

# 抗反射膜對太陽能電池效率影響之研究

廖文祥、胡永柟

E-mail: 9605047@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

自古以來能源一直都扮演著舉足輕重的角色,尤其是在工業革命之後,能源的使用大幅的增加,所以燃料的使用量也隨之大幅上升。自然界的能源在人類不斷的增加消耗下,許多的能源都已經消耗殆盡,目前全球的石油蘊藏量只能再維持數十年,煤蘊藏量也不足使用一百年,加上這些能源的生成並非一朝一夕就會產生,於是什麼是“最合適的替代能源”成了能源界最熱門的課題。因為目前唯有太陽能是唯一取之不盡用之不竭的新能源,因此如何善用發展此項新能源,成了未來相當重要的課題。但是由於太陽能發電的轉換效率不高的因素,大部分的入射光無法被有效利用,因此如何提昇轉換效率是本篇研究的目的。

關鍵詞: 能源, ; 太陽能

## 目錄

|                    |     |                    |    |                               |    |                                    |    |                      |     |                      |    |                  |     |                     |    |                  |    |  |    |                  |    |                  |    |                            |    |   |    |
|--------------------|-----|--------------------|----|-------------------------------|----|------------------------------------|----|----------------------|-----|----------------------|----|------------------|-----|---------------------|----|------------------|----|--|----|------------------|----|------------------|----|----------------------------|----|---|----|
| 封面內頁 簽名頁 授權書.....  | iii | 中文摘要.....          | iv | 英文摘要.....                     | v  | 誌謝.....                            | vi | 目錄.....              | vii | 圖目錄.....             | x  | 表目錄.....         | xii |                     |    |                  |    |  |    |                  |    |                  |    |                            |    |   |    |
| 第一章 緒論.....        | 1   | 1.1 研究動機.....      | 2  | 1.2 系統架構.....                 | 5  | 1.3 內容大綱.....                      | 6  |                      |     |                      |    |                  |     |                     |    |                  |    |  |    |                  |    |                  |    |                            |    |   |    |
| 第二章 理論分析.....      | 7   | 2.1 太陽能電產生電原理..... | 8  | 2.2 薄膜沈積.....                 | 9  | 2.3 薄膜沈積機制.....                    | 10 | 2.4 物理氣相沈積.....      | 10  | 2.5 化學氣相沈積.....      | 11 | 2.5.1 PVD原理..... | 11  | 2.5.2 CVD反應機制.....  | 12 | 2.6 氮化鎵薄膜製程..... | 12 | 2.6.1 p型氮化鎵的活化處理.....                      | 13 | 2.6.2 合金化處理..... | 14 | 2.7 歐姆接觸之原理..... | 19 | 2.8 晶片清洗方式.....            | 21 |   |    |
| 第三章 研究分析與實驗架構..... | 25  | 3.1 蒸鍍原理.....      | 26 | 3.2 蒸鍍機形式比較.....              | 26 | 3.3 真空鍍膜技術之分類.....                 | 27 | 3.3.1 熱電阻式蒸鍍製程法..... | 28  | 3.3.2 電子槍蒸鍍製程法.....  | 29 | 3.4 蒸鍍製程之特性..... | 30  | 3.5 常用輔助蒸鍍製程技術..... | 31 | 3.6 形式選擇.....    | 32 | 3.7 技術改進均勻性改進均勻性方法.....                    | 33 |                  |    |                  |    |                            |    |   |    |
| 第四章 研究結果與實驗分析..... | 43  | 4.1 抗反射膜.....      | 43 | 4.2 一族太陽能電池比較矽基板太陽能電池之優勢..... | 43 | 4.2.1 氮化鎵基板太陽能電池與矽基板太陽能比較後之優點..... | 44 | 4.3 抗反射膜之理論.....     | 44  | 4.4 單層膜的反射與透射理論..... | 45 | 4.5 抗反射膜之優化..... | 47  | 4.6 抗反射膜優化設計.....   | 55 | 4.7 鍍膜材料之特性..... | 55 | 4.7.1 Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> ..... | 56 | 4.7.2 ZnS.....   | 58 | 4.7.3 MgF.....   | 60 | 4.8 抗反射膜對太陽能電池頻譜響應之影響..... | 62 | 4.9 雙層ZnS/MgF <sub>2</sub> 抗反射膜對太陽能電池的影響..... | 64 |
| 第五章 結論.....        | 72  | 參考文獻.....          | 73 |                               |    |                                    |    |                      |     |                      |    |                  |     |                     |    |                  |    |  |    |                  |    |                  |    |                            |    |   |    |

## 參考文獻

- 【1】莊家琛著, 太陽能工程-太陽能電池篇, 全華圖書, 1997
- 【2】大衛·古斯丁著, 郭寶蓮譯, 文明的未來出路在那裏-石油耗劫, 商周出版, 2004
- 【3】黃鎮江著, 燃料電池, 全華科技圖書, 2005
- 【4】白木靖實/吉田貞史著, 王建義譯, 薄膜工程學, 全華科技圖書, 2006
- 【5】張勁燕著, 半導體製程設備, 五南圖書, 2005
- 【6】孫士傑譯, 半導體元件, 全華科技圖書, 2003
- 【7】劉繼芳著, 現代光學, 新文京開發, 2006
- 【8】羅吉宗著, 薄膜科技與應用, 全華科技圖書, 2005
- 【9】游志模著, 半導體材料, 新文京開發, 2003
- 【10】Brenton burnett, The Basic Physics and Design of - Multijunction Solar Cells, 2002
- 【11】安毓英/曾小東著, 光學感測與測量, 五南圖書, 2004
- 【12】何聰慧, 光學薄膜常數之計算, 2002
- 【13】李正中, 薄膜光學與鍍膜技術, 藝軒出版社, 2002
- 【14】Ipek Girgin KAVAKLI and Kayhan KANTARLI, Single and Double-Layer Antireflection Coating on Silicon, Turk J Phys 26, 2002
- 【15】楊慶忠著, 光電工程, 新文京開發, 2003
- 【16】J.Zhao and Martion A. Green, Optimized Antireflection Coatings for High-Efficiency Silicon Solar cells, IEEE Transactions on Electron Device, Vol. 38, No. 8, 1991