หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดเซรามิกชนิด $YBa_2Cu_3O_{7-x}$
นักศึกษา	นาย รุ่งทวี ปิยนันท์จรัสศรี
รหัสประจำตัว	47061210
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไมโครอิเล็กทรอนิกส์
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. วิสุทธิ์ ฐิติรุ่งเรือง

บทคัดย่อ

จากการศึกษาถึงกระบวนการสร้างมาตรฐานของตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดเซรามิกชนิด $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ ที่ห้องวิจัยตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถสร้างตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดที่มีค่ากระแสวิกฤตสูงสุดได้ 2.5 A และระยะการลอยตัวของปรากฏการณ์ไมส์เนอร์สูงสุดที่ 1 mm ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอการพัฒนาคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดเซรามิกชนิด $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ โดยการผสม Y_2BaCuO_5 ที่อัตราส่วน $YBa_2Cu_3O_{7-X}$: Y_2BaCuO_5 (Y123 : Y211) ตั้งแต่ 1:0 ถึง 1:0.4 โดยเพิ่ม Y_2BaCuO_5 ครั้งละ 0.1 โดยเปลี่ยนอุณหภูมิ Calcination ตั้งแต่ 900 - 980^{O}C และใช้อุณหภูมิ Sintering ที่ 940^{O}C พบว่าที่อุณหภูมิ Calcination 940^{O}C สามารถเพิ่มค่ากระแสวิกฤตได้ถึง 5.76 A ที่อัตรส่วนผสม 1:0.1 ต่อมาได้ทำการศึกษาที่อุณหภูมิ Calcination 940^{O}C ซึ่งสามารถเพิ่มค่ากระแสวิกฤตได้สูงสุด โดยการเปลี่ยนอุณหภูมิ Sintering ตั้งแต่ 900 - 980^{O}C โดยผสมอัตราส่วน $YBa_2Cu_3O_{7-X}$: Y_2BaCuO_5 (Y123 : Y211) ตั้งแต่ 1:0 ถึง 1:0.2 โดยเพิ่ม Y_2BaCuO_5 ครั้งละ 0.05 พบว่าที่อุณหภูมิ Sintering 940^{O}C และอัตรส่วนผสม 1:0.1 สามารถเพิ่มค่ากระแสวิกฤตได้สูงสุดที่ 5.76 A

และยังพบอีกว่าที่อัตราส่วนผสม 1:0.1 ซึ่งมีค่ากระแสวิกฤตสูงสุด เท่ากับ 5.76 A จะมีค่าความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็กวิกฤตสูงสุดที่ 32 G และ ค่าอุณหภูมิวิกฤตสูงสุดที่ 94 K ทั้งยังมีระยะการลอยตัวของปรากฏการณ์ไมส์เนอร์สูงสุดที่ 3 mm

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังได้นำเสนอแบบจำลองโครงสร้างมหภาคของตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดเซรามิกชนิด $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ เพื่อใช้อธิบายผลของสนามแม่เหล็กภายนอกที่มีผลต่อค่ากระแสวิกฤต ซึ่งจากผลการทดลองทั้งหมดสามารถนำแบบจำลองโครงสร้างมหภาคมาอธิบายได้อย่างสอดคล้อง

Thesis Title	Development of $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ Superconducting Ceramic Materials
Student	Mr. Rungtawee Piyananjaratsri
Student ID.	47061210
Degree	Master of Engineering
Program	Microelectronics Engineering
Year	2006
Thesis Advisor	Assoc. Prof.Dr. Wisut Titiroongruang

ABSTRACT

The process of standard fabrication of a superconductive ceramic material, $YBa_2Cu_3O_{7-x}$, is studied at Electronics Research Center, Faculty of Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. The maximum of critical current is found to be 2.5 A and the distance floating of Meissner is 1 mm. This thesis presents the development of $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ superconducting ceramic materials by mixing it with Y_2BaCuO_5 at different $YBa_2Cu_3O_{7-X}$: Y_2BaCuO_5 (Y123 : Y211) ratios. The calcination temperatures are varied at 900^OC, 920^OC, 940^OC, 960^OC, and 980^OC with a fixed sintering temperature at 940^OC.

The data show that, for the composition $YBa_2Cu_3O_{7-X}$: Y_2BaCuO_5 (Y123 : Y211) equals 1:0.1, calcination at 940^OC can increase the value of critical current to 5.76 A. Then the calcination temperature is fixed at 940^OC and the sintering temperatures are varied at 900^OC, 920^OC, 940^OC, 960^OC, and 980^OC. The optimum condition that shows the maximum value of critical current is observed when the ratio of $YBa_2Cu_3O_{7-X}$: Y_2BaCuO_5 (Y123 : Y211) equals to 1:0.1 and the sintering temperature is 940^OC.

The ratio of $YBa_2Cu_3O_{7-X}$: Y_2BaCuO_5 (Y123 : Y211) at 1:0.1 . The maximum value of critical current to 5.76 A and distance floating of Meissner Effect is about 3 mm.

This thesis also illustrates the model of macrostructure of the superconductive ceramic, $YBa_2Cu_3O_{7-x}$, in order to clarify how the magnetic field from outside affects the values of critical current as observed in the experiment.