

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมา

ปัจจุบันได้มีการนำเซรามิกขั้นสูง (Advanced ceramic) มาใช้งานกันอย่างแพร่หลายทั้งในวงจรไฟฟ้า ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมรถยนต์ อากาศยานและยานอวกาศ อิเล็กทรอนิกส์เซรามิกเหล่านี้ ได้แก่ วัสดุฉนวนไฟฟ้า (insulator) แผ่นรองวงจร (substrate) ตัวเก็บประจุ (capacitor) แม่เหล็กชนิดเฟอร์ไรท์ (magnetic ferrite) และเพียโซอิเล็กทริกเซรามิก (piezoelectric ceramics) โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้มีการนำเพียโซอิเล็กทริกเซรามิกมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวัน

สารเพียโซอิเล็กทริกเซรามิก เป็นสารที่มีความสามารถในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลและพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า จากสมบัติของสารนี้จึงนำไปใช้ในการตรวจจับสัญญาณ การสั่นสะเทือน การควบคุมความถี่ และการสั่นสะเทือนในระดับอัลตราโซนิก และนำไปผลิตเป็นอุปกรณ์ต่างๆได้ เช่น เครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิก เครื่องถ่ายภาพทางการแพทย์ (ultrasonic imaging) เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อหัวใจ ซึ่งประเทศไทยยังมีความต้องการใช้อุปกรณ์ทางด้านนี้อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ทางการแพทย์หลายชนิดมีการใช้สารเพียโซอิเล็กทริกเป็นส่วนประกอบหลักและมีราคาค่อนข้างแพง ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาสารเพียโซอิเล็กทริก เพื่อนำมาประยุกต์ให้สามารถผลิตขึ้นใช้เองภายในประเทศ จะช่วยลดการนำเข้าจากต่างประเทศได้

สารเพียโซอิเล็กทริกที่ใช้ในเครื่องมือแพทย์จะอยู่ในรูปของวัสดุเชิงประกอบ (composite) เซรามิก-พอลิเมอร์ เนื่องจากสารเซรามิกมีสมบัติทางกลบางอย่างไม่ดีพอ เช่น มีความเปราะสูง และมีความยืดหยุ่นน้อยจึงนำสารพอลิเมอร์เข้ามาช่วยปรับปรุงสมบัติเหล่านี้ให้ดีขึ้น การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงวิธีการขึ้นรูปวัสดุเชิงประกอบชนิด 0-3 โดยมีเฟสเซรามิกและพอลิเมอร์ผสมกันอยู่ เฟสเซรามิกจะไม่เชื่อมต่อกันและกระจายอยู่ในเฟสพอลิเมอร์ ซึ่งเฟสพอลิเมอร์จะเชื่อมต่อกันทั้งสามทิศทาง วัสดุเชิงประกอบ 0-3 สามารถขึ้นรูปได้หลายรูปแบบ เช่น ฟิล์มบาง (thin film) และลักษณะตามแม่แบบ (molded shapes) และทำการศึกษาวิธีการขึ้นรูปและจุลโครงสร้างของวัสดุเชิงประกอบ เพื่อเป็นพื้นฐานการพัฒนาอุปกรณ์ทางการแพทย์ต่อไป

วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาวิธีการเตรียมและการขึ้นรูปที่เหมาะสมของวัสดุเชิงประกอบระหว่างเลดเซอร์โค-เนตไททานเนต-พอลิไวนิลิดีนฟลูออไรด์ชนิด 0-3

วิธีการวิจัยโดยย่อ

1. เตรียมสารประกอบ PZT จากวิธีการผสมออกไซด์ (Mixed oxide)

2. เตรียมการขึ้นรูปวัสดุเชิงประกอบ

การใช้ตัวทำละลาย เมทิล เอทิล คีโตน (Methyl Ethyl Ketone:MEK) ในการละลายพอลิเมอร์พอลิไวนิลิดีน ฟลูออไรด์ (PVDF) ในการผสมสารเซรามิก-พอลิเมอร์ และสารที่ไม่ทำละลาย PVDF คือ เอทานอล (Ethanol) ในการผสมสารเซรามิก-พอลิเมอร์

การขึ้นรูปโดยวิธีการเผาและ hot-press

3. ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ เช่น ลักษณะการผสมระหว่างเซรามิกและพอลิเมอร์ ความหนาแน่นและจุลโครงสร้าง (Microstructure) ของวัสดุเชิงประกอบที่ขึ้นรูปได้