บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่นำชิ้นส่วนหน้าสัมผัสไฟฟ้าไปใช้ มีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลกรมส่งเสริมการส่งออก [1] พบว่า การส่งออกประจำปี 2550 ของเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศ และส่วนประกอบ มีมูลค่า 16,987 และ 3,191 ล้านเหรียญสหรัฐฯ คิดเป็นอัตราการขยายตัวร้อยละ 16.68 และ ร้อยละ 39.62 ตามลำดับ ชิ้นส่วนโลหะหน้าสัมผัสไฟฟ้าส่วนใหญ่จะถูกนำเข้ามาในรูปแบบของชิ้นส่วนสำเร็จรูป กรณีของการผลิตชิ้นส่วนโลหะหน้าสัมผัสไฟฟ้าภายในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าวัตถุดิบ ในรูปแบบของเส้นลวด หรือแผ่นโลหะ จากต่างประเทศ แล้วนำมาแปรรูปเพื่อนำไปประกอบในอุปกรณ์จำพวก สวิตช์ เบรกเกอร์ รีเลย์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อไป

หน้าสัมผัสไฟฟ้ามีหน้าที่ตัดต่อกระแสไฟฟ้า ผลิตจากโลหะบริสุทธิ์ โลหะผสม หรือ โลหะประกอบ เช่น โลหะเงินผสม โลหะทองแดงผสม โดยธาตุผสมที่นิยมเติม คือ แคดเมียม ซึ่งไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงมีการศึกษาธาตุผสมชนิดอื่น เช่น ทองแดง แพลททินัม อินเดียม นิกเกิล ดีบุก โลหะออกไซด์ โลหะคาร์ไบด์ การเติมธาตุผสมเหล่านี้ส่งผลต่อสมบัติทางด้านความแข็ง ความแข็งแรง ความต้านทานการสึกหรอทางกลและทางไฟฟ้า ซึ่งเป็นตัวกำหนดการเลือกใช้หน้าสัมผัสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับกระแสหรือแรงเคลื่อนไฟฟ้าของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น เช่น การเติมดีบุก แพลทตินัม แพลเลเดียม ทองคำ ส่งผลต่อความแข็ง ความต้านทานการสึกหรอทางกลที่ดี เหมาะกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำ คือ น้อยกว่า 10 แอมแปร์ หรือการเติมธาตุผสมในกลุ่มของโลหะทนไฟ โลหะออกไซด์ โลหะคาร์ไบด์ เช่น ทังสเตน โมลิดินัม ดีบุกออกไซด์ ส่งผลให้จุดหลอมเหลวของโลหะผสมสูงขึ้นทนต่อการสึกหรอทางไฟฟ้าดี และยังเพิ่มความแข็งให้กับชิ้นส่วนหน้าผัสไฟฟ้าด้วยดังนั้น หน้าสัมผัสไฟฟ้าชนิดนี้จึงเหมาะกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำ ปานกลางและสูงโดยค่ากระแสไฟฟ้าปานกลางมีค่า 10-300 แอมแปร์ และกระแสไฟฟ้าสูงมีค่า มากกว่า 300 แอมแปร์ [2]

ดังนั้นหากกลุ่มผู้ผลิตในประเทศสามารถผลิตวัตถุดิบโลหะหน้าสัมผัสไฟฟ้าได้เอง ก็จะสามารถลดต้นทุนในการผลิตอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ และเป็นการเริ่มต้นวิจัยพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวัสดุหน้าสัมผัสไฟฟ้า กระบวนการผลิตวัสดุหน้าสัมผัสไฟฟ้า เพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในและภายนอกประเทศที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ให้กับคนในประเทศให้เกิดการคิดค้น ค้นคว้า วิจัย ส่งผลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป โดยโครงงานวิจัยนี้จะทำผลิตโลหะหน้าสัมผัสไฟฟ้าด้วย ผงโลหะเงินและผงโลหะ

ออกไซด์ ด้วยกระบวนการโลหะผง โดยศึกษาสมบัติความแข็ง การนำไฟฟ้า การทนการสึกหรอ เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการผลิตโลหะหน้าสัมผัสไฟฟ้าจากโลหะเงินผสมโลหะออกไซด์ได้
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ของปริมาณโลหะออกไซด์ที่มีต่อความแข็ง การนำไฟฟ้า และการสึกหรอของโลหะเงินหน้าสัมผัสไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. โลหะหน้าสัมผัสไฟฟ้าผลิตจากผงโลหะเงินบริสุทธิ์กับผงโลหะออกไซด์ ได้แก่ ดีบุกออกไซด์ (SnO_2), สังกะสีออกไซด์ (ZnO) และ ทองแดงออกไซด์ (CuO)
2. กระบวนการผลิต คือ กระบวนการโลหะผง (Powder Metallurgy)
3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ชนิดของผงโลหะออกไซด์ และปริมาณผงโลหะออกไซด์ 5 และ 10 เปอร์เซ็นโดยน้ำหนัก
4. ตรวจสอบความหนาแน่นด้วยวิธีอาร์คีมีดิส (Archimedes's Method)
5. ตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค ด้วยเครื่อง Scaning Electron Microscope (SEM) และส่วนผสมทางเคมีถูกตรวจสอบด้วยวิธี Energy Dispersive Spectroscopy (EDS)
6. การทดสอบความแข็งใช้วิธีการทดสอบความแข็งแบบจุลภาค (Microhardness test)
7. การตรวจสอบการนำไฟฟ้า วัดค่าการนำไฟฟ้าหน่วย %IACS
8. การทดสอบความต้านทานการสึกหรอ ใช้การอาร์คด้วยเครื่อง Electric Discharge Machining (EDM)

1.4 แนวทางการดำเนินงาน

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นก่อนดำเนินงานวิจัย โดยมีหัวข้อศึกษาดังนี้
- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหน้าสัมผัสไฟฟ้า
- ความรู้ทั่วไปของโลหะผลิตหน้าสัมผัสไฟฟ้า เช่น โลหะเงิน โลหะออกไซด์
- กระบวนการผลิตหน้าสัมผัสไฟฟ้า
- การทดสอบสมบัติความแข็ง การตรวจสอบสมบัติการนำไฟฟ้า
- การทดสอบการสึกหรอ
2. จัดซื้อโลหะเงินบริสุทธิ์ และโลหะออกไซด์ รวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็น
3. ผลิตโลหะหน้าสัมผัสไฟฟ้าด้วยกระบวนการโลหะผงโดยชั่งน้ำหนักผงโลหะเงินและผงโลหะออกไซด์ให้ได้ตามส่วนผสมดังนี้ 95Ag-5SnO2, 95Ag-5ZnO, 95-5CuO, 90Ag-

10SnO2, 90Ag-10ZnO และ 90Ag-10CuO พร้อมทั้งตรวจสอบความหนาแน่นชิ้นงาน

4. ตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค และตรวจสอบส่วนผสมทางเคมีด้วย SEM และ EDS
5. ทดสอบความแข็ง ด้วยวิธีทดสอบความแข็งแบบจุลภาค
6. ตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้าในหน่วย %IACS
7. ทดสอบการสึกหรอแบบอาร์ค
8. สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง พร้อมจัดทำรายงานผลการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเข้าใจกระบวนการผลิตโลหะหน้าสัมผัสเบื้องต้นได้
2. สามารถทราบถึงผลของโลหะออกไซด์ และปริมาณของโลหะออกไซด์ที่มีต่อสมบัติต่างๆได้
3. สามารถเผยแพร่งานวิจัยในรูปแบบของการประชุมวิชาการและวารสารต่างประเทศได้