

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การสร้างและการหาลักษณะเฉพาะของรอยต่อวิสเกอร์ B(Pb)SCCO	
ชื่อผู้เขียน	นายภาณุวัฒน์ ไชยเชษฐ	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. นิกม มังกรทอง	ประธานกรรมการ
	ศ.ดร. วิรุพห์ สายคณิต	กรรมการ
	รศ.ดร. ผ่องศรี มังกรทอง	กรรมการ
	ผศ.ดร. ศรีเพ็ญ ท้าวตา	กรรมการ
	บทคัดย่อ	

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการปลูกวิสเกอร์ตัวนำยวดยิ่ง B(Pb)SCCO โดยวิธีเมลท์-ควENCH ทำให้ได้วิสเกอร์ที่เป็นผลึกเชิงเดี่ยว ขนาดเล็กมาก มีลักษณะเป็นเส้น แบน บาง และยาว มีขนาดความกว้าง 10-60  $\mu\text{m}$  หนา 1-5  $\mu\text{m}$  และยาว 1-5 mm รอยต่อโจเซฟสันทำได้โดยการนำวิสเกอร์มาวางไขว้กันแล้วอบที่อุณหภูมิต่างๆ ในช่วง 600-800  $^{\circ}\text{C}$  นาน 1 ชั่วโมง ที่มีออกซิเจนไหลผ่าน จากนั้นแยกวิสเกอร์ออก ดัดขั้วไฟฟ้าที่ปลายของวิสเกอร์แล้ววัดความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและความต่างศักย์ที่ 78 K พบว่าเกิดปรากฏการณ์โจเซฟสันแบบ SNS หรือ แบบ bridge ในรอยต่อวิสเกอร์ที่อบที่อุณหภูมิ 700 $^{\circ}\text{C}$  โดยได้ค่ากระแสสวิกฤต( $I_c$ ) และ Normal resistance ประมาณ 14-40  $\mu\text{A}$  และ 0.5-1  $\Omega$  ตามลำดับ และเมื่ออบรอยต่อวิสเกอร์ที่อุณหภูมิ 750-800 $^{\circ}\text{C}$  จะเกิดปรากฏการณ์โจเซฟสันแบบ SIS ซึ่งสามารถหาค่า  $I_c$ , normal resistance และ energy gap ได้ประมาณ 0.1-0.5  $\mu\text{A}$ , 100-300  $\text{k}\Omega$  และ 20-40 meV ตามลำดับ จากนั้นทดลองวัดความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและความต่างศักย์ของรอยต่อวิสเกอร์แบบ SNS ในช่วงอุณหภูมิ 20-90 K โดยใช้ Closed-Cycle Cryogenic System พบว่าค่ากระแสสวิกฤตและความต่างศักย์สวิกฤตจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของรอยต่อลดลง ซึ่งที่อุณหภูมิ 20 K กระแสสวิกฤตและความต่างศักย์สวิกฤตจะมีค่าเท่ากับ 60  $\mu\text{A}$  และ 6.5  $\mu\text{V}$  ตามลำดับ โดยสรุปในงานวิจัยนี้สามารถสร้างรอยต่อโจเซฟสันได้ทั้งแบบ SNS และ SIS โดยใช้วิสเกอร์ของ B(Pb)SCCO ซึ่งทำให้สามารถหาค่ากระแสสวิกฤต, normal resistance และ energy gap ได้ในช่วง 0.1-40  $\mu\text{A}$ , 0.5-250  $\text{k}\Omega$  และ 20-40 meV ตามลำดับ

<b>Thesis Title</b>	Fabrication and Characterization of B(Pb)SCCO Whisker Junction	
<b>Author</b>	Mr. Panuwat Chaiyachate	
<b>M.S.</b>	Applied Physics	
<b>Examining Committee</b>	Assoc. Prof. Dr. Nikorn Mangkorn tong	Chairman
	Prof. Dr. Virulh Sa-yakanit	Member
	Assoc. Prof. Dr. Pongsri Mangkorn tong	Member
	Asst. Prof. Dr. Sripen Towta	Member

### Abstract

The B(Pb)SCCO whiskers employed in this project were grown by melted-quench method. They were of the form of microsingle crystal and shape of ribbons having the dimensions of 10-60  $\mu\text{m}$  x 1-5  $\mu\text{m}$  x 1-5 mm in width, thickness and length, respectively. A pair of Josephson junctions could be fabricated by crossing a pair of whiskers and annealing them in  $\text{O}_2$  flowing atmosphere of 600-800 $^\circ\text{C}$  for 1 hr. The whiskers then were separated to form independent sets of Josephson junctions. Electrical connections to the ends of each whisker was done with silver paste. I-V characteristic was carried out at 78 K employing liquid nitrogen as the coolant. Josephson effect of SNS or bridge junction and SIS junction was observed for junctions fabricated at 700 $^\circ\text{C}$  and 750-800 $^\circ\text{C}$ , respectively. For the SNS type the critical current and normal resistance were about 14-40  $\mu\text{A}$  and 0.5-1  $\Omega$ , respectively. For the SIS type the  $I_c$ , resistance and energy gap were about 0.1-0.5  $\mu\text{A}$ , 100-300 k $\Omega$  and 20-40 meV, respectively. The I-V characteristic of a SNS junction was also studied in the temperature range of 20-90 K by means of a closed circuit cryogenic system. The critical current and the critical voltage were increased as the temperature of the junction decreased. At the temperature of 20 K the critical current and critical voltage were 66  $\mu\text{A}$  and 6.5  $\mu\text{V}$  respectively. In conclusion, Josephson junction of SNS and SIS types with  $I_c$ , normal resistance and energy gap in the range of 0.1-40  $\mu\text{A}$ , 0.5-250 k $\Omega$  and 20-40 meV respectively, were successfully fabricated employing B(Pb)SCCO whiskers.