บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลงานวิจัย

1. จากการทดลองเบื้องต้น ทำให้เห็นผลของการใช้การสั่นสะเทือนด้วยความถี่สูงอย่างชัดเจน โดยจะพบว่าแรงในการขึ้นรูปลดลงอย่างเห็นได้ชัดและคุณภาพผิวลวดดีขึ้น
2. ชุดอุปกรณ์ดึงลวดที่สร้างขึ้นสามารถดึงขึ้นรูปลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียมได้โดยประยุกต์ใช้การสั่นสะเทือนด้วยความถี่สูง ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
3. จากการประยุกต์ใช้การสั่นสะเทือนด้วยความถี่สูงในกระบวนการดึงลวดพบว่าสามารถขึ้นรูปลวดที่มีขนาดเล็กหรือลวดที่มีรูปร่างพื้นที่หน้าตัดไม่กลม และลวดที่ขึ้นรูปยากได้เช่น ลวดไทเทเนียม ลวดโลหะผสมจำรูป เป็นต้น
4. การประยุกต์ใช้การสั่นสะเทือนด้วยความถี่สูงในกระบวนการดึงลวด พบว่าแรงในการขึ้นรูป ลดลงกว่ากรณีไม่ใช้การสั่นสะเทือนและยังช่วยทำให้คุณภาพผิวชิ้นงานดีขึ้น รวมทั้งความแม่นยำของขนาดสูงขึ้น
5. สามารถผลิตลวดเหลี่ยมขนาด 0.41 × 0.56 มม เพื่อนำไปใช้ในงานทันตกรรมจัดฟันได้ แต่ยังต้องปรับปรุงคุณภาพผิวลวดก่อนนำไปใช้งานจริง

6.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ทราบหลักการออกแบบแม่พิมพ์สำหรับใช้ในกระบวนการดึงลวดโลหะผสมจำรูปโดยประยุกต์ใช้การสั่นสะเทือนด้วยความถี่สูง
2. สามารถนำเอาหลักการสั่นสะเทือนด้วยความถี่สูงไปประยุกต์ใช้ในงานขึ้นรูปโลหะอื่นๆได้เช่น กระบวนการขึ้นรูปลึก การรีดลดความหนา เป็นต้น
3. นำข้อมูลที่ได้ไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนากระบวนการดึงลวดโลหะผสมจำรูปที่มีหน้าตัดเหลี่ยม เพื่อใช้ในงานทันตกรรมจัดฟันต่อไป

6.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย

1. จากการแก้ปัญหาการสั่นพ้องอย่างรุนแรงที่เกิดขึ้นบริเวณปากจับยึดชิ้นงาน โดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก เพื่อลดปัญหาดังกล่าวนั้นพบว่ายังแก้ไขได้ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นอาจจะต้องออกแบบวิธีการถ่วงน้ำหนักให้ดีขึ้น เพื่อที่จะลดการสั่นพ้องอย่างรุนแรง
2. ลวดที่ผ่านการดึงขั้นตอนสุดท้าย ควรนำไปผ่านกระบวนการขัดผิว (wire grinding) เพื่อให้ผิวลวดมีคุณภาพดีขึ้น เหมาะแก่การนำไปใช้งานทันตกรรมจัดฟันต่อไป

3. ในการทดลองดึงลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียม ควรออกแบบและติดตั้ง soap box เพื่อให้สารหล่อลื่นไหลเข้าแม่พิมพ์ตลอดเวลา และเป็นการป้องกันการสึกหรอของแม่พิมพ์อีกด้วย
4. การทดลองควรศึกษาเกี่ยวกับความเร็วดึงลวดโลหะผสมจำรูปว่าส่งผลต่อกระบวนการดึงลวดอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล-ไทเทเนียมต่อไป