ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ โครงสร้างจุลภาคของอะลูมิเนียมหล่อ เอ356 โดยจุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอน

ผู้เขียน นางสาวสุทธาวัลย์ อิ่มอุไร

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาโครงสร้างจุลภาคของอะลูมิเนียมหล่อ เอ356 โดยจุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอน อะลูมิเนียมหล่อ เอ356 มีองค์ประกอบของ Al-7wt%Si-0.3wt%Mg จากจุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าโครงสร้างจุลภาคหลังหล่อประกอบด้วย เฟสปฐมภูมิ α-Al มีลักษณะเป็นเดนไดรต์ขนาดใหญ่ และโครงสร้างยูเท็กติกของ Si มีลักษณะเป็นแผ่นยาวแหลมคมแทรกอยู่ระหว่างเดนไดรต์ปฐมภูมิ เมื่อทำให้เป็นสารละลายของแข็งที่อุณหภูมิ 540 องศาเซลเซียส เวลา 4 ชั่วโมง เฟสปฐมภูมิ α-Al มีองค์ประกอบภายในสม่ำเสมอกัน และโครงสร้างยูเท็กติกมีรูปร่างกลมมนขึ้น และเมื่อปรับสภาพด้วยความร้อนหลังจากการทำเป็นสารละลายของแข็ง โดยบ่มแข็งด้วยกระบวนการ T6 และวิเคราะห์ด้วยจุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน พบลำดับการตกตะกอนในเฟสปฐมภูมิ α-Al คือสารละลายของแข็งอิ่มตัวยวดยิ่ง $\alpha \longrightarrow$ โซนจีพี $\longrightarrow$ $\beta'(\text{hex}_{Mg_2Si}) \longrightarrow \beta(\text{fcc}_{Mg_2Si})$ ตามลำดับ โดยความแข็งจุลภาคแบบวิกเกอร์ส มีค่าสูงที่สุดประมาณ 94 HV ในช่วงที่โครงสร้างจุลภาคเกิดตะกอนโซนจีพี และ β' เพิ่มขึ้นจากก่อนทำการบ่มแข็ง ร้อยละ 52 และเมื่อการปรับสภาพด้วยความร้อนหลังจากการทำเป็นสารละลายของแข็ง โดยบ่มแข็งด้วยกระบวนการ “T6I6” พบลำดับการตกตะกอนในเฟสปฐมภูมิ α-Al คือจากสารละลายของแข็งอิ่มตัวยวดยิ่ง $\alpha \longrightarrow$ โซนจีพี $\longrightarrow \beta(\text{fcc}_{Mg_2Si})$ ความแข็งจุลภาคแบบวิกเกอร์ส มีค่าสูงที่สุดประมาณ 99 HV ในช่วงที่โครงสร้างจุลภาคเกิดตะกอนโซนจีพี เพิ่มขึ้นจากก่อนทำการบ่มร้อยละ 60 สำหรับโซนจีพีที่พบจากทั้งสองกระบวนการบ่มเข้าใจว่าเป็นแบบ GP-I ที่มีโครงสร้างเหมือนเมทริกซ์ ไม่พบ GP-II ที่มีระบบผลึกเป็นแบบโมโนคลินิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Microstructure of Cast Aluminium A356 by Electron Microscopy

Author Miss Suttawan Imurai

Degree Master of Science (Materials Science)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Torranin Chiaruangsri

ABSTRACT

Microstructure of cast aluminium A356 was studied by electron microscopy. Cast aluminium A356 in this study consists of Al-7wt%Si-0.3wt%Mg. From scanning electron microscopy, it was found that the as-cast microstructure was composted of large denditric, primary α-Al phase, and eutectic structure of as long, sharp plates, between primary dendritic phase. Homogeneous composition within primary α-Al phase and spheroided eutectic structure were obtained after solid solution treatment at 540°C for 4 hours. Transmition electron microscopy results revealed that the precipitation sequence in primary α-Al phase was supersaturated solid solution $\alpha \rightarrow$ GP zones $\rightarrow \beta'(\text{hex}_{Mg_2Si}) \rightarrow \beta(\text{fcc}_{Mg_2Si})$, respectively, during T6 aging process. The maximum Vickers micro hardness was approximately 94 HV, found when the microstructure consisted of GP zones and β' precipitates, increasing 52% from that before aging. In addition, the precipitation sequence in the primary α-Al phase during the T6I6 aging process was supersaturated solid solution $\alpha \rightarrow$ GP zones $\rightarrow \beta(\text{fcc}_{Mg_2Si})$, respectively, during T6I6 aging process. The maximum Vickers micro hardness was approximately 99 HV, found when the microstructure consisted of GP zones precipitates, increasing 60% from that before aging. The GP zones, found in both aging process were possibly GP-I type with similar structure to that of the matrix. GP-II type with monoclinic crystal structure was not found.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved