ 117.04 pC/N ตามลำดับ

Thesis Title The Preparation of Lanthanum-Doped Lead Zirconate Titanate
Ceramic Sheets by Tape Casting

Author Miss Wantanee Chiantanrak

Degree Master of Science (Materials Science)

Thesis Advisor Prof.Dr. Tawee Tunkasiri

Abstract

In this work, study of the physical and electrical properties of PLZT ceramic sheets which were prepared by tape casting method was carried out. Non-aqueous tape casting of lanthanum-modified lead zirconate titanate (PLZT) (9/65/35) was performed using commercial cellulose acetate binders and poly(ethylene glycol) (PEG400) plasticizers in ethanol solvent. Tapes (thickness = 200 μm) from these slips were casted on a polymer substrate. Tapes without deformation and cracks were obtained after drying.

The (PLZT) green tapes were stacked and sintered in air. SEM micrographs show that the cast tape has dense (90.26% of theoretical density) and rather uniform with grain size of approximately 1.1 μm , at 1050 $^{\circ}\text{C}$ for 1 h with heating rate 5 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

Detailed studies of the dielectric permittivity (2023) and loss tangent (0.0012) of PLZT ceramics as a function of temperature (30–200 $^{\circ}\text{C}$) at 1 kHz suggest that the compounds exhibit a phase transition of diffuse type. The transition temperature (T_m) about 110 $^{\circ}\text{C}$ and piezoelectric coefficient d_{33} amounts to 117.04 pC/N.