光電產業設備技術專輯主編前言

Editor's Notes for the Special Issue on Optoelectronic Industry Equipment Technology

羅展興
工研院機械所
先進機械技術組
組長

王慶鈞
工研院機械所
先進機械技術組
副組長

隨著人類文明發展而對能源的仰賴性愈高，在大量使用地球有限天然的資源後，能源短缺的問題逐漸浮現，因此價格亦隨之飆漲(如石油、天燃氣)，也衍生空氣污染、地球暖化、廢棄物處理存放等相關環保的問題。爲了解決能源大量被使用而產生日益嚴重的困境，各國政府莫不竭盡所能擬定各種解決方案，其中「再生能源」推廣利用與節能方案的實施乃是最重要之執行對策。我國爲因應全球氣候變遷趨勢及掌握國際綠色發展的契機，乃積極推動再生能源的發展，如發展風力發電、太陽光電、生質能源等，以提高我國自主能源的比例。

面對全球暖化的危機，當務之急就是發展新的替代能源，以逐步取代傳統石化能源之使用，減少二氧化碳的排放，才能有效解決全球暖化的危機。在各國節能減碳政策的推波助攻下，替代能源產業逐漸受到重視。由於台灣在半導體及 TFT 顯示器產業的形態、環境與太陽光電工業有相似之處，以台灣的相關工業基礎與技術能力投入太陽光電工業是頗具競爭力的，故發展低價化的高光電轉換製程技術，並配合大面積、薄型化晶片以及創新的結構設計，將有助於太陽電池的普及。其次，日本福島地震與海嘯重創核電廠而引起的災變，促使全球各國正思考能源需求與生存環境取捨的問題，亦提醒人類面對能源危機的真相與挑戰。

近年來，太陽能電池、LED 照明、LED 電視及 OLED 等商機，使光電產品的應用領域日益擴大。無論在多媒體資訊、手機通訊、3C 產品……等應用上，光電產品都扮演著重要的角色，因此各界都看好二十一世紀將是屬於「光電」的世紀。因此藉本專輯特邀在光電產業製程設備有經驗的人士，將其在此領域最新的研究心得與經驗撰寫

成文，提供給業界參考應用，期盼對讀者有所助益。

此次專輯特別邀請利定東、胡智愷、林義鈞、邱顯智、楊宇華、簡紹安、陳自榮 、王慶鈞等，就MOCVD之加熱盤模組技術撰文說明。文中以熱模擬方式針對加熱盤模組做內部電阻管不同形狀排列及盤面材料進行最佳化設計。經不同間距的設計、模擬分析結果，使得盤面溫度更加均勻，影響薄膜的均勻性，使得LED製程效率更好，達到量產的要求。

邀請黃智勇、王慶鈞、陳建志、林龔樑、簡榮楨、蔡陳德、曾力瑋、賴冠甫、劉耀先等，就MOCVD 之反應室模組研究撰文說明。主要探討MOCVD 反應腔中基板加溫變化下的腔體流場分布情形，針對不同基板加熱溫度以及單孔進氣流量，利用粒子影像測速儀進行流場可視化實驗，觀察基板於不同加溫狀態下，影響產生於基板上的渦流情形。透過模擬分析，可降低不良設計發生的可能性。

邀請黃智勇、王慶鈞、陳建志、林龔樑、簡榮楨、陳思豪、王怡珊、陳志勇、林士欽、蔡陳德、趙主立等，就金屬有機化學氣相沉積製程與設備技術撰文。溫度均勻度對MOCVD製程結果影響甚鉅，本文探討MOCVD反應腔中wafer加金屬緩衝層對於承載盤溫度分佈及翹曲情形，使用接觸熱阻的觀念設計金屬緩衝層，針對不同厚度金屬層進行模擬分析。

邀請陳冠州、李昇亮等，就 LED 晶片之光電特性量測設備技術來撰文。光電性質量測是 LED 產業鏈中很重要的一環，藉由光電量測設備即能掌握在生產過程中每一晶片或晶粒的特性而製作出高品質的產品。文中精闡闡述電致發光量測所需之基本光電特性介紹以及光電特性量測設備的功能、架構及電控系統說明。期能提供並做爲設備規劃的參考

邀請周卓煇教授、周永晟、陳建志、王慶鈞、陳思豪、王怡珊、黃智勇等，就超低色溫 OLED 光源模組之製造技術來撰文。好的照明光源，除了節能之外，亦需兼具對生理及心理友善的特性。文中將介紹光源特性對人體身心的影響以及高演色性超低色溫 OLED 的製造技術。此篇文章可提供給光電製造業者作爲未來設計參考之用。

邀請董福慶就白光 OLED 製造技術作介紹。白光 OLED 除了具有低耗電性、可撓性等優點外，可隨設計需求而調整的演色性與色溫、平面式面光源等等的特性，使其展現與傳統光源截然不同的特色。本文介紹各製程技術開發的現況，配合圖片進行技術重點的精闢論述。

邀請嚴國藝、邱建華、李俊緯、林沛鋅、王慶鈞、黃振榮、梁沐旺、吳慶輝、羅展興、龔志榮等，就氧化鋅透明導電膜之原子層沉積製程與設備技術撰文。本文探討利用原子層沉積法製備銦、鎵摻雜之氧化鋅薄應用在氮化銦鎵發光二極體透明導電層對元件特性之影響。

邀請曾銘宏、王慶鈞、蔡豐羽等，就有機光電元件封裝之原子層沉積製程與設備技術作簡介。原子層沉積技術具有高表面覆蓋性、低溫製程、低薄膜缺陷密度、單層即有低水氧穿透率等優點，是有機光電元件最有效的封裝製程技術。有鑒於目前 ALD 設備市場之相對低飽和程度，ALD 量產設備之開發應是國內設備業者可積極投入之主題。

邀請張家豪、林士欽、李侃峰以及林冠宇等，就大面積電容耦合射頻電漿源模組技術撰文介紹。文中討論大面積超高頻電漿源，由於電磁波效應所產生的之電漿/製程不均勻問題，諸如: 駐波效應、趨膚效應及邊緣效應等。精闢清晰的闡述，非常值得閱讀。可做爲研習設計大面積電漿源參考。

邀請林士欽、黃智勇、張家豪、李侃峰、江銘通、梁沐旺、王慶鈞等，就 ZnO 薄膜沉積之前驅物氣化與擴散模組技術來撰文。介紹薄膜太陽電池 ZnO 薄膜製程之氣體擴散模組及前驅物氣化裝置之設計與模擬，探討結構設計對氣體流場分佈情形之影響。

邀請賴識翔、黃昆平、張志振、林育霆等，就成長大面積石墨烯薄膜與多源電子迴旋共振化學氣相沉積設備作論述。石墨烯的載子遷移率是現今矽材料的百倍以上，因此吸引了很多科學家的注意。如何大面積成長石墨烯薄膜是未來應用於透明導電膜上重要課題之一。本文將說明大面積石墨烯薄膜發展近況，以及工研院機械所已成功發展出多源電子迴旋共振化學氣相沈積系統來製作少數層之石墨烯薄膜。

邀請謝宇澤、黃昆平、林等，簡石墨烯超級電容製造技術。超級電容擁有極優異的功率密度、壽命與高比電容量，可望用於動力、電力系統等之儲能元件上。本文將簡述如何以電化學分解法來製作石墨烯粉末，並製成電容模組，相關電性量測方法也會加以闡述。此篇文章可提供給業者展望超級電容器產業的參考。

邀請曾文彥、蘇志祥、羅志偉、黃昆平、張志振等，就免焊料及助熔劑之高溫超導薄膜接合技術撰文。本文介紹利用微波技術將兩塊高溫超導釔鋇銅氧($YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$)薄膜，在不用焊料及助熔劑的情形下黏合在一起。此研究結果將可進一步應用於製作無限長之高溫超導線材。

邀請林家欣，易崇皓，張宏宜等，就 PZT 壓電陶瓷纖維製造技術撰文，論述利用縮合聚合反應製作 PZT 纖維，並以 PZT 纖維與樹脂製成複材薄片做爲平面壓電喇叭的致動器。壓電陶瓷纖維亦是感測與能源轉換之關鍵智慧材料，可提供國內廠家更多元加值的應用潛力。

最後，邀請林亮毅、白曛綾等，就光電廢棄物粉末資源化製造技術撰文說明。中孔洞二氧化矽因其有高比表面積、高孔徑大小、高抗熱性與反覆再生能力，目前逐漸取代沸石與活性碳應用至二氧化碳控制。本文介紹利用 TFT-LCD 光電面板廠之無機矽源取代商用矽源爲矽之前驅物，並應用於捕獲 CO_2 溫室氣體上。綜合成本考量和後端二氧化碳應用，使用此材料在未來二氧化碳捕捉的應用上具有前瞻性。

感謝諸位作者提供近年來寶貴的研究心得與經驗，使得本專輯得以順利完成，若讀者需更進一步了解相關的技術內容，可直接與作者聯絡討論。

■