



有機發光二極體 (OLED) 顯示器之製造方法

Production Process for OLED Displays

馬寧元

金屬工業研究發展中心
精微成形研發處處理組
正工程師

許恭銘

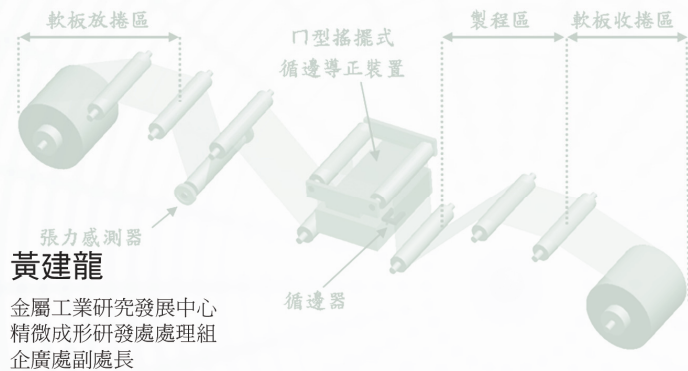
金屬工業研究發展中心
精微成形研發處處理組
專案經理

邱松茂

金屬工業研究發展中心
精微成形研發處處理組
專案經理

張凱傑

金屬工業研究發展中心
精微成形研發處處理組
組長



關鍵詞

- 液晶顯示器 Liquid Crystal Displays (LCD)
- 有機發光二極體 Organic light emitting diodes (OLEDs)
- 濺鍍 Sputtering
- 薄膜電晶體 Thin film Transistor (TFT)
- 彩色濾光片 Color Filters

摘要

本文概述有機發光二極體(OLED)顯示器之基本製造步驟與材料。有機發光二極體顯示器之製方法包括 TFT 背板製造、OLED 之加工與模組組裝。顯示器具高精密度之製造技術與潔淨度，清

洗製程是高產率之重要因素。OLED 顯示器之清洗方法包括物理方法、化學方法與乾式清洗法。於 OLED 之加工包括電洞輸送層、發光層與電子輸送層之有機層蒸鍍、陰極蒸鍍、功能性測試與封裝，而於模組之組裝包括基材切割、光學層蒸鍍、電極與封裝功能與壽命測試。OLED 顯示器仍須經持續性之時間研發以開發技術才能達到量產地步。

This paper describes the basic manufacturing steps and materials for OLED displays. Manufacturing of OLED displays includes the TFT backplane manufacturing, OLED processing and cell/module assembly. OLED display is a high precision manufacturing technology as well as cleanliness is required. Cleaning process is one of the key factors for achieving high yield. Cleaning methods include physical method, chemical method



as well as dry cleaning method. The OLED processing includes the organic layer deposition of hole transport layer, emitter, electron transport layer, cathode deposition, functional testing and encapsulation. In module assembly, including substrate cutting, the optical layer deposition, electrical contacting, packaging functional and life time testing. OLED is still an emerging technology which requires considerable amount of time and effort to further develop the technology as well as the implementation for mass production.

前言

平面顯示器設備結構與性能已為工業界熟知，然而製造方法與產率議題對競爭市場屬於各企業之機密而從未洩露，本文特別提供平面顯示器製造方法相關材料、設備與製程之簡易圖示概觀說明。雖然平面顯示器有不同之應用技術與使用不同設備結構與驅動設計，一般而言，大部分顯示器基本上包括 3 大部分：

1. 背板，陽極透明電極(大部分為 ITO)成型到透明基材上(玻璃或塑膠)。
2. 調光(如液晶顯示器，利用偏光片與彩色濾光片)或發光元素(VFD、ELD、PDP、FED、OLED)應用於顯示器技術特性。
3. 電極(陰極)，大部分為簡易金屬結構，可直接於放射層(如 OLED)成型或包含彩色濾光片、偏光片(如於 LCDs)之附加基材。

於背板之製備，使用之蒸鍍與成型技術與應

用於半導體製造積體電路類似，於電極間製備必要之顯示器組件，大量不同之物理與化學步驟與處理與顯示器使用技術有關。顯示器模組組裝後，再整合到應用上，如線材結合、封裝及最終測試。對 LCD 監視器或 LCD/PDP 電視增加穿透率之保證與修復成為一議題，壽命終結時面板之處理與回收依據歐盟 WEEE 廢電子與電力設備指令。

自技術觀點而言，平面顯示器市場大部分由 LCD(液晶顯示器)所主導，佔生產平面顯示器之 90%，LCD 之製造技術已具高成熟度且已建立，而有機發光二極體(OLED)顯示器則為最具潛力之創新顯示器技術。OLED 具自發光、顯示極佳光學特性與低能源消耗，具備廣泛及可撓式基材量產之應用。大部分平面顯示器如 LCD、PDP 及 FED 具 3 維結構，用於真空狀態或使用氣體或液晶充填保存，原則上，對 OLED 設備所需的乃基材上固態有機膜之堆疊，雖然 OLED 仍需經相當多的時間研發以開發技術及達到量產地步。

平面顯示器應用於廣泛領域產品，自簡易 α 數值低資訊組成之顯示器到大面積高解析度、彩色之視頻顯示器，這種高資訊組成顯示器為主動驅動(AM)顯示器，大部分使用薄膜電晶體技術(TFT)，其每一畫素利用各別電晶體導引，具較佳之對比及較高的轉換速度，這對高品質顯示器是一重要標準。由於愈來愈多之應用需較大、高解析度、全方位之彩色顯示器，然而與 LCD 技術相比，對 AM-OLED 顯示器，每一畫素須能產生 2 種電晶體而非一種應用，因為他們利用電流驅動的。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】339期・100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