

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



190770



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงสร้างผลึกและการเปลี่ยนเฟสของเซรามิกเลดแบเรียมเซอร์โคเนตไททานेटที่เตรียม
โดยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็ง

Crystal Structure and Phase Transition of Lead Barium Zirconate Titanate Ceramics
Prepared by Solid State Reaction Method

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีระชัย บงการณ

Assist. Prof. Dr. Theerachai Bongkam

29 สิงหาคม 2554

600255954

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



190770

สัญญาเลขที่ R2554B073

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงสร้างผลึกและการเปลี่ยนเฟสของเซรามิกเลดแบเรียมเซอร์โคเนตไททานेटที่เตรียม
โดยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็ง

Crystal Structure and Phase Transition of Lead Barium Zirconate Titanate Ceramics
Prepared by Solid State Reaction Method

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีระชัย บงการณ
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนนคร



งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก
งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยรัตนนคร ประจำปีงบประมาณ 2554

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับกานับสนุนงบประมาณจาก งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปีงบประมาณ 2554 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่านซึ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ

ขอขอบคุณ Science Lab Center คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สนับสนุนเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีระชัย บงการณ

หัวข้อวิจัย โครงสร้างผลึกและการเปลี่ยนเฟสของเซรามิกเลดแบเรียมเซอร์โคเนตไททานेटที่เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็ง

นักวิจัย ผศ.ดร.ธีระชัย บงการณ

บทคัดย่อ

190770

เตรียมเซรามิกเลดแบเรียมไททานेटไททานेट[(Pb_{1-x}Ba_x)(Zr_{1-y}Ti_y)O₃] ด้วยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็ง โดยที่ $0.05 \leq x \leq 0.1$ และ $0 \leq y \leq 1$ เมาแคลไซต์ที่อุณหภูมิระหว่าง 800-1000 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทำการศึกษาโครงสร้างเฟสและโครงสร้างจุลภาคด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าที่ปริมาณ $y=0$ ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบออโรโรมบิก และความเป็นออโรโรมบิกมีค่าสูงขึ้นเมื่อปริมาณของ x ลดลงในขณะที่ปริมาณ $0.5 \leq y \leq 1$ ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบเทตระโกนอล ค่าแลตทิซพารามิเตอร์ a และ c มีค่าลดลง ในขณะที่อัตราส่วนของ c/a มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของ y เพิ่มขึ้น และที่ปริมาณ $y=0.25$ ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างแบบผสมระหว่างออโรโรมบิกและเทตระโกนอล ขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงผลึกมีค่าไม่สม่ำเสมอซึ่งจะมีขนาดใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.674-1.694 ไมโครเมตร ส่วนขนาดเกรนเฉลี่ยของเซรามิกมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของ y เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าผิวรอยหักของเซรามิกที่ปริมาณ $y=1$ มีลักษณะการหักแบบผ่ากลางเกรน และที่ปริมาณ $0.25 \leq y \leq 1$ มีลักษณะการหักตามขอบเกรน ความหนาแน่นและความหดตัวของเซรามิกที่มีสัดส่วน x เดียวกันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของ y สูงขึ้น และที่สัดส่วนของ y เดียวกันความหนาแน่นและความหดตัวมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณของ x เพิ่มขึ้น

Research Topic Crystal Structure and Phase Transition of Lead Barium Zirconate
Titanate Ceramics Prepared by Solid State Reaction Method

Researcher Assist. Prof. Dr.Theerachai Bongkarn

ABSTRACT

190770

Lead Barium Zirconate Titanate ($\text{Pb}_{1-x}\text{Ba}_x$)($\text{Zr}_{1-y}\text{Ti}_y$) O_3 ceramics with $0.05 \leq x \leq 0.1$ and $0 \leq y \leq 1$ were prepared by solid state reaction method. The calcination temperatures were between 800-1000 °C for 1 h and the sintering temperature was 1200 °C for 3 h. The crystal structure and microstructure were characterized by a X-ray diffractometer (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). For $x=0$, the powders and ceramics showed an orthorhombic phase and the proportion of orthorhombic phase were increased with decrease in x content. For $0.5 \leq y \leq 1$, the samples had the tetragonal phase. The lattice parameter a and c decreased while the c/a ratio increased with an increase in x content. The mixed phase between the orthorhombic and the tetragonal phase was detected in the $x=0.25$ samples. The average particle sizes were not consistent (between 0.674-1.694 μm). The average grain sizes were increased with increase in x content. Moreover, the fracture surface indicated an intra-granular fracture in the $x=1$ ceramic samples. The $0 \leq y \leq 0.75$ samples showed mainly inter-granular fractures. In the same x , the density and shrinkage increased with an increase in y content. In the same y , density and shrinkage increased with an increase in x content.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
บทนำ	1
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	40
ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง	44
สรุปผลการทดลอง	66
บรรณานุกรม	68
Output จากโครงการ	70
ภาคผนวก	71