

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาถึงผลของปัจจัยที่แตกต่างในกระบวนการผลิตโลหะผสมหลัก Al-5Ti-1B อันได้แก่วิธีการจัดลำดับของการเกิดปฏิกิริยา และเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาที่แตกต่างกัน ต่อประสิทธิภาพในการปรับสภาพเกรนให้ละเอียดในอะลูมิเนียมหล่อ เมื่ออนุภาค $TiAl_3$ และ TiB_2 ในโลหะผสมหลักมี ขนาดรูปร่างและการกระจายตัวที่แตกต่างกัน โดยสาร KBF_4 และ K_2TiF_6 เนื่องจากเป็นสารตั้งต้นที่นิยมในการผลิตโลหะผสมหลัก เติมนลงในอะลูมิเนียมหลอมเหลวให้เกิดปฏิกิริยา อุณหภูมิ 800 °C ในเตาหลอมแบบขดลวดด้านทาน โดยใช้การเติมสารที่แตกต่างกัน 3 วิธีการ คือ วิธีที่ 1 เติม KBF_4 ล่วงก่อน K_2TiF_6 วิธีที่ 2 การเติม K_2TiF_6 ล่วงก่อน KBF_4 และ วิธีที่ 3 การผสมสารทั้งสองก่อนแล้วเติมนรวมกัน และกำหนดเวลาในการค้างโลหะหลอมเหลว เพื่อให้ทำปฏิกิริยาเป็น 3 ช่วงเวลา คือ 1 นาที 30 นาที และ 60 นาที แล้วจึงทำการเทโลหะหลอมเหลวลงในแบบหล่อกราฟไฟต์ ผลการวิจัยพบว่าวิธีการเติมสารที่แตกต่างกันทำให้ได้อนุภาค $TiAl_3$ ที่มีขนาดรูปร่างเป็นรูปทรงเหลี่ยมขนาดเล็ก และมีการกระจายตัวที่ใกล้เคียงกันทั้ง 3 วิธี และเมื่อให้เวลาในการเกิดปฏิกิริยาในอะลูมิเนียมหลอมเหลวนานขึ้นพบว่า ได้ขนาดของอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ขึ้น คาดว่าอาจเนื่องมาจากการแพร่ และการเข้าติดกันของอนุภาค และขนาดอนุภาคยังมีการกระจายในช่วงที่กว้างตั้งแต่ขนาดเล็กมากเนื่องจากการเกิดใหม่ของอนุภาคขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงขนาดใหญ่ และเมื่อนำโลหะผสมหลักไปทำการทดสอบประสิทธิภาพการปรับสภาพเกรนให้ละเอียดพบว่า วิธีการเติมแบบผสมสารแล้วเติมนรวมกัน เวลาในการเกิดปฏิกิริยานาน 30 นาที จะให้ประสิทธิภาพในการปรับสภาพเกรนให้ละเอียดในอะลูมิเนียมหล่อได้ดีที่สุดในโลหะผสมหลักที่เตรียมได้

This thesis is a study of the effects of different process parameters in producing Al-5Ti-1B grain refiner, i.e. various sequences and reaction time, on grain refinement efficiency of aluminum castings. It was found that different process parameters resulted in different morphology and size distribution of $TiAl_3$ and TiB_2 in grain refiner. The experiment was carried out by adding KBF_4 and K_2TiF_6 into molten aluminium. The melting temperature was controlled at 800 °C in an electric resistance furnace. Three different sequences of KBF_4 and K_2TiF_6 additions were applied to this study, i.e., adding KBF_4 before K_2TiF_6 , adding K_2TiF_6 before KBF_4 and mixing both KBF_4 and K_2TiF_6 before adding into molten aluminium. Three different holding times at 1 minute, 30 minutes and 60 minutes were applied. The results showed that no significant difference of morphology and size distribution was found from the experiment of varying three different sequences. Whereas, the different holding time provided major differences in both the morphology and the size distribution, which are technically expectable from diffusivity and contractibility between particles resulting in larger particle size and wider range of size distribution of $TiAl_3$ and TiB_2 . For grain refinement efficiency, it was found that mixing KBF_4 and K_2TiF_6 before adding into molten aluminium with a holding time of 30 minutes resulted in best grain refinement efficiency.