

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเตรียมฟิล์มโลหะผสม  $Mg_xZn_{1-x}O$  ( $x \leq 0.35$ )  
โดยวิธีพลาสมาแมกนีตรอนสปีดเตอริง

ชื่อผู้เขียน นายศรชัย รัตนชัย

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(ฟิสิกส์ประยุกต์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ.ดร.ศุภาพ ชูพันธ์ ประธานกรรมการ  
ผศ. ดร. ศรีเพ็ญ ท้าวตา กรรมการ

### บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาสมบัติเชิงแสงของฟิล์มบางของ  $Mg_xZn_{1-x}O$  ( $x \leq 0.35$ ) ที่เตรียมโดยวิธี อาร์เอฟสปีดเตอริง ฟิล์มบางเตรียมจากเป้าสารเป้าเดี่ยวของ  $Mg_xZn_{1-x}O$  ลงบนแผ่นกระจกที่ไม่ได้ให้ความร้อน โดยใช้กำลังการสปีดเตอริงจาก 100-300 วัตต์ ในการหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการปลูกฟิล์มบางใช้กฎของ Urbach มาช่วยหาพลังงาน Urbach ซึ่งเป็นผลจาก Urbach's tail สามารถหาได้ มาจากสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงและเป็นตัวบ่งชี้ถึง ความผิดปกติของโครงสร้างของฟิล์มพบว่า ที่กำลัง 150 วัตต์เป็นกำลังที่เหมาะสมในการปลูกฟิล์มเพราะมีค่าพลังงาน Urbach ที่ต่ำสุดจากผลของ transmittance spectra ฟิล์มบางที่ได้ทั้งหมดโปร่งแสง มีผิวเรียบและมีค่าช่องว่างแถบพลังงานสูงขึ้นกว่าของฟิล์มบาง ZnO ค่าช่องว่างแถบพลังงานของฟิล์มบางของ  $Mg_xZn_{1-x}O$  ที่มีค่าสูงขึ้นเพราะว่าเป็นการผสมสาร ZnO กับสาร MgO ที่มีค่าช่องว่างแถบพลังงานสูงกว่าจากผลของ XRD ฟิล์มบางที่ได้มีเฟสเฮกซะ โกนอลชัดเจน ที่เปอร์เซ็นต์ของแมกนีเซียมต่ำกว่า 25% และมี orientation ในแกน c มี c-lattice parameter เท่ากับ 5.18 Å ที่เปอร์เซ็นต์ของแมกนีเซียมเป็น 30-35% แสดงเฟสผสมระหว่าง เฮกซะ โกนอลกับคิวบิก

ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University  
All rights reserved

**Thesis Title** Preparation of  $Mg_xZn_{1-x}O$  ( $x \leq 0.35$ ) Alloy Films  
by Planar Magnetron Sputtering

**Author** Mr. Sornchai Tanunchai

**Degree** Master of Science (Applied Physics)

**Thesis Advisory Committee** Dr. Supab Choopun Chairperson  
Assist. Prof. Dr. Sripen Towta Committee

### ABSTRACT

The optical properties of  $Mg_xZn_{1-x}O$  thin films grown by rf magnetron sputtering have been studied. The thin films were deposited from single target of  $Mg_xZn_{1-x}O$  ( $x \leq 0.35$ ) onto glass substrates with no intentional heating. The sputtering power was varied from 100-300 watts. The Urbach energy was used as a parameter to determine the optimum growth conditions of  $Mg_xZn_{1-x}O$  thin film. The Urbach energy which is associated with Urbach's tail can be deduced from the absorption coefficient and depends on structural defects. It was found that at sputtering power of 150 watt the deduced Urbach energy has the lowest value indicating the optimum sputtering efficiency. From transmittance spectra, all films are transparent, smooth and having band gap energy larger than that of ZnO thin films. The larger band gap energy of  $Mg_xZn_{1-x}O$  thin films is due to alloying of ZnO with wider band gap MgO. From XRD results, the obtained thin films exhibit hexagonal phase and c-axis orientation with c-axis lattice parameter of 5.184 Å at Mg contents less than 25% and exhibit mixing phase between cubic and hexagonal at the Mg contents between 30 to 35 percents.