



長行程微奈米精密定位技術

Long-Stroke Micro/Nano Precision Positioning Technology

陳世昌¹ 洪揚² 劉東昇²

¹工研院機械所 先進機械技術組 先進薄膜設備部 經理

²工研院機械所 先進機械技術組 先進薄膜設備部

摘要

近年來 AMOLED 逐漸成為面板業的趨勢，全球顯示器設備的投資上 AMOLED 逐漸逼近 TFT-LCD，未來幾年 AMOLED 生產設備投資金額將與 TFT-LCD 持平並於未來超越之。隨著面板世代的演進，其尺寸也隨之增大。

就 AMOLED 生產設備而言，隨著玻璃基板尺寸的增加，其檢測所需定位精度亦隨之增加。而在其製程當中以蒸鍍及張網與其檢測最為關鍵。由於目前全球第六代 AMOLED 大行程張網技術由韓國壟斷。為了協助國內業者開發第六代 AMOLED 張網機，以突破韓國技術壟斷，故吾人提出三項核心技術達成張網機之大行程精密定位要求。本文將針對產業大行程精密定位之需求、製程困難與此三項關鍵技術做詳細介紹。

Abstract

In recent years, AMOLED has become the trend in the display panel industry, and investment in the AMOLED display equipment gradually approaches the investment in TFT-LCD. It is expected that the investment of AMOLED production equipment will be more than TFT-LCD production equipment in the future. As the panel size increases, the requirement of inspection position accuracy also increases. For production line of 6th-generation AMOLED, the glass substrate size reaches 1,500×1,850 mm. For production line of 11th-generation TFT-LCD, the glass substrate size reaches 3370×2940 mm. With the increase in the size of AMOLED, the difficulty of positioning for tension inspection equipment also increases. The most critical processes of AMOLED are evaporation process, tension process, and tension inspection process. The world's long-stroke tension technology for 6th-generation AMOLED is monopolized by the South Korea. In order to help the domestic industry to develop tension machine for 6th generation AMOLED, we develop three core technologies to achieve the requirement of 6th generation AMOLED process for long-stroke precision positioning. It will help domestic industry to enter the market that was monopolized by South Korea for this long-stroke tension technology. The three core technologies are laser regional positioning, multi-axis counter balance and cyber physical system. This article will introduce the industrial requirements for large-stroke precision positioning, the difficulties of tension inspecting process and the three core technologies in detail.



關鍵詞

精密定位、長行程、微奈米

Keywords

Precision Positioning、Long-Stroke、Micro/Nano

前言

由於近年來主動矩陣有機發光二極體 (active matrix organic light emitting diode, AMOLED) 成為面板業的趨勢，國內外面板業者逐漸提高 AMOLED 之生產設備投資，其中蒸鍍製程與張網製程為 AMOLED 製程中較難以達成的技術，其原因在於材料成本、相關設備開發。而於此針對設備開發進行探討。首先就蒸鍍與張網之需求進行探討。

在 AMOLED 的製程當中，蒸鍍製程對於 AMOLED 的製作而言是十分關鍵的，由於有機材料需要用蒸鍍或網印方式才能夠達到其所要求之光電效應。其中蒸鍍達成之光電效應較網印者佳，由蒸鍍生產之 AMOLED 可達約 50~60% 光電效應；網印生產出來之 AMOLED 僅達 10%。AMOLED 需以蒸鍍方式製作之原因在於 AMOLED 之有機材料，接觸水、氧之後，則無法產生所要求之光電效應，故無法如同薄膜電晶體液晶顯示器 (thin-film transistor liquid-crystal display, TFT-LCD) 一樣，以曝光、石刻……等方式進行 RGB 的定義。

而在進行蒸鍍製程之前需要將高精細金屬遮罩 (fine metal mask, FMM) 以雷射銲接或電阻點銲的方式進行遮罩貼合，為了消除銲接造成的變形，故需要以張網的方式進行高精細金屬遮罩開口尺寸的調整。

故蒸鍍製程需要使用張網機進行高精細金屬遮罩張網才可達成蒸鍍製程所要求的 FMM 開口尺寸。而張網機之高精細金屬遮罩精度需求如下：

1. 大行程重現性之定位精度： $\pm 0.1 \mu\text{m}$
2. 最小開口幅： $1.5 \mu\text{m}$
3. 開口精度： $\pm 2 \mu\text{m}$
4. 對位精度： $\pm 1 \mu\text{m}$

而張網前與張網後之精度量測，其定位精度需要比張網機之高精細金屬遮罩精度需求小一個數量級，達次微米等級之定位精度。而隨著面板世代的演進，其機台行程將隨著面板尺寸的增加而增長。張網機在長行程的狀況下，要達到次微米等級的精密定位具有一定程度的困難度，如同圖 1 所示。

為了達成張網機所需之大行程次微米等級的定位需求，故對下列三項關鍵技術進行開發與研究，並於本文後續進行深入介紹：

1. 雷射區域定位
2. 多軸動態平衡
3. 虛實整合系統

產業需求與現況

長行程微奈米精密定位技術之需求主要來自於面板產業。隨著面板世代的演進，其設備之行程越長，其精密度要求依舊。現今面板產業設備之投資，不外乎為 TFT-

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】411期・106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

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw