

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การปลูกวิสเกอร์ YBCO จากสารตั้งต้นที่เจือแคลเซียม  
และเทลลูเรียม

ผู้เขียน

นางสาวกระแสด แก้วใหญ่

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. ผ่องศรี มังกรทอง

### บทคัดย่อ

YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-x</sub> (YBCO) เป็นสารตัวนำยิ่งยวดตัวแรกที่ถูกพบว่ามีอุณหภูมิวิกฤตสูงกว่าจุดเดือดของไนโตรเจนเหลว จึงเป็นที่รู้จักและถูกนำมาศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวาง แต่เพิ่งพบว่าสามารถเตรียมให้อยู่ในรูปของวิสเกอร์ได้ และพบเพียงเฟสเดียวคือเฟส 123 จึงง่ายต่อการเตรียมและประยุกต์ใช้ ในงานวิจัยนี้ได้เตรียมวิสเกอร์ YBCO โดยใช้วิธี sintering จากสารตั้งต้นอิตเทรียมออกไซด์ แบเรียมคาร์บอเนต และคอปเปอร์ออกไซด์ที่เติมเทลลูเรียมและแคลเซียมในอัตราส่วนจำนวนอะตอมของ Y : Ba : Cu : Te : Ca = 1 : 2 : 3 : 0.5 : 1 แล้วเผาที่อุณหภูมิ 900 °C นาน 10 ชม. จำนวน 3 ครั้ง นำผงสารไปอัดเม็ดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. หนาประมาณ 2 มม. และเผาที่อุณหภูมิ 980 °C นาน 6 ชม. เมื่อปล่อยให้เย็นลงด้วยอัตรา 1 °C/h จนถึง 900 °C พบว่ามีวิสเกอร์ YBCO เกิดขึ้น เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพบว่าวิสเกอร์ที่ได้มีผิวเรียบและมีความสม่ำเสมอสูง มีขนาดความยาวอยู่ในช่วง 0.1-2.5 มม. กว้าง 10-100 μm หนา 10-20 μm จากการศึกษาด้วยเครื่องเอกซเรย์แบบกระจายพลังงานพบว่าวิสเกอร์มีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักคืออิตเทรียม แบเรียม ทองแดง และออกซิเจน บางเส้นมีแคลเซียมปนอยู่เล็กน้อย โดยมีอัตราส่วนจำนวนอะตอมของอิตเทรียมต่อแบเรียมต่อทองแดงเป็น 1:2:3 และมีอุณหภูมิวิกฤติประมาณ 50-80 K

<b>Thesis Title</b>	Growth of YBCO Whiskers from Calcium and Tellurium-Doped Precursors
<b>Author</b>	Miss Karakade Kaewyai
<b>Degree</b>	Master of Science (Applied Physics)
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc.Prof.Dr.Pongsri Mangkornong

## ABSTRACT

$\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  (YBCO) was the first and the most well-known superconductor which has the critical temperature ( $T_C$ ) higher than liquid nitrogen boiling point. Recently, YBCO of 123 phase whiskers could be grown. In this work, growth of YBCO whiskers was carried out by sintering method from the starting materials;  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$  and  $\text{CuO}$ . The precursors were doped with calcium and tellurium by the atomic ratio of  $\text{Y} : \text{Ba} : \text{Cu} : \text{Te} : \text{Ca} = 1 : 2 : 3 : 0.5 : 1$ . The mixed powder was calcined at  $900^\circ\text{C}$  in a 10 hr. period for three times. The calcined powder was pressed into pellets of 12 mm in diameter and about 2 mm thick. The pellets were sintered  $980^\circ\text{C}$  for 6 hrs. By using slow cooling rate of  $1^\circ\text{C}/\text{h}$  to  $900^\circ\text{C}$ , the YBCO whiskers were obtained. From Scanning Electron Microscopy, it was observed that the whiskers surface was very smooth and homogenous. The whiskers were 0.1-2.5 mm long, 10-100  $\mu\text{m}$  wide and about 10-20  $\mu\text{m}$  thick. Energy Dispersive Spectroscopy analysis revealed the main compositions of Y, Ba, Cu and O. Some whiskers were observed with a small amount of Ca with atomic ratio of  $\text{Y} : \text{Ba} : \text{Cu} = 1 : 2 : 3$ . The whiskers showed a critical temperature about 50-80 K.