บทคัดย่อ

T 148904

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รายงานถึง การออกแบบและพัฒนาระบบการชุบเคลือบผิววัสดุผสมนิเกิลทังสเตนคาร์ไบด์ด้วยไฟฟ้า ซึ่งระบบการชุบเคลือบดังกล่าวนี้มีความสามารถในการหมุนชิ้นงาน (ขั้วคาโทด) รอบตัวเองได้ทั้งแนวนอน และแนวดิ่ง ขณะเดียวกันยังสามารถหมุนชิ้นงานรอบขั้วอาโนดไปพร้อมกันได้ด้วย นอกจากนี้ยังได้ออกแบบระบบการชุบให้สามารถทำการชุบเคลือบได้ 3 ระบบด้วยกันคือ ระบบการวางชิ้นงานขนานกับขั้วอาโนดในแนวดิ่ง (Conventional Electrocodeposition: CECD) ระบบการหมุนชิ้นงานในแนวนอนและแนวดิ่งพร้อมกัน (Cathode Rotating: CR) และระบบการหมุนชิ้นงานในแนวนอนและแนวดิ่งพร้อมๆ กับการหมุนชิ้นงานรอบขั้วอาโนด (Anode Circumference Rotating: ACR) โดยระบบการหมุนชิ้นงานนี้ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการกวนสารละลายอิเลคโตรไลต์อีกด้วย ผลการทดลองพบว่าการกระจายตัวของความหนาผิวเคลือบทั้งสามระบบเพิ่มขึ้นที่ความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้าต่ำๆ (ประมาณ 4 - 6 A/dm^2) และลดลงเมื่อเพิ่มความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าจาก 6 เป็น 10 A/dm^2 และยังพบว่าระบบ CECD มีความว่องไวต่อการเปลี่ยนความหนาแน่นกระแสไฟฟ้ามากกว่าระบบ CR และ ACR ระบบ ACR ผิวเคลือบมีการกระจายตัวดีกว่าระบบ CR นอกจากนี้ยังพบว่าระบบ CR ที่ความเร็วในการหมุนรอบตัวเองต่ำๆ ความหนาของผิวเคลือบเพิ่มขึ้น และลดลงเมื่อเพิ่มความเร็วในการหมุนรอบตัวเอง (สูงมากกว่า 10 rpm) ส่วนระบบ ACR เมื่อใช้ความเร็วในการหมุนรอบตัวเองต่ำๆ (10 rpm) ความหนาของผิวเคลือบเพิ่มขึ้น แต่ลดลงเมื่อใช้ความเร็วในการหมุนชิ้นงานรอบตัวเองเพิ่มเป็น 30 rpm ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้าไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณอนุภาคและความแข็งในระบบ CECD และ CR ปริมาณอนุภาคและค่าความแข็งเฉลี่ยของผิวเคลือบเพิ่มขึ้นตามความเร็วของการหมุนชิ้นงานรอบขั้วอาโนดในระบบ ACR (สำหรับความเร็วในการหมุนชิ้นงานรอบตัวเองที่ 10 rpm)

Abstract

TE 148904

A new experimental apparatus for nickel-tungsten carbide (Ni-WC) electro-codeposited composite coating was designed and developed and the characteristics of the coating were evaluated in terms of thickness distribution and uniformity, WC particle incorporation and hardness. This proposed experimental apparatus enabled a rotation of the test specimen around itself (Cathode Rotating; CR) and around anode (Anode Circumference Rotating; ACR) simultaneously, the results being compared with those obtained by a conventional electro-codeposition (CECD) technique. The proposed coating system was found to enhance the efficiency of electrolyte stirring which improved the properties of the coatings. The experimental results suggested that the properties of the coating thickness distribution, WC particle incorporation and hardness of the coating were dependent on the mode of coating techniques. The coating thickness distribution in all coating techniques increased at low current density around 4 - 6 A/dm^2 and then decreased at higher current density (6 – 10 A/dm^2). The CECD technique was more sensitive to current density change than the CR and ACR techniques. The ACR technique gave the best thickness distribution while the CR technique was recommended when a relatively high thickness of the coating was required. The thickness of the coating by CR technique increased at low self-rotating velocity and decreased with higher self-rotating velocity (greater than 10 rpm). For ACR system, cathode-self rotating speed of 10 rpm the thickness of the coating increased, but decreased at high cathode-self-rotating speed of 30 rpm. The current density did not affect the particle content and average coating hardness in all techniques used. The ACR technique was recommended when requiring high particle incorporation in the coating and hardness of the coating. (at a cathode-self-rotating speed of 10 rpm)