



導電性高分子材料技術 與發展契機

技術主編：黃桂武 G. W. Hwang

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 研究員

學歷：國立清華大學化工研究所 博士

專長：共軛性導電高分子、軟性電子元件材料、IC 半導體製程

「導電性高分子的發現與開發」不僅開啓了有機材料在光電及電子資訊產業應用的研究熱潮，並於 2000 年榮獲諾貝爾化學獎，在全球各研究機構歷經 30 年奮鬥不懈的努力下，共軛性導電高分子已經逐漸在科技產業嶄露頭角。根據工研院 IEK (2009/6) 的調查報告顯示，2008 年全球導電高分子市場總產值約為 16.5 億美元，雖然複合型導電高分子約占全部導電高分子市場的 90%，而本質型導電高分子仍處於起始期，但預估到了 2019 年，全球導電高分子總產值將成長為 43.4 億美元。其中，本質型導電高分子將處於高度成長期，成為帶動整體產業成長的主因。估計 2019 年本質型導電高分子的產值可達約 19 億美元，其 2008~2019 年之年複合成長率可高達 36%。

目前本質型導電高分子已商品化的產品包括抗靜電塗料、防腐蝕塗料、固態電容，以及透明導電膜等。此外，共軛性導電高分子具有半導體特徵，包括發光二極體、太陽電池、軟性電子元件及生物感測器等，目前正被積極地研究開發中。固態電容器係共軛性導電高分子商品化顯著的成功例子，不僅可以解決液態鋁電容器高溫易劣化與熱穩定不佳的缺點，並可大幅改善高頻的電氣特性與產品可靠度，國內目前已有少數業者投入量產，未來有機會逐步擴大生產規模。在透明性導電薄膜方面，雖然 ITO 為目前業者普遍使用在電子及光電產品之透明導電薄膜材料，但除了價格昂貴且來源日益匱乏外，由於本質易脆，會因彎曲而造成裂縫，未來以本質型導電高分子取代 ITO 於觸控面板的應用相當被看好，不論在成本、加工性或耐用度上都優於現有材料，未來應有大幅發展的空間。國外業者已開發商用的產品，包括 H.C.Starck 的 CLEVIOS 產品及 AGFA 的 Orgacon 產品。而在固態高分子太陽電池部分，由於具備質輕、可撓曲、製程環保、低成本及應用性廣等優點，成為第三代新興太陽電池，雖然目前光電轉換效率僅達約 8%，但未來幾年內，將有機會提升至 10% 以上，搭配大面積模組技術及穩定性的提升，將使導電高分子在太陽電池的應用更加落實。

整體而言，本質型導電高分子可在常溫下使用溶液製程，製作出具有可彎曲、質輕、耐摔、便宜，以及綠色環保等特性的創新性電子及光電產品，預期未來導電性高分子的研發成果，將逐一展現在相關應用產業。本專題針對導電性高分子材料技術，及其在固態電容、透明導電薄膜，以及固態高分子太陽能電池的應用進行介紹，希望透過本專題的報導，引領國內業者對導電性高分子材料的認識，並早日投入相關技術的布局與開發，掌握國內自主材料技術，並加速高附加價值產業及新興產品市場之發展。❏