บทคัดย่อภาษาไทย

โครงการ “การพัฒนาทองเหลืองเพื่อเพิ่มสมรรถนะด้านการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับ” มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพทองเหลืองและทองแดงผสมที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตเครื่องประดับในปัจจุบัน การปรับปรุงอาศัยการเติมธาตุผสมต่างๆ ได้แก่ สังกะสี ซิลิคอน ดีบุก แมงกานีส อะลูมิเนียม และเบริลเลียม ชิ้นงานโลหะผสมที่ทดสอบสามารถแบ่งออกเป็น 11 ชุดอัลลอย เพื่อปรับปรุงความสามารถการหล่อ สมบัติทางกล โครงสร้างจุลภาค และความต้านทานการหมอง นอกจากนี้ยังศึกษาผลของธาตุลดขนาดเกรน เช่น โครเมียม เซอร์โคเนียม เหล็กและโบรอน จากการศึกษาทองแดงผสมธาตุผสมชนิดต่างๆ ดังกล่าวเบื้องต้นพบว่า ผลทดลองสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามสี คือ 1) กลุ่มสีชมพู ได้แก่ ทองแดงผสมดีบุกหรือบรอนซ์ดีบุก ซึ่งผลิตได้โดยใช้อุณหภูมิหล่อที่ 1080 องศาเซลเซียส อัตราการหดตัว 3.9 % และตัวลดขนาดเกรนที่เหมาะสม(ทองแดงผสมโครเมียม) การเพิ่มปริมาณดีบุกส่งผลให้สีชมพูลดลง แต่ความแข็งแรงสูงสุดและอัตราการยืดตัวเพิ่มขึ้น โดยขนาดเกรนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3-4.8 มม. 2)กลุ่มสีเหลือง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ ทองเหลือง และบรอนซ์ชนิดต่างๆ ที่มีธาตุผสมหลัก ได้แก่ ซิลิคอน สังกะสี ดีบุก อะลูมิเนียม และเบริลเลียม กลุ่มที่มีค่าการไหลตัวของน้ำโลหะดี คือ 6)Cu20.5Zn2.25Si (ที่ 15.8 มม.) 10)Cu15Zn3Sn0.5Si (ที่ 15.2 มม.) 11)Cu15Zn0.2Si 2Sn (ที่ 14.7 มม.) 8)Commercial alloy (ที่ 13.8 มม.) 4)Cu15Zn 3Sn (ที่ 13.3 มม.) การเติมซิลิคอน สังกะสี และดีบุก ช่วยส่งเสริมการหล่อ ทำให้การไหลของน้ำโลหะดีขึ้น การเติมแมงกานีสร่วมกับซิลิคอนทำให้ส่งเสริมการหล่อและเพิ่มความแข็งแรงให้กับชิ้นงาน สังกะสี ซิลิคอน อะลูมิเนียม แมงกานีสและดีบุก ทำให้ค่า a ลดลงสีเหลืองที่ถูกลดสีออกเคลือบเขียว เมื่อเปรียบเทียบอัลลอยการค้าที่ใช้งานในปัจจุบัน พบว่า อัลลอยทดลองสามารถใช้งานได้ดีมีคุณภาพเทียบเท่าโดยเฉพาะด้านการหล่อ อีกทั้งยังพบว่ามีความต้านทานการหมองที่ดี ได้แก่ 9)Cu12Zn3Sn 10)Cu15Zn3Sn0.5Si 6)Cu20.5Zn 2.25Si 4)Cu15Zn3Sn 1)Cu3Sn 5)Cu3Si 7)Cu15Zn0.2Si2Sn0.1AlBe 11)Cu15Zn0.2Si2Sn ธาตุลดขนาดเกรนส่วนใหญ่ลดความแข็งแรงและอัตราการยืดตัวบ้าง ลดความต้านทานการหมอง เพิ่มการกัดกร่อนในสภาวะเหงื่อเทียม แต่ตัวปรับขนาดเกรน ช่วยชิ้นงานหล่อเรียบสวยมีคุณภาพ

Abstract

The research project, entitled “The development of brass to enhance manufacturing performance in the jewelry industry”, was aimed to develop the quality of brass and copper alloys that have recently been consumed in jewelry process. This improvement depended on the addition of various alloying elements, for examples, Zinc, Silicon, Tin, Manganese, Aluminium and Beryllium.

The alloyed specimens were divided into 11 types of alloys in order to study in the improvement of castability, mechanical properties, microstructure and tarnish resistance. Furthermore the effects of grain refiner were observed such as chromium, zirconium, iron and boron. In case of the investigation of the mentioned above copper alloys it was found that the results could be classified into 2 coloured group as follows: 1) pink colour group such as tin bronze which could be produced using casting temperature of 1080 ^{o}C shrinkage 3-9 % and proper grain refiner (Copper with chromium). An increase in tin content affected to a decrease in pink coulour but ultimate tensile strength and elongation increased and the average grain size was in a range of 3-4.8 mm. 2) yellow colour group was classified into 2 subgroups such as brass and bronzes with major elements (Silicon Zinc Tin Aluminium and Beryllium) The copper alloys with high fluidity were 6)Cu20.5Zn2.25Si (15.8 mm.) 10)Cu15Zn3Sn0.5Si (15.2 mm.) 11)Cu15Zn0.2Si 2Sn(14.7 mm.) 8) Commercial alloy (13.8 mm.) 4)Cu15Zn3Sn (13.3 mm.) Silicon Zinc and Tin promoted the castability with better fluidity. The addition of manganes combined with silicon provided good castability and increased the strength of alloys. Zinc silicon Aluminium manganese and tin produced the decrease of a value thereby yellow colour was depressed. When comparing with the commercial alloy, it was found that the research alloy could be applied in jewelry production with high quality as same as commercial alloy especially in casting. In addition the tested alloys provided high tarnish resistance such as 9)Cu12Zn3Sn 10)Cu15Zn3Sn0.5Si 6)Cu20.5Zn2.25Si 4)Cu15Zn3Sn 1)Cu3Sn 5)Cu3Si 7)Cu15Zn0.2Si2Sn0.1AlBe and 11)Cu15Zn0.2Si2Sn Most of grain refiners in this research decreased gradually in strength and elongation, decrease anti-tarnish property but increase corrosion resistance. However grain refiner made the fine and high quality surface of casting.