

The simulation and Analysis of Micro-Lens Array Design for PV Panels

廖文正、鍾翼能

E-mail: 9605044@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The conversion efficiency enhancement of photovoltaic (PV) is one of the most important issues in solar cells. This research proposed an optical design, Micro-Lens Array with high transmission, to enhance the optical absorption of PV. In this thesis, we use the optical design software to simulate and analyze to developed different feature dimension. In addition, ray tracing modeling has been proposed to predict the enhancement of PV. The simulation results will to enhance the optical absorption of PV.

Keywords : photovoltaic ; Micro-Lens Array ; Optical simulation

Table of Contents

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.....	ix	表目錄.....	xii	第一章 緒論	1		
1.1 前言.....	1	1.2 研究動機與目的.....	2	1.3 論文架構.....	5	第二章 相關文獻回顧	2.1 太陽電池的原理.....	6	
2.1.1 光源.....	7	2.1.2 太陽電池的電氣特性.....	10	2.2 太陽電池的種類.....	15	2.2.1 結晶矽太陽電池.....	17		
2.2.2 薄膜型太陽電池.....	19	第三章 基本理論架構	3.1 光學原理.....	21	3.1.1 光線追跡法.....	22	3.1.2 矩陣法.....	23	
3.2 光度學與輻射度學.....	25	3.2.1 光度計量單位.....	25	3.2.2 理想光源.....	28	3.2.3 均勻度的檢測.....	31	3.3 微透鏡的應用.....	32
3.4 微透鏡的分類.....	33	3.5 微透鏡陣列的特徵尺寸.....	36	3.6 微透鏡陣列之表面檢測.....	40	第四章 系統設計與模擬分析	4.1 系統設計.....	43	
4.1.1 光學設計.....	43	4.1.2 模型建構.....	49	4.2 模擬分析.....	52	第五章 結論.....	55	參考文獻.....	56

REFERENCES

- [1]王智弘, "綠色能源與京都議定書陸續發酵 台灣太陽光電產業露曙光", 2007熱門光電產業年鑑, 2007 [2]Walraven.R,1978, "Calculating the position of the sun", Solar Enrgy, 20, pp 393-397.
- [3]Balenzategui J.L. and Chenlo F.,2004, "Measurement and analysis of bar and encapsulated silicon solar cells", Solar Energy Materials & Solar cells 86,pp53~83.
- [4]洪士庭, "研製次波長結構之負折射率光子晶體透鏡及太陽能電池抗反射層", 國立清華大學, 原子科學系碩士論文, 2004 [5]蕭德仁, "提升太陽能電池發電效率參數與機構之研究", 正修科技大學, 機電工程研究所碩士論文, 2004 [6]林政民, "應用於太陽能收集器之全像光學元件製造與性能測試", 國立台灣大學, 機械工程研究所碩士論文, 2001 [7]陳奇峯, "LED在LCD背光模組之設計", 國立中央大學, 2006 [8]莊家琛, "太陽能工程-太陽電池篇", 全華科技, 2003 [9]Martin A. Green, Solar Cells Operating Principles, Technology, and System Application,P4~6 and P85~96, 1982 [10]糜自強, "數位化光伏能量轉換系統之研究", 國立成功大學, 電機研究所碩士論文, 2006 [11]High Technology Achieving Photovoltaic Solar Cell with High Cost-Performance米倉義道 山下信樹 中野要治 竹?良昭 野田松平 山?康弘 [12]耿繼業、何建娃, "幾何光學", 全華科技出版社, 2001 [13]林螢光, "光電子學-原理、元件與應用", 全華科技出版社, 2004 [14]蔡耀葳, "LCD背光模組中稜鏡片之結構設計", 國立中山大學機械與機電工程所碩士論文, 2005 [15]楊明仁, "LED照明發展趨勢", 台灣工業銀行, 2002年12月。
- [16]鮑友南,姚柏宏,林育正,孫翊庭 "LCD背光模組之現況與未來", 機械工業雜誌257期,139~155, 2004年8月 [17]J.M. Gordon, P.Kashin, A.Rabl, "Nonimaging reflectors for efficient uniform illumination", Appl. Opt.,31,6027~6035(1992)。
- [18]謝章仁, Fresnel及Binary非傳統透鏡陣列光學元件的設計製作技術研究, 國立交通大學光電所, 碩士論文, 1995 [19]岸川利郎, "光學入門", 建宏出版社, 2000年1月