



# LED晶圓取放之 模擬與應力分析技術

The Simulation and Stress Analyses  
for LED Wafer Automation Technology

陳冠州 吳佩珊 李昇亮

工研院機械所  
先進機械技術組  
固態光源機械技術部

李志中 林灣松 陳冠翰

國立台灣大學  
機械工程學系

## 關鍵詞(Keywords)

- 自動取放 automatic pick-and-place
- LED 晶圓 LED wafer
- 撓性夾爪 compliant gripper

## 摘要(Abstract)

現今將 LED 晶圓取放於製程用晶圓盤的動作均是以人工方式進行，操作過程中容易因為人員的取放疏失而導致晶圓破片，並且耗時耗工。隨著製程技術的進步，且因應晶圓朝向大尺寸及薄化的需求，自動化 LED 晶圓上下料取放傳輸技術為必然之趨勢，可用來降低以人工方式取放晶圓發生破片的風險，並減少人工成本及提高產能等

益處。本文針對取放傳輸系統中夾爪夾持晶圓時的應力進行模擬，分析夾爪機構中撓性元件的彈簧係數  $k$  值對應力的影響，對於夾持裝置的設計，提供更有效的設計依據。

Currently the LED wafers are picked and placed manually for process tray, and it will inevitably have the risk of breaking the LED wafers. With the advances in process technology, and should be toward the large size and thin wafer demand, the automation LED wafer loading and unloading transmission technology is an inevitable trend. There is a method of picking and placing the LED wafer automatically to reduce the probability of the wafer breakages and personnel costs, and raise the speed of wafer handling. In this paper, we use Working Model4D software to simulate the wafer's stress and



provide more efficient design for the clamping device.

## 1. 前言

發光二極體(Light Emitting Diode；LED)屬半導體元件之一種，由於 LED 具有體積小、壽命長、耗電量小、反應速度快等特性，隨著全球發光二極體市場之各項應用領域之發展，帶動了發光二極體之世界規模。在能源危機的時代，由於 LED 非常省電的特性，在近幾年被譽為下一個世代的照明元件，使其具有全面取代傳統光源及照明的未來性。近年因 LED 應用的市場非常廣，包括資訊、通訊、消費性電子、汽車市場、號誌、看板以及照明市場，隨著全球 LED 產業高速成長，所需設備市場規模逐年擴大，已成為全球機械設備產業成長幅度最高的應用領域之一；LED 產業上下游化學製程設備多為專用機，但台灣 LED 產業自動化比例偏低，已成為製程良率提升的關鍵問

題，尤以製程之自動化設備，具有提升台灣 LED 產業競爭力的戰略意義。因為 LED 產業競爭日益嚴峻，所以如何提升產能與降低成本便成為了競爭的關鍵，而台灣亟需以自動化設備突破勞力成本較高劣勢，吸引業者回流設廠，而自動化設備上，可先由晶圓自動上下料技術開始由點突破，以提升國產智慧型自動化設備、關鍵零組件之自製率與附加價值，並增進產品創新能力。

LED 依製程可分為上、中、下游(如圖 1 所示)，上游將原料製作成為單晶片與磊晶片的製造，中游負責整合成為 LED 晶圓，再將進行晶粒切割成單一晶粒(LED chip die)，最後在下游將晶粒封裝成各式不同型態的 LED 如 SMD、Lamp 式的 LED，其中中游晶粒段的磊晶製程，如圖 2 所示，其製程設備大多為專用機，但可在蒸鍍鍍膜、區域點測、背面研磨等製程之晶圓上下料配合使用自動化設備，以取代人工放片，提高整體製程設備的使用率及產能提升與降低成本，故晶圓取放自動化設備良莠將會扮演極重要的角色。

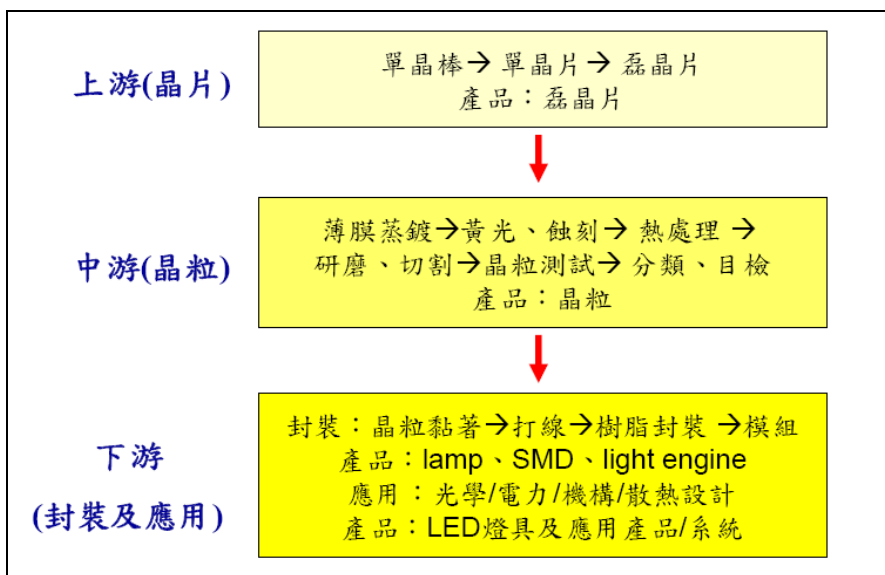


圖 1  
LED 產業製程

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】363期・102年6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.automan.tw](http://www.automan.tw)