

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาการป้องกันสนามแม่เหล็กสำหรับหัววัดสนามแม่เหล็ก ความไวสูงชนิดตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดอุณหภูมิสูง
นักศึกษา	นายสัญญา คุณขาว
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.วิสูตร ฐิติรุ่งเรือง
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอการศึกษา ถึงคุณสมบัติในการป้องกันสนามแม่เหล็กภายนอกของตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ เพื่อใช้ประกอบกับหัววัดสนามแม่เหล็กความไวสูงชนิดตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดที่อุณหภูมิ $77\text{K}^{[16-17]}$ นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาผลของสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงกับเวลา และสนามคงที่ ที่กระทำกับวัสดุตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดที่เป็นแผ่นกลม (disk)^[18] และเป็นแบบทรงกระบอกกลวงปลายเปิด^[7] และปลายปิด จากผลของการเพิ่มจำนวนครั้งของการเผา เพื่อกำจัดคาร์บอนออกไปจากสารตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด และเพิ่มขนาดของความหนาแน่นกระแสวิกฤต พบว่าความสามารถในการป้องกันสนามแม่เหล็ก ของตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดแบบเซรามิก นั้นขึ้นอยู่กับความแรงของสนามแม่เหล็กที่ให้ และค่าความหนาแน่นกระแสวิกฤตของเนื้อสารที่เป็นแบบ bulk การตรวจวัดทำได้โดยใช้ pick-up coil เทียบกับหัววัดสนามแม่เหล็กความไวสูงชนิดตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดอุณหภูมิสูงที่ LN_2 โดยจะใช้ความถี่ที่ทำการศึกษาในช่วง $50\text{ Hz}-1\text{MHz}$ ในการวิจัยนี้จะเป็นพื้นฐานของการประยุกต์การป้องกันสนามแม่เหล็กด้วยตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด ที่มีประสิทธิภาพสูงที่ใช้กับระบบในการวัดสนามแม่เหล็กที่ต้องการความละเอียดสูง โดยปราศจากการรบกวนจากสนามแม่เหล็กภายนอกที่มากระทำ อาทิเช่นระบบการวัดทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ และทางการแพทย์ได้แก่อุปกรณ์ SQUID magnetometer^[24-26]

จากการพิจารณาลักษณะสมบัติของหัววัดสนามแม่เหล็กชนิดตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดแบบเซรามิก ที่สร้างขึ้นมานั้นพบว่าหัววัดสนามแม่เหล็กดังกล่าว สามารถตอบสนองต่อสนามแม่เหล็กต่ำๆ ได้ดีโดยไม่ขึ้นกับทิศทาง ซึ่งสามารถอธิบายได้โดยแบบจำลองโครงสร้างมหภาคของตัว

นำไฟฟ้ายิ่งยวดแบบเซรามิก และยังสามารถคล้องกับคุณสมบัติทางไฟฟ้า และคุณสมบัติทางแม่เหล็กของหัววัดที่ประกอบด้วย weak link ซึ่งถูกเตรียมขึ้นบนชั้นสาร Y-Ba-Cu-O ที่มีการเชื่อมต่อกันแบบ microbridge ด้วยเหตุนี้หัววัดดังกล่าวจึงสามารถถูกนำไปวัดค่าสนามแม่เหล็กระดับต่ำ ๆ ภายในท่อทรงกระบอกกลวงที่เป็นระบบป้องกันสนามแม่เหล็กชนิดตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$