

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ การปลูกผลึกเชิงเดี่ยวของ $(\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x)_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$

ชื่อผู้เขียน

นางสาวหัสญา ชุมประยูร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาการสอนฟิสิกส์

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีเพ็ญ ท้าวตา

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร มังกรทอง

กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ผ่องศรี มังกรทอง

กรรมการ

บทคัดย่อ

ปลูกผลึกเชิงเดี่ยวของ $(\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x)_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ โดยวิธี self-flux โดยใช้สารเคมี Bi_2O_3 , PbO , SrCO_3 , CaCO_3 และ CuO มาผสมกันด้วยอัตราส่วนของสาร $\text{Bi} : \text{Pb} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu} = 1.6 : 0.4 : 2 : 1 : 2$ และ $\text{Bi} : \text{Pb} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu} = 1.92 : 0.4 : 2 : 1 : 2$ แล้วนำสารทั้งหมดของแต่ละอัตราส่วนมาบดให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปถลุงใน alumina boat ที่มีฝาปิด นำไปเผาในเตาเผาโดยเพิ่มอุณหภูมิจากอุณหภูมิห้อง ด้วยอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง จนถึง 850 องศาเซลเซียส และอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง จนถึง 950 องศาเซลเซียส แล้วคงไว้ในอุณหภูมินี้เป็นเวลา 9 ชั่วโมง จากนั้นค่อยๆ ลดอุณหภูมิลงด้วยอัตราการลด 1 องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง จนถึง 775 องศาเซลเซียส แล้วลดด้วยอัตราการลด 40 องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง จนถึง 300 องศาเซลเซียส และลดด้วยอัตราการลด 50 องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง จนถึง อุณหภูมิห้อง ผลึกที่เตรียมได้มีผิวสีดำ มันวาว เป็นแผ่นสี่เหลี่ยม พื้นผิวค่อนข้างเรียบ ขนาดของผลึกที่เตรียมได้ในอัตราส่วนของ $\text{Bi}_{1.6}\text{Pb}_{0.4}\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ และ $\text{Bi}_{1.92}\text{Pb}_{0.4}\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ มีขนาดประมาณ $3.00 \times 0.10 \times 0.05$ มิลลิเมตร³ และ $2.00 \times 0.50 \times 0.10$ มิลลิเมตร³ นำผลึกที่ได้ไปหาค่าอุณหภูมิวิกฤต (T_c) โดยการวัดความต้านทานไฟฟ้าที่อุณหภูมิต่างๆ พบว่าผลึกเชิงเดี่ยวของ $\text{Bi}_{1.92}\text{Pb}_{0.4}\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ มีอุณหภูมิวิกฤต (T_c) เท่ากับ 80.6 เคลวิน

Research Title Single Crystal Growth of $(\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x)_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$

Author Miss. Hatsaya Chumprayun

M.S. Teaching Physics

Examining Committee

Asst. Prof. Dr. Sripen	Towta	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Nikorn	Mangkorntong	Member
Assoc. Prof. Dr. Pongsri	Mangkorntong	Member

Abstract

The $(\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x)_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ single crystals were grown by self-flux method from powders of Bi_2O_3 , PbO , SrCO_3 , CaCO_3 and CuO with nominal compositions of $\text{Bi} : \text{Pb} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu} = 1.6 : 0.4 : 2 : 1 : 2$ and $\text{Bi} : \text{Pb} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu} = 1.92 : 0.4 : 2 : 1 : 2$. These powders of each composition were mixed, ground and transferred into an alumina boat with a cap. They were heated in a furnace, the temperature was raised from room temperature to 850°C at a rate of 150°C/hr. and 50°C/hr. to 950°C . The melt was maintained at this temperature for 9 hrs. Then the temperature was lowered to 775°C . at a rate of 1°C/hr. , to 300°C . at a rate of 40°C/hr. and finally to room temperature at a rate of 50°C/hr. The prepared $(\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x)_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ single crystals were black, rectangular and the surface was smooth. The dimensions of crystals with nominal compositions of $\text{Bi}_{1.6}\text{Pb}_{0.4}\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ and $\text{Bi}_{1.92}\text{Pb}_{0.4}\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ are about $3.00 \times 0.10 \times 0.05 \text{ mm.}^3$ and $2.00 \times 0.50 \times 0.10 \text{ mm.}^3$ respectively. The critical temperature (T_c) was determined from resistance–temperature characteristic. It was found that $\text{Bi}_{1.92}\text{Pb}_{0.4}\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ single crystals had critical temperatures of about 80.6 K.