



皮秒光纖雷射應用於 CIGS薄膜太陽能電池製程

CIGS Thin-film Solar Cell Processing
with Picosecond Fiber Laser

陳智禮

工業技術研究院
南分院雷射應用中心
雷射源技術部

關鍵詞

- 皮秒雷射 Picosecond laser
- 脈衝 Pulse
- 加工 Processing
- 銅銦鎳錫薄膜太陽能電池
CIGS thin film solar cell

摘要

本篇擬簡介 CIGS 薄膜太陽能電池架構，以及光纖雷射在 CIGS 畫線製程上的應用。相較於傳統奈秒雷射，使用皮秒雷射可獲得較好的加工結果。並介紹工研院雷射應用中心所開發之 100 皮秒脈衝雷射源應用於 CIGS 製程上的參數測試實驗

結果。

In this paper, the structure and the manufacturing processes of CIGS thin film photovoltaic cells were disclosed. The results of P1, P2 processes by picosecond pulsed laser had showed better surface morphology compared with nanosecond pulsed laser. The 100 picosecond pulse fiber laser source innovated by ITRI Laser Application Technology Center was revealed. It also showed the result of P1 laser scribing process by 100 picosecond laser source.

CIGS 薄膜太陽能電池簡介

二十一世紀是個能源革命的時代，在石油耗竭以及溫室效應的雙重影響下，太陽能成爲了潔



淨能源的發展主力，加上太陽的能量可被視為取之不盡、用之不竭的能源，發電過程中不產生二氧化碳，並且平均可持續運作二十年以上，故發展太陽能技術是現在刻不容緩的事；CIGS 薄膜太陽能電池是目前薄膜太陽能領域中最具發展潛力的吸光材料，根據美國國際可再生能源實驗室 (NREL) 研究指出，薄膜類型的太陽能電池吸光材料中，以 CIGS 的未來發展潛力最為看好，目前實驗室也達到 20.3% 的轉換效率，此轉換效率遠高於其他薄膜類型的太陽能電池，如圖 1 [1]。

CIGS 薄膜太陽能電池分為兩種，一種含銅銦

銻三元素(簡稱 CIGSe)，一種含銅銦銻四元素(簡稱 CIGS)。由於 CIGS 隨著銦銻含量不同，其光吸收範圍可從 1.02eV 至 1.68eV，因此各個製造商有自己的製程配方，所製造出的薄膜太陽能電池效率也有所不同。

2001 年由 ZSW 與 Würth Solar 首先提出 Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS) 模組的生產製程，其尺寸為 1.2x0.6 m²，架構如圖 2 所示 [2]。此後全球太陽能生產設備廠商開始投入製造設備開發。CIGS 太陽能電池的製造步驟可分為十個步驟，如圖 3 所示 [3]。

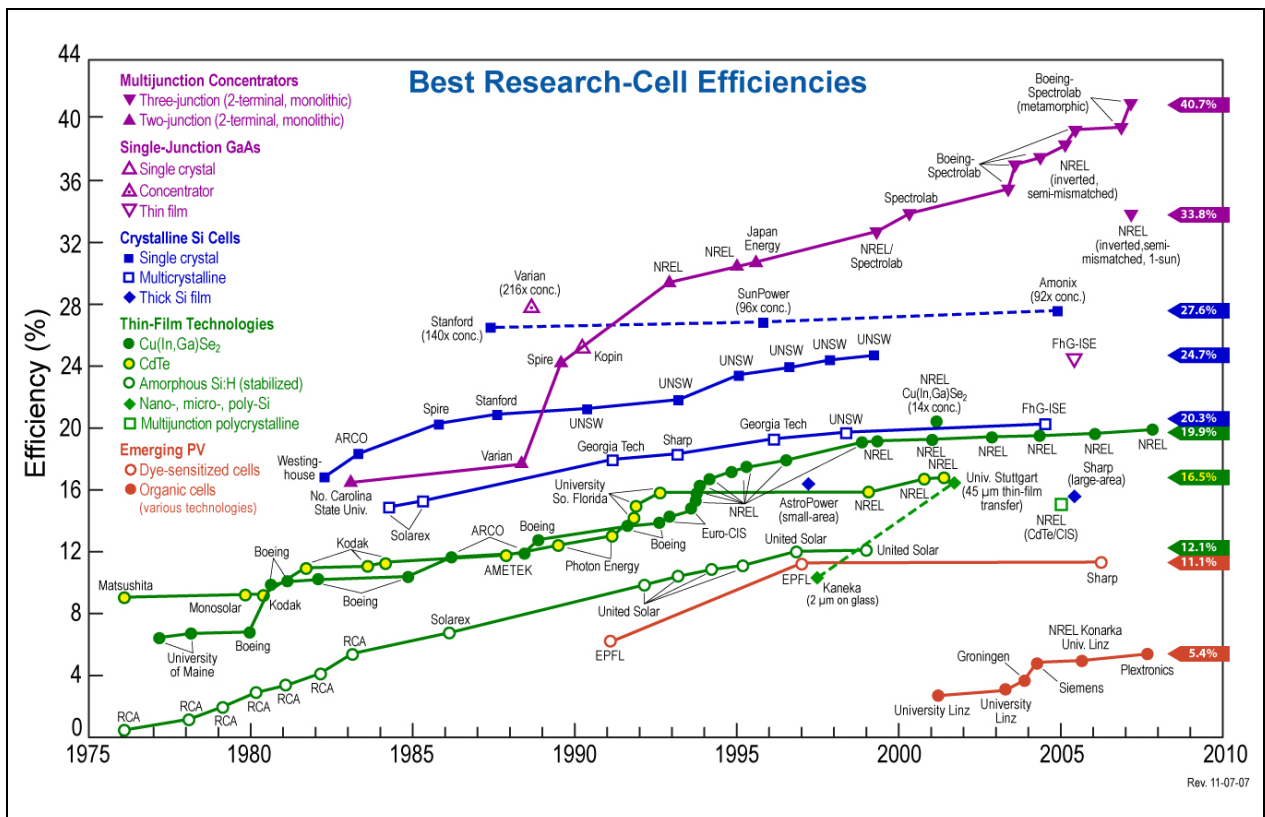


圖 1 各式太陽能模組發光效率演變趨勢 [1]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】347期・101年2月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automat.tw