

# 薄膜檢測技術期中報告



## 電致螢(發)光太陽能晶片檢測實習

組別：第4組

組員：

四技車輛四乙 4A115010 柯敦競

四技奈米四乙 4A114042 石家維

四技奈米四甲 4A114094 莊紘瑋

指導教師：林克默 教授

實驗日期：民國 104 年 10 月 12, 10 月 19 日

## <一>實驗目的

製作太陽能晶片時，憑藉肉眼是辨別不出晶片的缺陷，故藉由電致螢光 (Electro-luminescence) 來檢測晶片的瑕疵與缺陷，分析其光譜與影像，便可清楚了解晶片上的效率區域、微裂縫、電極斷線及晶片匹配等資訊，以方便在製造晶片的過程中，改進產品、穩定生產和提高效率。

## <二>儀器介紹

### ➤ 電致發光機台



(圖一)

電致螢光 (Electro-luminescence) 是檢驗太陽能晶片品質最佳方法之一，藉由對晶片施予外加偏壓而使晶片釋放螢光，分析電致螢光的光譜或影像，清楚了解晶片的高、低效率區域、微裂縫、電極斷線及晶片匹配等資訊。

### <三>電致螢光(EL)原理

螢光原理是由外在能量激發下，如雷射或外加偏壓，使原本在價帶的電子躍遷到傳導帶；因此，原本的價帶便留下一電洞，而形成一個電子-電洞對。這些激發的電子會回到基態與電洞復合，並將能量以光的形式釋放。

### <四>實驗過程

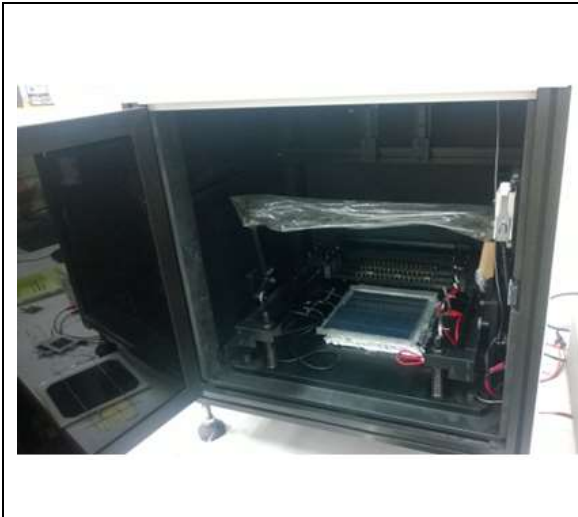
此實驗最主目的是藉電致螢光來偵測太陽能晶片本身的缺陷，而太陽能晶片可分為多晶與單晶(如圖二)。量測時，首先開啟 EL 及電源供應器(如圖三)，並且將晶片的正極接上電源供應器的負極；晶片上的負極接上電源供應器的正極，緊接著靜置晶片於 EL 內並壓下探針；然後於電腦上開啟程式，設定參數(如圖四)，最後進行 EL 影像擷取，即得所需的晶片缺陷圖(如圖五)。



(圖二)

此實驗所使用之太陽能晶片分別有單晶矽(Mono)與多晶矽(Poly)兩種。

(左邊是多晶矽，右邊是單晶矽)



(圖三)

將晶片放入電致螢光(EL)檢查系統，將晶片正極與EL量測機台的負極連接，而晶片負極與機台正極連接。



(圖四)

開啟電源供應器(紅圈部分)，並設定電壓-電流探針(藍圈部分)，直流電源供應器所輸入電流約8V。

《晶片最大承載： $cm^2 \times 0.035A$ 》



(圖五)

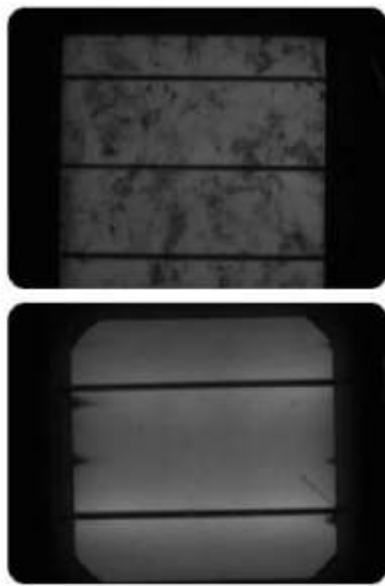
開啟程式，並設定參數(曝光時間、增益因素、伽值等)。



(圖六)

最後得到之 EL 影像。機台獲得之影像平均 5s 更新一次，因此可按程式上的”凍結”鍵，停止畫面以便觀察。(此結果為單晶矽太陽能晶片)

### <五>實驗結論



(圖七)

上方為多晶矽晶片，下方則為單晶矽晶片，經 EL 影像顯示出晶片的明暗區，計算其明暗比即可觀察出晶片的缺陷。此次的電致螢光實驗可了解到單晶矽晶片的缺陷較少，品質也相對較佳，但是價格昂貴；反之，多晶矽晶片的缺陷多，品質劣，但價格便宜。

## 資料來源

- A. 施敏，半導體元件物理學，第三版，交大出版社，2009。
- B. 陳立偉，利用電致螢光技術研究小型太陽能晶片模組功率之衰退模式，南台科技大學能源所碩士論文，2011。
- C. 南台科技大學-知識分享平台

## 全組成員與儀器照

