

利用室內光源驅動電子標籤

許雅淳、蘇昭瑾

國立台北科技大學 有機高分子研究所

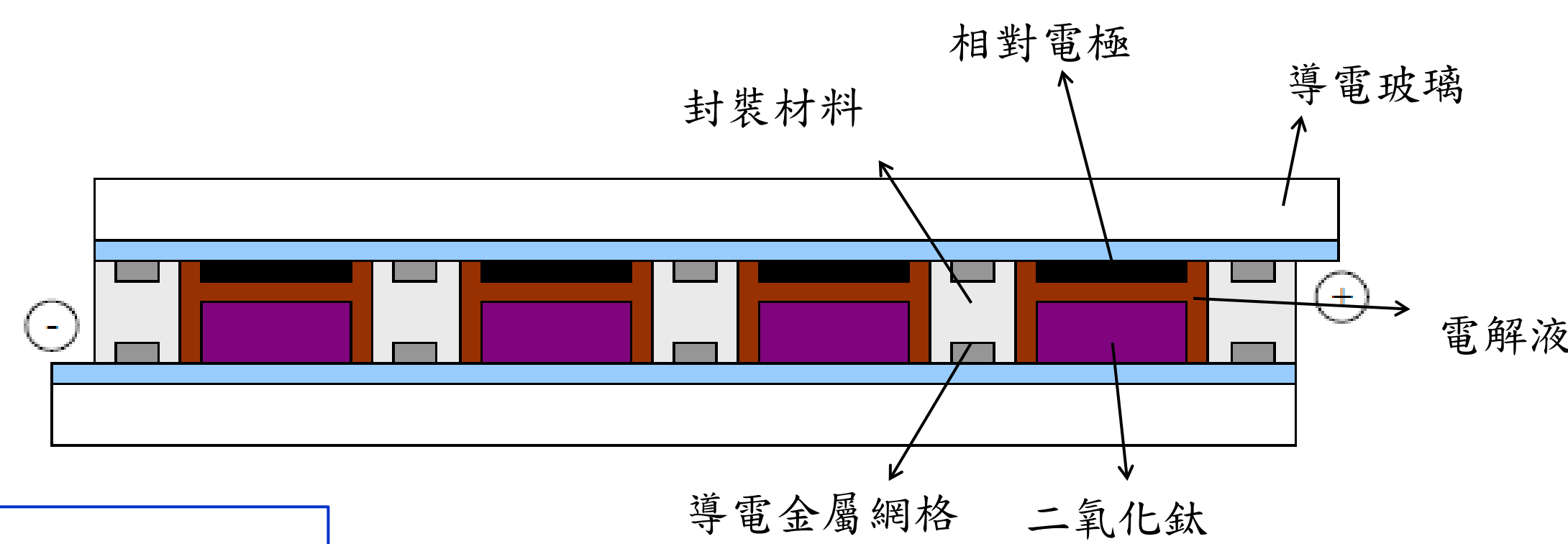
E-mail : t101518004@ntut.edu.tw

Abstract

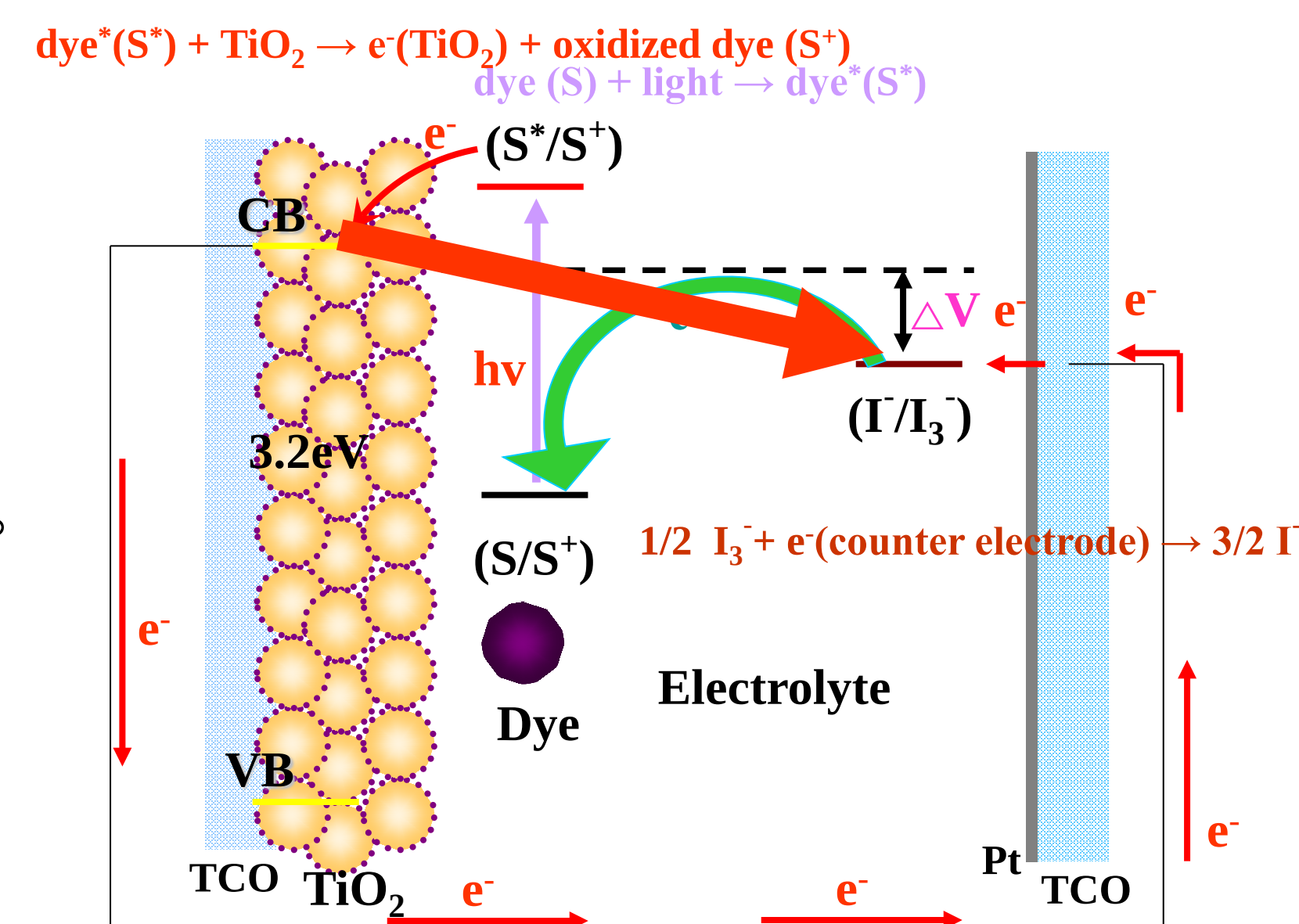
染料敏化太陽能電池是第三代太陽能電池，具備了攜帶方便且可透光性，對於未來的應用具有非常大的發展潛力。染料敏化太陽能電池從小型電池元件逐步改良至大型模組，電池的光電流、光電壓也隨之增加，使得染敏電池的應用範圍能更加廣範。此實驗是利用實驗室自製的染料敏化太陽能電池模組在室內光源的照射下，得到一定的光電壓及光電流後，成功的驅動市售的電子標籤。

Introduction

染料敏化太陽電池是用多孔隙性的二氧化鈦薄膜吸附染料作為光敏層吸收光能，並經由電解質液與相對電極(Pt)產生完整的電子迴路。染敏電池具有許多特點，例如：製造過程不需使用高真空系統；在30℃以上高溫條件下，反而能提供更高的電力輸出；透明、可曲折、鮮豔多彩的染料，讓太陽能電池亦可以成為藝術品。染敏電池模組大至分成四種結構，分別是S型、W型、Z型及G型，前三種屬於串聯電池，照光後，可以得到較高的光電壓；最後一種屬於並聯電池，照光後，則可獲得較高的光電流。模組中，由於基材的面積較大，因此會利用導電金屬網格做為電子的傳輸路徑，讓電子不會散溢在基材中，且更容易收集。本實驗中染敏電池模組主要是以G型結構製作。

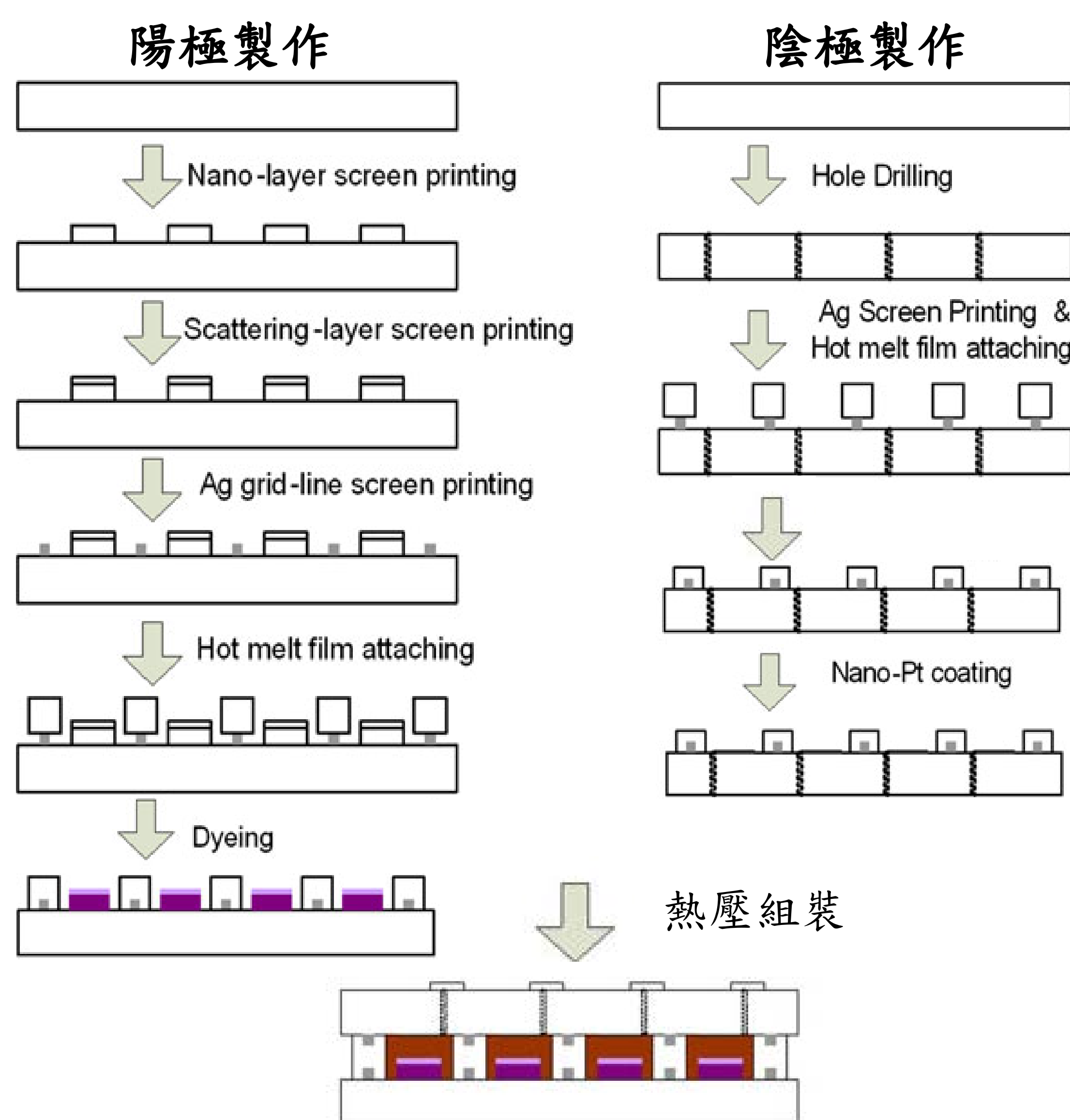
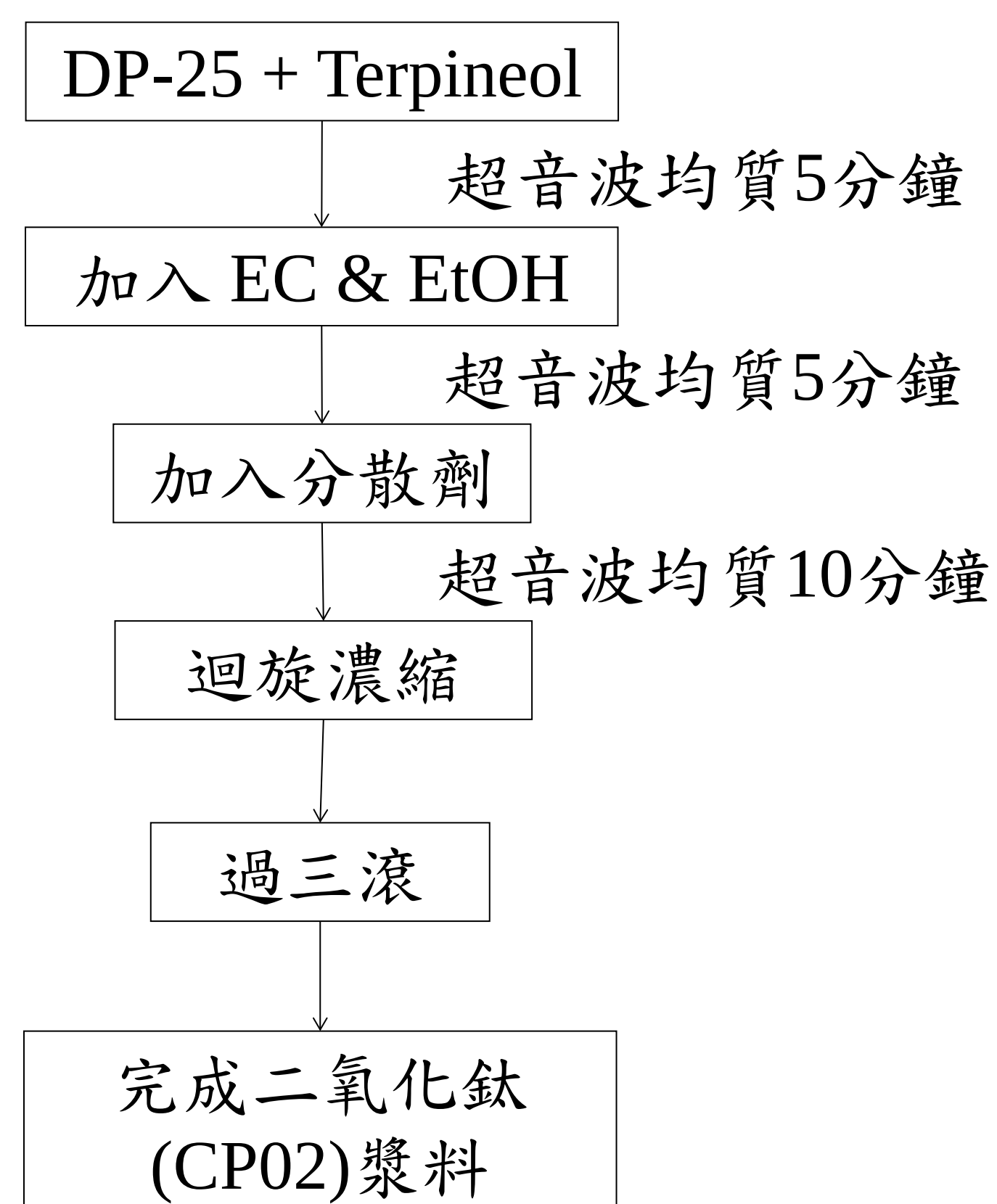


G型模組結構示意圖



Experimental

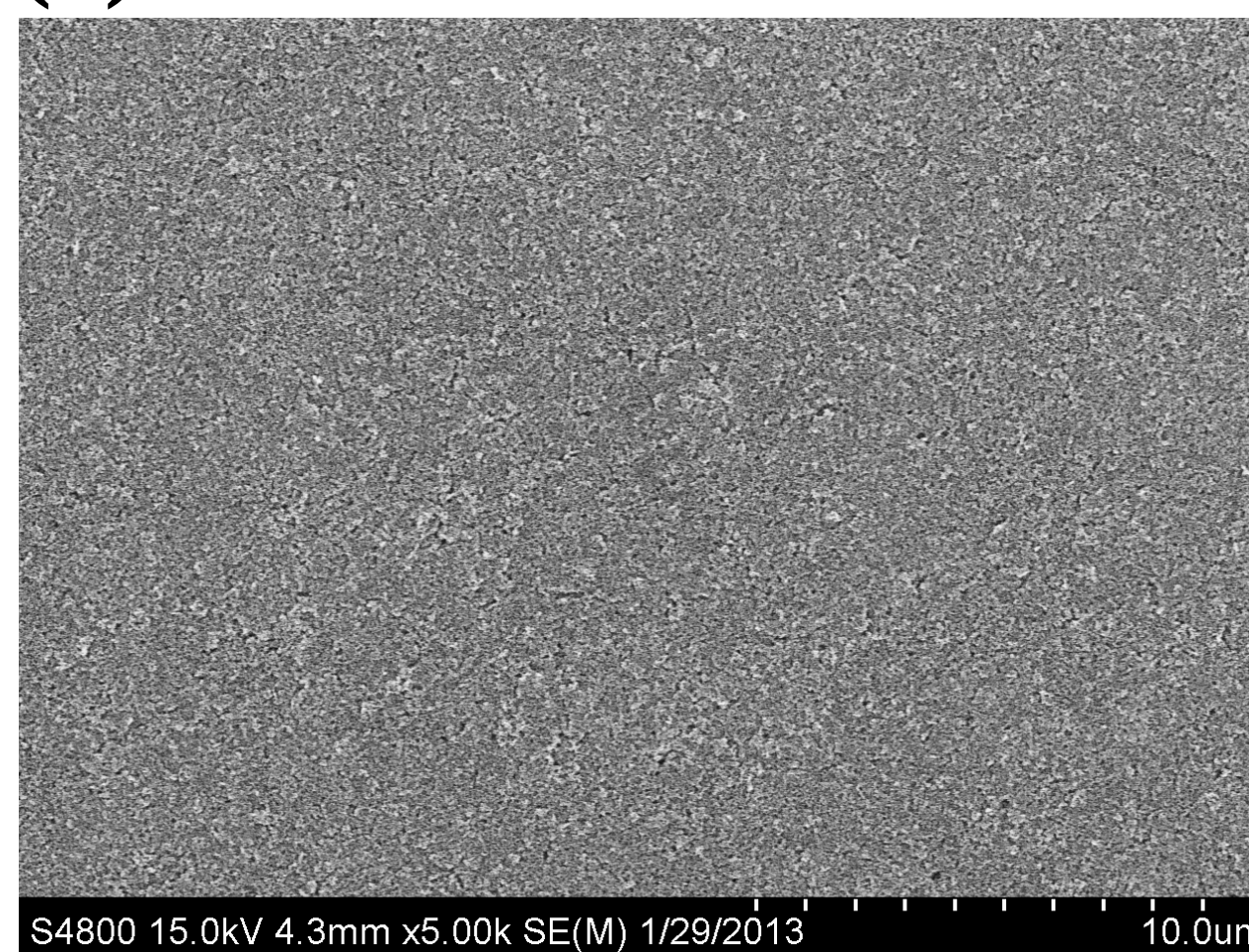
二氧化鈦漿料的製備



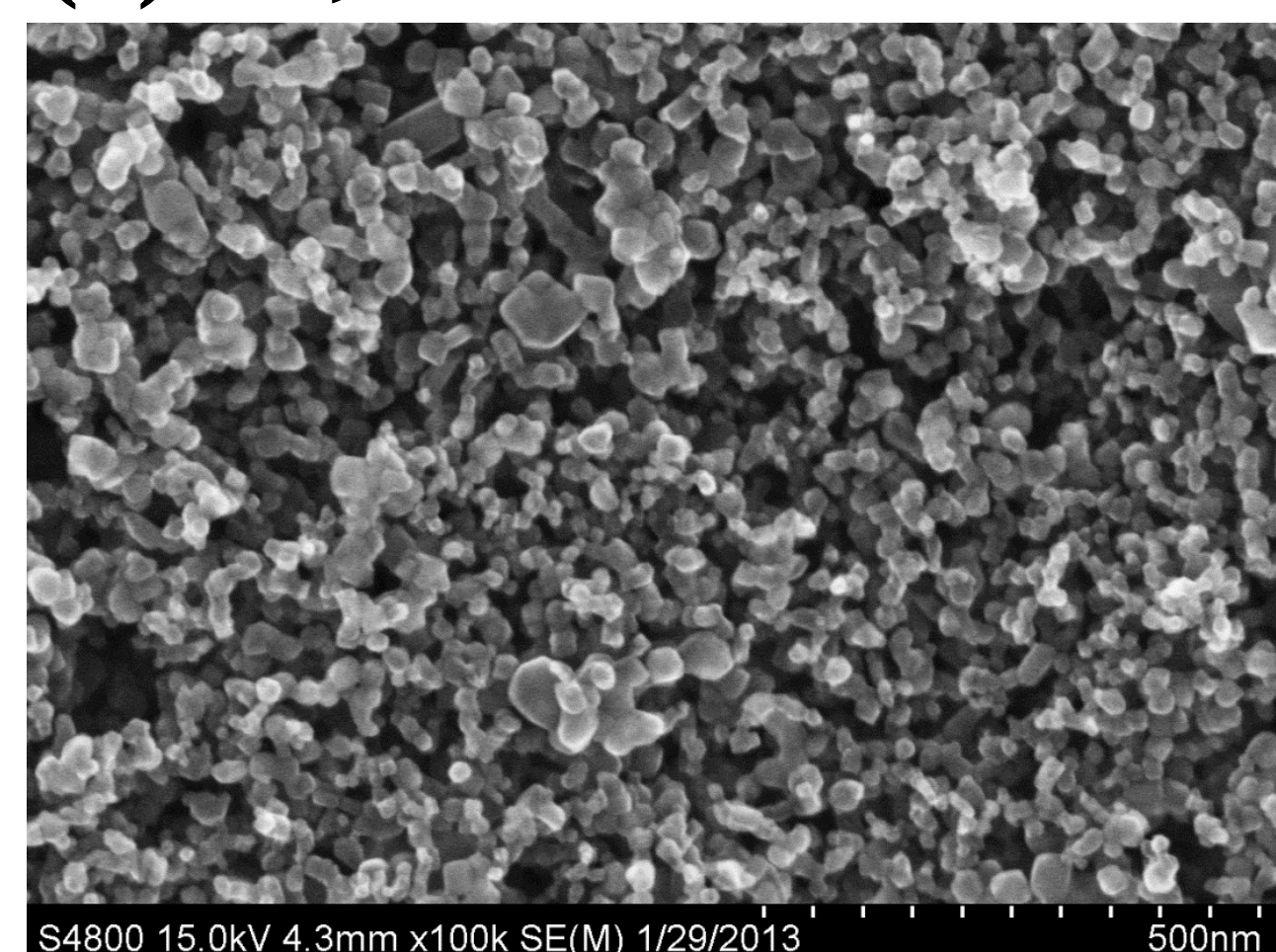
Results and Discussions

SEM

(a)5000倍



(b)100,000倍



I-V

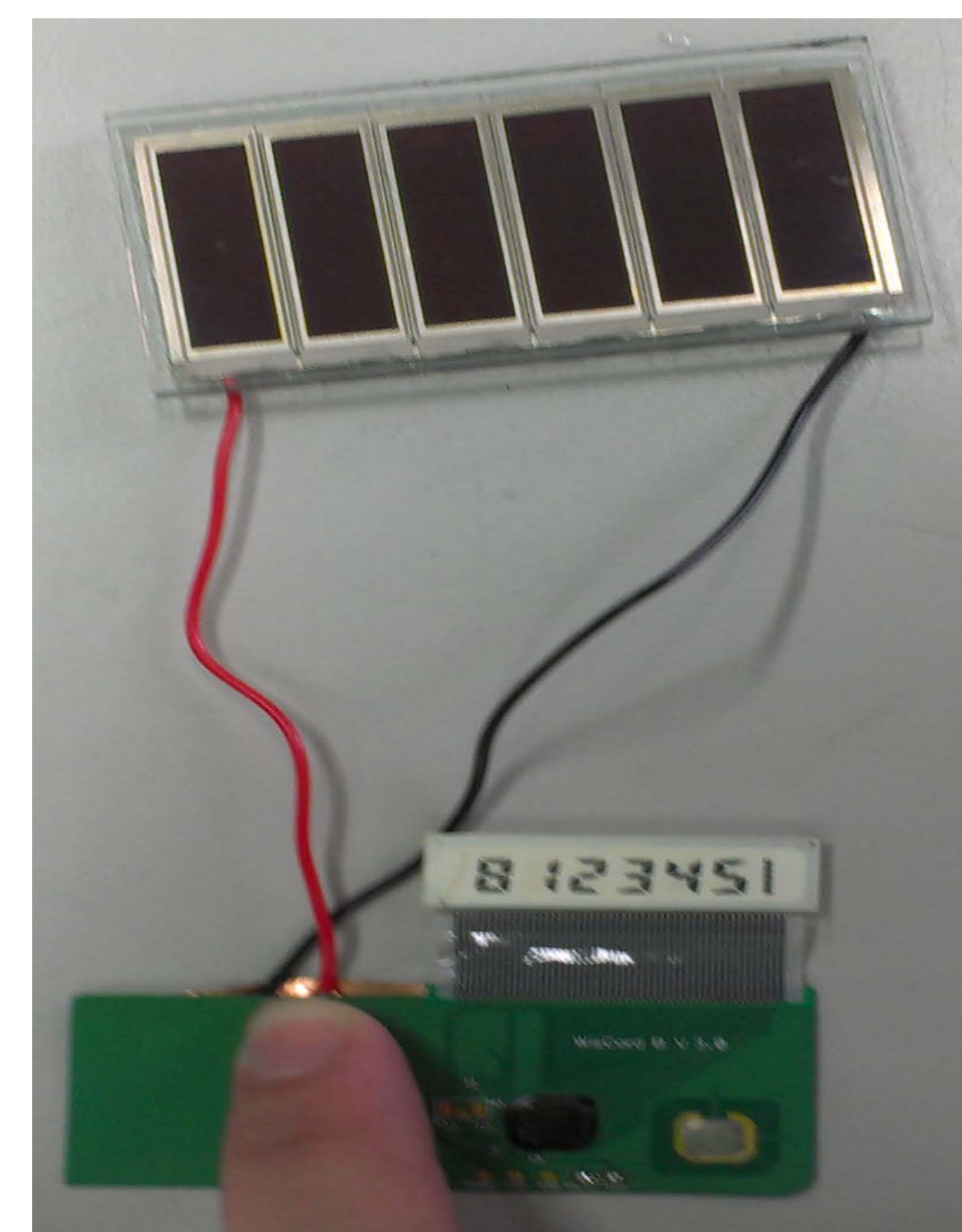
染敏電池模組(串聯)

Electrode	Thickness (μm)	V_{oc} (V)	I_{sc} (mA)	J_{sc} (mA/cm ²)	FF	Efficiency (%)
CP02	13.5	1.480	34.627	5.479	0.616	4.99
CP02	13	1.490	34.587	5.473	0.603	4.92

染敏電池模組(並聯)

Electrode	Thickness (μm)	V_{oc} (V)	I_{sc} (mA)	J_{sc} (mA/cm ²)	FF	Efficiency (%)
CP02	13	0.760	52.717	10.543	0.623	4.99
CP02	13	0.770	46.802	9.360	0.614	4.42

驅動市售電子標籤



Reference

- [1] Y. Jun, J.-H. Son, D. Sohn, M. G. Kang, "A module of a TiO₂ nanocrystalline dye-sensitized solar cell with effective dimensions", *J. Photochem. Photobiol. A* 200 (2008) 314.
- [2] T. C. Wei, J. L. Lan, C. C. Wan, W. C. Hsu, Y. H. Chang, "Fabrication of grid type dye sensitized solar modules with 7% conversion efficiency by utilizing commercially available materials", *Progress in Photovoltaics: Research and Applications* (2012).

Conclusions

- ☞ 將染敏電池模組以每條 3.16 cm^2 的二氧化鈦工作面積用串聯的方式串聯兩條，以目前的實驗方法，在標準光源下可以得到約 1.5 V 的電壓。
- ☞ 將染敏電池模組以並聯的方法並聯成 5 cm^2 ，在標準光源下，則可得到較高電流約為 48 mA 。
- ☞ 利用串聯的方法，使染料電池模組的光電壓提升到 3 V ，在室內光的照射下，即可驅動市售的電子標籤。