



## 半導體製程用之有機材料技術

技術主編：陳世明 S. M. Chen

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 光電有機材料及應用研究組 副組長

學歷：國立中央大學(NCU) 化學工程與材料工程學系 碩士

專長：微奈米高分子複合材料開發及其物化性之量測分析

半導體是支撐臺灣經濟成長的重中之重產業，其產業鏈整體產值於2022年約新台幣4.8兆元之多，位居全球第二；其中材料之需求約新台幣6千億元（製程前段材料4千億元，製程後段材料達2千億元），占全球材料產值22%。但是目前受到管制之材料項目有碳化矽、原子層沉積材、深紫外光光阻、氫氟酸、聚醯亞胺等，除氫氟酸國內已有生產外，其餘仍需要外商供應，而管制外之材料項目也有諸多仍尚未在國內生產，因此，培植臺灣國內廠商自主化發展及生產半導體關鍵材料是目前及未來重要的課題。

本期「半導體有機材料」技術專題中，介紹了工研院材料與化工研究所開發之四種半導體製程用有機材料技術。第一篇文章〈半導體之重組層材料技術〉概述半導體後段製程用之負型感光性聚亞醯胺(PSPI)，為因應元件尺寸微小化、堆疊設計、低熱應力翹曲、高絕緣及低介電損耗等特性之需求，材化所開發一款低溫成型PSPI，以取代現有高溫成膜的PSPI，應用於多層RDL結構中，可降低因熱應力造成的翹曲，並通過製程中的抗化性，具有良好的銅密著性。第二篇文章〈原子層沉積之前驅物技術〉探討半導體前段製程ALD用之各種前驅物分子種類及比較，由於前驅物分子由中心原子與配體所組成，不同種類的配體會影響前驅物的反應性、穩定性等化學性質，以及其蒸氣壓、揮發性等物理特性，而製程中所產生之副產物能否有效移除也是需要考量的因素之一，因此在前驅物的設計上需要完整地規劃，以符合實際需求得到一高品質之單層薄膜。第三篇文章〈半導體光阻材料技術〉則介紹半導體前段之微影(Lithography)製程中最關鍵材料—光阻(Photoresist)，說明了各種半導體光阻材料的主要分子結構及其組成、作用機制及市場現況與未來展望。第四篇文章〈剝離膠材料技術開發應用〉，分別闡述暫時性貼合膠材(Temporary Bonding Material)之市場及其貼合製程與雷射剝離(Laser Lift-off)技術，並介紹工研院材化所目前所開發之雷射剝離膠材技術在半導體製程中運用的成果。

材料是產業創新及發展的原動力，在經濟部之半導體產業材料開發及推動相關計畫專案支持下，工研院材化所在半導體產業中已建立了一些有機材料之技術及其相關驗證平台，可協助國內材料業者投入半導體產業材料開發及驗證，以期順利進入半導體材料之供應鏈中。