

# The temperature effects for opto-electronic characteristics of thin film solar cell

戴于歲、范榮權、吳清沂

E-mail: 344753@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

We investigate the Staebler-Wronski effect of efficiency for 7% thin film solar cell in a high intensity of light irradiation. We found that the efficiency (6%) of solar cell declines by the light illuminated for a long time. The SWE condition reduces or eliminate by heating method to 1250C for 90 minute. We measure capacitance and dissipation in different temperature. The activation energy is 135meV and 25meV. They can be divided into stable defect and soft defect. The morphology and thickness of thin film were analyzed by the field emission scanning electron microscopy. The thickness for thin film solar cell is 0.862  $\mu$  m.

Keywords : Thin Film Solar Cell、Staebler-Wronski Effect

## Table of Contents

簽名頁 中文摘要 . . . . .	iii	英文摘要 . . . . .	iii
. . . . . iv	誌謝 . . . . .	v	目錄 . . . . .
. . . . . vi	圖目錄 . . . . .	viii	表目錄 . . . . .
. . . . . xi	第一章 緒論 1.1前言 . . . . .	1	1.2研究動機 . . . . .
. . . . . 2	第二章 實驗原理與文獻回顧 2.1太陽能電池簡介 . . . . .	3	2.1.1太陽能電池原理 . . . . .
. . . . . 5	2.1.2單晶矽太陽能電池 . . . . .	9	2.1.3多晶矽太陽能電池 . . . . .
. . . . . 12	2.1.4非晶矽太陽能電池 . . . . .	13	2.1.5化合物半導體III - V族太陽能電池 . . . . .
. . . . . 16	2.1.6化合物半導體II - VI族太陽能電池 . . . . .	18	2.1.7染料光敏化太陽能電池 . . . . .
. . . . . 19	2.2 Staebler – Wronski 效應 . . . . .	19	2.3缺陷 . . . . .
. . . . . 22	2.5 Arrhenius定律 . . . . .	24	第三章 實驗 3.1實驗流程 . . . . .
. . . . . 26	3.1.1 實驗(一) Staebler – Wronski 效應 . . . . .	26	3.1.2 實驗(二) Activation Energy . . . . .
. . . . . 27	3.2實驗樣品 . . . . .	29	3.3實驗儀器 . . . . .
. . . . . 31	第四章 實驗結果與討論 4.1 實驗(一) Staebler – Wronski 效應 . . . . .	33	4.2 實驗(二) Activation Energy . . . . .
. . . . . 34	4.3 實驗(三) 溫度對 Staebler – Wronski 效應的影響 . . . . .	42	4.3.1光電流 . . . . .
. . . . . 59	4.3.2 暗電流 . . . . .	59	第五章 結論 . . . . .
. . . . . 69	參考文獻 . . . . .	68	

## REFERENCES

- [1] 台灣電力公司( <http://wapp4.taipower.com.tw/nsis/default.asp>) [2] 行政院原子能委員會( <http://www.aec.gov.tw/www/index.php>) [3] Solar Energy Materials & Solar Cells 78 (2003) 349 – 367 [4] 顧鴻濤, 太陽能電池元件導論, 全威圖書有限公司, 2007 [5] 戴通寶、鄭晃忠, 太陽能電池技術手冊, 台灣電子材料與元件協會 [6] C.R. Wronski, Mat. Res. Soc. Symp. Proc. Vol.469, 7(1997) [7] H. Fritzsche, ibid, 19(1998) [8] Carlson, Wronski, Appl. Phys. Lett. 28 (1976) 671.
- [9] Staebler, Wronski, Appl. Phys. Lett. 31 (1977) 292.
- [10] Journal of Non-Crystalline Solids 338-340 (2004) 1-12.
- [11] C.R. Wronski / solar Energy Materials and Solar Cells 41/42 (1996) 427-439.
- [12] D. Franz et al. Thin Solid Films 383 (2001) 11-14.
- [13] J. Meier, Appl. Phys. Lett., Vol. 65, No. 7, 15 August 1994.
- [14] Benjamin Strahm, Staebler-Wronski effect in amorphous silicon PV and procedures to limit degradation, 28th October 2005.
- [15] 李林成、劉思劍, 淺談地面光伏組件電性測試之溫度效應 [16] Arrhenius, Svante. 1889. On the Reaction Velocity of the Inversion of Cane Sugar by Acids. Zeitschrift fur Physikalische Chemie 4, 226 [17] K.S. Cho et al. / Solid State Communications 118 (2001) 629-632 [18] 旭能光電有限公司 ( <http://www.sunnersolar.com.tw/> )