ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ พันธุ์ทิพย์ มัณฑะจิตร

☐ นาย ■ น.ส. ☐ นาง ☐ ดร. ☐ อ. ☐ ผศ. ☐ รศ. ☐ ศ.

ที่ทำงาน คณะพลังงานและวัสดุ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
บางมด, ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพ 10140 โทร. 427-0162

สาขาวิชา :

☐ กายภาพ ☐ เกษตร
☐ ชีวภาพ ■ วิศวะ-เทคโน
☐ วิทย์-ศึกษา ☐ ทรัพย์-แวดล้อม
☐ แพทย์ ☐ ทั่วไป

STUDY ON PLATED-THROUGH-HOLE COPPER ELECTROLESS AND ELECTROPLATING PROCESSES

Panthip Monthachitra, Chayan Koompai, Nandh Thavarungkul and Krissanapong Kirtikara
King Mongkut's Institute of Technology, Thonburi, Rasdrburana, Bangkok 10140

Through-hole plating of copper represents an important step in the preparation of printed circuit boards for electrical and electronic equipment. Defects in and loss of copper film in through-holes results in circuit failures. This project describes the study of plated-through-hole copper films prepared by electroless and electroplating processes. In the electroless process study, comparisons are made on the stability of process chemicals which are commercially available and those prepared in the laboratory, and on the surfaces quality. Rapid diterioration of commercial chemicals in comparison to laboratory-prepared chemicals was observed. Under electron microscopy there were no significant differences in the smoothness of the textures and grain sizes of plated-through-hole copper. In the electroplating process wherely copper sulphate baths were employed, film surface textures are dependent on addition agent and current densities at anode and cathode.

การชุบเคลือบทองแดงผ่านรูเจาะของแผ่นวงจรไฟฟ้าโดยกระบวนการไม่ใช้ไฟฟ้าและใช้ไฟฟ้า

พันธุ์ทิพย์ มัณฑะจิตร, ชยันต์ คุ้มภัย, นันทน์ ถาวรังกูร, กฤษณพงศ์ กีรติกร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี ประชาอุทิศ ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพ 10140

การชุบเคลือบทองแดงผ่านรูเจาะของแผ่นวงจรไฟฟ้าเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างลายวงจรของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเลคทรอนิคส์ การชำรุดของฟิล์มทองแดงในรูเจาะทำให้อุปกรณ์ใช้งานไม่ได้ และเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเสมอ งานวิจัยนี้จะกล่าวถึงการศึกษาความเสถียรของสารเคมีและลักษณะทางกายภาพของผิวทองแดงที่ชุบเคลือบได้จากขั้นตอนการชุบเคลือบทั้งเมื่อไม่ใช้ไฟฟ้าและเมื่อใช้ไฟฟ้า ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการชุบเคลือบโดยไม่ใช้ไฟฟ้าด้วยสารสำเร็จ กับสารที่พัฒนาในห้องทดลอง รวมทั้งเปรียบเทียบสภาพผิวที่ได้จากถังชุบเคลือบโดยใช้ไฟฟ้าแบบคอปเปอร์ซัลเฟตเมื่อไม่ใช้และเมื่อใช้ UBAC AR ของ CANNING เป็นสารเติมเพื่อเพิ่มความเงา การเปรียบเทียบกระบวนการชุบเคลือบโดยไม่ใช้ไฟฟ้าแสดงว่า ที่อุณหภูมิห้องสารเตรียมในห้องทดลองเสื่อมสภาพเร็วกว่าสารสำเร็จกว่า 50 เท่า ส่วนผิวที่ได้จากสารทั้งสองแบบมีความเรียบและขนาดของเกรนไม่ต่างกันเมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทัศน์แบบสแกน ส่วนผิวที่ได้จากการชุบเคลือบโดยใช้ไฟฟ้าจะมีสภาพผิวขึ้นกับปริมาณสารเติม ความหนาแน่นของกระแสที่อะโนดและคะโทด

ชื่อเรื่อง (ไทย) การชุบเคลือบทองแดงผ่านรูเจาะของแผ่นวงจรไฟฟ้าโดยกระบวนการไม่ใช้ไฟฟ้าและใช้ไฟฟ้า

ผลการศึกษาการชุบเคลือบทองแดงผ่านรูเจาะของแผ่นวงจรไฟฟ้าเป็นดังนี้

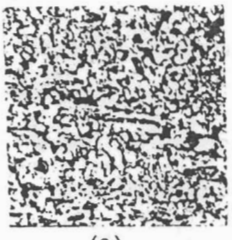
1. การเปรียบเทียบระหว่างน้ำยาชุบเคลือบทองแดงโดยไม่ใช้ไฟฟ้าที่เป็นสารสำเร็จกับน้ำยาชุบเคลือบที่เตรียมขึ้นเอง ให้ผลดังนี้

ชนิดของน้ำยาชุบเคลือบ	ความคงทนของน้ำยา	ลักษณะผิวที่ชุบได้	ขนาดของเกรน
สารสำเร็จ	ค่อย ๆ เสื่อมสภาพลงในเวลาประมาณ 7 วัน	เรียบ	ประมาณ 2 μm
เตรียมขึ้นเอง	เสื่อมสภาพเร็วมากในเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง	เรียบ	ประมาณ 2 μm

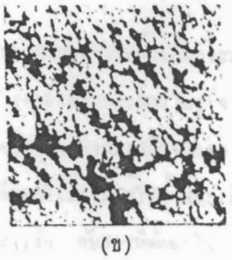
2. การชุบเคลือบทองแดงด้วยไฟฟ้าที่สภาวะต่างกันสำหรับชิ้นงานขนาด 1.5×1.1 ตารางเซนติเมตร เมื่อใช้น้ำยาชุบเคลือบที่เตรียมขึ้นเอง ได้ผลดังนี้

ปริมาณสารเติม UBAC AR ของ CANNING	อุณหภูมิ (^{o}C)	เวลา (นาที)	CD_A (A/dm^2)	CD_C (A/dm^2)	ลักษณะผิวที่ได้
-	RT	20	2.3	4	หยาบ ไม่ยึดแน่นกับผิวรองรับ
-	RT	20	1.2	2	ละเอียด
2หยด/ลิตร	RT	20	1.2	2	ละเอียดมาก ค่อนข้างเรียบและเป็นเงา

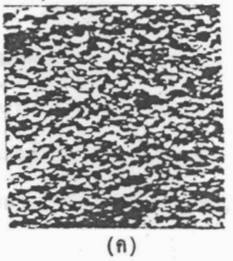
3. ลักษณะผิวที่ชุบได้จากขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบสแกนและเปรียบเทียบขนาดของเกรนทองแดงเมื่อชุบเคลือบโดยไม่ใช้ไฟฟ้าและเมื่อชุบเคลือบด้วยไฟฟ้า



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนเปรียบเทียบขนาดของเกรนทองแดง ภายหลังชุบเคลือบโดยไม่ใช้ไฟฟ้า ที่กำลังขยาย×750 (ก) เมื่อชุบเคลือบด้วยสารสำเร็จ (ข) เมื่อชุบเคลือบด้วยสารเตรียมขึ้นในห้องทดลอง (ค) ภายหลังชุบเคลือบด้วยไฟฟ้า เมื่อมี UBAC AR เป็นสารเติม

Reference Clyde F.Coom_s Jr. "Printed Circuit Handbook" 5th ed., pp. 5.1-5.30 , Mc.Graw-Hill.