

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การเตรียมแผ่นฟิล์มหนาของพีแซดที โดยเทคนิคสปินโคทติง	
ชื่อผู้เขียน	นางสาว นฤพร วัฒนีสอน	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.กอบบุลณี รุจิจนากุล	ประธานกรรมการ
	ศ.ดร.ทวี ตันมศิริ	กรรมการ
	รศ.ดร.จีระพงษ์ ตันตระกูล	กรรมการ

### บทคัดย่อ

การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอนด้วยกัน ในส่วนแรกเป็นการเตรียมสารเลดเซอร์โคเนตติตาทเนต (Lead zirconate titanate, PZT) ด้วยวิธีการของโซล-เจล (Sol-Gel technique) จาก Acetic route โดยใช้อัตราส่วนของ Zr/Ti เป็น 51/49, 52/48 และ 53.5/46.5 ตามลำดับ เปรียบเทียบผลการใช้ สารละลาย Titanium (iv) isopropoxide และ Tetraisopropyl orthotitanate โดยเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 700 - 1000 °C แล้วศึกษาและวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ทั้งการเปลี่ยนแปลงของเฟสในสาร, ขนาดผลึก, อัตราส่วน c/a รวมทั้งรูปร่างของอนุภาคสารที่เตรียมขึ้นทั้งหมด ได้ขนาดผลึกในช่วงประมาณ 10 - 100 nm ค่า c/a ประมาณ 1.02 และค่าไดอิเล็กตริกของเม็ดสารเซรามิกส์ PZT(52/48) ซึ่งเตรียมจากสารละลาย Titanium (iv) isopropoxide และ Tetraisopropyl orthotitanate มีค่าสูงสุดที่ 1002.972 และ 2668.663 ตามลำดับ

การวิจัยส่วนที่ 2 เลือกเตรียมโซล PZT โดยใช้ Titanium (iv) propoxide เตรียมสารในอัตราส่วน Zr/Ti (52/48) สร้างฟิล์มหนาของ PZT บนแผ่นซับสเตรท Si/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub>/Au ขนาด 1 cm<sup>2</sup> ด้วยเทคนิคสปินโคทติง ใช้ความเร็วรอบ 1500 rpm กำหนดจำนวนชั้นของฟิล์มเป็น 1, 4, 6, 10, 16 และ 20 ชั้น ได้ความหนาของฟิล์มเป็น 4.50, 11.30, 13.33, 20.50, 25.33 และ 26.75 μm ค่า c/a ของฟิล์มอยู่ในช่วง 1.02608-1.02643 ค่าความเครียด (Strain) ต่าง ๆ ในเนื้อฟิล์ม คือ Lattice distortion strain 1.216 × 10<sup>-3</sup> - 2.643 × 10<sup>-3</sup>, Lattice softening 1.946 × 10<sup>-3</sup> - 4.223 × 10<sup>-3</sup> และ Microstrain 1.807 × 10<sup>-5</sup> - 6.731 × 10<sup>-5</sup> สำหรับค่าไดอิเล็กตริกของฟิล์มหนา 4.50 μm มีค่าสูงสุด 881.220

<b>Thesis Title</b>	Preparation of PZT Thick Film by Spin-coating Technique	
<b>Author</b>	Ms.Narueporn Vaneesorn	
<b>M.S.</b>	Applied Physics	
<b>Examining Committee</b>	Asst.Prof.Dr. Gobwute Rujijanagul	Chairman
	Prof.Dr. Tawee Tunkasiri	Member
	Assoc.Prof.Dr. Jerapong Tontrakoon	Member

### Abstract

This research is divided into 2 main parts, the first part is the preparation of Sol-Gel PZT from acetic route. The ratios of (Zr/Ti) being 51/49, 52/48 and 53.5/46.5 were investigated. "Sols" PZT were prepared with different titanium alkoxide solutions as Titanium (iv) isopropoxide and Tetraisopropyl orthotitanate. Afterwards, sols were changed into gel forms by drying and heating. Each dried gel powder was calcined at 700 - 1000 °C for 1 hr before crystallite size studies. The c/a ratio calculation and phase transformation were investigated. Crystallite size for all PZT powder are in range of 10 - 100 nm with the c/a ratio around 1.02. For dielectric measurement, the sintered palletes PZT of Titanium (iv) isopropoxide and Tetraisopropyl orthotitanate show their maximum values at 1002.972 and 2668.663.

The second part is the fabrication of PZT thick films by PZT (52/48) sol, made from Titanium(iv) isopropoxide solution and spinning a sol onto Si/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub>/Au substrate of 1 cm<sup>2</sup> at the spinning speed 1500 rpm. The film coating numbers are 1, 4, 6, 10, 16, 20. Films thickness are 4.50, 11.30, 13.33, 20.50, 25.33 and 26.75 μm, overall c/a ratios are in range of 1.02608 - 1.20643. It was found that the lattice strain, the lattice softening strain, and the microstrain calculations, are in the range of  $1.216 \times 10^{-3}$  -  $2.643 \times 10^{-3}$ ,  $1.946 \times 10^{-3}$  -  $4.223 \times 10^{-3}$  and  $1.807 \times 10^{-5}$  -  $6.731 \times 10^{-5}$  respectively. For PZT film with a thickness of 4.50 μm shows its maximum dielectric value at 881.220.