

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ

การหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในกระบวนการขึ้นรูป

ผลิตภัณฑ์ไดโอดโดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลอง
แบบส่วนประสมกลาง

ผู้เขียน

นางสาวศิริพร ฟองเขียว

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรรวุฒิชัย ชิวสุทริศิลป์

บทคัดย่อ

กระบวนการขึ้นรูปด้วยการเคลือบเรซินเป็นกระบวนการที่สำคัญ เพื่อปกป้องชิพของชิ้นงานอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นเพื่อให้ได้อัตราการผลิตสูง และคุณภาพงานสูง จึงจำเป็นต้องควบคุมคุณสมบัติของเรซินให้ดี โดยการควบคุมพารามิเตอร์ที่ดีของกระบวนการ ในงานวิจัยอิสระนี้เป็นการหาพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดของกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์บริดจ์ไดโอดโดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียลเชิงเศษส่วน 2^{8-4} จำนวน 16 การทดลอง เพื่อคัดกรองปัจจัย จาก 8 ปัจจัยได้ปัจจัยที่มีนัยสำคัญ 3 ปัจจัย คือ (1) เวลาการนึ่งเรซิน (2) อุณหภูมิหน้าแม่แบบ และ (3) แรงดันในการนึ่งเรซิน หลังจากนั้นออกแบบการทดลองแบบส่วนประสมกลาง โดยใช้จุดแยกเซียม 1.8 ทำการทดลอง 20 การทดลอง ได้สมการทำนายผลแบบควอดเรติก แล้วหาค่าที่ดีที่สุดได้ดังนี้ (1) เวลาการนึ่งเรซิน 27 วินาที (2) อุณหภูมิหน้าแม่แบบ 165 องศาเซลเซียส และ (3) แรงดันในการนึ่ง 74 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตรการขึ้นย่นผลการทดลองให้ผลเป็นไปตามที่กำหนดไว้ ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับค่าจากการทำนาย

เมื่อทำการผลิตงานจริงสามารถลดงานเสียจากระบวนการได้ 79 เปอร์เซ็นต์ จากของเสีย 0.76 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งลดต้นทุนการผลิตได้ 5,316,128 บาทต่อปี แสดงว่าเทคนิคการออกแบบการทดลองสามารถใช้ในการหาเงื่อนไขที่เหมาะสมและลดงานเสียงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์บริดจ์ไดโอดด้วยการเคลือบเรซินได้

Independent Study Title Determining Optimal Conditions in Diode Molding Process
Using Central Composite Design

Author Miss. Siriporn Fongkhiew

Degree Master of Engineering (Industrial Engineering)

Independent Study Advisor Asst. Prof. Dr. Suntichai Shevasuthisilp

ABSTRACT

Transfer molding is one of the important processes to perform microchip encapsulation for electronic packages. To achieve a high production rate and high molding quality, it is necessary to have strict control on the epoxy resin characteristics as well as identify the optimal process conditions of the transfer molding. In this independent study, process simulations of transfer molding for Bridge diode packages were conducted according to Fractional Experiment Design, the sixteen experiments were firstly conducted based on the 2^{8-4}_{IV} Experimental plan in this study that involved eight process parameters to screen the significant parameters. Three significant parameters as (1) Resin Transfer time, (2) Die temperature and (3) Resin Transfer pressure were identified. The twenty experiments were conducted based on Central Composite Design (CCD) with axial point at 1.8 to identify the quadratic equation. The optimal conditions were (1) Transfer time 27 sec., (2) Die temperature 165 degree Celsius and (3) Transfer pressure 74 kgf/cm^2 . The verification tests were carried out and results of the tests are found very close to the predictions.

After mass production, there was 79 % molding defect decrease, from 0.76 % to 0.16 %. These can save production cost 5,316,128 Baht per year. This independent study has showed that Design of Experiment Technique can be a useful tool for optimization of process condition for transfer molding of Bridge diode to decrease the defective.