

Development of Solar Cell Applications

郭鈺雯、余世宗

E-mail: 374852@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The issues of environmental consciousness and clean energy are getting more important nowadays. Among them, there is no doubt that the use of solar energy catches more attention around the world. Scientists from Bell Labs invented the solar cell in 1954 and created a new revenue stream via its solar cell business. As so far, there are several different kinds of solar cells, including silicon based, thin film and new concept. However, solar photovoltaic cells have more production costs than other energy. Therefore, many governments fund subsidies to help the solar photovoltaic industries and encourage them to make big savings on costs through greater conversion efficiency of solar photovoltaic cells. Nowadays the use of solar photovoltaic cells plays an important role in every one's daily life. Therefore, solar photovoltaic industries focus on building integrated photovoltaic (BIPV). And they can be connected to many other industries, such as agriculture, fisheries and Animal husbandry in Taiwan. Besides, high concentration photovoltaic (HCPV) have been mainly introduced in large solar photovoltaic power plants. Based on the profound foundation of the semiconductor industry and the largest amount of concentrator photovoltaic equipment, called metal-organic chemical vapor deposition system in the world, Taiwan's solar photovoltaic industries definitely take a great advantage in the future.

Keywords : solar cells、 building integrated photovoltaic system、 high concentration photovoltaic

Table of Contents

摘要 iii Abstract iv 誌謝 v 目錄 vi 圖目錄 viii 表目錄 x 第一章 緒論 1 1.1研究背景與動機 1 1.2研究目的 3 1.3研究內容 4 第二章 太陽能發電簡介 5 2.1太陽能之優缺點 5 2.2太陽能發電歷史 6 2.3太陽能電池發電原理 9 2.4太陽能發電系統 11 2.5太陽能電池種類 13 2.5.1第一代基板矽晶太陽能電池 14 2.5.2次世代薄膜太陽能電池 17 2.5.3第三代新觀念研發太陽能電池 21 第三章 台灣太陽能發電之發展 25 3.1台灣太陽能產業之SWOT分析 26 3.2台灣太陽光電發展史 28 3.3台灣太陽光電之補助政策與發展現況 30 3.4太陽能發電與其他發電方式之比較 31 第四章 太陽能電池在日常生活的應用 38 4.1建材一體型太陽光電技術的應用 38 4.1.1彩色太陽能技術原理的應用趨勢與發展挑戰 44 4.1.2台灣研發的全透明導光太陽能發電窗和節能玻璃 46 4.2風光互補的發展 50 4.3太陽光電在產業上的應用 51 4.3.1在畜牧業上的應用 51 4.3.2在漁業上的應用 55 4.3.3在農業上的應用 56 4.4台灣發展高聚光型太陽能系統的優勢與挑戰 60 4.4.1高聚光型太陽能技術現況與趨勢 60 4.4.2台灣發展高聚光型太陽能之優勢與挑戰 67 第五章 結論 71 參考文獻 73

REFERENCES

- 一、中文部分 1.王啟秀、孔祥科、左玉婷（2008），全球能源產業趨勢研究—以台灣太陽能光電產業為例，中華管理評論國際學報，第三期，第十一卷，39-42。 2.吳文騰（2011），台灣的能源概況，科學發展，第457期，123-126。 3.吳財福，張建軒，陳裕愷（2000），太陽能供電系統與照明系統綜論，台北:全華圖書。 4.呂錫名（2011），我國未來的能源結構，科學發展，第464期，60-65。 5.李珊（2011），向太陽要電力，台灣光華雜誌，30。 6.林江財（2012），太陽光電與建築的結合應用與發展，太陽光電產業協會。 7.林明獻（2008），太陽電池技術入門，台北:全華科技。 8.洪正中、吳天基、杜政榮（1996），環境生態學，台北:空中大學。 9.胡湘玲（2006），太陽房子，天下文化，40-78。 10.范賢娟（2010），再生能源如何轉動經濟，科學發展，第448期，74-75。 11.翁永全（2009），高聚光太陽能專輯，經濟日報。 12.莊嘉琛（2003），太陽能工程-太陽電池篇，台北:全華圖書。 13.陳文樹（2012），畜牧業邁入綠能科技之列—雲林縣太陽能光電雞舍與光電豬舍，能源報導，19。 14.陳麒?（2010），追日偏差量測技術開發與聚光太陽光電系統之實測，國立中央大學能源工程研究所，碩士論文。 15.葉世宗（2008），風力發電概述與風能建築形式初探，第五屆台灣建築論壇 - 建築創意文化。 16.葉育哲（2011），花蓮區農業改良場太陽能發電於農業應用之介紹，花蓮區農業專訊，第七十五期，2-4。 17.葉芷嫻（2011），全透明導光太陽能發電窗 BIPV生力軍，Industrial Technology，26-29。 18.熊谷秀（2004），太陽光電知多少，科學發展，第383期，34-41。 19.聚光型太陽光電技術產業化發展（2010），光電應用市場技產業發展年鑑，183-186。 20.歐文生、何明錦、陳瑞鈴、陳建富、羅時麒（2008），台灣太陽能設計用標準日射量之研究，建築學報，103-118。 21.龍宜島（2009），高聚光太陽能發電技術，核能研究所98年年報，54。 二、外文部分 22.2009 Global Thin Film Solar Cell Market Share Show Sharp Increase Y/Y to 19.8%. (<http://www.displaybank.com/eng/info/sread.php?id=5730>) 23.Burnett, B. (2002) "The basic physics and design of III-V multijunction solar cells," Available. 24. IMS Research-Global Pv Demand Database Q4 '10, www.pvmarketresearch.com. 25. Kemmoku, Y., Egami, T., Hiramatsu, M., Miyazaki, Y., Araki, K., Ekins-Daukes, N. J., Sakakibara, T. (2004) "Modeling of module temperature of a concentrator PV

system, " 19th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition. 26. Luque, A., Hegedus, S., (2003) Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, John Wiley & Sons. 27. Sala, G., Pachon, D., Anton, I., Caamano, E., Warta, W., Siefer, G., Kenny, R., Kern, R., Spiess, F. P., Linares, A. (2002) " Conclusions and proposals, " Chapter 2, in Test, Rating and Specification of PV Concentrator Components and Systems, C-Rating Project (Contract: NNE-1999-0588). 28. Sierra, C., Vazquez, A. J. (2005) " High solar energy concentration with a Fresnel lens, " J. Materials Science, 20: 1339-1343. 29. Solar Energy and Buildings: Roadmapping, Building Integrated Solar Cross Border Event, 16th November 2011. 30. Yamaguchi, M., Araki, K., Takamoto, T. (2007) " Concentrator solar cell modules and systems developed in Japan, " Concentrator Photovoltaics, Chapter 15, Springer-Verlag. 三、網路資源部分 31. Money DJ理財網財經知識庫, <http://www.moneydj.com/KMDJ/>。 32. Wander (2010), 世博中國館彩色太陽能電池, 光電新聞網, 2012年9月27日, 取自 <http://news.cnyes.com/photoelectric/list.shtml>。 33. 工研院, <http://itri.org.tw/>。 34. 中央氣象局, <http://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm>。 35. 太陽光電資訊網, <http://solarpv.itri.org.tw/aboutus/index.asp>。 36. 台電協和發電廠, <http://ecolife.epa.gov.tw/blog/post/1232618>。 37. 台灣百年日照數減 氣象局推測空污造成 (2009), 中央社, 2012年12月1日 取自 <http://news.chinatimes.com/2009Cti/Channel/Life/life-article/0,5047,130518+132009122900848,00.html>。 38. 台灣電力公司, <http://www.taipower.com.tw/>。 39. 永續方舟 (2012), 認識太陽光電 畜產試驗所-用陽光幫牛洗澡, 人間福報, 2012年8月26日, 取自 <http://www.merit-times.com.tw/NewsPage.aspx?Unid=249783>。 40. 行政院原子能委員會, <http://www.aec.gov.tw/www/index.php>。 41. 何易霖、李珣瑛 (2008), 樂福彩色太陽能電池 明年量產, 經濟日報, 2012年8月19日, 取自 http://www.nthu.edu.tw/allnews/news_content.htm?ID=3305。 42. 呂慧敏 (2011), 日本政府試算各項能源成本, 日本經濟新聞, 2012年9月18日, 取自 <http://www.ptt.cc/bbs/Ecophilia/M.1324779206.A.9DC.html>。 43. 宋竑廣 (2012), 日推借屋頂太陽能發電 學校共襄盛舉, 台灣立報, 2012年10月22日, 取自 <http://history.n.yam.com/lihpao/society/20121113/20121113973337.html>。 44. 李孟霖 (2010), 養電不養魚-屏縣推太陽能產業助災區, PeoPo 公民新聞, 2012年9月13日, 取自 <http://www.peopo.org/news/51544>。 45. 林清富 (2011), 核能? 太陽能?, 台大校友雙月刊, 第75期, 2012年3月20日, 取自 <http://www.alum.ntu.edu.tw/wordpress/?p=11390>。 46. 科技產業資訊室, <http://cdnet.stpi.org.tw/techroom.htm>。 47. 康志堅 (2011), 2011年第三季我國新興能源產業回顧與展望, 2012年4月7日, 取自 <http://spiderman186.pixnet.net/blog/post/73783599>。 48. 康志堅、張菁韻 (2012), 2010~2012 年全球太陽光電市場商機探索, 工業技術研究院?產業經濟與趨勢研究中心, 2012年3月7日, 取自 <http://ieknet.iek.org.tw/pubinfo-detail-publish.screen?domain=8&pubid=214898405>。 49. 張朝欣 (2012), 光電綠能屋頂養豬場很環保, 中國時報, 2012年9月17日, 取自 <http://news.chinatimes.com/tech/171705/112012021700315.html>。 50. 張揚乾 (2009), 為太陽能屋頂找活路, 2012年11月17日, 取自 http://lowestc.blogspot.tw/2009/03/blog-post_23.html。 51. 郭妍希 (2011), 巴菲特投資有理? 研究: 太陽能達市電同價轉捩點, 精實新聞, 2012年5月15日, 取自 <http://www.moneydj.com/KMDJ/News/NewsViewer.aspx?a=b8b41cff-a490-4c2b-91dc-3c8af85fcb3c>。 52. 陳耀銘 (2011), 太陽能發電系統之發展, 台大校友雙月刊, 第77期, 2012年4月12日, 取自 http://www.alum.ntu.edu.tw/wordpress/?p=11836#high_2。 53. 黃秉鈞 (2008), 台灣如何利用太陽能發電?, 科學人, 第72期, 2012年4月2日, 取自 <http://sa.ylib.com/MagCont.aspx?Unit=featurearticles&id=1146>。 54. 楊錦懷 (2012), 太陽能節能玻璃之研發及其在綠建築之應用, 台大校友雙月刊, 2012年8月12日, 取自 <http://www.alum.ntu.edu.tw/wordpress/?p=12956>。 55. 經濟部能源局, <http://web3.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/home/Home.aspx>。 56. 萬惠雯 (2011), 太陽能展新日光: 自發性需求2014年引爆, 精實新聞, 2012年12月15日, 取自 <http://www.moneydj.com/KMDJ/News/NewsViewer.aspx?a=737142fc-38ad-4d04-978d-f338ec13d4d4>。 57. 維基百科, <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5>。 58. 潘建志 (2010), 浮力型太陽能發電 助災區轉型, 中國時報, 2012年7月19日, 取自 <http://blog.yam.com/bunhu/article/28660508>。 59. 鄭淑娟 (2009), 薄膜太陽能電池技術、製程與產品特性分析, 資策會產業情報研究所, 2012年4月15日, 取自 http://mic.iii.org.tw/intelligence//reports/pop_Doc_promote_NP.asp?docid=CDOC20090110001&cate=SPV。 60. 謝梅芬 (2012), 高雄厝變太陽屋 最快六月上路, 聯合報, 2012年12月20日, 取自 <http://tw.myblog.yahoo.com/dslandblog-dslandblog/article?mid=6315>。 61. 顏瑞田 (2012), 違章建築 創造太陽能商機逾300億元, 工商時報, 2012年12月31日, 取自 <http://tw.myblog.yahoo.com/ingot-aluminium/article?mid=1941>。 62. 樂丕智 (2009), 亞洲最大高聚光太陽能發電路竹示範場竣工啟用, 今日新聞, 2012年9月13日, 取自 <http://tw.myblog.yahoo.com/jw!vTWQRQaCGk9zil1DcGw-/article?mid=1972>。