

# 第一章

## 緒論

### 1.1 前言

從液晶材料應用於顯示器以來，液晶顯示器從單純的黑白數字顯示模式，已發展到可全彩化的影像顯示。液晶顯示器的優點具有重量輕、體積薄、節省電能、無輻射、畫質佳及可達到全彩化的特性，已經超越過傳統的陰極射線映像管顯示器，成為市場上主流的產品。目前液晶顯示器已被廣泛的應用到電視、電腦監視器、筆記型電腦、手機、數位照相機、數位攝影機、個人數位助理、語音翻譯機及遊戲機等產品，市場上大部份的視覺顯示裝置逐漸地被液晶顯示器所取代。

顯示器影像品質的量化評量十分不易，再加上人眼對影像相當敏感，要讓動作影像清晰呈現，必須要結合人體工學，不只是工程領域做好就可以。一般大眾對液晶顯示器產業的認知還停留在製造業，但液晶顯示器產業現今的重點其實是在設計。如何雕琢出色彩表現及影像顯示品質更好的技術，對日後以電視為主要應用市場的液晶顯示器產業顯得格外重要。

有鑒於目前市場上大家對液晶顯示器的品質（高色彩飽和度、高解析度、廣視角、高亮度、高對比、液晶反應速度快）要求愈來愈高，在液晶顯示器的設計上必須符合市場的要求，才能不被市場所淘

汰，因此本論文將針對液晶顯示器之顯示不均做深入的探討，以期待能解決顯示不均的現象，讓面板的顯示品質更佳。

## 1.2 文獻回顧

液晶顯示器顧名思義就是利用液態晶體的光學特性來達到顯示的效果，其結構是利用框膠把液態晶體夾在兩片玻璃間（上基板為彩色濾光片，下基板為陣列薄膜電晶體基板），再附加電壓，並且適當控制玻璃基板間距，即可改變液態晶體旋轉的角度，使入射光產生偏轉特性，如圖 1.1 所示。

液晶顯示器的製作過程需多次的曝光製程，由於曝光機台的光罩尺寸比大尺寸的液晶面板還要小，因此在製作上需採用接縫式 (Stitching) 曝光方法，將一片面板分割成數等分再將分割完後的部份面板擠進一片光罩裡面，在利用接縫式曝光方式來形成完整的面板，然而在曝光的接縫處因曝光對準關係會有重疊區，此重疊區上之畫素薄膜電晶體會因為對位誤差，而造成對位不良[1]。如圖 1.2 所示，對位不良主要在於曝光機的精度極限，其可能造成圖案偏移、偏轉、歪扭，致使如線路不連續或交界處電性不同，致使在交界處畫素的薄膜電晶體電性差異，此電性上的差異將引起光穿透不同，進而造成交界區接縫處顯示亮度不同，即構成所謂的顯示不均現象，因此被判定為品質不良。

蔡俊偉 [1] 在非晶矽 TFT 顯示器介紹中說明了為降低交界處邊緣顯示不均，可用非線性邊緣縫合設計來改善，如圖 1.3 所示，非線性縫合邊緣主要是將兩相鄰近曝光區之邊緣區域的邊界部位為非直線，非直線的邊界部位可以一個或數個畫素為單位來分割或是一個畫素內次區域來分割，使在接縫區兩相鄰近邊界部位的畫素之輝度呈現漸進式變化而不被偵測到。

S.D.Yeo [2] 於 2003 年說明了大型面板的設計方法，為降低大型面板在交界處邊緣顯示不均的現象，提出了“New Stitching Free Technology”，如圖 1.4 所示，其原理是在兩交接的曝光處放置馬賽克遮光圖案，用馬賽克遮光圖案來改善顯示不均 (Shot Mura) 的現象，將顯示不均的現象降至最低。其馬賽克遮光圖案配置是以一個或數個畫素為單位來放置馬賽克遮光圖案，且呈現漸進式的遞增或遞減方式來配置，使在接縫區兩相鄰近邊界部位的畫素之輝度呈現漸進式變化而不被偵測到。

Y. M. Tak [3] 於 2003 年提出為了改善馬賽克缺陷 (Mosaic Defect) 必須使馬賽克圖案的最小單位變小，因此可以採用次畫素 (Sub-Pixel) 一個紅或一個綠或一個藍當成馬賽克圖案的最小單位，如圖 1.5 所示，讓馬賽克圖案變小可使接縫區的馬賽克圖案變得更模糊，讓人眼不易偵測出馬賽克缺陷現象。

Y. Hibino [4] 於 2005 年利用漸層式曝光方式完成 65” 面板的製作，如圖 1.6 所示，其曝光原理是利用 Nikon 機台上漸層式曝光功能，使在接縫區兩相鄰近邊界部位的畫素之輝度呈現漸進式變化的效果。

G. F. Wei [5] 於 2005 年提出接縫區的寬度越大越佳，若是光罩可曝光範圍允許的話，儘可能將接縫區寬度加大，接縫區寬度越大改善顯示不均的效果越明顯。

綜合上述相關文獻內容，由於針對液晶顯示器面板顯示不均的相關研究並不多，因此有再深入研究的必要，本研究將針對面板顯示不均的問題做深入的探討。



### 1.3 研究動機與目的

近年來，液晶電視主流尺寸有不斷往上推升的趨勢，原本液晶電視主流尺寸為 26 或 32 吋，但是隨著各家面板廠不斷地朝向更大尺寸設廠，讓面板價格有效地下降進而提升液晶面板的應用普及率，使液晶電視價格更平民化，消費者反而更期望購買到更大尺寸的液晶電視，如 37 吋甚至 42 吋以上液晶電視。

在液晶電視往更大的尺寸發展同時，仍有不少的技術瓶頸需克服，例如，如何製作大型化的液晶顯示器、如何使面板的顯示品質（色彩飽和度、廣視角、液晶反應速度、高對比、高亮度）更趨完美以及

如何降低畫面閃爍、色偏、顯示不均、殘影、Cross Talk、...等問題持續做改善。

一般來說人的視覺感官是各類感官中最有效率的，同時視覺能夠接收到的訊息也是最豐富的，而顯示器就是人與機器的界面。人們對於顯示器的品質要求十分嚴苛，因為顯示器的顯示品質由人眼就可以一眼看出，即使是未受過專業訓練的人也能夠分辨顯示效果的好壞，所以這對於顯示器產業也是十分殘酷的事實。

本研究目的是為了讓液晶顯示器有更好的顯示品質，因此本論文將針對馬賽克疊接曝光方式改善液晶顯示器之顯示不均做深入的探討並提出有效的解決方法，以期再現存的方法中找出最節省成本，效率最佳的方案出來，更期待此解決方案能應用在未來大尺寸的面板上。

#### 1.4 研究對象

本研究是在探討如何改善大尺寸面板利用接縫式曝光所造成面板顯示不均的問題為研究主軸，因此將針對影響顯示不均之關鍵因素及如何改善顯示不均之方法做探討。以下對研究方向做概略性的介紹，研究方向如下所示：

##### 1. 面板顯示不均原因之探討

探討面板顯示不均原因及如何以設計的手法來改善面板顯示不均現象。

## 2. 馬賽克圖案配置的方式

探討馬賽克圖案配置方式，對成品品質造成的影響，並找出有效改善顯示不均現象之馬賽克圖案配置方式，利用最佳的配置方式讓顯示不均現象降至最低，提昇面板的顯示品質。

## 3. 對位誤差對顯示不均之影響

探討彩色濾光片製程上對位誤差對顯示不均之影響，讓對位誤差影響顯示不均現象降至最低。



## 1.5 論文大綱

第一章 序論：介紹本論文研究的前言，文獻的回顧、研究的動機與目的、研究的方向及論文大綱。

第二章 液晶顯示器原理：本章節內容會說明液晶顯示器之相關原理。

第三章 面板顯示不均之原因探討：本章節將針對面板顯示不均原因做深入的探討。

第四章 實驗架構：本章節將針對研究對象、研究方法與步驟作說明。

第五章 實驗結果與討論：本章節針對實驗所得到的結果，做進一步的討論及分析。

第六章 結論與未來展望：對本研究的結果做最後的結論及未來的展望。



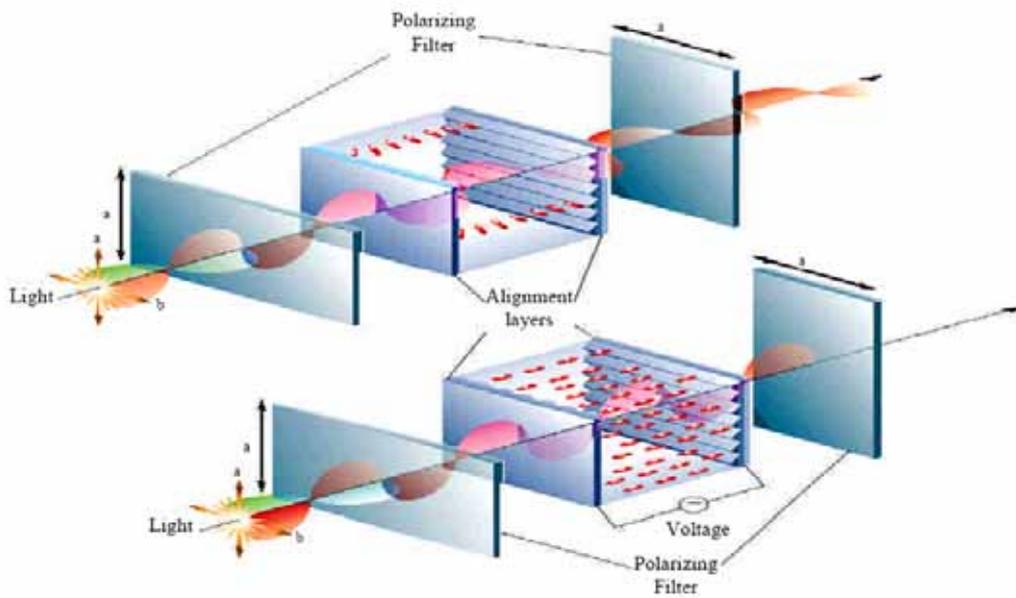
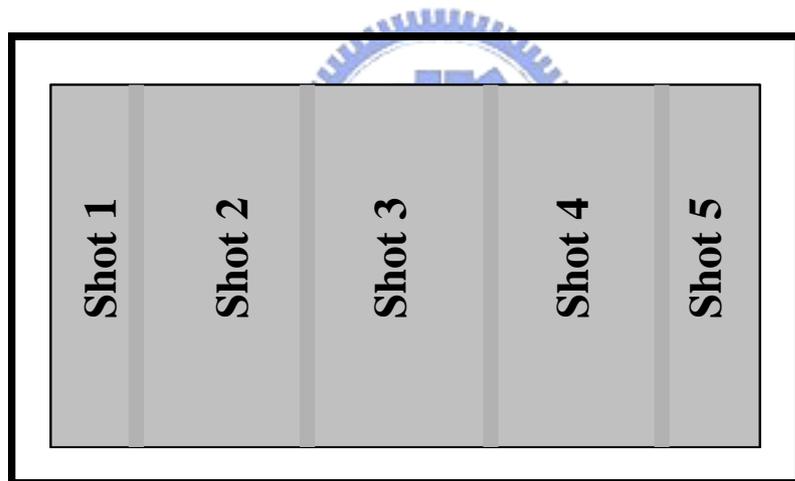


圖 1.1 液晶顯示器作動原理示意圖



LCD Panel

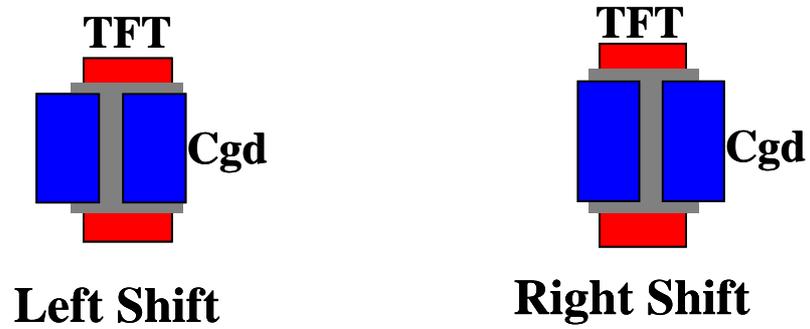


圖 1.2 薄膜電晶體對位誤差示意圖



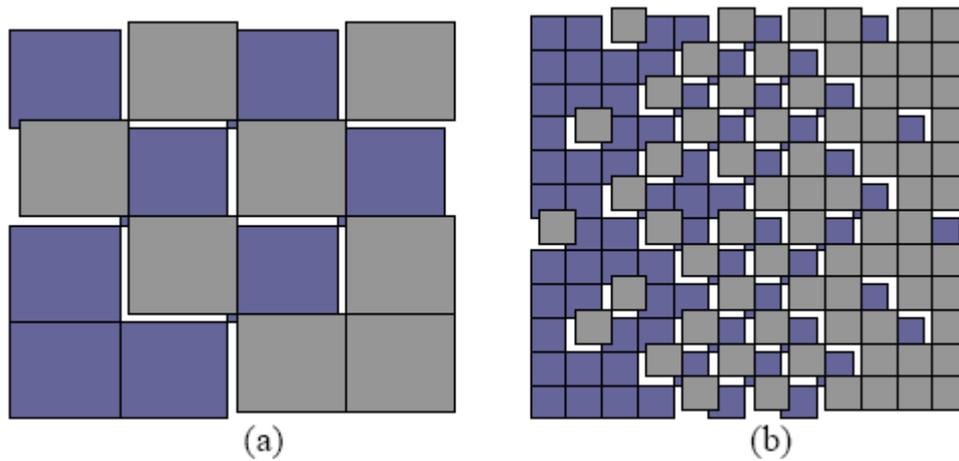


圖 1.5 馬賽克示意圖 (a-unit pixel, b-sub pixel) [3]

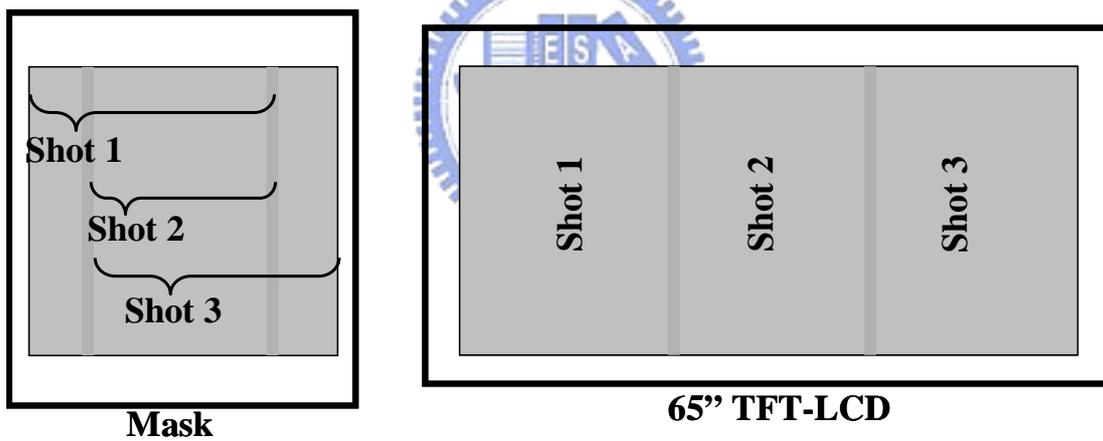


圖 1.6 65"設計示意圖