



低壓化學氣相沉積技術

The development of LPCVD technology



黃建福

工研院綠能所
先進矽基太陽電池研究室

吳建良

工研院綠能所
先進矽基太陽電池研究室

楊宏仁

工研院綠能所
先進矽基太陽電池研究室

王友志

工研院綠能所
先進矽基太陽電池研究室

劉俊岑

工研院綠能所
先進矽基太陽電池研究室

關鍵詞

- 低壓化學氣相沉積 LPCVD
- 透明導電膜 TCO
- 太陽電池 solar cell

摘要

由於矽薄膜太陽電池使用純矽原料少，與面板業技術大致相通可進行大面積化的玻璃製程，且透光型太陽電池可應用於建築材料上而達到發電且美觀的目的，因此矽薄膜太陽電池技術在眾多太陽電池技術中格外受矚目，然而矽薄膜太陽電池目前仍有玻璃基板與透明導電膜成本過高的問題。本文除了介紹透明導電層在矽薄膜太陽電

池上之應用外，並比較目前各技術開發的現況，也說明低壓化學沉積技術之發展現況。

Comparing with crystalline silicon based solar cell, the silicon thin film solar cell brings good many advantages; for example, the less Si raw material utilization, building integrated photovoltaic (BIPV) applications, more power generation than crystalline silicon-based solar cell and short energy pay back time are typical benefits. Therefore, silicon thin film solar cell gazes the spot light in solar cell area. In the production cost analysis of silicon thin film solar cell, the cost of transparent conductive oxide (TCO) occupies almost 20%. In silicon thin solar cell technology development, reducing the production cost of TCO is an important subject. The following will introduce and compare the latest development in



this article and present the LPCVD technology.

前言

透明導電玻璃技術的開發在近幾年來越來越重要，其原因在於其應用面越來越廣泛，由早期的面板業到現在的觸控面板與太陽能電池產業。隨著應用層面的增加，導致透明導電玻璃的需求也因此增加；另外透明導電玻璃性質的好壞也直接影響產品之效能，因此在質與量皆需要的情況，目前透明導電層技術的研究與開發成爲國內相關產業研發重要的一環。而 TCO 由於是 LCD 面板與觸控面板的共通材料，雖然國內廠商已積極投入 ITO 玻璃的生產，但隨著觸控面板產業的成長，帶動 ITO 玻璃的需求也造成供不應求的現象。且因爲銦爲稀有金屬，其主要生產地區爲大陸，大陸爲避免稀土被過度開採，因此在 2008 年開始限制稀土產量與出口，因此以長遠發展而言，開發具透光、導電特性之「非銦」材料已成爲眾多廠商與學研界急欲突破的目標。

政府在「全國能源會議」及經濟部「綠能旭昇」計畫中，均將太陽能光電產業列爲重點發展的項目，期使我國產業在未來日益重要之綠能產業上搶佔先機。非矽晶圓型態的矽薄膜、化合物半導體、甚至是非平板型的球狀矽太陽能電池等，可說是在多晶矽材料缺料狀況下的新興產品，不論是那一種薄膜型太陽電池皆需要透明導電層，如圖 1 所示。尤其日本在矽薄膜太陽能電池的發展可說是比其他地區更爲興盛。

矽薄膜太陽能電池的發展除設備製程技術之外，重要的便是 TCO 玻璃(Transparent Conductive Oxide, TCO)開發生產，目前台灣以進口 TCO 玻璃爲主，面對標榜低成本的薄膜太陽能電池是一個很大的挑戰。因此開發具透光、導電特性 TCO 導電玻璃，擁有其自主的量產技術，將是提升國內光電產業國際競爭力之重要課題。開發以 ZnO 薄膜(AZO、GZO、BZO)爲主之 TCO 導電玻璃，以無毒 ZnO 材料取代 ITO(可取代在觸控面板與太陽能電池所用之 ITO)，期突破國外技術壟斷的局面，將可解決銦供給不足的問題。

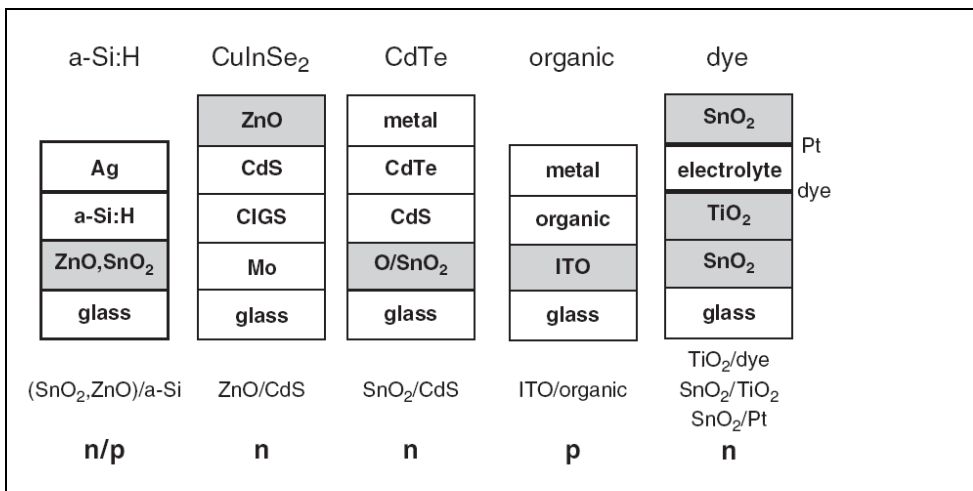


圖 1
透明導電層在各類型
薄膜太陽電池應用情況

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】338期・100年5月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw