T164870

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การผลิตผงดีบุกด้วยกระบวนการแก๊สอะตอมไมเซชัน
หน่วยกิต	15
ผู้เขียน	นายกิตติชัย ฟักพันธุ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. นคร ศรีสุขมบวรชัย
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานและวัสดุ
พ.ศ.	2547

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตผงดีบุกด้วยกระบวนการแก๊สอะตอมไมเซชัน โดยเครื่องผลิตโลหะผงแบบพ่นด้วยแก๊สที่ใช้ในงานวิจัยถูกออกแบบและสร้างขึ้นร่วมกับคณะผู้วิจัยกลุ่มโปรแกรมวัสดุผงจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ในการทดลองใช้ดีบุกที่มีความบริสุทธิ์ 99.6% เป็นวัตถุดิบตั้งต้น และใช้แก๊สไนโตรเจนเป็นตัวกลางในการอะตอมไมเซชัน การศึกษาผลของปัจจัยในกระบวนการผลิตได้แก่ ความดันแก๊ส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อลำเลียงโลหะเหลวและอุณหภูมิเหนือจุดหลอมเหลวของดีบุกพบว่า เมื่อความดันแก๊สที่ใช้ในการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 1 MPa ถึง 2.5 MPa จะได้สัดส่วนน้ำหนักของผงดีบุกที่มีขนาดต่ำกว่า 180 μm ในปริมาณมากขึ้นและขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงดีบุกเล็กลง ในขณะที่การใช้ท่อลำเลียงโลหะเหลวที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 mm จะได้สัดส่วนน้ำหนักของผงดีบุกที่มีขนาดต่ำกว่า 180 μm มากกว่าและขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงดีบุกเล็กกว่าการใช้ท่อลำเลียงที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 mm แต่อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิเหนือจุดหลอมเหลวของดีบุกที่อยู่ภายในเบ้าหลอมก่อนส่งไปยังห้องพ่นต่อสัดส่วนน้ำหนักของผงดีบุกที่มีขนาดต่ำกว่า 180 μm และขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงดีบุกยังไม่ชัดเจนนัก การศึกษาผลของการออกแบบหัวฉีดพบว่าที่ความดันแก๊สต่ำกว่า 2 MPa การใช้หัวฉีดแบบ Confined จะได้สัดส่วนน้ำหนักของผงดีบุกที่มีขนาดต่ำกว่า 180 μm ในปริมาณมากกว่าและขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงดีบุกเล็กกว่าการใช้หัวฉีดแบบ Free Fall ในขณะที่ความดันแก๊สมากกว่า 2 MPa การใช้หัวฉีดทั้งสองแบบจะได้สัดส่วนน้ำหนักของผงดีบุกที่มีขนาดต่ำกว่า 180 μm และขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงดีบุกใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามผงดีบุกที่ผลิตได้จากกระบวนการแก๊สอะตอมไมเซชันส่วนใหญ่มีรูปร่างเป็นทรงกลมผิวเรียบ ผงดีบุกที่มีขนาดใหญ่มีโครงสร้างจุลภาคแบบหลายผลึก ในขณะที่ผงดีบุกขนาดเล็กโครงสร้างจุลภาคมีแนวโน้มเป็นผลึกเดี่ยว

TE164870

Thesis Title	Production of Tin Powder by Gas Atomization Process
Thesis Credits	15
Candidate	Mr. Kittichai Fakpan
Thesis Advisor	Dr. Nakorn Srisukhumbowornchai
Program	Master of Engineering
Field of Study	Materials Technology
Department	Materials Technology
Faculty	School of Energy and Materials
B.E	2547

Abstract

Gas atomization process of tin powders was studied in this research. A prototype of gas atomizer was designed and developed together with research group from the National Metal and Meterials Technology Center (MTEC). Pure tin (99.6%) was used as raw materials while nitrogen gas was selected as an atomizing medium in the experiment. The study of atomization parameters (atomizing gas pressure, melt delivery tube diameter and superheat temperature) found that the quantity of the smaller than 180-micron sized atomized tin powders increased and the atomized tin powders became finer when increasing in atomizing gas pressures from 1 MPa to 2.5 MPa. Using the 3-mm diameter of melt delivery tube resulted in larger quantity of the smaller than 180-micron sized atomizing tin powders and finer atomizing tin powder than using the 4-mm diameter of melt delivery tube. The investigations of melt superheat temperatures could not be concluded their effects on the quantity and average particle size of the atomized tin powders in this study. The study of atomizing nozzle design (confined and free fall types) found that, at gas pressure levels of below 2 MPa, larger amount of the smaller than 180-micron sized particles of atomized tin powders were obtained when using confined type while the quantity of atomized tin powders was about the same when using either type of nozzle. The morphology of the most atomized tin powders were spherical in shape with smooth surface. Polycrystalline structure was found in large sized powders while single crystalline in smaller sized powders.