

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : PDF-43-8-0026

ชื่อโครงการ : โครงการการพัฒนากระบวนการเตรียมสาร PZT โดยวิธีการประยุกต์กระบวนการผสมออกไซด์

ชื่อนักวิจัย : ดร. สุปล อนันตา

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail Address: supon@chiangmai.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2543-07-01 ถึง 2545-06-30

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการพัฒนากระบวนการเตรียมผงเลเซอร์โคเนตติดาเนต $[\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3; \text{PZT}]$ โดยวิธีการประยุกต์กระบวนการผสมออกไซด์สองแบบที่อาศัยเลเซอร์โคเนต (PbZrO_3) และเลดติดาเนต (PbTiO_3) หรือเซอร์โคเนียมติดาเนต (ZrTiO_4) เป็นสารตั้งต้น ซึ่งสารตั้งต้นเหล่านี้จะได้จากการเตรียมด้วยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็งระหว่างผง PbO , ZrO_2 หรือ TiO_2 ในปริมาณสัดส่วนที่เหมาะสมอีกที จากนั้นจึงทำการตรวจสอบเพื่อหาลักษณะเฉพาะของผง PZT ที่เตรียมได้ โดยอาศัยเทคนิค TG-DTA, XRD, SEM, EDX และการเลี้ยวเบนของแสงเลเซอร์พร้อมกับการนำไปเปรียบเทียบกับผง ที่เตรียมได้จากวิธีการผสมออกไซด์แบบดั้งเดิม ซึ่งจากผลการทดลองพบว่ามักจะมีเฟสของสารตั้งต้นที่ทำปฏิกิริยาได้ไม่สมบูรณ์ และเฟสของสารแปลกปลอมที่อยู่ในระบบของ $\text{PbO-ZrO}_2\text{-TiO}_2$ ปรากฏปะปนอยู่กับเฟสของสารเพอโรฟสไกต์ PZT ในทุกวิธีการเตรียมที่ใช้ โดยสาร PZT ที่เตรียมได้นี้จะมีทั้งแบบที่เป็นเฟสเตตระโกนอล และรวมโบฮีตรอลปะปนกันอยู่ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาและอัตราการขึ้น/ลงของอุณหภูมิจะมีอิทธิพลอย่างมากต่อปริมาณของเฟส PZT ที่ได้ และขนาดของเกรนเฉลี่ย สิ่งสำคัญที่สุดในงานวิจัยนี้ก็คือการพบว่าการใช้วิธีการประยุกต์กระบวนการผสมออกไซด์ที่อาศัยเซอร์โคเนียมติดาเนตเป็นสารตั้งต้นร่วมกับเงื่อนไขในการเผาแคลไซน์ที่เหมาะสมนั้นสามารถเตรียมผง PZT ที่มีเฟสเดียวได้เป็นผลสำเร็จ

คำสำคัญ : เลดเซอร์โคเนตติดาเนต, เพอโรฟสไกต์, PZT, การก่อเกิดเฟส

Abstract

Project Code : PDF-43-8-0026

Project Title : Development of PZT preparation by a modified mixed oxide synthetic route

Investigator : Dr. Supon Ananta

Department of Physics, Faculty of Science, Chiang Mai University

E-mail Address: supon@chiangmai.ac.th

Project Period : 2000-07-01 to 2002-06-30

The two modified mixed oxide synthetic routes in which lead zirconate (PbZrO_3) and lead titanate (PbTiO_3) or zirconium titanate (ZrTiO_4) were used as precursors have been developed for the synthesis of lead zirconate titanate [$\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$; PZT] powders. These precursors were synthesized by the solid state reaction of appropriate amounts of reagent grade PbO , ZrO_2 and TiO_2 . The PZT powders produced from these approaches were characterized and compared with those from conventional mixed oxide route via TG-DTA, XRD, SEM, EDX and laser diffraction techniques. In all cases, it was found that the unreacted precursors and second phases in the $\text{PbO-ZrO}_2\text{-TiO}_2$ system tend to form together with the perovskite phase of PZT. Depending on calcination conditions, the PZT phase was found to be in both tetragonal and rhombohedral forms. It was also found that production of PZT phase and average grain sizes were strongly dependent on the firing temperature and heating/cooling rates. Most importantly, single-phase of perovskite PZT powders were successfully obtained by employing a modified mixed oxide synthetic route using zirconium titanate as starting materials together with an optimum calcination condition.

Keywords: Lead zirconate titanate, perovskite, PZT, phase formation