



應用於膽固醇液晶顯示器 之低張力雷射圖案成型技術

Low tension laser patterning R2R process for CHLC display

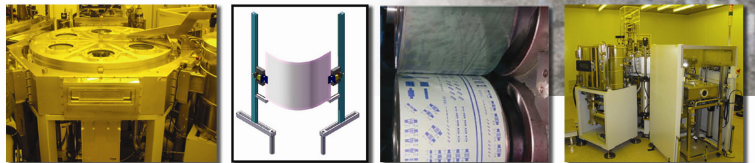


李鈞函

工研院南分院
雷射應用科技中心
雷射系統應用部
副工程師

林茂吉

工研院南分院
雷射應用科技中心
雷射系統應用部
副工程師



關鍵詞

- 膽固醇液晶 CHLC
- 雷射圖案技術 laser pattern technology
- 捲軸式製程 Roll to Roll process
- 低張力 low tension

摘要

膽固醇液晶顯示器是未來極具發展潛力的可撓性軟性顯示器之一，本文針對未來產品量產時捲軸式製程所遇到的軟板變形量問題，提出了張力控制的方法，並結合雷射圖案成型技術，藉此達到高精度、低成本及連續生產的目標。

Cholesteric Liquid Crystal Display is one of the Flexible displays which have great potential in the future. This study describes flexible substrate

deformation issue when Roll-to-Roll mass production process and provide the tension control solution which integrate with laser patterning technology to achieve high accuracy, low cost and mass production goals.

前言

隨著科技的進步，以玻璃基板材料為主的顯示器，將由於塑膠材料的研發而漸漸的被取而代代之，可撓式軟性顯示器因為具有輕、薄、可撓曲、耐衝擊以及易於攜帶等特性，所以將成為下一代最佳之平面顯示器。

在可撓式軟性顯示器中，膽固醇液晶顯示器 (Cholesteric Liquid Crystal Display, CHLC) 相當有發展性[1]，是一種具有省電、有記憶性、廣視角、不閃爍等優點的新型顯示技術，其中它的最大優點就是省能源，由於膽固醇液晶具有雙穩態記憶功能，因此只有在更換畫面的時候才需要耗電，當畫面靜



止時它完全不耗電，因此很適合應用於電子書、電子標籤、電子看板等產品。

軟性顯示器的製程技術爲了達到高精度、低成本及連續式生產的目的，將朝向捲軸式製程(Roll to Roll Process, R2R)的製造方式，但是在 R2R 的傳輸過程中，軟板變形會導致無法達到高精度的目標 [2]，爲了解決這個問題需要在軟板傳輸過程中，增加軟板變形量的檢測系統，藉此達到低張力傳輸的目標。

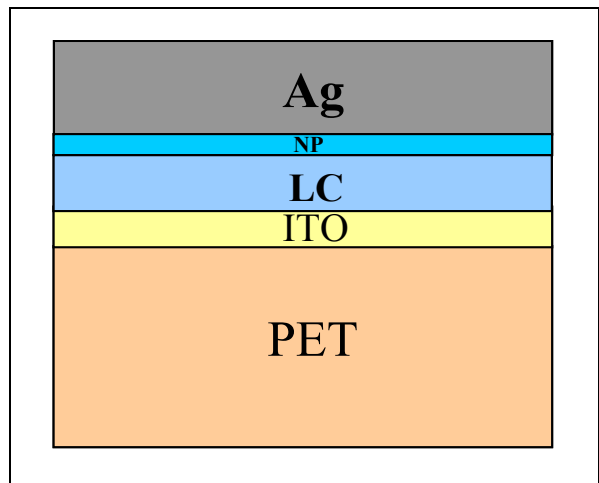
雷射圖案成型技術，能夠藉由圖檔轉譯，利用雷射直接加工出所需的圖形，而不需像微影蝕刻方式需要開光罩或網板，可以有效地縮短製作流程，另外加工的電極解析度取決於雷射光斑的大小，可配合光學鏡頭來縮小光斑，所以加工的線寬能達到高解析度的需求。

膽固醇液晶顯示器製作流程

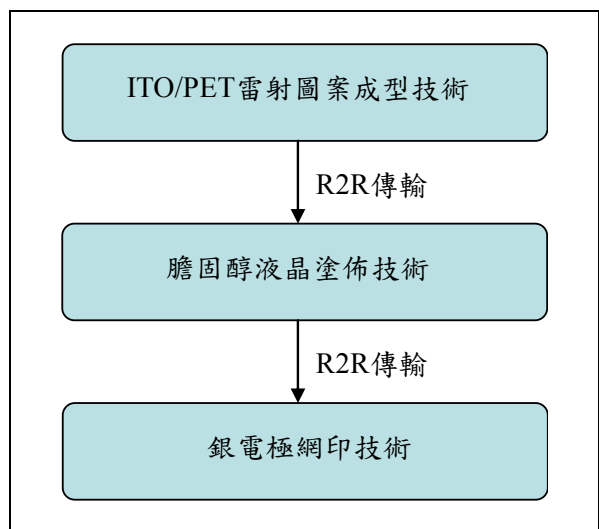
膽固醇液晶顯示器的結構簡單，如圖一所示，使用 PET 可撓性基板，驅動電極為銀(Ag)電極與透明導電膜(ITO)電極，中間夾層爲液晶層(LC)與吸收層(NP)，就完成膽固醇液晶顯示器的整個結構，而只要在驅動電極施加不同電壓，就能更換液晶的方向，而顯示出所需的畫面。

膽固醇液晶顯示器的製作流程如圖二所示，可分爲 ITO/PET 雷射圖案成型技術、膽固醇液晶塗佈技術與銀電極網印技術共三步驟，而這三項步驟皆可使用 R2R 的傳輸技術，來達到高產能之目標[3]。

在雷射圖案成型技術過程中，R2R 傳輸機制的入料端與收料端爲整段製程加工的開始與結束，因此入料端必須提供平坦的材料給下段製程加工，收料端再將加工後的材料捲收。如果在收捲傳輸過程中的張力過大，會導致軟板材料變形或破損，甚至收捲後產生內應力殘留，造成料捲內層材料破損；



圖一 膽固醇液晶顯示器結構圖



圖二 膽固醇顯示器的製作流程[3]

然而過小的張力會使料捲產生下垂、皺摺或橫紋等瑕疵，因此捲繞過程中保持穩定的低張力是必要的。

在雷射加工的過程中，由於小光斑會有小的景深，因此如何控制好雷射加工時的平整度，將會影響雷射蝕刻出透明電極圖案的線寬品質，如圖三所示在雷射加工時需要有平整的真空吸附平台，在未吸附的地方，料捲會產生下垂，此時若用來雷射進行蝕刻，將會導致無法蝕刻，或所蝕刻出的透明電極圖案線寬不一致。



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