



先進構裝發展技術與趨勢

技術主編：楊偉達 W.T. Yang

現職：工研院材化所 (MCL/ITRI) 高寬頻先進構裝材料研究室 研究主任

學歷：中原大學 化學博士

專長：電子構裝材料、基板材料

我國的半導體構裝產業發展始自於1971年第一家半導體構裝公司—華泰的創立，至今已超過40年。根據2013年IEK的統計，我國半導體產業在全球的市占率晶圓代工占69%、IC封測55.2%、構裝材料14%。在這個領域中，也孕育出台積電、日月光、矽品等國際級的大公司。由上述數據來看，國產構裝材料的供應只占14%，其中31%的差距仍仰賴進口，顯見我國構裝材料的自給能力還有許多成長空間。

最早生產構裝關鍵材料的一詮精密公司於1983年自行開發出LED導線架，開啓國內自主生產構裝關鍵材料之端，然與構裝製程開啓的時間相比，已晚了大約十年。在關鍵材料的生產內容方面，除了導線架以外，還包括IC載板、固態模封材料及錫球。台灣(FC-BGA及FC-CSP用) IC載板的產值雖占全球之35%，僅次於日本(44%)，但高階規格所需之上游原材料，如超薄玻璃纖維布、薄銅箔及高性能銅箔基板與增層材料等，至今仍仰賴先進國家進口，並以日本為最多。台灣的載板供應商根據國內客戶需求設計生產，在固態模封材料方面，雖然有能力生產，但卻是日商的代工廠，受限於委託公司而無法擁有自己的品牌。

由產業的發展生態顯示，構裝技術發展的同時，若未能在早期階段即進入供應鏈，後起之材料商需要通過認證才可能讓系統商指定為替換材料，要進入供應鏈有相當大的難度。而近年來，2.5D/3D封裝技術的發展，則提供我國相關材料產業一個新契機。2.5D/3D封裝技術可依結構之不同而有各種的堆疊與連接，從堆疊式晶片級構裝(Stacked-CSP)、PoP(Package on Package)，到TSV，所需的關鍵材料均有所不同。但總體而言，高可靠度和容易導入的製程為共同追求的目標。

在迎接半導體產業邁入先進2.5D/3D IC構裝新時代來臨之際，高密度2.5D/3D構裝用之IC載板與晶圓級構裝規格需要更加嚴謹。其中，在製程方面，由於晶圓薄化及整體厚度的減少，導致封裝完成後，因整體應力造成翹曲(Warpage)進而使錫球接點斷裂的問題時常發生。傳統的模封材料、載板材料，甚至封裝製程參數皆不能套用以往經驗而需重新設計，因此亦讓台灣的材料商有了進入的機會。

本期專題將針對目前整體半導體產業相關材料市場的發展、構裝所需的感光性高分子及載板技術的發展等加以說明，同時也針對不同材料之間應力的模擬技術加以介紹。期盼能透過此專題的討論，提供國內材料商在技術發展上的參考。☞