

## บทคัดย่อ

174221

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาผลของวานาเดียมต่อประสิทธิภาพการปรับสภาพเกรนละเอียดร่วมกับการใช้อะลูมิเนียม-ไทเทเนียม-โบรอนในโลหะผสมอะลูมิเนียมหล่อเกรด A356 ทั้งนี้ เนื่องจากวานาเดียมเป็นธาตุที่มีค่า Growth Restriction Factor อยู่ที่ 30 ซึ่งสูงเป็นอันดับที่ 3 รองจากไทเทเนียมและแทนทาลัม แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาวิจัยการนำไปใช้กับอะลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของซิลิคอนที่จะส่งผลต่อสภาพเกรนของเนื้อโลหะมาก่อน โดยในการทดลองมีการปรับส่วนผสมทางเคมีของวานาเดียม ระหว่างร้อยละ 0.015 ถึงร้อยละ 0.0219 ไทเทเนียมระหว่างร้อยละ 0.0086 ถึงร้อยละ 0.01399 และโบรอนระหว่างร้อยละ 0.0005 ถึงร้อยละ 0.0011 ก่อนเทโลหะหลอมเหลวลงในแบบหล่อที่ให้อัตราการเย็นตัวต่างกัน ซึ่งทำจากกราฟไฟท์ และเหล็กกล้าไร้สนิมเพื่อใช้ในการวัดขนาดเกรนพร้อมกับเทลงในแบบหล่อถาวร ตามมาตรฐาน JIS 5205 เพื่อทดสอบสมบัติทางกล จากผลการทดลอง พบว่า ภายหลังจากปรับปรุงด้วยปริมาณวานาเดียมร้อยละ 0.0219 ร่วมกับไทเทเนียมร้อยละ 0.01399 และโบรอนร้อยละ 0.0011 มีผลทำให้ขนาดเกรนของโลหะผสมอะลูมิเนียม-ซิลิคอนมีความละเอียดมากกว่าการหล่อโดยไม่ผ่านการปรับสภาพละเอียดและขนาดเกรนที่ได้ยังมีความละเอียดมากที่สุดนอกจากนี้ยัง พบว่า เมื่อมีปริมาณของวานาเดียมและไทเทเนียม-โบรอนเพิ่มขึ้นแนวโน้มของขนาดเกรนจะมีความละเอียดมากขึ้น โดยชิ้นงานที่ได้จากแบบหล่อกราฟไฟท์จะมีขนาดเกรนละเอียดมากกว่าชิ้นงานที่ได้จากแบบหล่อเหล็กกล้าไร้สนิม นอกจากนี้ยัง พบว่า ผลจากการปรับสภาพเกรนให้ละเอียดยังส่งผลทำให้ชิ้นงานที่ได้มีสมบัติทางกลเพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ : การปรับสภาพเกรนละเอียด / โลหะผสมอะลูมิเนียม-ซิลิคอน / โลหะผสมชนิดAl-V

## Abstract

174221

This study aimed to study the effects of vanadium on grain refinement by adding Aluminium-Titanium-Boron in Aluminium Alloys Casting Grade A356. The experiments were conducted by adding Al-10 percent V by weight of Vanadium 0.015 percent and 0.0219 percent as well as adding Master Alloys, Al-5 percent Ti-1 percent B at Titanium 0.0086 percent and 0.01399 percent and Boron 0.0005 percent and 0.0011 percent. The Aluminium Alloy Casting Grade A356 was molten molded in graphite mold and stainless steel mold to evaluate grain refinement and its and permanent mold to test its mechanical properties after adding Vanadium 0.0219 percent and 0.01399 percent and 0.0011 percent. It was found that alloys and master alloys added could decrease the grain size better than casting without adding Alloys and master alloys. Aluminium-Vanadium added could refine the grain of the work piece. In addition, when adding Aluminium-Vanadium alloys in Aluminium-Titanium-Boron, the grain size was also finer. It was also found that the more alloys and master alloys added, the finer the grain size. Besides, work piece cast in graphite mold is finer than one cast in stainless steel mold, and grain refinement also increases mechanical properties of the work piece.

Keywords: Grain Refinement / Aluminium-Silicon Alloys / Aluminium-Vanadium Alloys