



光電產業設備技術專輯

主編前言

Editor's Notes for the Special Issue
on Optoelectronic Process Equipments
Technology



吳慶輝

工研院機械所
新興能源機械技術組
副組長

近年來，光電產業的國際競爭日趨激烈。太陽能電池、LED 照明、LED 電視及 OLED 重燃商機等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、和日常生活等的應用領域上，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。在我國對光電市場未來成長潛力寄予厚望，積極投入發展，光電產業將繼續呈現蓬勃而穩定的成長趨勢。為增強我國未來光電產業之競爭力，核心的製程設備技術也是產業重要競爭力的一環。

藉此本專輯特別邀請在光電產業製程設備有經驗的人士，將其最近在這些領域的最新研究心得與工作經驗撰寫成文，提供業界參考，期盼對不斷求進步的讀者有所助益。

此次專輯特別 邀請富陽光電股份有限公司協理郭明村博士，就全球金融危機後的薄膜光伏產業發展及 2009 年面對金融海嘯後的挑戰與 2010 年薄膜光伏產業展望來做精闢剖析。

邀請工研院太電中心黃建福先生、葉峻銘經

理、方宜尹女士，就矽薄膜太陽能模組發展趨勢來撰文，對於矽薄膜太陽能電池未來可行的方向：高效率低成本使其低於每瓦 1 塊美元。大消費市場的軟性太陽能電池，與高經濟價值的建材一體應用，及其研發重點作精闢論述。

邀請董福慶先生、金崇碩先生、黃曼琦博士生、張翼教授、黃金花教授、羅展興博士就矽薄膜太陽能電池來撰文，並在超薄的矽晶圓方面就三洋公司所發展的薄本質層異質接面太陽電池 (HIT - Heterojunction with intrinsic thin-layer solar cells) 在高效率及低溫製程作詳細介紹。HIT 太陽能電池使用超薄的矽晶圓(約 200 μm)和較低製程溫度(200 $^{\circ}\text{C}$ 以下)可達到效率 22% 以上，本文對 HIT 有詳細的介紹。

邀請王慶鈞博士、王瑞豪先生、連水養先生、陳家富先生、就太陽電池的發展及國內外研究現況切入說明，針對太陽電池的開發、製程與設備等作介紹與比較。

邀請林冠宇先生、葉羿臣先生、羅順遠經理、孫湘平先生、林振達先生就 G3.5 枚葉式矽薄膜太陽



電池鍍膜設備的物理氣相沉積(PVD, Physical Vapor Deposition)與或化學氣相沉積(CVD, Chemical Vapor Deposition)設備關鍵模組技術、電控系統架構、設備人機介面作詳細介紹。

邀請李侃峰博士、黃智勇博士、林冠宇先生、吳興華經理、黃建福先生就大面積濺鍍技術，在真空磁控濺鍍設備之製程腔體、供應電源與陰極磁座等於不同應用上的差異來撰文。

邀請陳冠州先生就太陽電池真空製程設備之基板傳輸移載技術來撰文，鍍膜基板傳送作業的順暢穩定與否關係到設備良率與產能。本文探討真空鍍膜製程設備的型態及其對應基板之各種傳輸移載裝置，期提升國內真空傳輸的設計能力，降低設備成本，並有助於建立鍍膜製程設備的本土化技術。

邀請王慶鈞博士、王瑞豪先生、連水養先生、陳家富先生就微光學結構元件於可撓式太陽電池之應用來撰文。利用彈性橡膠材料導入一些不同的應力，接著蒸鍍上一層金屬，引導表面規律性結構的產生，探討微光學結構元件於可撓式太陽電池之應用潛力與可能性。

邀請董福慶先生、吳佩珊女士、陳家銘先生、林重先生、勳魏大欽教授、趙修武教授、吳慶輝先生，就電漿輔助化學氣相沉積在微晶矽薄膜沉積生長上，高密度電漿源的模擬與量測分析來撰文。

邀請黃智勇博士、張家豪博士、江明通先生、梁沐旺博士、張永光先生就應用 3D 多體積方法模擬 LPCVD 低壓化學氣相沉積設備之氣流場來撰文，探討不同流量、壓力、溫度分佈及流量與速度分佈的情況。

邀請黃智勇博士、謝文宗先生、王慶鈞博士、陳建志博士就 MOCVD 反應器之氣流場模擬分析來撰文，探討 MOCVD 反應器流場的數值模擬，主要是模擬常壓以及不同的腔體出口設計的狀況下，其反應器流場的變化。期望對國內建立 MOCVD 研發的專業技術有所助益。

邀請呂俊頡、邱博文、黃昆平博士、張志振博士就以化學氣相沈積法製備大面積單層石墨烯來撰文。單層石墨烯(graphene)是碳原子以蜂巢狀排列成單原子層的二維材料，由於在室溫下有超高的電子電洞遷移率、熱傳導性以及優異的光學等特性，因此可望應用在電晶體、單分子偵測器或透明導電薄膜等元件上。

如何利用化學氣相沈積法，製備大面積的單層石墨烯，以及其蝕刻製程與相關技術應用作一深入的探討。

邀請王慶鈞博士、李侃峰博士、曾銘宏先生、蔡豐羽先生就次世代鍍膜技術於光電元件封裝之應用來撰文，內容精彩。近年來原子層沈積技術，其製備的薄膜非常緻密、品質良好，具有硬度高、耐磨耗等特性。此方法可於低溫下成長，以較小的膜厚即可表現出優異的覆蓋特性，尤其對於光電元件的封裝與氣體阻障層應用，具有相當大的發展潛力。

邀請黃昆平博士、邱博文先生、李佳勳先生，就量子點硒化銅鎵(QD-CGS)薄膜研究來撰文。提升太陽能電池實際轉換效率，一直是太陽能電池研究的主要目標。本文使用貼附靶材濺鍍靶，製備量子點硒化銅鎵(CGS)光吸收層，希望藉由薄膜中的量子點產生量子侷限、離子化衝擊、歐傑再結合效應以及迷你傳送帶等機制，來提升硒化銅鎵薄膜的吸光能力作一深入的研究。

邀請工研院顯示中心陳光榮經理就 OLED 蒸鍍技術與 OLED 封裝結構與製程設備來精闢的探討。在市場應用上，隨著 SAMSUNG 成功將 AMOLED 導入中、小吋高階手機應用，白光 OLED 效率提高應用於照明市場，OLED 似乎又重燃新的商機應用，要在 OLED 量產製造上有利可圖，就必須仰賴好的 OLED 生產設備。

感謝諸位作者提供近一年來寶貴的研究心得，使得本專輯得以順利完成，若讀者需更進一步了解技術內容，可與作者聯絡討論。 ■