

太陽光向偵測器之設計與應用

黃文震、李佳言

E-mail: 9511326@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究運用量測太陽能電池之輸出電壓發展出一套新的太陽定位偵測系統。此系統的定位偵測方式是利用傾斜放置的太陽能電池，量測太陽在不同位置時的輸出電壓，藉由觀察不同時間角和緯度角與輸出電壓關係，推導出其移動軌跡方程式，進而求得當下太陽的位置。利用此方法一共設計出：單一電池、雙電池、四方向電池等三種類型的偵測系統。這三種偵測系統，其發展是先由單一電池測試其可行性，再發展雙電池式觀察趨勢是否與理論相吻合，進而改良架構成為四方向電池式，並運用於戶外實際量測，分別比較東、西或南、北向的太陽能電池輸出電壓，分析時間角及緯度角上的差異性，且將數值收集成紀錄，作為設計系統方程式之參考資料。由實驗得知，四方向電池式偵測系統具有精確及實用的定位能力，再加以改良、精進，將會對太陽追蹤領域提供一種新的可靠偵測方式。

關鍵詞：太陽能電池，太陽定位，太陽能集熱器

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	符號說明.....	xiii																																																																										
第一章 緒論	1.1	前言.....	1	1.2 太陽能簡介.....	2	1.3 太陽輻射特性.....	5	1.4 研究動機與目的.....	8	1.5 研究方法.....	9	1.6 文獻回顧.....	10																																																																												
第二章 太陽能電池	2.1	太陽能電池概述.....	13	2.2 太陽能電池原理.....	15	2.3 太陽能電池的電流、電壓特性.....	16	2.4 太陽能電池種類.....	18	2.5 太陽能電池之應用.....	24																																																																														
第三章 太陽光向偵測器之設計	3.1	偵測器元件.....	27	3.2 單一太陽能電池偵測器.....	27	3.3 雙太陽能電池偵測器.....	28	3.4 太陽光向偵測器.....	30	3.5 介面軟體.....	31																																																																														
第四章 結果與討論	4.1	全日各輝度範圍資料.....	34	4.2 軟、硬體整合應用結果.....	36	4.3 討論.....	38																																																																																		
第五章 結論	5.1	結論.....	40	5.2 未來展望.....	40																																																																																				
參考文獻.....	70	圖目錄	圖1.1 地球上之能流圖	42	圖1.2 太陽構造圖	42	圖1.3 光電轉換圖	43	圖1.4 LLp-n 半導體結構圖	43	圖1.5 大氣質量示意圖	44	圖2.1 單晶組態、多晶組態、非晶組態原子排列結構圖	44	圖2.2 太陽能電池的電流、電壓特性圖	45	圖3.1 非晶矽太陽能電池圖	45	圖3.2 電壓傳輸線圖	46	圖3.3 三用電錶圖	46	圖3.4 LLRS232 訊號傳輸線圖	47	圖3.5 輝度計圖	47	圖3.6 太陽空間中之方位座標	48	圖3.7 太陽方位測定法圖	48	圖3.8 單太陽能電池偵測器架構圖	49	圖3.9 單一太陽能電池偵測結果圖	49	圖3.10 雙太陽能電池偵測器架構圖	50	圖3.11 雙太陽能電池偵測結果圖	50	圖3.12 太陽光向偵測器架構圖	51	圖3.13 太陽光向偵測器實體圖	51	圖3.14 LabVIEW 程式(1)	52	圖3.15 LabVIEW 程式(2)	53	圖3.16 LabVIEW 程式(3)	54	圖4.1 東西向輝度範圍小於10000LUX圖	55	圖4.2 東西向輝度範圍10000~20000LUX圖	55	圖4.3 東西向輝度範圍大於20000LUX圖	56	圖4.4 東西向總輝度圖	56	圖4.5 天體圖	57	圖4.6 南北向輝度範圍小於15000LUX	57	圖4.7 南北向輝度範圍15000~30000LUX	58	圖4.8 南北向輝度範圍30000~45000LUX	58	圖4.9 南北向輝度範圍大於45000LUX	59	圖4.10 南北向總輝度圖	59	圖4.11 LabVIEW 程式應用(1)圖	60	圖4.12 LabVIEW 程式應用(2)圖	61	表目錄	表2.1 太陽能電池主要分類	62	表4.1 東西向輝度範圍小於10000LUX表	63	表4.2 東西向輝度範圍10000~20000LUX表	64	表4.3 東西向輝度範圍大於20000LUX表	65	表4.4 南北向輝度範圍小於15000LUX	66	表4.5 南北向輝度範圍15000~30000LUX	67	表4.6 南北向輝度範圍30000~45000LUX	68	表4.7 南北向輝度範圍大於45000LUX	69

參考文獻

- [1] Blanco.Muriel, M., Alarcon.Padilla, D.C., Lopez.Moratalla, T., Lara.Coira, M., Computing the Solar Vector, Solar Energy 70, 431.441, 2001.
- [2] Algifri, A. H., Al.towaie, H. A., Efficient Orientation Impacts of Box.type Solar Cooker on the Cooker Performance, Solar Energy 70, 165.170, 2001.
- [3] Berenguel, M., Rubio, F.R., Valverde, A., Lara, P. J., Arahall, M. R., Camacho, E. F., Lopez, M., An artificial vision.based control system for automatic heliostat positioning offset correction in a central receiver solar power plant, Solar Energy 76, 563.575, 2004.
- [4] Hj Mohd Yakup, M. A., Malik, A. Q., Optimum tilt angle and orientation for solar collector in Brunei Darussalam, Renewable Energy 24, 223.234, 2001.
- [5] Kowalski, S., Solar Powered Light Fixture, enewable Energy 11, 399, 1997.

- [6] Surman, R. L., Solar Powered Illuminated Address Number Device and Mailbox Structure, *Solar Energy* 57, VIII, 1996.
- [7] Raasakka, B., Solar Skylight Apparatus, *Renewable Energy* 12, 117, 1997.
- [8] Bari, S., Optimum Slope Angle and Orientation of Solar Collectors for Different Periods of Possible Utilization, *Energy Conversion & Management* 41, 855.860, 2000.
- [9] Tesfamichael, T., Wackelgard E., Angular Solar Absorptance and Incident Angle Modifier of Selective Absorbers for Solar Thermal Collectors, *Solar Energy* 68, 335.341, 2000.
- [10] Papat Pradeep, P., Autonomous, Low.cost, Automatic Window Covering System for Daylighting Applications, *Renewable Energy* 13, 146, 1998.
- [11] Wen, J., Smith, T. F., Absorption of Solar Energy in a Room, *Solar Energy* 72, 283.297, 2002.
- [12] Falbel, G., Puig.Suari, J., Peczalski, A., Sun Oriented and Powered, 3 Axis and Spin Stabilized Cubesats, *IEEE Aerospace Conference Proceedings* 1, 9.16, 2002.
- [13] Chen, Y. M., Wu, H. C., Determination of the Solar Cell Panel Installation Angle, *Power Electronics and Drive Systems Proceedings* 2, 549.554, 2001.