ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของแรงกดอัด เวลาและอุณหภูมิในการเผาผนึกต่อโครงสร้าง จุลภาคและสมบัติหลังการเผาผนึกของโลหะผสมเหล็ก-นิกเกิล-โคบอลต์

ชื่อผู้เขียน

นายศิริศักดิ์ แสนสุขกะโต

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อ. ดร. ธรณินทร์ ไชยเรื่องศรี

ประธานกรรมการ

รศ. ดร. นรินทร์ สิริกุลรัตน์

กรรมการ

รศ. ดร. สมชาย ทองเต็ม

กรรมการ

ดร. บัญชา ธนบุญสมบัติ

กรรมการ

## บทคัดย่อ

16ศึกษาผลของแรงกดอัดในช่วง 15-30 ตันต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิการเผาผนึกในช่วง 950-1,050 °C และเวลาในการเผาผนึกในช่วง 1-2 ชั่วโมง ต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติหลังการ เผาผนึกของโลหะผสมเหล็ก-นิกเกิล-โคบอลต์ ส่วนผสมของผงโลหะคือ เหล็กร้อยละ 54 นิกเกิล ร้อยละ 29 และโคบอลต์ร้อยละ 17 โดยน้ำหนัก การกดอัดเป็นแบบทิศทางเดียว ผลการทดลองพบ ว่า ในการทดลองเผาผนึกครั้งเดียวและปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัวในเตา ชิ้นงานมีความหนาแน่น ปรากฏ 6.57-7.26 g/cm³ เพิ่มขึ้นตามเวลาและอุณหภูมิในการเผาผนึก ค่าความแข็งจุลภาค 80-200 HV (500gt/15s) และเมื่อวัดในบริเวณต่าง ๆ จะมีค่าเบี่ยงเบนมากกว่าเมื่อใช้แรงกดอัดต่อพื้น ที่ต่ำ ในการทดลองเผาผนึกสองครั้งได้เปรียบเทียบโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของชิ้นงานที่ถูกทิ้ง ให้เย็นในเตาและที่ถูกทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในน้ำผสมน้ำแข็ง ชิ้นงานที่เย็นในเตามีความหนา แน่นปรากฏ 7.34-7.63 g/cm³ คิดเป็นร้อยละ 90 ของความหนาแน่นทางทฤษฏี ค่าความแข็ง จุลภาค 127-188 HV (500gt/15s) ความพรุน 1.90% และประกอบด้วยเพ่สสองเพ่สคือ γ และ α ที่มีขนาดเกรน 9-26 μm และ 8-16 μm ตามลำดับ ส่วนชิ้นงานที่ถูกทำเย็นอย่างรวดเร็วมีความ หนาแน่นปรากฏ 7.16-8.16 g/cm³ คิดเป็นร้อยละ 92 ของความหนาแน่นทางทฤษฏี ค่าความแข็ง จุลภาค 113-146 HV (500gt/15s) ความพรุน 0.79% และประกอบด้วยเพ่สเดียวคือ γ ซึ่งน่าจะมีโดรงสร้างแบบ Awaruite ที่มีโคบอลต์อยู่ในโครงสร้าง

Thesis Title

Effects of Compression Force, Sintering Time and

Temperature on Microstructures and Properties of

Fe-Ni-Co Alloy after Sintering

Author

Mr. Sirisak Seansukato

M.S.

Materials Science

**Examining Committee** 

Dr. Thoranin Chairuangsri

Chairman

Assoc. Prof. Dr. Narin Sirikulrat

Member

Assoc. Prof. Dr. Somchai Thongtem

Member

Dr. Buncha Thanaboonsombut

Member

## **Abstract**

The effects of compression force in the range of 15-30 tons/inch², sintering temperatures of 950-1,050 °C and sintering times of 1-2 hour(s) on microstructures and properties after sintering of an iron-nickel-cobalt alloy were studied. The composition of metal powders was 54wt%Fe, 29wt%Ni and 17wt%Co. A uniaxial compaction was applied. The results revealed that, in a single-sintering experiment and furnace cooling, the apparent density of the specimens was 6.57-7.26 g/cm³, increasing with the sintering temperature and time. The microhardness was 80-200 HV (500gf/15s) and the deviation when measuring in different areas was higher at lower compression force. In a double-sintering experiment, the microstructures and properties of specimens cooled in the furnace and by quenching in ice water were compared. The furnace-cooled specimens had apparent density in the range of 7.34-7.63 g/cm³, which was equivalent to 90% of the theoretical density. The microhardness was 127-188 HV (500gf/15s), porosity 1.90% and consisted of two phases, γ and α, with grain size 9-26 μm and 8-16 μm, respectively. For the quenched specimens, the apparent density was 7.16-8.16 g/cm³, which was equivalent to 92% of the theoretical density. The microhardness was

133-146 HV (500gf/15s), porosity 0.79% and consisted of only a single phase, the  $\gamma$  phase, with Awaruite structure containing Co.



## ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Copyright<sup>©</sup> by Chiang Mai University All rights reserved