

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

【InGaAsN/GaAs 材料特性鑑定】

(Material Characterization of InGaAsN/GaAs Based Materials (II))

計畫編號：952001INER032

受委託機關(構)：大葉大學

計畫主持人：蕭宏彬

核研所參與人員：吳志宏、曾衍彰

聯絡電話：(04) 851-1888 # 2201

E-mail address: hpshiao@mail.dyu.edu.tw

報告日期：95/12/18

中文摘要

太陽能電池主要是一個 p-n 接面的元件，當入射光子被電池吸收之後，只有在少數載子擴散長度內的電子和電洞才可經由擴散作用移動到空乏區內，而空乏區的電子電洞對會受到內建電場的作用而形成光電流，所以太陽能電池內主要的工作模式是以少數載子為主，而擴散長度又和少數載子的生命期成正比關係，因此少數載子的生命期和太陽能電池的轉換效率有直接的關係。計畫執行過程中，我們嘗試各種量測少數載子擴散長度或生命期的方法或技術；對塊材(bulk)而言，表面光壓法(surface photovoltage ; SPV)可以快速的得到少數載子的擴散長度；至於對一具有 p-n 接面的太陽電池，則可以改由量測其短路電流，然後計算其內部量子效率來推估其擴散長度。然而，不論是量測塊材的表面光壓或太陽電池的內部量子效率，都必須清楚的知道各波長的吸收係數才能估算少數載子的擴散長度。為了突破此一限制，在計畫後期，嘗試以開路電壓衰退(open circuit voltage decay ; OCVD)來量測太陽能電池內的少數載子的生命期。另一方面，在經由不照光下的 I-V 特性曲線來分析流經空乏區的電流是以擴散電流或是復合電流為主。從少數載子生命期和理想因子的量測，我們可以深入瞭解載子在半導體材料內部不同區域的傳輸特性或是半導體材料品質對載子傳輸特性的影響，進而分析對轉換效率的關係。

英文摘要(Abstract)

The basic structure of a solar cell is a p-n junction diode. The generated electron-hole pairs due to the absorption of the incident light will diffuse toward the depletion region and be swept out from the p-n junction by the built-in electric field. For high efficiency, the lifetime of electron-hole pairs should be long enough to diffuse and arrive the depletion region. Hence, we can understand the solar cells belong to the minority carrier dominated devices.

In order to understand the performance of a solar cell, the characteristics of minority carriers in semiconductor material have to be measured and evaluated. In this project, surface photovoltage (SPV) technique, internal quantum efficiency method and open-circuit voltage decay technique were installed and developed to characterize the diffusion length or lifetime of minority carriers.