



新世代無光罩圖案化技術 彈性快速掌握商機

技術主編：張德宜 T. Y. Chang

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 先進電子構裝材料研究組 正研究員/副組長

學歷：University of Bradford 化學/化工博士

專長：光電顯示材料、生質材料

無光罩圖案化技術包含數位曝光及數位噴印兩大技術平台，其具有高解析、細線寬的直接圖案化製程能力，優於光罩製程4倍產品開發速度並可增加2倍材料使用率，是無光罩印刷製程中最受關注的彈性生產新技術，可應用於微機電系統光電元件(MEMS)、IC載板之介電層與導線製作、Micro LED顯示器之高效率色轉換量子點墨水及圖案化封裝材料等光電半導體領域。因應智慧生活場域少量多樣客製化產品彈性製造需求，開發無光罩數位圖案化製程整合技術解決方案，能大幅降低傳統光罩高昂成本與製造往來時間，並替未來新興產品開發打樣、試產開拓新途徑。

本期「圖案化材料技術」專題，首先介紹工研院材料與化工研究所針對數位曝光技術平台布局之關鍵材料技術，包括如：高深寬比絕緣樹脂材料技術，其膜厚可達200 μm 以上，且具有高穿透性，性能優於傳統SU-8材料，可應用於微機電系統；高解析乾膜光阻材料技術，其為正型乾膜光阻，突破負型光阻解析度限制，可協助業者快速導入細線路IC載板市場；低溫固化感光絕緣層材料技術，克服在多層線路堆疊製程時因熱應力所造成的元件翹曲，具高縱橫比圖案化能力可應用於細線路重分布層和層間之絕緣材料。接續在數位噴印技術平台方面，材化所布局之關鍵材料技術如：低黏度液態封裝材料技術，除具有傳統封裝材料的特性之外，還具有良好的流動性和填充性，可直接噴印做高解析圖案化之封裝，為精細元件如Micro LED畫素提供了更有效的封裝與保護；量子點噴印墨水材料技術，其量子點光色轉換(QDCC)效率比OLED具更高色飽和度與光色均勻性，且為無溶劑系統可直接噴印圖案化，提高QD材料利用率與全彩化Micro LED製程良率；而聚醯亞胺基板上化學鍍銅的金屬捕集型前處理技術，則藉由特殊聚合物材料吸附及反應鍵結觸媒，有效地提升金屬鍍膜在非導體基板上附著的可靠性，可取代成本高昂的PVD鍍膜製程。

無光罩數位圖案化技術與驗證平台之建立，預期將可自上游材料與關鍵製程之開發驗證結合，降低研發風險。在創新利基市場，開發少量多樣化客製化產品已成趨勢，藉由產線轉型升級，可節省高額光罩開發成本，亦可帶動材料、顯示器/半導體封裝等相關新事業，鏈結智慧移動、醫療、零售及育樂之多元應用新興場域，掌握新世代商機！