

觀察③：填膠前可望省略電漿清洗工序

點膠快 + 除泡能力夠 CUF 也能產出好品質

■文：任苙萍



照片人物：印能科技 (APT) 業務經理吳百祐

受到物聯網 (IoT) 對小體積、多功能電子元件需求的帶動，讓扇出型 (Fan-out) 封裝備受關注，而底部填充膠 (Underfill) 費用又不低；因此，近幾年對於點膠 (Dispensing) 與除泡 (De-void) 技術的討論亦相當熱烈。在歷經焊接、回焊後須清洗殘留物，才能依序進行預烘烤、電漿 (plasma)、填膠及加熱固化；作業過程若不慎產生氣泡 (void)，對製造良率及元件測試可靠度是一記重擊。

成立屆十個年頭、以「製程方案供應商」自詡的印能科技 (APT)，創立之初就專注於封裝黏著材料的除泡技術；業務經理吳百

祐表示，印能科技為全球除泡系統的市佔龍頭，迄今在世界各地已出貨 800 套。基於成本與品質綜合考量，印能科技鎖定「毛細底部充填」(CUF) 製程、於 2014 年推出「Void Termination Solution」(VTS)，訴求零氣泡、極速點膠產出，以及資本支出和晶圓級封裝 (WLP) 優化；主要客群為覆晶球柵式陣列封裝 (FCBGA) 與表面黏著 (SMT) 模組廠商。

VTS 最大優勢在於：不需電漿清洗、成本較「封膜底部充填」(MUF) 低，但一樣能達成高品質效果。其工作原理為：將高分子黏著材料加熱分解 (Dissolution) 成液態後，利用壓力烤箱提高液體對氣體的溶解率，讓高分子材料吸收空氣。等到近沸騰時，原本溶於液態中的氣體分子會透過擴散 (Diffusion) 現象將氣體排出；最後，再藉反覆震盪將填充膠中的大氣泡分解成小氣泡做調整 (Modulation)，使其更容易被擠壓出來。

相較於同業主張以更高壓的壓力烤箱做烘烤，印能科技反而

傾向 5 公斤以下的輕量發展，以免傷及當中對壓力敏感的元件。2016 年，印能科技已成功達陣 CUF 搭配二次注塑模 (Overmold) 成本低於 MUF 的目標；今年，拜自身除泡技術精進所賜，若用戶的助焊劑殘渣可溶於填充膠，更可進一步跳過清洗和預烘烤步驟，以撙節無塵室空間和資本支出。尤其，某些產品並不適合電漿清洗，如：堆疊封裝 (PoP)。

因為向上堆疊的 PoP，凸塊 (bump) 只出現在根部，而填充膠的毛細作用會沿著凸塊周圍行進；打了電漿後，更容易產生大氣泡。此外，經過三年市場淬煉，印能科技證明以 U 形取代傳統 I 形點膠方式，可避免填充膠過度堆積在某一個點上造成浪費，可節約 10% ~ 25% 的填充膠用量、增加三倍產量；同時能加快點膠速度、實現零氣泡品質並簡化製程——傳統點膠方式須慢慢畫出型態 (pattern)，在這段額外的等待時間，亦會增加氣泡生成的風險。CTA