

台灣高技股份有限公司

以環保溶膠及改良式浸泡
鍍膜法開發透明導電膜

公司小檔案

- ☉ 成立日期：77年06月24日
- ☉ 負責人：徐明武
- ☉ 資本額：337600元
- ☉ 員工人數：102人
- ☉ 經營理念：台灣高技股份有限公司自1987年創立迄今，歷經製程與技術不斷推陳出新及改善提升，由人力密集型轉變為資本技術密集之產業。在劇變的大環境下，為強化經營體質，進而提升競爭能力，發展中長期計劃持續投入人力、物力與財力，引進精密生產設備、持續不斷製程改善及新技術研發，並獲繳相當成效。
- ☉ 技轉單位：義守大學材料系

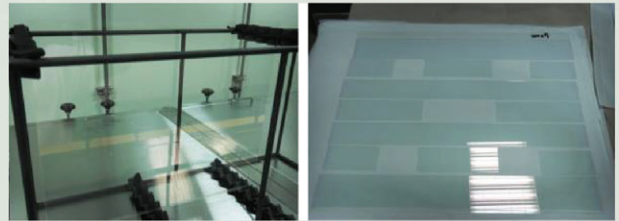
計畫緣起

透明導電膜材料為各種 3C 產品與太陽電池關鍵的材料，傳統使用的ITO膜由於高成本與產量稀少，近年來大家極力在尋找替代品，氧化鋅膜是極具潛力的候選者之一。在上期計畫中，高技已成功利用溶膠浸泡法製備中大尺寸的氧化鋅膜於玻璃基板上，且具有高穿透率與低片電阻的優良特性。然而，其中仍有一些待改進的問題。這些問題如獲解決將對於本產品的量產與競爭力有極大的幫助，包括膜厚、片電阻與穿透率的均勻度、膜的附著力、溶膠浸泡法參數的最佳化、與鍍液的黏度與環保化。在上期的計畫中，我們已證明溶膠浸泡法可以製備 400x325cm 大尺寸的玻璃，性能的均勻度也達到計畫的目標規格，可以應用於規格較低的中小尺寸面版。然而，由於溶膠浸泡法製程的特性(或限制)造成所製備的膜厚與基板的位置有關，而為了解決這個問題，本計畫首先特別針對 TCO 鍍液進行最佳化與環保化，包括調整黏度、與穩定劑等。其次，藉由設計新的鍍膜方式(包括基板的預熱、進入的角度與方向等)及鍍膜條件的調整(鍍液的攪拌、加熱、環境的溫溼度等)。另外，我們也發現當膜厚增加時，膜的附著力會降低，對此問題我們使用二個方式來解決，一是降低膜厚(但不提高片電阻)，二是利用蝕刻方式來對膜與基板進行粗糙化及清潔，預計藉由鍍層數與製程參數的調整將膜厚降低，將對附著力有所助益。

新產品簡介

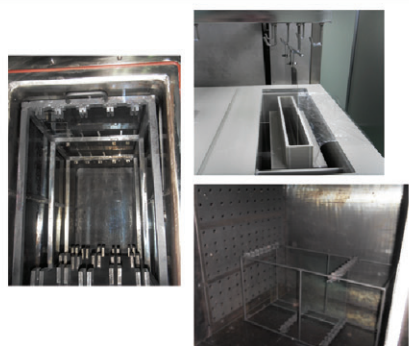
鍍上 ZnO : Al 薄膜之後的玻璃,除了可藉由其導電膜的特性而製作成接近於 ITO 玻璃之類的產品,當然品質或性能可能不如 ITO 那麼的優良,畢竟在材料上以及鍍膜製程上都有著很大的差異;但是在一些較為簡易的觸控開關或是按鈕上應該還是可以有不錯的發揮,例如如玩具、消耗性電子產品、與家電 3C 等方面的觸控應用。我們的目的並不是要取代 ITO,而是開拓低成本與低單價的新市場,如

玩具、消耗性電子產品、與家電 3C 等方面的觸控應用。另外，ZnO : Al 可以大大降低成本，成本可以比 ITO 低 50-100 倍左右。



計畫創新重點

在這高度資訊化的世界，資訊訊息的表達方式更是多姿多姿，不同的 3C 產品陸續被開發出來，如數位相機鏡頭、鏡片、觸控面板與各種顯示器等光學元件。科技的進步使人類能享受到更多的方便。除了玻璃基板外，所有光學元件都具有光電功能性薄膜。其重大影響到光學元件的顯示品質如輝度與對比度等。而溶膠凝膠法具有製備成本低、易實現大面積鍍膜、可於複雜曲面鍍膜、薄膜厚度易控制、與薄膜純度高等優點。其可在塑膠、玻璃與金屬表面鍍覆任意單成份或多成分氧化物膜。現行的光電功能性膜的製程仍是以昂貴的濺鍍法為主流，若能以低成本的浸泡鍍膜法來製作相關光電功能性膜，將能有相當大的市場。本計畫的目標為以開發低溫、低成本製程在基板上鍍覆透明導電膜；研究製程參數對於透明導電膜微觀結構之影響，並探討其對膜機械性質如黏著力之影響，透明導電膜膜特性 (characteristics) 與性質 (properties) 之關係，同時建立穩定之製程。另外，配合高技在表面處理方面的多年經驗，對鍍液進行最佳化與環保化，包括調整黏度與穩定劑等。藉由設計新的鍍膜方式：基板的預熱、進入的角度與方向等、鍍膜條件的調整(鍍液的攪拌、加熱、環境的溫溼度等)、利用蝕刻方式來對膜與基板進行粗糙化及清潔。透過以上的改進，我們能將鋁摻雜氧化鋅膜的規格向前推進，而與錫錫氧化物相當。



研發成果及衍生效益

1. 量化效益

1. 增加產值 2,500 千元	2. 產出新產品或服務共 1 項	3. 衍生商品或服務數共 1 項
4. 投入研發費用 6,000 千元	5. 促成投資額 2,000 千元	6. 降低成本 1,500 千元
7. 增加就業人數 7 人	8. 成立新公司 0 家	9. 發明專利共 2 件
10. 新型、新式樣專利共 0 件	11. 期刊論文共 1 篇	12. 研討會論文共 2 篇

2. 非量化效益

- (1) 對玻璃基板的鍍膜，採取濕式鍍膜可節省成本與產能增加，除了公司有良好營收表現，提供員工較佳工作條件，亦可增加鄰里鄉間的人才就業機會，提昇公司企業形象。
- (2) 製程採用環保奈米溶膠是屬於綠色材料，符合 RoHS，限用物質之含量要求，減輕對環境衝擊，身為地球公民的一員，身負環境生態的永續經營，所以公司十分提倡奈米應用。
- (3) 該製程創新對於鍍膜相關產業來講，提升產能且帶來許多工作效益，可帶動產業升級對國家經濟有莫大貢獻。
- (4) 建立相關的自有技術，培養人才，必能對國內相關產業注入活力。

專案執行重要心得

本次的計劃案在執行上碰到的最主要困難點在於鍍液配方的改變使得在電性及透光率上較難得到良好的結果，但是針對鍍膜過程中以及烘烤或是還原的一些細節調整讓我們仍然能夠達成預期的目標是件很讓人欣慰的事情。同時根據一定的經驗做為本案的執行基礎，研發團隊在鍍膜過程中有著許多不同的測試方式來嘗試看看對於鍍膜結果的改善是否有大幅的增益；目的在於使鍍膜的均勻性更加的

完美(包含電性的均勻以及光學上的均勻)也就是薄膜結構上具有一良好緻密結構；因此，嘗試的種種方式不外乎是變化鍍膜的方向，或是鍍膜過程中添加酸蝕步驟改變表面結構狀況，或是在鍍膜的拉升路徑上增設了熱源使得環境空間溫度略升來觀察能否得到更好的效果等。

而在本案也相當的榮幸與高興能夠與義守大學再次建立起合作關係共同來開發新製程新產品，由於雙方已進行過幾次的合作了，對於彼此的一些作業模式或是專長方向也都有所了解，使得執行上的各項工作都能順利的展開且也能較明確完整的表達需要雙方共同討論協助克服的種種瓶頸。另外，在本次的工作執行中同樣的也有派員至義守大學進行交流討論，針對過程中所遇到的困難處進行模擬以及思考解決的方案，諸如在光穿透率上可能有不如預期的地方但是藉由比照一般ITO的單面膜來進行單面測量(亦即將雙面膜侵蝕掉一面後)的方式也是能確實的達到我們所預設的目標的；或是在進行無氧還原的階段，因雙方的設備上有所差異使得效果上略有不同，但是經過討論找到雙方設備的共同處並放大這共同點的功效時所得到的還原結果是好的有效果的因為雙方所得到的數據並無明顯太大的差異等，都是經過雙方共同努力思考與討論出來的成果。