



軟性顯示器封裝製程設備

Encapsulation equipment of flexible display



莊傳勝

工研院南分院
雷射應用科技中心
軟電製程設備部
副工程師

張均豪

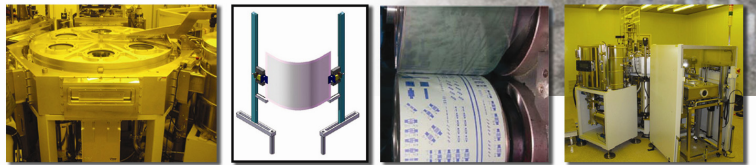
工研院南分院
雷射應用科技中心
軟電製程設備部
工程師

林敬智

工研院南分院
雷射應用科技中心
軟電製程設備部
副工程師

王儀龍

工研院南分院
雷射應用科技中心
軟電製程設備部
副工程師



關鍵詞

- 軟性顯示器 Flexible Display
- 有機發光二極體 OLED
- 封裝 Encapsulation

摘要

軟性顯示器具可撓性、重量輕與方便攜帶等優點，顯然已成為發展新趨勢，反觀如何保護與延長壽命則是目前所面臨關鍵問題。因此，工研院南分院投入 OLED 軟性顯示器封裝關鍵製程設備開發，完成氣體阻障層封裝 Turnkey System，涵蓋高真空傳送系統、有機薄膜封裝、電漿輔助乾蝕刻與無機薄膜封裝等技術，運用於基板阻障層製程與元件封裝製程。

Obviously, flexible display already becomes the

new tendency and has many advantages for flexibility, light weight and carrying easily. There is also a challenge about how to protect device and enhance lifetime. Therefore, ITRI South develops the technology of encapsulation process and equipment of gas barrier film for OLED flexible display including high vacuum transfer system, organic thin film encapsulation apparatus, plasma enhanced dry etching apparatus and inorganic thin film encapsulation apparatus. The turnkey system can be used for substrate barrier film and OLED device encapsulation.

前言

軟性電子技術讓電子產品便於攜帶與使用，在不同應用環境中延伸出各種先進技術的研發，軟性電子定義是在塑膠或薄金屬等軟性基板上製作電子元件產品，讓傳統電子產品可以具有可彎曲、可捲



曲之特性，使不再受限於硬式平面上。

全球目前有許多廠商投入研發能量，包含日本、韓國、台灣等大廠進行軟性顯示器的開發，除了少數已被實現、量產的軟性電子產品之外，絕大部分產品尚處於研發階段。其中目前投入研發資源最多的產品便是軟性顯示器，包含電子紙、膽固醇液晶、電致變色與 AM Flexible OLED 皆是目前技術研發的重點，AM Flexible OLED 更是目前 TFT-LCD 大廠競相佈局，進行技術研發的重點項目。

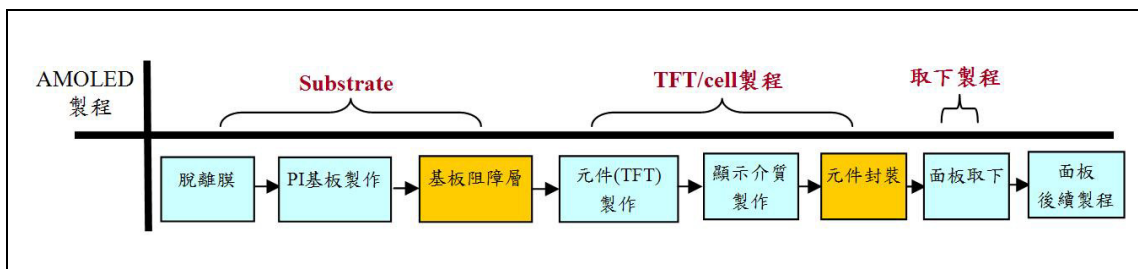
本文

工業技術研究院與金屬中心之 AM Flexible OLED 研發團隊合作發展 AMOLED 氣體阻障層封裝 Turnkey System，主要製程如圖一所示，涵蓋高真空傳送系統、有機薄膜封裝、電漿輔助乾蝕刻與無機薄膜封裝等技術，運用於 OLED 製程中之基板阻障層與元件封裝，其可建立在既有的平面顯示器設備上，完成 OLED 軟性顯示器的量產化，因此業者不需為了產線，另外購買整線設備，只需新增關鍵的設備，即可進行軟性顯示器之製程及技術開發，促

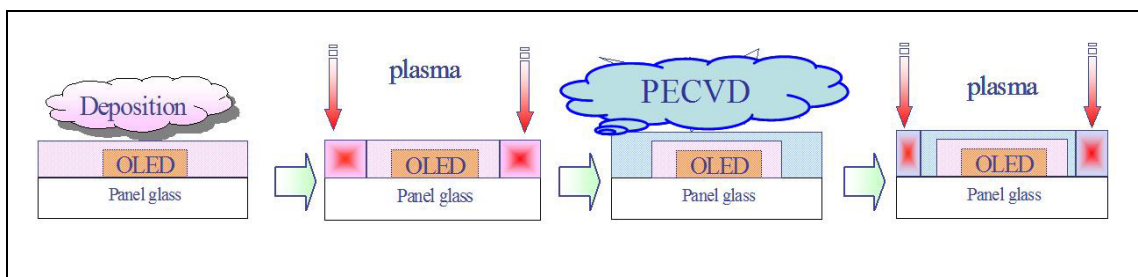
進國內軟電產業的發展。

一般 OLED 有機元件薄膜封裝製程，如圖二所示，首先在 OLED 元件上製作有機層，有機層主要目的為釋放無機層之應力與建立阻水氧的功能，第二步利用電漿乾式蝕刻技術將面板邊緣的有機層去除，主要目的是防止水氣與氧氣由阻障效果較差的有機層側向侵入，第三步再於有機層上方沉積主要的氣體阻障層，此氣體阻障層特點為阻水氧能力佳，但卻有應力較大的致命傷，因此無法沉積較厚的薄膜。完成有機/無機雙層結構後，再利用電漿蝕刻面板邊緣的雙層結構，隨後反覆沉積有機/無機的多層結構。一般來說，兩層有機/無機結構之 WVTR 可達到 $10^{-3} \sim 10^{-4} \text{ g/m}^2\text{day}$ ，需要三至四層以上的有機/無機結構才可達到 OLED 軟性顯示器需求的阻水氧效果 $10^{-6} \text{ g/m}^2\text{day}$ 。

近年來工研院南分院投入軟性顯示器製程設備開發，已成功整合製程技術完成 G2(370x470 mm)OLED 氣體阻障層封裝系統，如圖三所示，運用於基板阻障層製程與元件封裝製程，包含高真空傳送系統與三項製程設備。「高真空傳送系統」，整合真空系統、真空機器手臂控制技術，達成中央腔



圖一
AMOLED
主要製程



圖二
工研院南分院
有機薄膜封裝
技術製程示意
圖



更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】327期・99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

ATM轉帳訂購：兆豐銀行新竹分行(017)・帳號：203-07-02288-0

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011