

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์

การปลูกวิสเกอร์วายบีซีโอจากสารตั้งต้นที่เจือ
เทลลูเรียม

ผู้เขียน

นางสาวพิกุล เอกวงศ์ษา

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนฟิสิกส์)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. นิกร มังกรทอง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้เตรียมวิสเกอร์ YBCO โดยวิธี sintering จากสารตั้งต้นอิตเทรียมออกไซด์ แบเรียมคาร์บอเนตและคอปเปอร์ออกไซด์ แล้วเจือด้วยเทลลูเรียมในอัตราส่วนจำนวนอะตอมของ $Y : Ba : Cu : Te = 2 : 3 : 3 : 0.5$ แล้วเผาผงสารที่อุณหภูมิ $850\text{ }^{\circ}\text{C}$ นาน 10 ชั่วโมง บดให้เข้ากัน แล้วเผาซ้ำอีก 2 ครั้ง นำผงสารไปอัดเม็ดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร หนาประมาณ 2 มิลลิเมตร แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 10 ชั่วโมง จากนั้นปล่อยให้เย็นลงอย่างช้าๆ ด้วยอัตรา $1\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ จนถึงอุณหภูมิ $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ แล้วปล่อยให้เย็นลงถึงอุณหภูมิห้องด้วยอัตรา $60\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ พบว่า มีวิสเกอร์ YBCO เกิดขึ้น เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่า วิสเกอร์ที่ได้มีผิวเรียบและมีความสม่ำเสมอสูง มีขนาดความยาวอยู่ในช่วง 0.5 - 5 มิลลิเมตร กว้าง 10 - 100 ไมโครเมตร หนา 10 - 20 ไมโครเมตร จากการศึกษาด้วยเครื่องเอกซเรย์แบบกระจายพลังงานพบว่าวิสเกอร์ที่ได้มีองค์ประกอบหลักคือ อิตเทรียม แบเรียม ทองแดงและ ออกซิเจน ไม่พบว่ามีเทลลูเรียมเจือปนอยู่เลย มีอัตราส่วนอะตอมของอิตเทรียม แบเรียม ทองแดง โดยประมาณ เป็น 1 : 2 : 3 ซึ่งเป็นสัดส่วนองค์ประกอบของ YBCO เมื่อลองหาสภาพการนำไฟฟ้าวยดยิ่งที่ อุณหภูมิต่ำด้วยวิธีวัดแบบสี่จุด พบว่ามีอุณหภูมิวิกฤตประมาณ 47 เคลวิน เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี รามานสเปกโทรสโกปี พบว่ามีพีคเกิดขึ้นจำนวนหนึ่ง โดยพีคที่ 489 cm^{-1} และ 141 cm^{-1} เป็นของ A_g mode พีคที่ 334 cm^{-1} เป็นของ B_{1g} mode ในขณะที่พีคที่ 230 cm^{-1} และ 581 cm^{-1} เป็นของ defect-induced mode

Research Title Growth of YBCO Whiskers from Tellurium-Doped
Precursors

Author Miss Pikul Aekwongsa

Degree Master of Science (Teaching Physics)

Research Advisor Assoc.Prof.Dr.Nikorn Mangkornong

ABSTRACT

In this work the growth of YBCO whiskers has been carried out by sintering method from the starting materials Y_2O_3 , $BaCO_3$ and CuO , and then doped with tellurium in the atomic ratio of $Y : Ba : Cu : Te = 2 : 3 : 3 : 0.5$. The mixed powder was calcined at $850\text{ }^\circ\text{C}$ for 10 hours, reground and recalcined for two more times. The calcined powder was then pressed into pellets of 12 mm in diameter and about 2 mm thick. The pellets were sintered at $1000\text{ }^\circ\text{C}$ for 10 hours. By slowly cooling down to $900\text{ }^\circ\text{C}$ at the rate of $1\text{ }^\circ\text{C/h}$ and then to room temperature at the rate of $60\text{ }^\circ\text{C/h}$, the YBCO whiskers were obtained. From a scanning electron microscope it was observed that the whiskers surface was very smooth and homogeneous. The whiskers were about 0.5 - 5 mm in length, 10 - 100 μm in width and 10 - 20 μm in thickness. Energy dispersive spectroscopy analysis revealed that the main compositions were Y, Ba, Cu and O with out noticeable trace of Te. The atomic ratios of $Y : Ba : Cu$ was about 1 : 2 : 3 which is the composition of YBCO. The superconducting transition temperature was observed by means of four point probe method and found to be about 47 K. From Raman spectroscopy analysis, it was observed that there were A_g modes at 489 cm^{-1} and 141 cm^{-1} , B_{1g} mode at 334 cm^{-1} and defect-induced mode at 581 cm^{-1} and 230 cm^{-1} , respectively.