



四技部工讀實務實習

明志科技大學
MING CHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

106 年成果發表展示會

題目：石英震盪器前製程與試量產治具開發

工作項目

製程、檢測設備

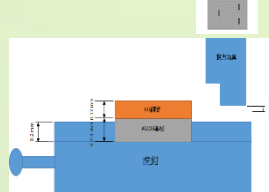
連續隧道爐



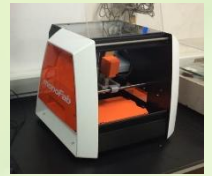
SEM



推力測試機



三軸雕刻機

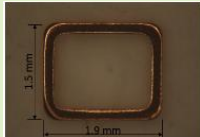


內容摘要

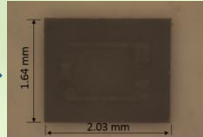
本報告為新型石英振盪器前製程開發及試量產治具之開發，利用直接覆銅技術 (Direct Bond Copper, DBC) 建立高氣密性及高強度之振盪器外牆，並利用壓錠技術配合三軸雕刻機完成其試量產治具。

直接覆銅技術利用氣相-金屬共晶之反應，於連續隧道爐內通入氮氣，當銅中含氧量增至 80 ppm 時，液相生成溫度可由原本熔點 1083 °C 降至 1066 °C，故在高溫下不需加熱至材料原有的熔點，而可利用氣體在金屬表面擴散的方式，使金屬表面產生液相，並藉由液相與氧化物基板表面的孔洞所產生之毛細力來進行接合。

銅環(弧面)



陶瓷基板(Al₂O₃)



試片燒結



推力測試(gw)

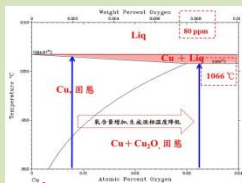


觀察表面殘留物



DBC 試片

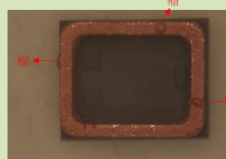
圖一、銅-氧相圖



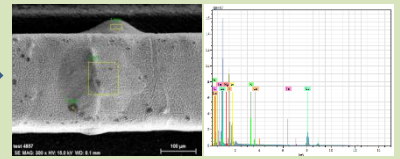
圖二、進行燒結



圖三、試片表面產生瘤狀物



圖四、EDS 分析



在試片周圍排列與底材相同之陶瓷片，使爐內氮氣均勻覆蓋於金屬與陶瓷之接觸面

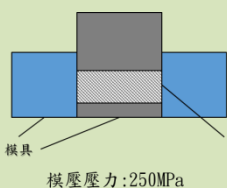
燒結後試片表面產生不明瘤狀物，經過EDS分析後卻認為研磨顆粒產生之雜質匯聚物(多為Al₂O₃)

結論 - 在連續隧道爐之四個溫區溫度分別為 700 °C、850 °C、1050 °C、1050 °C，爐內含氧量為 84 ppm ± 3 ppm 時，燒結過後之試片鍵結強度平均可達 2600 gw 以上，且剝離銅環後觀察基板上殘留之金屬為完整方形，證明其氣密性良好，無隙縫之產生。

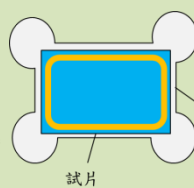
實習成果

試量產治具

圖五、粉末壓錠



圖六、三軸雕刻機(生胚雕刻)



圖七、試量產治具(氧化鋁)



圖八、試量產治具(氧化鋅)



圖九、選定治具底材-氧化鋁



結論

- (1) 連續隧道爐在 700 °C、850 °C、1050 °C、1050 °C，爐內含氧量為 84 ppm ± 3 ppm 時生產之 DBC 試片無過度融化及存在隙縫的缺陷產生。
- (2) 使用與底材不同之材質做為治具材料，多次使用後會因熱傳性質不同，而發生版面起曲現象。
- (3) 量產治具設計時常在試片排放處周遭挖孔，使得氮氣能順利的覆蓋於金屬與陶瓷之貼合處。
- (4) 使用量產治具後，試片鍵結強度略低於未使用治具之強度，但人工日產量卻提高了兩倍有餘。

材料系

學號: U03187001
輔導老師: 阮弼群 老師
姓名: 王文豪
指導主管: 莊凱翔 博士

實習單位: 工業研究院材化所
實習廠區: 中興院區
實習期間: 105.09~106.09