ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ การศึกษาสมบัติทางไฟฟ้าของแผ่นฟิล์มบางอินเดียม ซิลิเนียม

ชื่อผู้เขียน นายชลิต วณิชยานันต์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนฟิสิกส์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.บรรจบ ยศสมบัติ ประธานกรรมการ

ผศ.ดร.นิยม บุญถนอม กรรมการ

รศ.ดร.ผ่องศรี มังกรทอง กรรมการ

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ได้เตรียมแผ่นฟิล์มบางของสารประกอบอินเดียม-ซิลิเนียม โดยการระเหยสารอินเดียมและสารซิลิเนียมจากต้นกำเนิดสองจุดพร้อมกัน ในระบบสุญญากาศที่ความดันประมาณ 1.8×10^{-5} mbar ซึ่งใช้อัตราการระเหยคิดเป็นอัตราส่วนของมวล In:Se = 2:3 และมีการควบคุมอัตราการระเหยในแต่ละจุดด้วยคอมพิวเตอร์ จากการทดลองพบว่าแผ่นฟิล์มที่เตรียมโดยให้อุณหภูมิกับแผ่นรองรับประมาณ 150 °C และใช้เวลาในการระเหยสารประมาณ 34 นาทีจะได้แผ่นฟิล์มสีน้ำตาลเข้มมีความหนาประมาณ 10^3 °A จากการตรวจสอบโดยใช้การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ พบว่ามีลักษณะเป็นแบบอสัณฐาน สำหรับแผ่นฟิล์มที่ผ่านการแอนนีลที่อุณหภูมิ 350 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมงจะมีสีส้มแก่และมีความต้านทานประมาณ 10^6-10^7 ohms เมื่อนำไปตรวจสอบโดยใช้เอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ พบว่ามีลักษณะโครงสร้างผลึกแบบเฮกซาโกนอลของสารประกอบอินเดียมซิลไนด์(γ-In_2Se_3) ซึ่งมีค่าคงที่ของแลททิซ a=7.13 °A, c=19.15 °A และพบว่าแผ่นฟิล์มแสดงสมบัติของสารกึ่งตัวนำ ซึ่งมีค่าความต้านทานแปรผันแบบเอ็กซ์โปเนียนเชียลกับอุณหภูมิในช่วง 300K-1000K ตามสมการของ Arrhenius คือ $\sigma = \sigma_0 \exp(1/T)$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Research Title A Study of Electrical Properties of InSe Thin Film
Author Mr.Chalit Wanichayanan
M.S. Teaching Physics
Examining Committee
Assist.Prof.Dr.Banchob Yotsombati Chairman
Assist.Prof.Dr.Niyom Boonthanom Member
Assoc. Prof.Dr.Pongsri Mangkorntong Member

Abstract

In this research, thin films of In-Se compounds were prepared by thermal evaporation of In and Se from two sources simultaneously at pressure of 1.8×10^{-5} mbar. The evaporation rates were controlled by a computer for In and Se at about 2:3 by mass ratio. From the experiments, it was found that the dark brown films with thickness about 10^{2} °A were obtained from the films deposited on a glass substrate at a temperature of 150 °C for about 34 minutes. From X-rays diffraction indicated that the films were amorphous. For the films being annealed at a temperature of 350 °C for 2 hours, it was observed that they became dark orange colour and had resistance about 10^{6}-10^{7} ohms. By using X-ray diffractometer, it revealed the structure of hexagonal γ-In_2Se_3 with the lattice constants a = 7.13 °A and c = 19.15 °A. The annealed films also shown the property of semiconductor of which the resistance varied exponentially with temperatures in the range of 300 K - 1000 K following the Arrhenius equation as $\sigma = \sigma_o \exp(1/T)$.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved