

「化合物半導體驅動材料新革命」專題介紹

Special Issue Introduction of “Compound Semiconductors Driving New Materials Revolution”

客座主編－洪瑞華 博士

國立陽明交通大學電子研究所講座教授

化合物半導體在近十年來被視為推動新世代電子與光電產業的重要關鍵材料。相較於傳統矽基半導體，化合物半導體具備高頻率、高功率、高效率與耐高溫的優勢，已廣泛應用於高速通訊、車用電子、再生能源、5G/6G、人工智慧以及先進感測器等領域。隨著全球能源轉型與永續發展需求加劇，如何突破材料侷限、實現高效能與低能耗的元件與系統，成為當代學術研究與產業應用的焦點。承蒙《科儀新知》邀請，本人擔任「化合物半導體驅動材料新革命」專題之客座主編。此次專題特別集結該領域的學者專家，分享其在化合物半導體領域的重要成果與研究心得，期望藉此促進學術與應用的交流與整合，並為臺灣在全球半導體研發版圖上注入更多前瞻能量。

本期人物專訪，我們榮幸邀請到臺灣化合物半導體研究先驅——國立成功大學電機工程學系 王永和特聘教授。專訪內容將帶領讀者回顧王教授的求學歷程與研究挑戰，展現其深厚的學術底蘊；同時分享他在出任國研院院長時，如何以遠見與魄力推動行政與科研。

專題內容首先由國立陽明交通大學電子研究所－洪瑞華講座教授團隊為讀者介紹「P 型氧化鎵磊晶膜及功率二極體應用之研究」，採用磷離子佈植技術成功實現 P 型氧化鎵之研製，為未來高效能氧化鎵功率元件開發奠定基礎。國立成功大學智慧半導體及永續製造學院－許渭州院長團隊「利用非真空噴霧式化學氣相沉積法製作具有 δ -摻雜通道之 β -氧化鎵金屬－氧化物－半導體場效應電晶體」，以非真空製程的噴霧式化學氣相沉積 (Mist-CVD) 技術，於 c 面藍寶石基板上異質磊晶生長單晶 β -氧化鎵，並首次導入錫 δ 摻雜技術，成功製作出金氧半場效電晶體。國立成功大學及元智大學－李清庭名譽講座教授，對於「氮化鎵基金氧半高電子遷移率電晶體及積體電路的製作及特性研究」以創新的低溫氣相冷凝系統及光電化學氧化／蝕刻系統製作高性能的空乏型及增強型氮化鎵基金氧半高速電子遷移率場效電晶體，並整合此兩種型態的電晶體完成互補式金氧半場效電晶體積體電路。

其後國立中興大學精密工程研究所－劉柏良教授團隊透過「探索材料的微觀世界：用第一原理計算打造更靈敏的氣體感測『電子鼻子』」以第一原理計算研究 ZnO 與 ZnGa_2O_4 在

吸附 NO_x 分子後的表面電子特性，並發現銀修飾能顯著提升 ZnO 電子轉移能力，為高靈敏度氣體感測器設計提供理論依據。國立暨南大學武東星校長針對「氧化鎵基半導體材料於非酶性生醫感測器之應用探索」，利用多種製程技術製備高品質氧化鎵及其衍生複合薄膜，並系統性探討其於非酵素型生醫感測器的應用潛力。國立清華大學材料科學工程學系－朱英豪講座教授團隊：「新穎準二維半導體製備與特性調控」一文，主要介紹探討準二維半導體－ BOSe 於材料成長、元件整合與特性調控的可行性與發展，該團隊利用脈衝雷射沉積法成功開發出 BOSe 薄膜，可迅速調控準二維材料的組成與結構。

展望未來，臺灣不僅肩負「護國產業」矽基半導體的領導地位，更應在化合物半導體的浪潮中展現前瞻眼光與研發實力。期盼透過本期作者群深入淺出的介紹，能激發讀者與產業夥伴對半導體材料的關注與創新思維，共同推動材料創新研究與跨域應用。