



綠能光電材料實驗室

Green Energy Optoelectronic Materials Laboratory

指導教授: 李紀平 老師

實驗室位置: A2-444 實驗室

ADD: No.2, Lienda, Miaoli, 36003, Taiwan, TEL:037-382199, FAX:037-382187, chipingli@nuu.edu.tw

研究方向: 電致變色智慧節能窗、LED封裝材料、5G通訊材料、鈣鈦礦量子點材料

電致變色智慧節能窗

電致變色窗是未來環保趨勢，提供少量電壓來改變窗戶的光學特性，由窗戶控制射入的太陽光線，達到節能及提升舒適性。它的應用市場廣泛，於建築及運輸事業的有效利用是極富魅力的商機，未來在汽車車窗電致變色之應用極具發展潛力，但目前市場使用的濺鍍製程成本過高。

本實驗室開發綠色超音波噴塗製程來製作電致變色玻璃元件，可製作出更細小的奈米級晶粒電極，增加變色效率。超音波噴塗技術為常壓製程，可大面積噴塗，可配合各種化學溶液的改變來製作，原料使用率高，廢料與污染少，為目前綠色節能元件最佳之製程設備。



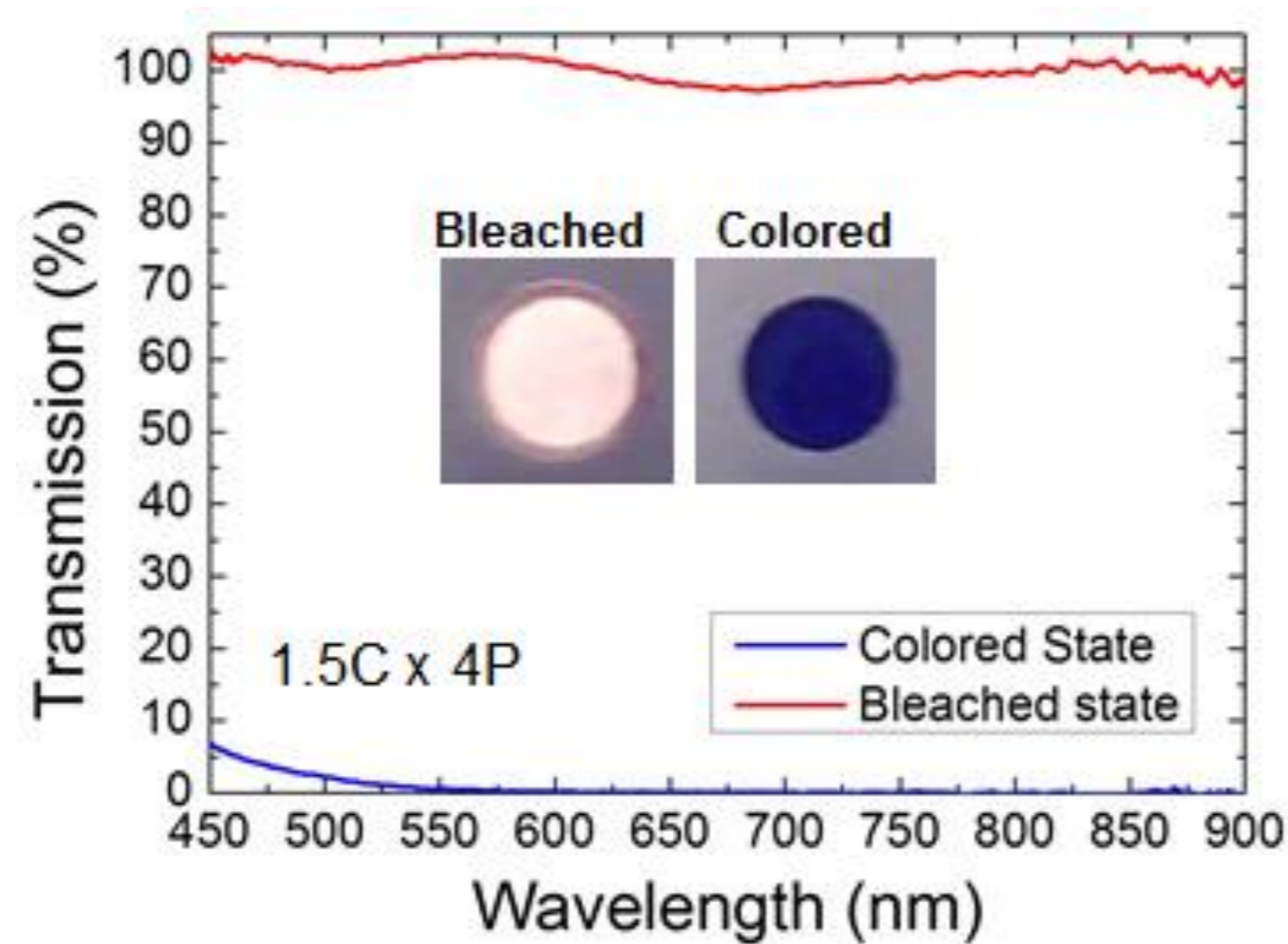
智慧電致變色窗透明態



智慧電致變色窗著色態(遮蔽陽光)



超音波噴塗製程



超音波噴塗製造的電致變色玻璃陽極材料(變色穿透率範圍>98%)

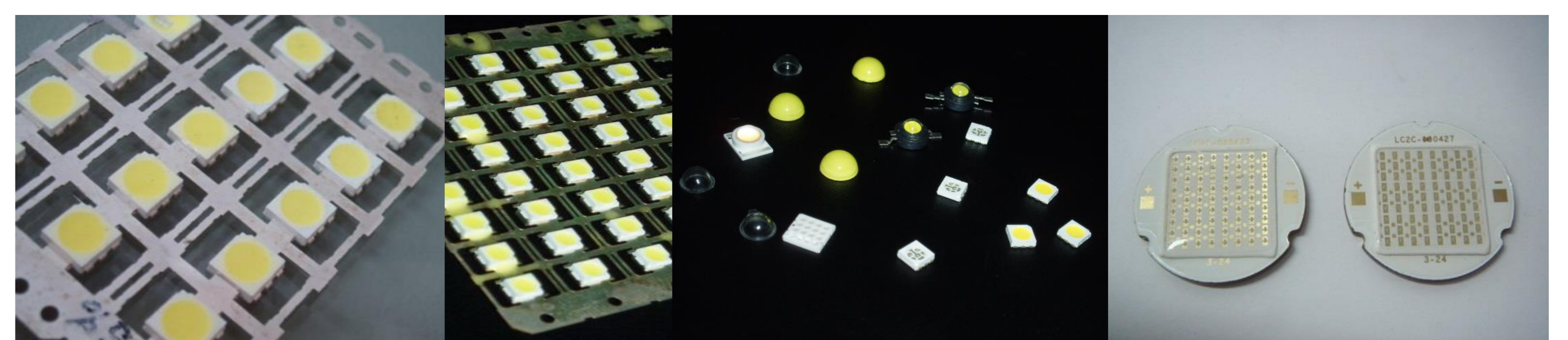
LED封裝材料

保護LED元件的晶片、導線、電極，不會受到外力、水份、氣體、不純物的影響，必需使用密封材料包覆LED元件。最近隨著LED元件的高輝度、高功率化，加上Micro-LED與一般照明用途，都強烈要求LED元件長壽命化，因此LED元件密封材料的耐光、耐熱性越來越受到重視。

本實驗室開發高透明度、高黏著性、高色度穩定性、高熱穩定性、高玻璃轉移溫度、低水氣穿透率、低應力之LED封裝材料。



LED在車用、看板、指示燈、照明、顯示器、家電等各種應用



各種LED晶片封裝

5G通訊材料

第五代移動通信技術是最新一代通信技術，由於5G技術將可能使用的頻譜是28GHz的及60GHz的，屬極高頻，比一般電訊業現行使用的頻譜(如2.6GHz的)高出許多，加上因應目前市場趨勢，將高頻電路小型化與高密度化，高頻所產生的熱能需要快速的移除，新一代的手持式通訊裝置，需要高效的冷卻。

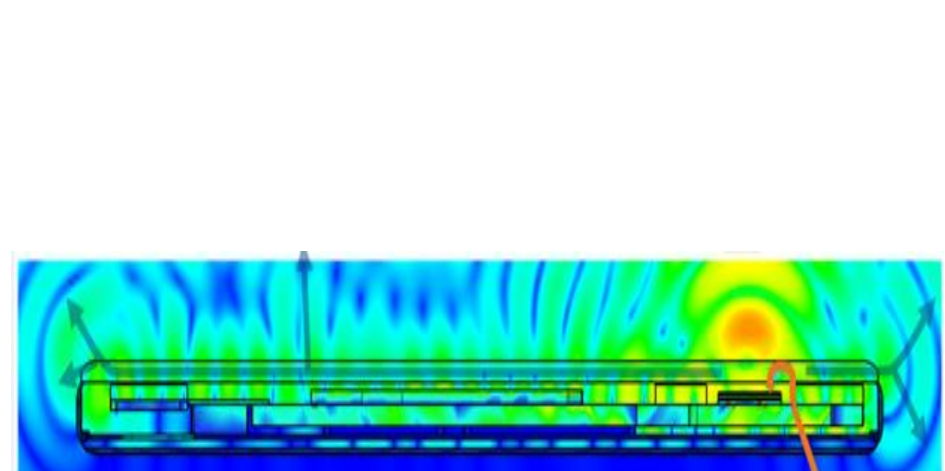
本實驗室開發新式散熱設計並開發具有高熱傳導系數、高異質接著強度、高熱分解溫度、高熱穩定性、高玻璃轉移溫度、低導電率之5G通訊散熱材料。



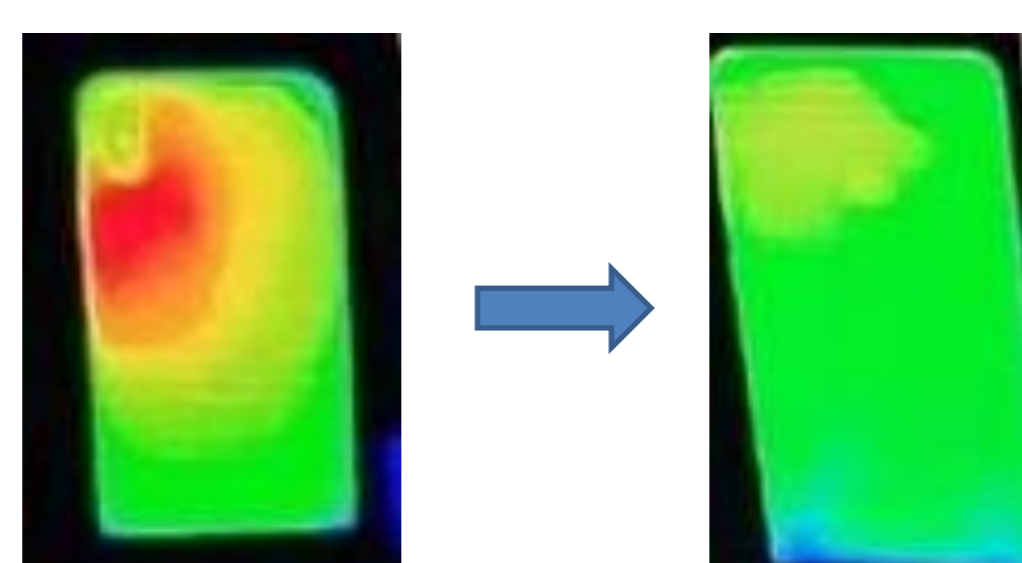
銅金屬散熱設計



石墨片散熱設計



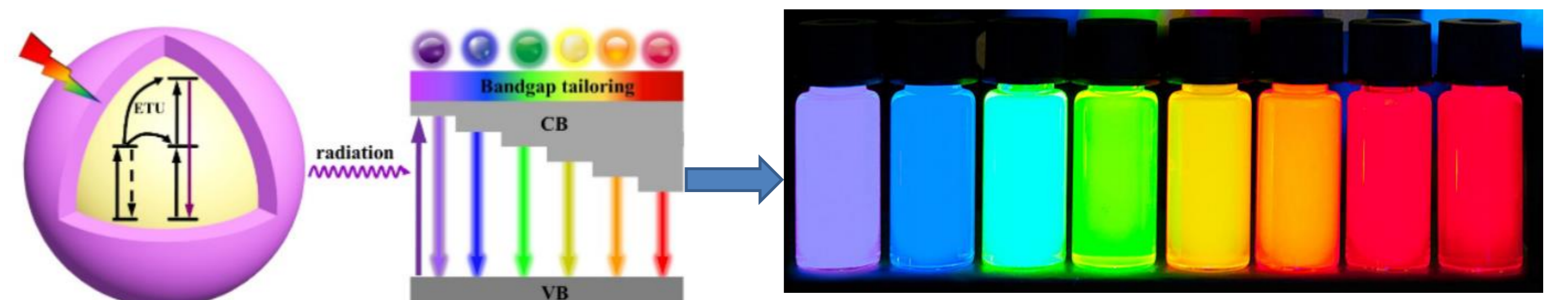
新式散熱設計與材料降低因高頻CPU產生的高熱



鈣鈦礦量子點材料

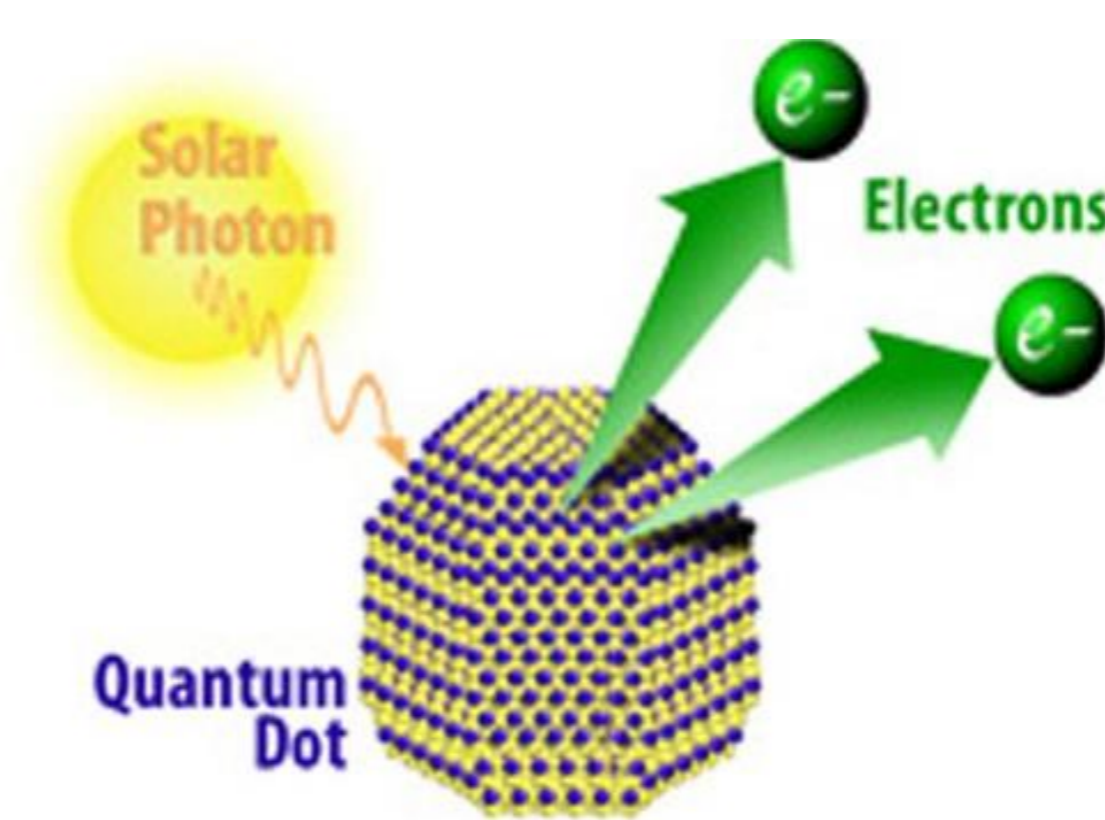
鈣鈦礦量子點具有優良的光物理特性，如色純度高。此外，鈣鈦礦量子點只要透過改變組成成份即可調色，相較於三五族半導體量子點僅能透過篩選粒徑大小調整放光波長，鈣鈦礦量子點具有相當大的優勢。過去以注入法合成之鈣鈦礦量子點的結晶性、穩定性與量子產率較差使其在應用與量產上受到限制。

本實驗室針對Mini-LED、Micro-LED顯示器與有機太陽能電池等元件，研究並開發新功能性量子點，將新材料與與綠色的超音波噴霧製程結合，突破目前低良率與無法大量產等問題，提升量子點材料在綠能產業的競爭力。



量子點顯色原理

各種不同顯色的量子點



量子點太陽能電池原理



量子點太陽能電池