

บทคัดย่อ

โครงการวิจัย การพัฒนาการผลิตวัสดุทางการแพทย์โดยการหลอมด้วยระบบอาร์ค มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการผลิตโลหะไทเทเนียมผสมสำหรับวัสดุทางการแพทย์ ที่มีส่วนผสมของธาตุที่ไม่เคยมีรายงานความเป็นพิษ มีส่วนผสมของ Ti-13Zr-nNb (เมื่อ $n=5, 10, 15$ และ 20) รวมทั้งศึกษาโครงสร้างและสมบัติทางกลของ ในการทดลองเริ่มจากการผลิตอินกอต โดยการหลอมด้วยการอาร์คภายใต้บรรยากาศอาร์กอนทำการศึกษาโครงสร้างจุลภาค ทดสอบความแข็ง วิเคราะห์โครงสร้างผลึก ตรวจสอบส่วนผสมทางเคมีและทดสอบความเข้ากันได้ทางชีวภาพ จากนั้นทำกรรมวิธีทางความร้อน ผลการทดลองพบว่าโลหะผสม Ti-13Zr-(5-20)Nb มีโครงสร้างผลึกเป็นเฟสแอลฟาผสมเฟสบีตา ปริมาณของไนโอเบียมมีผลต่อลักษณะโครงสร้างจุลภาคและความแข็งของอินกอต ผลการทดสอบความเข้ากันได้ทางชีวภาพพบว่าโลหะผสมทุกส่วนผสมดังกล่าวข้างต้นไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อเซลล์ โครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลมีการเปลี่ยนแปลงหลังการอบละลายเฟสและตามด้วยการอบบ่มที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส สรุปได้ว่าโลหะไทเทเนียมผสม Ti-13Zr-5Nb หลังการอบบ่มที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ให้ค่าความต้านแรงดึงสูงสุดและค่ายังมอดูลัส เหมาะที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในด้านวัสดุทางการแพทย์ต่อไป

คำสำคัญ: การหลอมระบบอาร์ค / ไทเทเนียมผสม / วัสดุทางการแพทย์

Abstract

The objective of this research project is to development of the biomedical materials by arc melting. The microstructures and mechanical properties of Ti-13Zr-nNb (where n= 5, 10, 15, 20) alloys were studied. In the experiment, the ingots of Ti-13Zr-nNb (where n= 5, 10, 15, 20) alloys were prepared by the argon arc melting. The microstructures, microhardness, crystal structures, chemical compositions and biocompatibility were investigated. Later, heat treatment was carried out. The experimental results showed that the Ti-13Zr-(5-20)Nb alloys were alpha and beta phases. The microstructures and microhardness depended on the niobium contents. The biocompatibility test revealed that all alloyed compositions were not cytotoxic. After solution heat treatment followed by aging at 600^oC, microstructures and mechanical properties were modified. It could be concluded that the Ti-13Zr-5Nb alloy after aging at 600 °C for 2 hours showed the tensile strength and modulus which is thus a possible candidate for biomedical applications.

Keywords : Biomedical Materials, Arc melting, Alloys, Titanium alloys