

## 第四章 TFT-LCD 產業實務分析

本章將介紹 TFT-LCD 產業之產業結構、廠商動態與市場概況，觀察技術商品化之產值，接著簡要敘述 TFT-LCD 之重要技術—廣視角技術的原理與分類，以利定義 TFT-LCD 產品結構、技術結構，並介紹 TFT-LCD 業界在近年著名之 US 5,280,371 號訴訟專利之技術背景，作為下一章討論專利品質與價值之依據。最後整理近年來台、日、韓於廣視角技術之專利授權及侵權訴訟，來檢視專利應用之情況。

### 第一節 TFT-LCD 產業發展

#### 一、TFT-LCD 顯示原理

##### (一) TFT-LCD 結構

TFT-LCD 乃指薄膜電晶體液晶顯示面板 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display)，面板的基本結構為兩片玻璃基板中間夾住一層液晶。上方玻璃基板製作成彩色濾光片 (Color Filter, CF) 下方玻璃基板上製作薄膜電晶體陣列 (TFT Array)，並於上下基板的外側貼上偏光板。背光模組位於 TFT-Array 面板之下方負責提供光源，光線通過下偏光板後形成線偏振光。TFT 會控制畫素電極使液晶層產生電場變化，液晶分子因而被扭轉改變光線的偏振性，再利用偏光板的濾光特性，即可決定每個畫素 (Pixel) 的明暗程度，彩色濾光片給予每一個畫素特定的顏色，結合每一個不同顏色的畫素之後，所呈現出的就是面板前端的影像<sup>44</sup>，如圖 4-1 所示。

圖 4-2 為液晶面板剖面之等角視圖，此結構為最常見之扭轉向列型 (TN, Twisted Nematic) 架構，左側為不通電之情況下，液晶會沿著配向方向平躺，此時經過下偏光片過濾的光線，經過液晶層導引之後不受上偏光片吸收，此時穿透光為最強。右側則為液晶受電場影響而站立，液晶站立的角度越垂直，越多的光不會被液晶導引，不受導引的光線會被上偏光片所吸收掉，因此液晶站立角度愈大，則穿透光愈弱。

<sup>44</sup> 參考友達光電首頁／技術研發，<http://www.auo.com/auoDEV/technology.php>

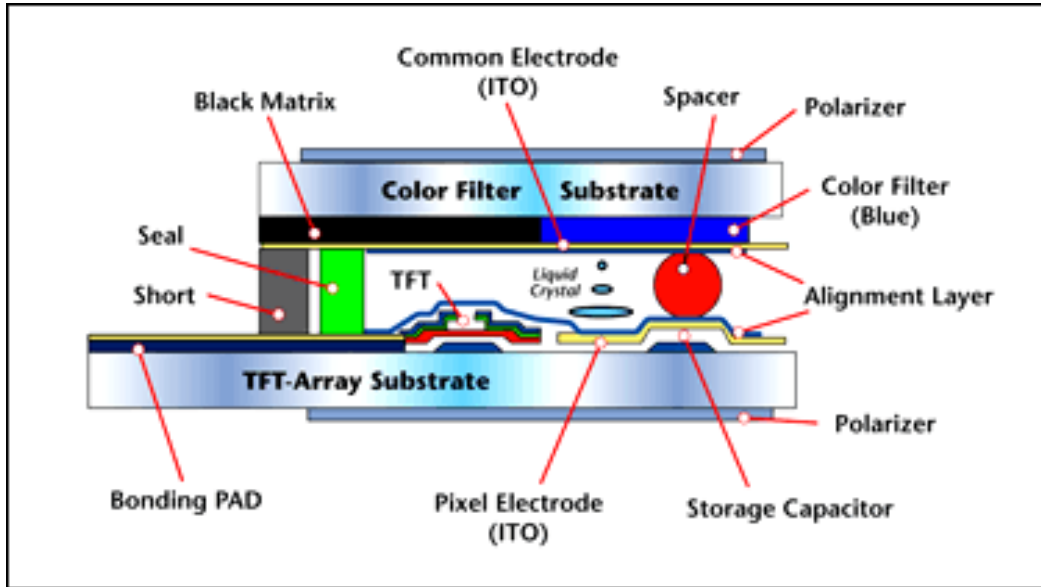


圖 4-1 液晶面板之基本結構

資料來源：友達光電網頁

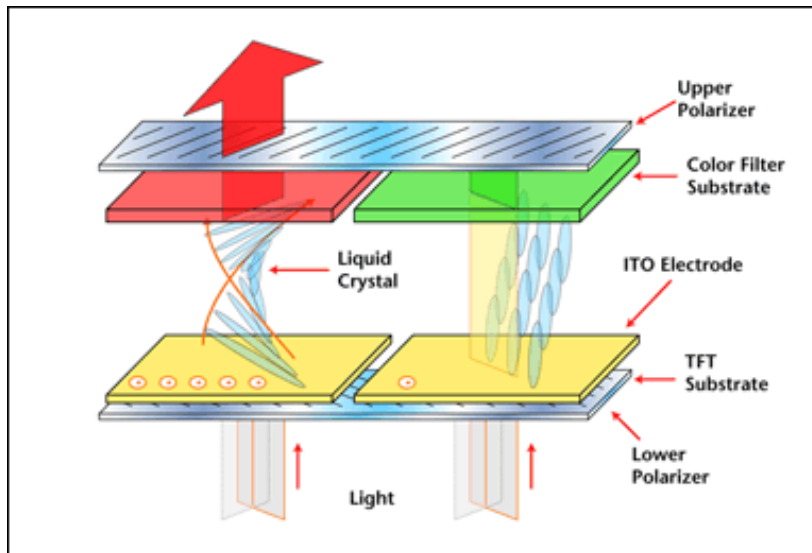


圖 4-2 液晶面板剖面之等角視圖

資料來源：友達光電網頁

## (二) TFT Pixel Element

TFT 面板就是由數百萬個 TFT 元件以及畫素電極 ITO (In Ti Oxide, 此材料為透明導電金屬) 區域排列如一個矩陣所構成, 而所謂的 Array 就是指數百萬個排列整齊的 TFT 元件之區域, 此數百萬個排列整齊的區域就是面板顯示區。圖 4-3 為一個 TFT 畫素的結構。

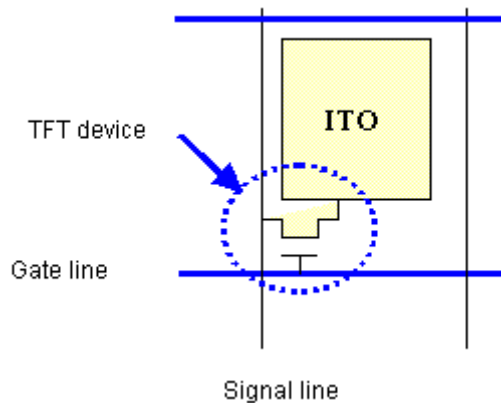


圖 4-3 TFT 畫素結構

資料來源：友達光電網頁

不論 TFT 板的設計如何的變化，製程如何的簡化，其結構一定需具備 TFT 元件和控制液晶區域（光源若是穿透式的，則此控制液晶的區域是使用 ITO，但對於反射式的 LCD 是使用高反射率的金屬，如 Al。）

TFT 元件是一個開關器，其功能就是控制電子跑到 ITO 區域的數量，當 ITO 區域流進去的電子數量達到我們想要的數值後，再將 TFT 元件關掉，此時就將電子整個關在 ITO 區域。

### （三）TFT 主要種類<sup>45</sup>

#### 1. 非晶矽（Amorphous Silicon）薄膜電晶體

非晶矽薄膜電晶體顧名思義其通道採用的材質為含有大量氫的非晶矽（a-Si:H），以此種結構製作的電晶體，在考量製程的要求下，通常無法做到自我對準，因此閘極與汲極、源極間的寄生電容較大，導致電晶體的速度變慢，再加上其載子移動率原本就很低（小於  $1\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{S}$ ）使崎驅動電流也較小，但相對的元件漏電流也較低，因此非晶矽薄膜電晶體通常只用在畫素的開關元件上，無法製作周邊的驅動與控制電路。

#### 2. 低溫多晶矽薄膜電晶體

低溫複晶矽薄膜電晶體由於具有較高的載子移動率（大於  $100\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{S}$ ），所以除了可以將周邊電路同時製作在同一面板上，達到系統在面板上（SOP，System on Panel）的目標，但相

<sup>45</sup> 紀國鐘、鄭晃忠，「液晶顯示器技術手冊」（民國 91 年 10 月），pp 6~7

較於非晶矽薄膜電晶體，低溫複晶矽薄膜電晶體有較大的漏電流，易造成影像資料的流失，必須靠改良元件的結構來改善。

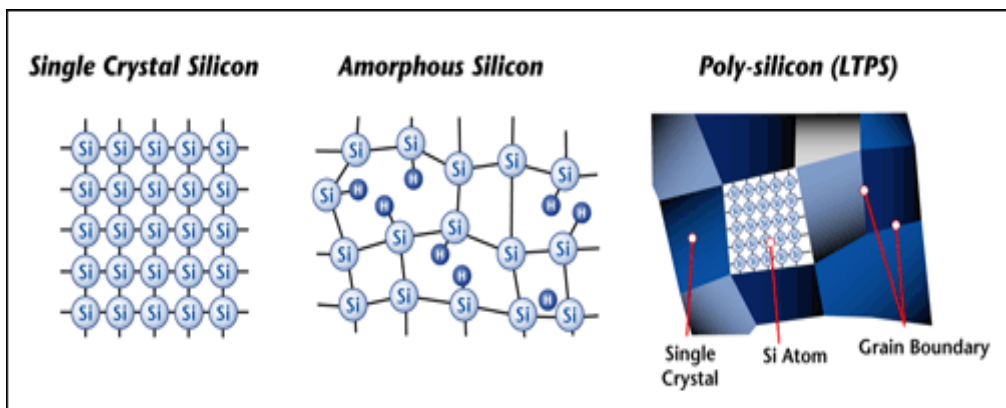


圖 4-4 TFT 主要分類圖示

資料來源：友達光電網頁

#### (四) 關鍵零組件介紹

##### 1. 背光模組

由於液晶本身不發光，所以必須提供外加光源，以藉助外部光源達到顯示效果。背光模組在於提供面板均勻、高亮度的光源，基本原理是將「點光源」或「線光源」，透過導光板及層層光學膜提高發光效率，且轉化成高亮度且均勻的「面光源」，光源之種類主要為冷陰極管（Cold Cathode Fluorescent Lamp，CCFL）或發光二極體（Light Emitting Diode，LED）。

##### 2. 偏光板

貼附於玻璃基板之外層，利用偏光板來使進入或射出液晶面板的光有特定之偏振方向，如此一來便可用液晶來控制光能量通過的量。偏光板乃將透明塑膠板（Poly-vinyl Alcohol，PVA）浸漬在  $I_2/KI$  的水溶液中，使碘離子擴散入 PVA 中，並拉伸使 PVA 上的碘離子具有方向性，碘離子的長鏈可吸收平行方向之光束電場，只讓垂直方向之光束電場通過，因而達到製造線偏光的功能，並於膜之兩側貼上三醋酸纖維（Triacetyl Cellulose，TAC）作為保護以及防止 PVA 回縮。

### 3. 彩色濾光片

為了達到全彩化的目的，必須利用紅、綠、藍三元色來調配，基本原理為在玻璃基板上，將紅、綠、藍三原色之有機材料，製作在每一個畫素之內，並於畫素間製造黑紋層（Black Matrix，BM）作為間隔，再於下方長出透明導電膜作為共用電極層。目前主要製造方法為顏料分散法，即以顏料光阻經軟烤、曝光、顯影、蝕刻製造。

### 4. 玻璃基板

TFT-LCD 需要兩塊無鹼玻璃基板，於無鹼玻璃基板表面構裝彩色濾色片與 IC 電路。玻璃基板表面經過乾式蝕刻，將紅、藍、綠三原色與黑色以微細的結構建置於玻璃表面，成為彩色濾色片。驅動電路則利用半導體製程，將 CMOS 電路建置於玻璃表面。基板玻璃之功能係做為彩色濾色片與 IC 驅動電路之承載材料，類似半導體製程中的矽晶圓。必須要能忍受強酸強鹼之腐蝕、高溫的製程環境，並且必須具備比矽晶圓更精密的表面平整度與平面起伏度。

### 5. 驅動 IC

TFT-LCD 之驅動 IC 分為 Source IC 及 Gate IC，以分別控制薄膜電晶體之開關及畫素電極電壓大小。LCD 驅動 IC 的封裝方式有 TCP (Tape Carrier Package)、COG (Chip on Glass) 及 COF (Chip on Film)。TCP 為較早開發之方式，但基材成本高，因此發展出將裸晶接在玻璃基板上的技術，即 COG。另外，亦可將 IC 接合於可撓性電路版上，即 COF。COF 雖然會比 COG 多一片基材，但它的輸出數有機會比較大，驅動 IC 顆數因而會比較少，所以總成本不一定比 COG 高，目前 COF 和 COG 為主要之主流技術。

## （五）面板廠製程介紹<sup>46</sup>

TFT-LCD 製程主要分為三段：前段 Array、中段 Cell 及後段 Module Assembly，分別敘述如下：

### 1. 前段 Array

<sup>46</sup> 參考友達光電網頁：<http://www.auo.com/auoDEV/technology.php?sec=tftProcess&ls=tc#>

前段的 Array 製程與半導體製程相似，製程但不同的是將薄膜電晶體製作於玻璃上，而非矽晶圓上，包括下列幾道製程：

- 薄膜：先洗淨玻璃基板，並於其上沈積出薄膜。
- 光阻：將光阻均勻塗佈於基板表面。
- 曝光：使用紫外線曝光過佈有圖案的光罩、光罩上之圖案轉移至塗有光阻的基板。
- 顯影：在基板上噴灑顯影劑，將曝光於紫外線下的光阻溶解於顯影劑後用去離子水沖洗帶走。
- 蝕刻：進行未受光阻保護之薄膜層的蝕刻。
- 剝膜：滴入有機溶劑和光阻產生化學反應，反應後的光阻由有機溶液沖離基板表面。

至此完成一道薄膜電晶體的製作，完整的薄膜電晶體通常需要五道製程。

## 2. 中段 Cell

中段的 Cell，是以前段 Array 的 TFT 玻璃基板，與彩色濾光片 CF 的玻璃基板結合

- 配向膜印刷：洗淨玻璃基板，進行配向膜印刷，配向膜材料為 Polyimide，於溶液狀態將其塗佈在基板上。
- 配向膜配向：目的在於使印刷與基板之間之 PI 膜開出紋路，而使液晶一致性的排列。
- 密封膠塗佈：在於提供 TFT 與 CF 彩色濾光片基板之固著，並防止液晶之外流。
- CF 製程：其配向膜印刷與配向和 TFT 基板相同。並於其上噴灑間隔物，目的是控制液晶層厚度與支撐兩片基板間的空間。
- 注入液晶：於 TFT 基板上注入液晶。
- 組合：將兩片基板作高精度的貼合。
- 切割：將組合熱壓完成的大片基板組，切裂成最終尺寸。
- 偏光片：貼附上下偏光片後，即完成 Cell 製程。

## 3. 後段 Module Assembly (模組組裝)

後段模組組裝製程是將 Cell 製程後的玻璃與其他如背光板、電

路、外框等多種零組件組裝的生產作業。

- COG/COF/COF 製程：貼異方性導電膠，作驅動 IC 或軟性電路板的壓合，並完成印刷電路板的壓合
- 模組組裝：將背光源及外框組裝之後完成面板模組的製程。

下圖為完整之 TFT-LCD 製程。

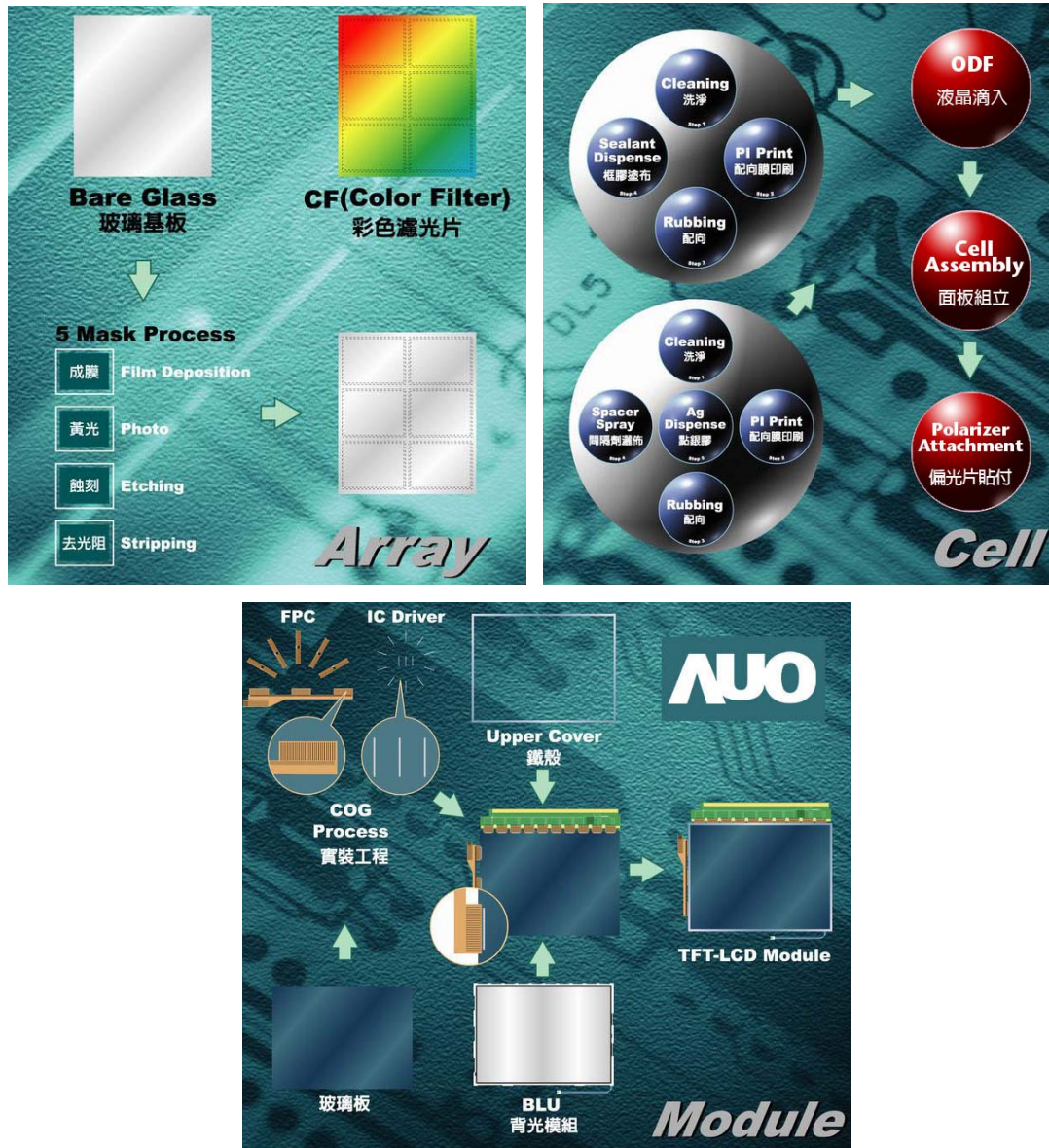


圖 4-5 完整之 TFT-LCD 面板製程圖示

資料來源：友達光電網頁

## 二、全球 TFT-LCD 產業結構

### (一) 基礎設備及材料

第一層的基礎材料，幾乎百分之百由日本廠商控制，除稜鏡片、增亮膜因 3M 具有技術與專利的優勢，日本廠商的市佔率不及一成，以及玻璃基板有美國 Corning、液晶材料有德國 Merck 瓜分外，其餘的材料日本廠商的全球市佔率大都超過六成，而 IC 封裝、金凸塊及晶圓代工方面，台灣廠商擁有半導體產業奠定之產業基礎，在產業鏈上佔了甚大之比重。表 4-1<sup>47</sup> 為日本在主要材料之市佔率。

表 4-1 日本廠商於 TFT-LCD 之主要材料供應狀況

零組件	材料	日本供應商	市佔率	合計
TFT-LCD 玻璃基板		旭硝子	15.7%	37.7%
		日本電氣硝子	15.7%	
		NHT	6.3%	
彩色濾光片	彩色光阻	JSR	33.4%	83.4%
		東洋油墨	21.6%	
		Fujifilm	20.0%	
		住友化學	8.3%	
液晶		Chisso	30.3%	39.5%
		大日本油墨化學工業	9.2%	
偏光板		日東電工	36.1%	58.8%
		住友化學	8.9%	
		三立	11.5%	
		Polatechno	2.3%	
	TAC	富士寫真	72.3%	~100%
		Konica	27.7%	
	PVA	Kuraray	70.9%	~100%
		日本合成化學	29.1%	
	視角補償膜	富士寫真	97.3%	~100%
		新日本石油	2.7%	
背光模組	稜鏡片	三菱 Rayon	6.0%	6.0%
		增亮膜	日東電工	9.3%
	擴散膜	惠和	28.2%	59.9%
		Kimoto	11.35	
		Tsujiden	20.4%	
	CCFL	Harison	23.2%	76.7%
		Sanken	18.1%	
		West	15.8%	
Stanley		9.7%		
	NEC Lighting	9.9%		

資料來源：工研院 IEK-ITIS 計畫(2005/12)

<sup>47</sup> 葉仰哲，「ITIS 產業觀察：日本廠商仍主導 LCD 材料市場」(2005/12)，工研院 IEK-ITIS 計畫



TFT-LCD 的關鍵設備是以日本廠商為主，少部份為歐美廠商。比如鍍膜設備方面主要以日本 ULVAC、美國 AKT 及瑞士 Unaxis 為主，曝光機一直都是 Canon 及 Nikon 兩強稱霸的局面，乾蝕刻機以 TEL 為主，濕製程設備以 Shibaura、DNS、SPC 為主、ODF 設備則以信越、日立及富士通為主、Laser Repair 則以 NEC 及 NTN 為主要<sup>48</sup>。目前台灣生產設備自製率偏低，主要依靠日本廠商，遠低於韓國自製率 30%，不僅流失資金，長期競爭力也將逐漸減弱。

在原料方面，日本廠商掌握了材料的供應，材料不僅影響面板的性質、附加價值高，且毛利率較面板為高，日本廠商對 LCD 產業的影響力仍不能輕忽。

## （二）關鍵零組件

第二層為關鍵零組件工業，包含背光模組組裝、彩色濾光片、驅動 IC、偏光片等，主要由台、日、韓三國所瓜分。

1. 背光模組：由於技術門檻較低，屬於組裝業，人力成本高，韓、台商為降低成本及貼近客戶，持續於大陸設廠，日本方面則漸漸淡出背光模組組裝。
2. 彩色濾光片：在五代線之後，除了彩色濾光片的廠商設備投資稍為落後面板廠商外，主力產品將轉向液晶面板，其廣視角技術如 MVA、IPS 在彩色濾光片上需要多一至兩道製程，良率較低，供給將成為問題。面板廠商意識到自製以整合戰力之重要性，因此在各大面板廠內幾乎都有「In house」的彩色濾光片廠，部分外購、部分自製以穩定供給。
3. 驅動 IC：在台灣健全的 IC 設計產業環境及大尺寸 TFT-LCD 需求下，驅動 IC 供給本土化的比例不斷提升，日本廠商在台、韓廠商夾擊之下，市佔率不斷萎縮。
4. 偏光片：以往偏光片都由日本廠商提供，但是在其服務客戶的情況下，日商與台、韓技術合作及在海外設立全製程生產線，輔以面板廠策略性扶植，本土偏光板廠商成長快速，目前台、韓廠商總計已有 40% 左右之市佔率，競爭相形劇烈。

<sup>48</sup> 王信陽，「TFT-LCD 關鍵材料及零組件供需現況」(2004/5)，光連雙月刊，pp 44~50

### （三）面板製造商

第三層為面板製造商，大尺寸面板製造為一個高度資本密集、技術密集之工業，與半導體製造業相同，主要資本投資在於半導體設備及廠房建置，每年折舊攤提約占產品成本之 8~10% 不等，面板廠之擴廠動作亦容易造成市場上之資金排擠作用。技術方面，於前段之 Array 製造及 Cell 結合屬於高度技術密集，技術之起源來自於日本，早期韓國在液晶產業之投入相當積極，日本由於在生產上不具優勢，故轉與台灣廠商聯手，將技術授權給台灣廠商，再與其簽訂產品銷售合約，形成了日本與台灣廠商垂直分工——「中日合作抗韓」的局面，使得台灣之面板廠數目迅速增加。

隨著供需之平衡、新世代廠房投資金額龐大、日商對於技術輸出漸趨保守、技術學習時間長，以及政府部門管制的情況下，面板業進入障礙高，使得全世界只有日、韓、台及中國少數幾家廠商從事。目前大尺寸面板主要製造商，日本有 Sharp、IPS-Alpha（松下—日立—東資合資公司）及 S-LCD（Sony 與 Samsung 合資）；韓國僅有 Samsung 及 LG Philips 兩家，台灣有友達光電、廣輝電子、奇美電子、中華映管、翰宇彩晶、統寶光電、群創光電；中國有上廣電及京東方兩家。

### （四）系統組裝業

第四層為系統組裝及 OEM/ODM 廠商，包含監視器、筆記型電腦、手機、TV 等，主要廠商是集中在台、韓、日三國廠商，以及其他部分其他歐洲廠商手中，但實際上工廠的地點大多集中在中國大陸，以面板廠下游的所在地來看，第三層的 TFT-LCD 面板生產製造移動至大陸生產，將會是未來之趨勢。

### （五）系統產品品牌與通路

第五層為系統產品之品牌與通路，主要應用為 LCD Monitor、Notebook 及 LCD TV，其品牌與通路集中在美國、日本、歐洲與韓國手中。此外，地區之品牌及通路亦有極大的產業決策主導權，如中國大陸的聯想電腦，相對地，台灣在經營全球市場品牌上，在 IT 產業上尚有如 Acer、ASUS、BenQ 等擁有一定之影響力，但是在 LCD TV 消費性

產品上，品牌之能見度尚低。

由上述可知，我國廠商在 TFT-LCD 產業結構上，只有第二層及第三層部分掌握部分主導權，相形之下，日本與韓國廠商擁有較佳的上下游整合優勢，國際大廠如 Sharp、三星電子等同時握有上游零組件產品或關鍵技術，亦兼營下游產品的製造銷售。台灣在原物料及品牌通路較弱，以致於上游材料價格波動時，只有被動接受，下游缺乏強大之品牌及通路奧援，於面板供給過量時所受之衝擊較大。另外在關鍵零組件及面板廠部分，台灣廠商於有限的資源下，卻擁有比日、韓更多的廠商數目，資源分散的結果削弱整體制訂標準及議價之能力，現況對我國廠商而言，長期發展較為不利。

目前國內廠商也體認到經營之劣勢，莫不以提高關鍵零組件的內製化 (In house) 以掌握原料取得，集團內投資子公司跨及下游應用，而使得與下游廠商的關係密切(如友達光電旗下有明基電通；奇美有 CMV 及 PolyVision；華映旗下有大同；瀚宇彩晶則有瀚斯寶麗、瀚視奇及麗映等)、加強供應商管理及合併(如 2006 年 4 月友達—廣輝宣布合併，以友達為存續公司)作為因應。

目前全球 TFT-LCD 之產業結構如圖 4-6 所示<sup>49</sup>(僅列出市佔率合計超過 50%之主要廠商)。

---

<sup>49</sup> 參考資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫之金字塔型 TFT-LCD 上下游產業結構定義

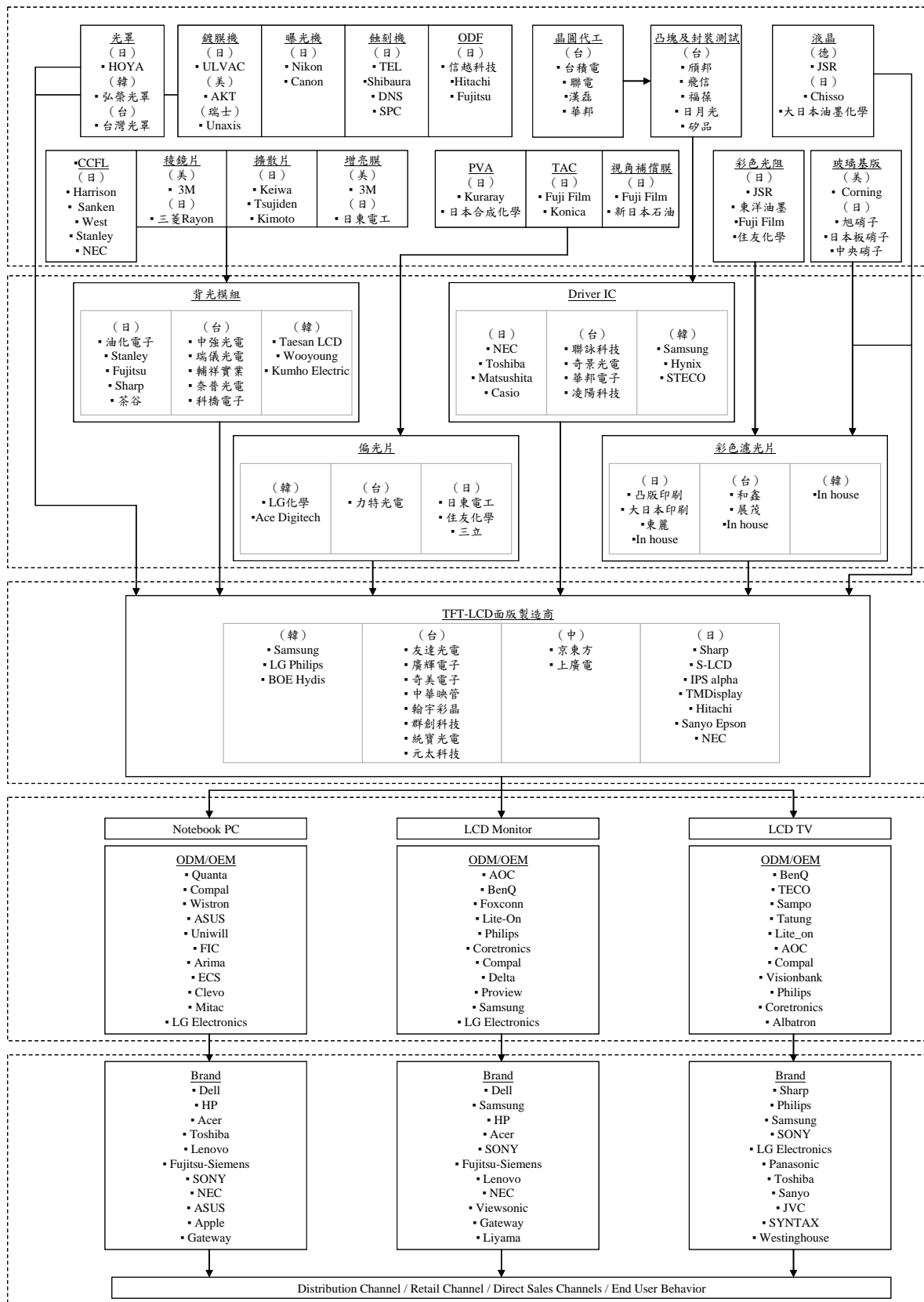


圖 4-6 全球 TFT-LCD 主要廠商之產業結構圖

資料來源：本研究整理

### 三、TFT-LCD 產業價值鏈

價值鏈 (value chain) 是由波特 (Michael Porter) 在 1985 年所提出<sup>50</sup>，在《競爭優勢》一書中，波特指出若一企業要發展其獨特競爭優勢，或是為股東創造更高附加價值，策略即是將企業的經營模式 (流程) 解構成一系列的價值創造過程，而此價值流程的連結即是價值鏈。

企業的獲利主要取決於各種商業活動之效率，顧客願意花錢購買的價錢，扣除上述經營流程付出的成本，即企業實際所能獲得之價值。企業為了獲得較高之價值，不外乎兩項做法：成本優勢 (Cost advantage) 與差異化 (Differentiation) 兩大策略，成本優勢指在價值鏈環節中，盡量降低每一單位成本；差異化是運用自身之核心能力與事業，提高產品的競爭力，比其他競爭者有較好的效能。

若以產業的角度來看待價值鏈，便如同波特所提出的「價值系統 (The value system)」概念，往上游包括供應端價值鏈，往下游包括通路以及消費者價值鏈，再加上自己的企業價值鏈所構成。如果以產業鏈 (Industry chain) 觀點來看待價值鏈與價值系統，其實產業鏈結構約略等同於價值系統，因為價值鏈是從整個產業的每一段所產生的產品或服務的價值高低。將產業鏈與價值鍊結合之後，可以讓企業去策略佈局在整個產業鏈裡面所應該佔據的範圍大小，並影響到智慧財產的申請與部署。

在 TFT-LCD 產業中，一個完整的平面顯示器由上游原料製造到消費者端，經過許多層產業結構 (如前一節所述)，在每一階段之價值創造差異甚大。透過 Display Search<sup>51</sup> 之研究，在 2006 年第一季時，17 吋液晶監視器與 32 吋液晶電視之價值創造比例如圖 4-7 所示，以消費者付出為 100% 為例：

1. 品牌業者及通路：創造之價值佔整個價值鏈中較大比例，約有 4 成比例，尤以電視業者較高 (由於顧客對於電視之品牌忠誠度高、品牌集中且通路影響力大)。
2. OEM 廠商：主要將面板、電子件及機構件組合，主要價值創造

<sup>50</sup> 參考“The Value Chain”，<http://www.netmba.com/strategy/value-chain>

<sup>51</sup> 參考謝勤益，“2006 TFT LCD Market Outlook”，DisplaySearch Taiwan (2006/02)，TFT LCD Supply Chain Seminar.

在於元件部分，組裝之價值創造並不高。

3. 面板廠：毛利率仰賴上游零組件之降價以及規模經濟，雖然面板廠在製程以及資本投資上非常大，但由於毛利率不高，價值創造較低。
4. 關鍵零組件：零組件佔整個 TFT-LCD 面板總成本 70 至 80% 左右，由於本身握有關鍵技術及原料，毛利率亦高，價值創造約佔全部之 3 至 4 成。

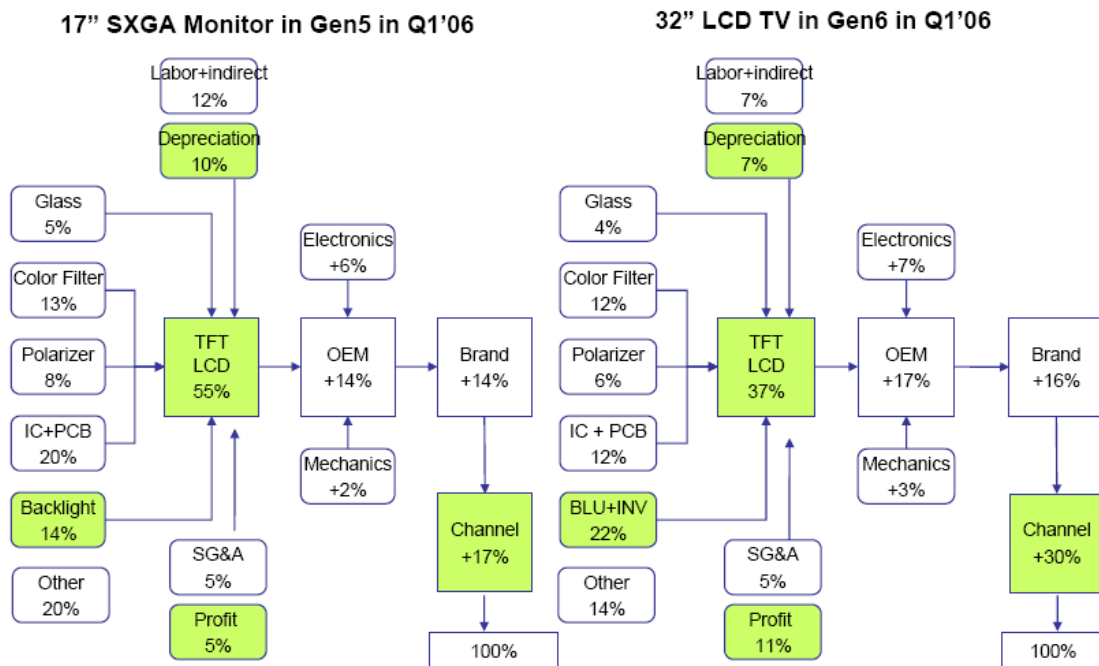


圖 4-7 17 吋液晶監視器與 32 吋液晶電視之價值鏈

資料來源：Display Search Taiwan，同註 50

由上述分析可見若將產業鏈作為橫軸，價值創造作為縱軸，可以發現 TFT-LCD 產業之價值鏈類似一微笑曲線，如圖 4-8 所示，即主要價值創造在於上游零組件以及下游品牌通路部分，台灣佔據了價值鏈的低點，主要需要靠公司運作之彈性及規模經濟獲利。

但隨著下游品牌之競爭日益劇烈，原本之顧客忠誠度有較為鬆動之現象，通路之多樣化亦使下游的價值創造比以前降低；另外，隨著面板廠不斷地垂直整合關鍵零組件及佈局材料工業，上游廠商在不斷整併的面板大廠壓力下，毛利率亦不斷下滑。未來，整個微笑曲線的斜率在主要

流市場中將有扁平化之趨勢，面板廠持續垂直整合，在原組件掌握度提昇的情況下，配合規模經濟以及可提供更好效能的特殊面板設計（如廣視角、高色飽和度等），在價值鏈中所佔的價值比例將會提高，而在利基市場中，高階品牌及特殊通路將可維持終端消費產品的價值，上游廠商配合其核心能力推出專屬之零組件，亦為面板廠無法掌握的部分，在此價值鏈會傾向維持原有之態勢。

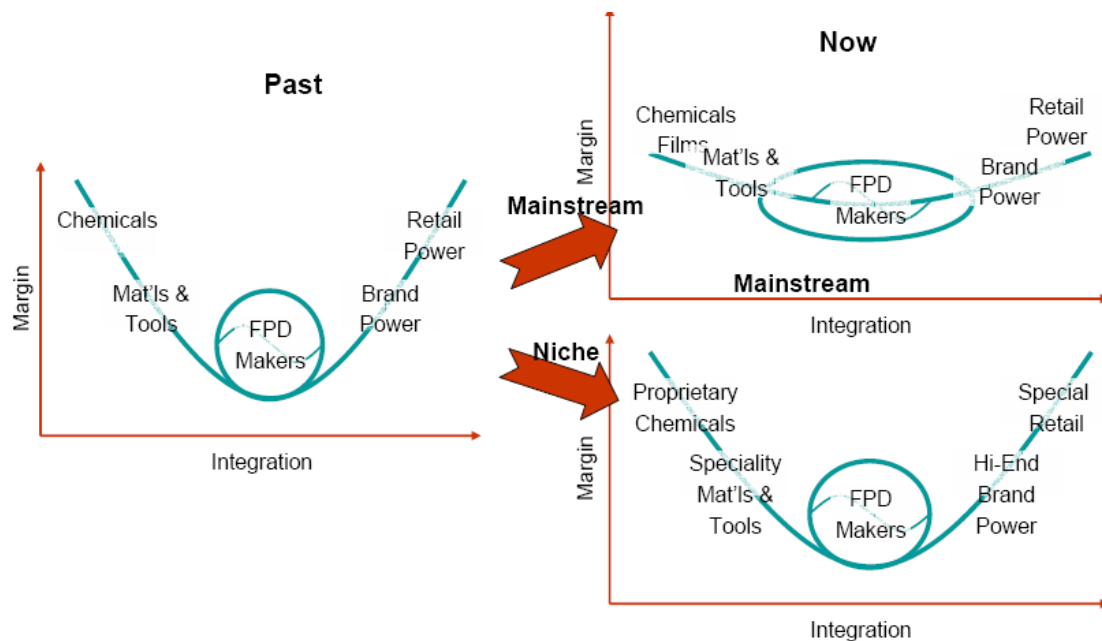


圖 4-8 TFT-LCD 產業之價值鏈曲線

資料來源：Display search Taiwan，同註 50

#### 四、TFT-LCD 面板廠商發展動向

TFT-LCD 面板廠商逐漸往大尺寸發展，動輒上千億之廠房投資接續而來，廠商積極投入之主要原因有二：

1. 產品朝大尺寸邁進：液晶產品由筆記型電腦、監視器轉至液晶電視，面板尺寸面臨大型化的壓力，面板加大需要靠玻璃基板面積的擴大來配合，在切割面板時才能達使用效率。
2. 生產線世代愈高，產出效率愈高：半導體產業有所謂的「摩爾定律」（IC 上可容納的電晶體數目，約每隔 18 個月便會增加一倍，

性能也將增加一倍),是目前最有名且持續的經驗法則。TFT-LCD 產業亦有「2X 投資定律」,是指新一世代 TFT LCD 工廠的產出能力(以主流面板產出數量計)最好能達到前一世代工廠的 2.5 倍~3 倍以上,同時若能將 TFT LCD 廠的資本支出(含廠房及設備投資)限制在 1.25 倍~1.5 倍的範圍內,則投資效益可達到 2 倍,投資計畫越能符合「2X 投資定律」,廠商的競爭力越強,如表 4-2 所示<sup>52</sup>。

表 4-2 TFT-LCD 玻璃基板之利用率列表

生產線世代		第五世代	第六世代		第七世代
玻璃基板尺寸(mm)		1100x 1250	1500x 1800	1500x 1850	1870x 2200
基板面積比		1	1.96	2.02	2.99
液晶監視器	17 吋	12 片(86%)	25 片(95%)	25 片(93%)	36~40 片(90%以上)
	19 吋	9 片(80%)	16 片(76%)	16 片(74%)	28 片(87%)
	21~22 吋	6 片(65%)	16 片(92%)	16 片(90%)	24 片(90%)
液晶電視 (15:9 或 16:9)	32 吋	2~3 片 (44%~66%)	8 片(90%)	8 片(91%)	12 片(92%)
	36~37 吋	2 片(55%)	6 片(84%)	6 片(84%)	8 片(91%)
	40 吋	2 片(68%)	3 片(54%)	3 片(52%)	8 片(92%)
	42 吋	2 片(75%)	3 片(59%)	3 片(58%)	6 片(76%)
	46 吋	2 片	3 片(70%)	3 片(68%)	6 片(90%)

資料來源：電子時報（2004/01）

表 4-3 為整理目前台、韓、日、中主要廠商針對大尺寸面板需求之產能規劃及擴廠計畫<sup>53</sup>（5 代線以上）。TFT-LCD 為產能競爭與規模經濟掛帥的產業，雖然龐大的投資需要長時間才可以回收，但不持續往大尺寸佈局將難逃被邊緣化的命運，因此廠商莫不投入次世代廠房之建置。唯資金畢竟有限，由表中可見，各國僅有前兩大廠商有能力募資來佈局，其餘小廠在資金排擠作用下顯得較為捉襟見肘。

<sup>52</sup> 參考電子時報（2004/01）

<sup>53</sup> 參考徐玉娟，“Evaluate the players and prospective analysis”，DisplaySearch Taiwan（2006/02），TFT LCD Supply Chain Seminar.



表 4-3 TFT-LCD 主要廠商之產能規劃及擴廠計畫（5 代線以上）

廠商	生產線		基板尺寸 mm <sup>2</sup>		月產能 K units/month			量產計畫	備註
	世代	廠房	X	Y	Q4'05	Q2'06	Q4'06		
友達光電	G5	L8A	1100	1250	50	50	50		
	G5	L8B/8C	1100	1300	130	60	190		
	G6	L10	1500	1850	60	80	105		
	G7.5	L11	1950	2250			10		
	G7.5	L12	1950	2250				Q1'09	未定
奇美電子	G5	L3	1100	1300	145	145	145		
	G5.5	L5	1300	1500	90	120	180		
	G5	台南	1100	1300			10		
	G7.5	台南	1950	2250				Q2'07	
	G6	台南							未定
	G8	高雄							未定
中華映管	G6	T2	1500	1850	30	60	72		
廣輝電子	G5	Line 2	1100	1300	75	75	75		
	G6	Line 3	1500	1850	15	30	45		
翰宇彩晶	G5	Line 3	1200	1300	90	106	112		
群創光電	G5	竹南	1100	1300	50	60	75		
Samsung	G5	L5	1100	1250	130	130	130		
	G5	L6	1100	1300	130	130	130		
	G7	L7	1870	2200	58	67	114		
	G8	L8	2160	2460				Q2'08	
	-	L9	2400	2800				Q3'09	未定
LG Philips	G5	P4	1000	1200	100	100	104		
	G5	P5	1100	1250	110	110	112		
	G6	P6	1500	1850	100	120	120		
	G7.5	P7	1950	2250		14	36		
	G8	P8	2200	2500					
	-	P9	2200	2500					
S-LCD	G7	Phase 1	1870	2200	60	60	60		
	G8	湯井	2200	2500				Q3'07	
Sharp	G6	F1	1500	1800	42	60	60		
	G8	龜山	2160	2400			30	Q4'06	
IPS-Alpha	G6	茂原	1500	1800				Q4'06	
SVA-NEC	G5	上海	1100	1300	52	52	90		
BOE-Hydis	G5	北京	1100	1300	60	60	85		
龍騰光電	G5	昆山	1100	1300				Q1'07	

資料來源：本研究整理

## 1. 台灣

台灣在第 6 代面板廠方面，已量產達 3 座、興建中則有 1 座，共計 4 座。第 7 代以上面板廠方面，興建中已有 2 座、規劃中則有 3 座，共計 5 座。估計未來 3 年面板廠將持續投資新台幣 7,000 億元、玻璃基板廠商新建玻璃熔爐廠及切割等之總投資將達新台幣 1,000 億元、而彩色濾光片預期也將有新台幣 1,000 億元以上之投資。

為因應韓國及日本廠商的積極合作，友達光電與廣輝電子於 2006 年 4 月宣布合併，以友達光電為存續公司，合併之後之產能、市場佔有率將與韓國兩大廠相當，於資本市場之評價、客戶發展及零組件採購議價能力上，將大大提昇，友達光電亦為國內第一家，全球第三家於 6 代線量產之面板廠，第一座 7.5 代廠預計於 2006 年第四季量產，第二座 7.5 代廠亦將開始興建。與友達光電並駕齊驅的奇美電子，於 2006 年 4 月亦宣布多建置 6 代廠一座，以及 8 代廠之計畫以主攻 50 吋以上之液晶電視市場，同時進行 4 座廠房之建置，以避免在下一輪之產業競爭中落於劣勢。而腳步已顯落後的二線廠商，在面對新一階段產業競爭，已顯露出被邊緣化風險，如何尋求與外界結盟因應挑戰，已成為二線廠一大課題。

## 2. 韓國

韓國擁有全球前兩大面板廠 Samsung 及 LG Philips，除了不斷在 LCD TV 技術上仍優於台灣，在擴充產能上亦不遺餘力，因此在全球面板供應鏈上仍擁有絕對之主導權，包括規格制訂、喊價能力，甚至在下游品牌之經營亦不遑多讓，其品牌知名度已具相當水準。

Samsung 建廠策略為跳過 6 代線，直接朝 7 代線發展，本身之 7 代線已經量產，並與 SONY 於 2004 年 4 月策略合作，各出資 1,000 億日圓成立電視用 7 代線之 TFT-LCD 液晶面板量產公司 S-LCD，於 2005 年 4 月起開始投產，Samsung 的兩座 7 代線量產之後，大量開出之產能與品質，主力提供 32、40 及 46 吋 TV 產品。

LG Philips 於 2005 年初開始於 6 代線量產，僅次於 Sharp。而當 S-LCD 於 2005 年第三季開始量產時，已開始投入 7.5 代廠興建，建廠策略為跟隨 Sharp 按部就班的擴張方式。

隨著 LG Philips 投資 2200mm×2500mm 規格 8 代廠宣布之後，SONY 與 Samsung 也將推出 2200mm×2500mm 規格的 8 代廠，規格將大於夏普的 8 代廠面板尺寸 2160mm×2400mm。美國市場調查機構 DisplaySearch 估計，2200mm×2500mm 規格 8 代廠將可切割出 6 片 55 吋面板，比起夏普的 52 吋將大上三吋。新廠產能開出後，將大幅提高產量及出貨速度，對 Samsung 維持目前在 TFT-LCD 面板市場競爭力，以及 SONY 對於液晶電視面板殷切的需求，將有相當的助益。

Samsung、SONY 與 LG Philips 在 8 代廠的建廠計畫中，由原本之競爭關係變成合作關係，兩者採用相同尺寸規格，在力拱 47 吋與 55 吋來成為液晶電視之主流尺寸意味濃厚，以對抗 Sharp 主推之 45 吋及 52 吋。

### 3. 日本

台灣自日本引進 TFT-LCD 技術進行量產後<sup>54</sup>，面板產值扶搖直上，日本「經濟產業省」已全面勸止日本廠商對外移轉技術。同時為了調整企業體質，在經濟產業省的指導下，松下電器與日立、東芝分別出資 150 億、550 億及 250 億日圓共同成立以 IPS 技術為主的 IPS Alpha Technology，因此日本大尺寸 TFT-LCD 企業只剩下 Sharp、IPS-Alpha 以及 SONY 與 Samsung 合資之 S-LCD 三家廠商。小尺寸部分，Seiko-Epson 與 Sanyo 將旗下面板事業整併為新公司，SONY 買下奇美子公司 IDT、富士通將 FDTC 賣給 Sharp、NEC 與上海廣電集團合作。日本依技術進行產業結構調整，家都是在技術領域的佼佼者，且擁有規模經濟，以技術領導代替產能競爭的意味濃厚，並且擁有強大之 LCD TV 品牌滲透力。

另外，日本三重縣發表液晶矽谷計畫<sup>55</sup>，藉由液晶產業的龐大

<sup>54</sup> 參考蕭萬長、蔡清彥，「從日合縱連橫，看台灣 LCD 業未來」光電科技(2005 年 6 月)，pp 24-26

<sup>55</sup> 未來產研，「日本三重縣 Crystal Valley 計畫」光電科技第 71 期(2005 年 6 月)，pp 44-45

衛星工業，將三重縣打造成全球的液晶發展中心，期望以 Sharp 為主軸，Sharp 於 2005 年 7 月投資 1500 億日幣，興建第 8 代面板廠，其餘關聯企業包括玻璃基板、彩色濾光片、偏光板、光學薄膜、背光模組、液晶、封裝、半導體設備、化學氣體等，皆完整佈局於此地。日本整頓國內液晶產業動作之大，在下一世代之產業競爭中頗有後來居上之勢。

#### 4. 大陸

大陸目前有兩座 5 代線，分別為上海廣電與 NEC 合資的 SVA-NEC 與北京東方併購韓國 Hydis 後的 BOE-Hydis，其中 SVA-NEC 已經開始量產，除此之外，大陸第三座 5 代廠—龍騰光電（IVO）目前已經在昆山設廠，主要技術來源為 IDT 以及部分來自台灣的團隊。在 6 代線以上之投資尚未明朗化，大陸之 TFT 產業基礎未如台、日、韓完整，但未來有可能扮演價格破壞者的角色。

## 第二節 TFT-LCD 產業市場分析

由於市場需求強調「大型化」、「更輕量」、「高影像品質」之下，在產品面、廠商面及技術面都將面臨重新洗排的局面，廠商動態於上節已簡述，本節中分別以市場供需及價格分析來觀察大型 TFT-LCD 面板產業之現況及未來發展。

### 一、需求面

大尺寸面板主要應用領域為 Notebook PC、LCD Monitor 以及 LCD TV，TFT-LCD 一開始大規模應用為 Notebook PC 需要輕薄省電之平面顯示器，TFT-LCD 面板恰好符合此需求，而有第一波之成長。後來 LCD Monitor 的出現帶給消費者在空間上的全新感受，加上面板價格隨著量產世代與技術不斷演進而下降，換機潮造成 LCD Monitor 與 CRT Monitor 產生世代交替之效應，使面板產業產生第二波之蓬勃發展，並產生外溢效應至電視上，目前 LCD TV 在不斷降價的情況下，中小尺寸部分已可與 PDP TV 相抗衡，而在大於 40 吋以上的機種也與 PDP TV 價格不斷拉近，後續之持續降價可期，在價格、流行趨勢、畫質提昇以及高畫質電視概念等誘因下，LCD TV 已被視為成為下一波引領產業高度成長之主角。圖 4-9 為市場研究機構 Display Search 於 2006 年初對於大尺寸 TFT-LCD 面板之需求統計及預測，各市場需求因素亦引用 Display Search 之分析，分別描述如下<sup>56</sup>：

TFT LCD Panel Demand Forecast (Million Pieces)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Notebook PC</b>	47.1	63.2	77.9	90.8	103.7	118.7
<b>LCD Monitor/ LCD PC</b>	74.6	118.6	134.6	147.2	160.2	171.2
<b>LCD TV</b>	12.2	28.6	42.5	59.5	76.7	90.0
<b>Large-area Others</b>	4.6	7.8	11.6	14.2	17.4	20.9
<b>Total</b>	138.5	218.3	266.6	311.7	358.0	400.8
<b>Growth</b>	39%	58%	22%	17%	15%	12%

圖 4-9 大尺寸 TFT-LCD 面板需求統計與預測 (2006/02)

資料來源：Display search Taiwan，同註 50

<sup>56</sup> 同註 50

(一) LCD Monitor :

LCD Monitor 在 2005 年已達到 70% 的市場滲透率，Display Search 預測 2006 年可達 80%，而成長率將逐年減緩至 2009 年的 7%，而主流尺寸將從原本之 17 吋漸漸變成 19 吋，預計在 2007 年第三季時 19 吋將成為市場佔有率最高之尺寸。而與 NB 相同的情況是，寬螢幕的切割方式會帶給面板廠較經濟的成本，預計在 2006 年開始會有積極投產和降價的情況，而取代一部份的 17 及 19 吋非寬螢幕市場。

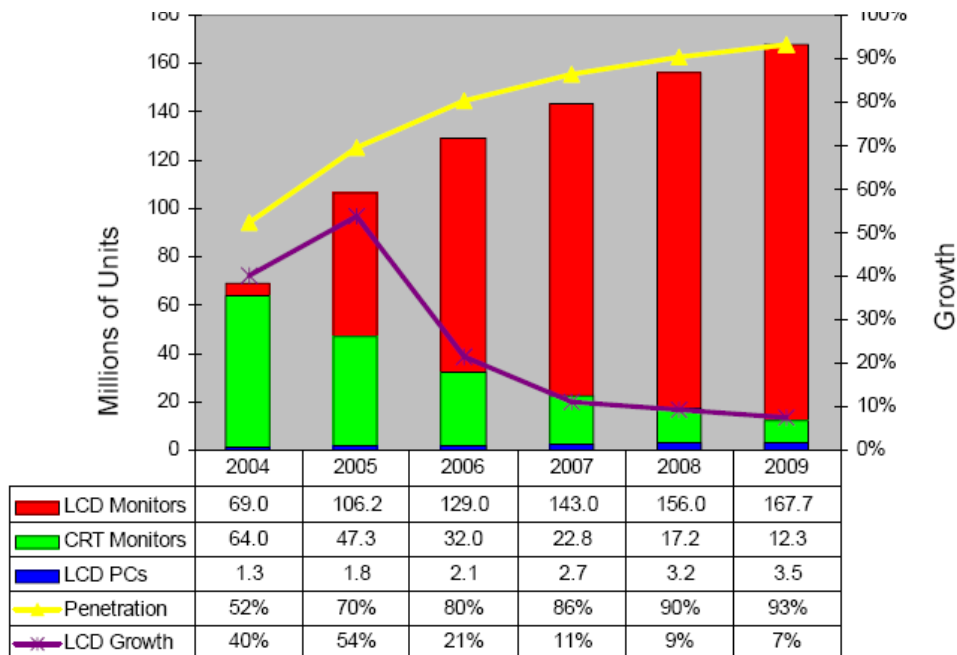


圖 4-10：LCD Monitor 之市場滲透率與成長率

資料來源：Display search Taiwan，同註 50

(二) Notebook PC :

根據 Display Search 之預測，2006 年對於 Notebook PC 的需求為 75 百萬台左右，在未來幾年的年成長率將不斷下滑至 15% 左右趨於穩定。未來 NB 成長來自寬螢幕的視覺新感受，目前寬螢幕的比例來到五成左右，預估到了 2007 年會達七成，面板的經濟切割亦為寬螢幕普及的主要推動力量。系統方面，2006 年開始低價電腦的普及以及 2007 年新作業系統的導入，預計會是刺激買氣的因素。主流尺寸方面，14.1 吋及 15.4 吋寬螢幕預計會成為市場之主流。

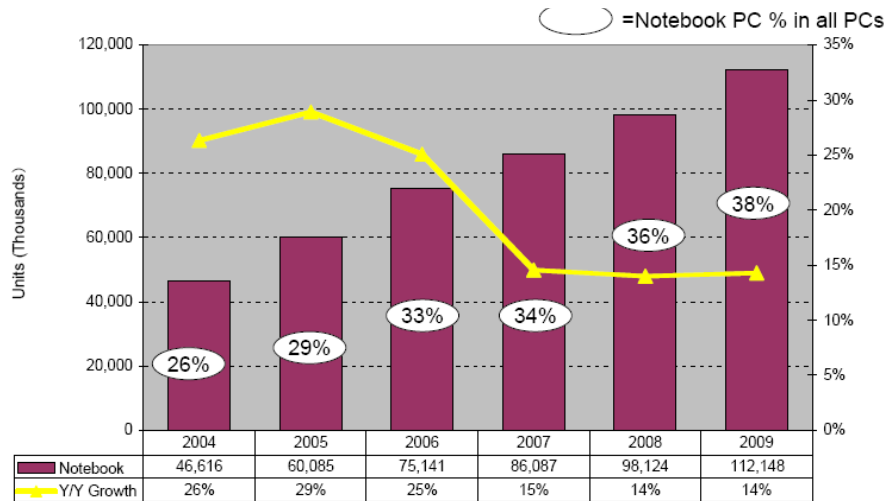


圖 4-11 Notebook PC 之市場成長率與需求量

資料來源：Display search Taiwan，同註 50

### (三) LCD TV：

由下圖可看出，LCD TV 需求每年將維持 10% 以上之高成長率，原因在於背投影電視 (MD PRTV) 未能填補 CRT TV 的衰退，而 PDP TV 在 40 吋以下的機種成本上未能匹敵 LCD TV，只能往 50 吋以上市場發展。以最近之趨勢看來，於美國的 40 吋 LCD TV 買氣已經凌駕 37 吋，而在次世代面板廠產能不斷開出，及大尺寸機種毛利較高情況下，面板廠短期內將持續追求 50 吋以下 LCD TV 之市場主宰性。

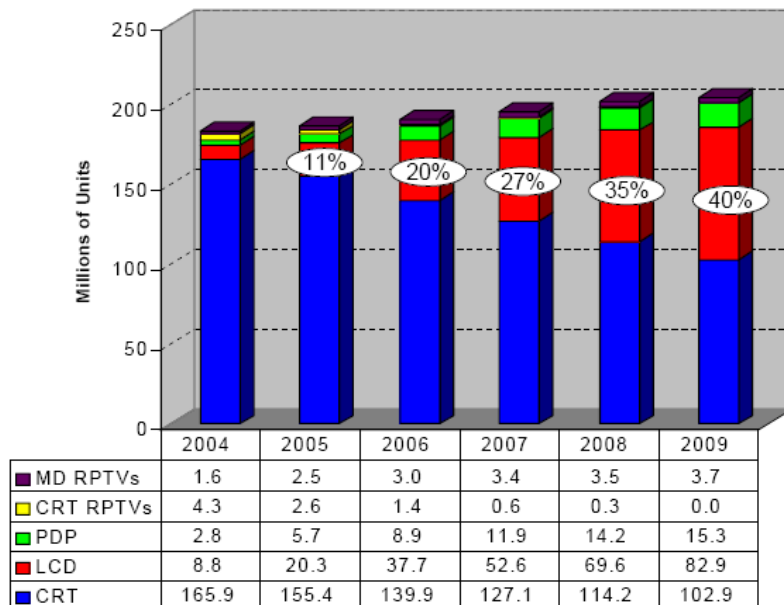


圖 4-12 LCD TV 之市場佔有率分析

資料來源：Display search Taiwan，同註 50

## 二、供給面

目前全球大型 TFT-LCD 面板製造主要在亞洲地區，其中台、日、韓幾乎涵蓋全球百分之百的佔有率，圖 4-13 為 2005 及 2006 年主要面板供應商之大尺寸面板供給狀況，由於產能之擴充及需求持續成長，在供給方面亦為持續高度成長，惟依照產品種類各供應商有不同之供給分配，而友達及廣輝之合併亦對於排名有甚大之影響，分別討論於下：

Y2005(e)		Large-Area Shipments				Y2006(e)		Large-Area Shipments				
Supplier	(M)	Monitors	NBs	TVs	Others	TTL	Supplier (M Units)	Monitors	NBs	TVs	Others	TTL
Samsung		22.6	15.8	5.6	0.1	44.1	Samsung	29.0	22.0	13.0	0.2	64.2
LPL		24.0	14.2	6.4	0.4	45.0	S-LCD					
AU		18.0	7.0	4.0	1.3	30.3	LPL	27.0	21.0	13.0	1.0	62.0
CMO		13.0	4.0	5.7	0.9	23.6	AU	25.0	9.0	7.5	2.1	43.6
CPT		11.5	3.0	0.7		15.2	CMO	20.0	8.0	10.0	1.5	39.5
QDI		3.6	8.2	0.7		12.5	CPT	15.5	5.5	3.6		24.6
Sharp		1.7	1.9	5.0	2.2	10.8	QDI	5.0	12.5	3.5		21.0
HannStar		9.5	0.6	0.1	0.0	10.2	Sharp	1.0	1.5	6.5	2.5	11.5
Hitachi		0.2	1.3	0.3	0.7	2.5	HannStar	12.0	0.5	0.2		12.7
TMD			4.0		0.6	4.6	Hitachi	0.1	0.5	0.5	0.8	1.9
BOE-Hydis		5.5	1.8	0.1	0.0	7.4	TMD	0.0	5.2	0.0	0.9	6.1
Sanyo Epson		0.2	0.3		0.6	1.1	BOE-Hydis	5.5	3.5	0.6	0.5	10.1
NEC		0.1			0.8	0.9	Sanyo Epson	0.0	0.4	0.0	1.0	1.4
Toppoly		1.4	0.4			1.8	NEC	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1
STMobility			0.8			0.8	Toppoly	1.0	1.0	0.0		2.0
Mitsubishi		0.0			0.4	0.4	STMobility	0.1	1.0	0.0		1.1
SVA-NEC		4.2				4.2	Mitsubishi	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
Innolux		3.2				3.2	SVA-NEC	7.5	0.0	0.1		7.6
Total		118.7	63.3	28.6	7.9	218.6	Innolux	6.0	0.50	0.0		6.5
							Total	154.7	92.1	58.5	12.1	317.4
							DisplaySearch	134.6	76.0	42.0	11.6	264.2

圖 4-13 2005 及 2006 年主要面板供應商之大尺寸面板供給

資料來源：Display search Taiwan，同註 50

### (一) LCD Monitor

韓國之 Samsung 及 LG Philips 在 Monitor 領域持續維持領先，第三名為友達光電 (Monitor 佔其出貨量比例達 60%)，與前兩名之差距並不大，而韓系廠商於 Monitor 出貨之比例將有減少之趨勢，前幾名之差距將縮小。Innolux 及大陸 SVA NEC 於 Monitor 的成長趨勢相當明顯，主要是兩家公司的新產能開出，且策略集中於 Monitor 市場所致。在友達與廣輝合併之後，前三名之出貨量將不分軒輊。

### (二) Notebook PC

Samsung 及 LG Philips 同樣維持住全世界前兩大的位置，而廣輝由於集團廣達在筆記型電腦之耕耘，對市場集中且掌握重點策略客戶，排



名居第三位 (NB 佔其出貨量比例達 65%)，在與友達合併之後，將一舉挑戰世界第一大的地位，市場佔有率也將成為三大廠商主導之局面。

### (三) LCD TV

與 LCD Monitor 及 Notebook PC 相較之下，LCD TV 的佔有率呈獻不均衡之狀態：95%的面板出貨集中在前 5 大面板廠—Samsung、LG Philips、Sharp、CMO 與 AUO 上，其原因有為技術門檻的限制、次世代廠房建置的資金不對稱及對於客戶電視面板的認證要求所致，對於較小之面板廠如 CPT 及 QDI 而言，由於六代線開始有明顯產能供應，因此在 2006 年之佔有率明顯提昇。

### 三、供需與價格分析

大尺寸面板之供需情況與價格走勢，長期以來始終呈現供需不平衡持續交替 (即所謂液晶循環) 以及價格持續走跌的趨勢，詳見圖 4-14，影響面板廠報價走勢的因子包括：上游原物料的報價及供給狀況、面板產量、以及下游系統廠商需求量。

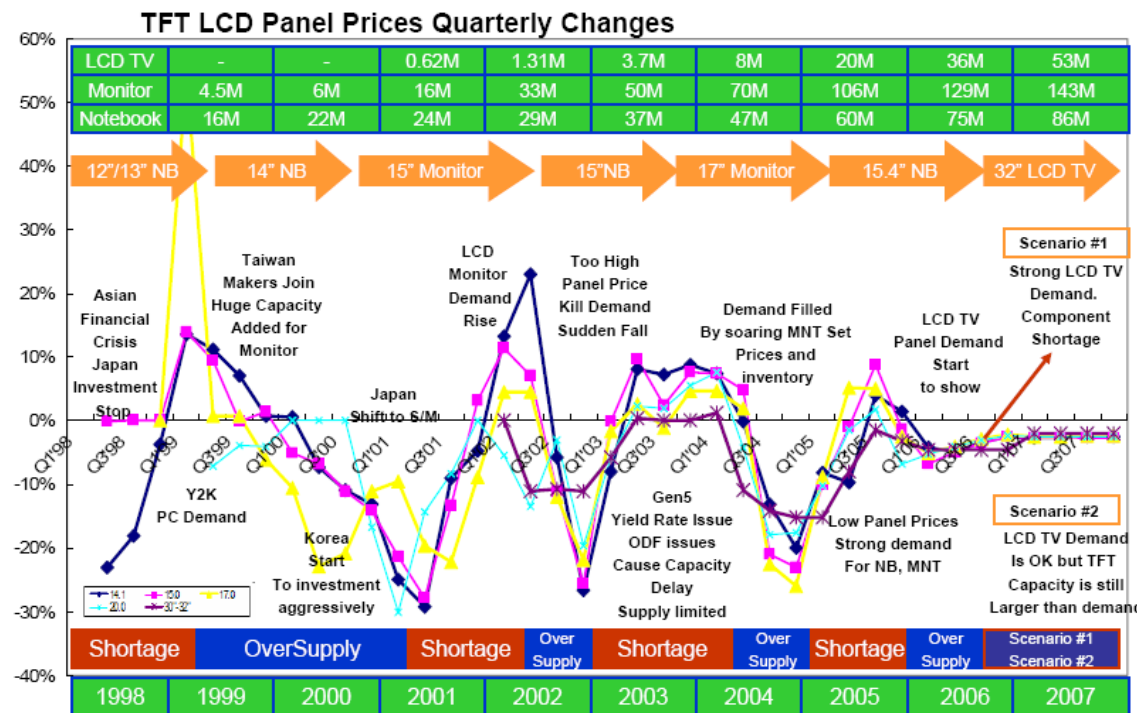


圖 4-14 TFT-LCD 大尺寸面板之供需情況與價格走勢預測

資料來源：Display search Taiwan，同註 50

由於環境之變動快速，影響供需之不確定因子為動態變化，並無法準確預測長期之價格走勢。在短期的價格預測中<sup>57</sup>，PC 用面板將於 2006 年呈現平均 23% 的跌幅，另一方面，TV 面板由於廠商在產能及良率的快速提昇，以及終端電視品牌廠商積極地降低 LCD TV 售價的壓力，跌幅將比 PC 面板更大，預計在 30% 左右。而下一波之價格趨勢，則視 LCD TV 的需求而定，若 LCD TV 之需求強勁，加上關鍵零組件（如燈管）持續短缺，則面板價格將有上揚之趨勢；若 LCD TV 之需求尚可，但面板廠之供給遠大於需求，則價格會有明顯走跌之趨勢。

---

<sup>57</sup> Eric Lin (2006), “Live large with big screen LCD TVs”, Yuanta Research Center Report, 2006/4/18

### 第三節 廣視角與消除莫瑞 (Moiré) 技術介紹

#### 一、 廣視角技術

##### (一) 廣視角技術定義<sup>58</sup>

所謂的廣視角技術，必須符合三種定義：

##### 1. 對比 (CR, Contrast Ratio)：

對比是指不同視角所觀測到之亮狀態除以暗狀態的比值，一般而言，正視顯示器的對比為最佳，觀看的角度愈傾斜，對比會愈差。廣視角的要求指對比大於 10 的角度要夠大。

##### 2. 灰階反轉 (Gray Scale Inversion)：

通常我們希望看到的顯示器，要隨著電壓增加，亮度也要跟著增加或減少，若隨著電壓的增加，亮度一開始跟著增加，又接著減少，就會有黑白反轉的問題，也就是說正視面板時所看到的灰階顯示，在大角度觀察時，本來較亮的部分反而變得較暗，就是灰階反轉，廣視角乃指不能有灰階反轉的現象。

##### 3. 色差 (Color Shift)：

隨視角的變化，看到的顯示顏色會跟著改變，廣視角所觀察到的色座標變動的範圍要愈小愈好。

##### (二) 傳統 TN (Twisted Nematic) 顯示器

傳統 TN mode LCD 的中間層液晶分子，在加了電場後會站立起來，如圖 4-15 所示。在此狀態下，不同角度所看到的光學特性會不同，使得傳統 TN mode LCD 的視角受限，考慮一般配向為正負 45 度的情形，上下板邊界的液晶分子，由於邊界效應的影響，在加了電場之後，液晶分子還是躺平不動，但是中間層的液晶分子會朝下傾斜站立，若從面板的下方看 (A 路徑)，亮度比較暗，因為光線平行液晶分子長軸方向通過，光穿過液晶層的相位延遲 (Phase Retardation) 較小，穿透率也比較小，所以看起來較暗；若從面板的上方看 (C 路徑)，接近垂直液晶分子長軸的方向，光穿過液晶層的相位延遲較大，穿透率比較大，所以看起來較亮。

<sup>58</sup> 陳慶逸、白尉芬，液晶顯示器技術手冊 (民國 91 年)，經濟部技術處發行，pp 309-347

結論為，從上方往下看，畫面會偏亮，但是從下方往上看，畫面偏暗，而且還會有灰階反轉的情形。

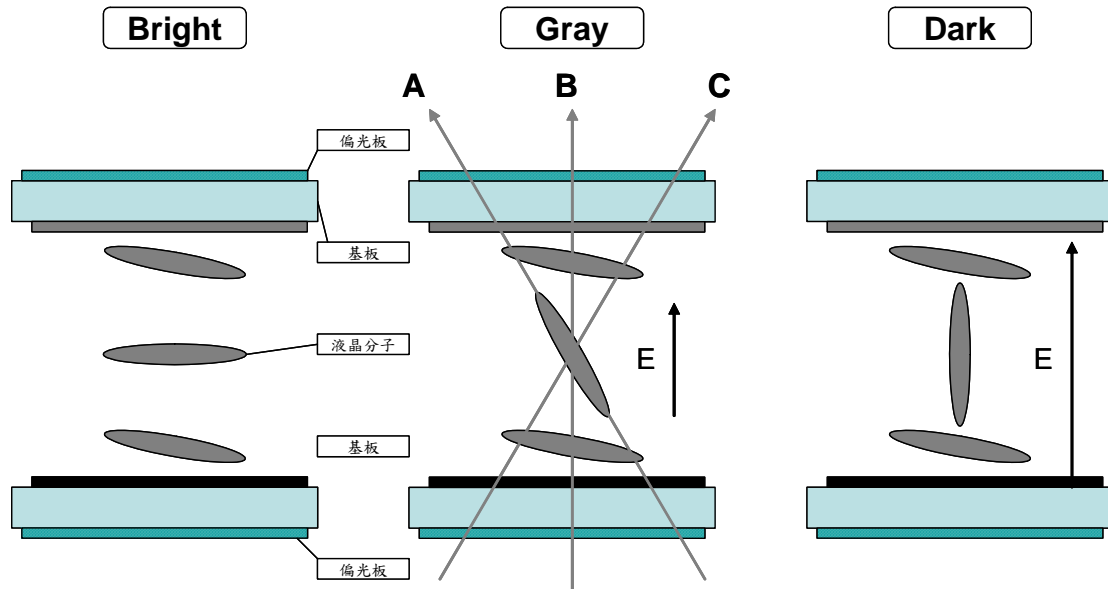


圖 4-15 傳統 TN mode LCD 的中間層液晶分子示意圖

資料來源：本研究整理

### (三) 廣視角顯示模式技術簡介

若要改善傳統 TN Mode LCD 的視角問題，在灰階反轉部分，可以藉由區域分割 (domain-divided) 的方式，也就是利用多區域的對稱 (multi-domain) 的對稱，來降低灰階反轉的程度。在對比部分，則要使暗狀態夠暗才行，所以可以藉由貼光學補償膜的方式來解決。在色差的部分，也是利用多區域的方式，使得液晶分子的指向分佈較對稱，以降低因視角的不同所造成的色差。目前廣視角技術依型態分為三大類型：廣視角膜技術、VA (Vertical Alignment) 以及 IPS (In-Plane Switching)，圖 4-16 為三種主要類型的面板構造剖面圖，以下就技術內容及衍生類型作一介紹<sup>59</sup>。

<sup>59</sup> 各種廣視角顯示模式技術簡介，乃參考劉怡君、李政道，「廣視角液晶模式與材料技術發展」，電子材料第 7 期，pp 45-53

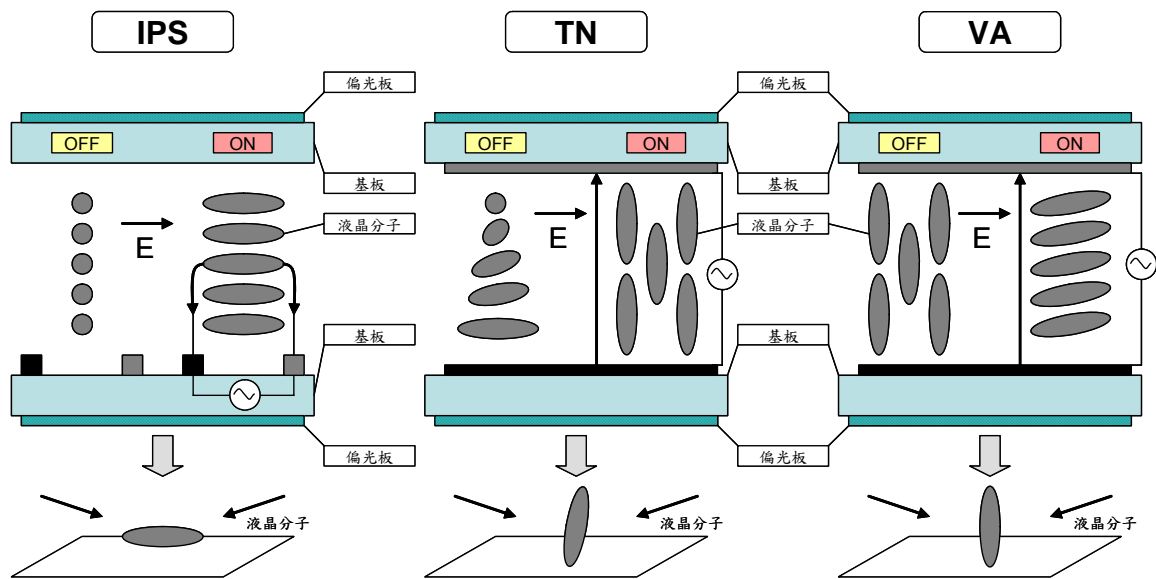


圖 4-16 三種主要的面板構造剖面圖比較

資料來源：平面顯示器技術及未來發展趨勢—戰略篇<sup>60</sup>

### 1. 廣視角膜技術 (Wide Viewing Film)

1995 年日本 Fuji film 推出了命名為「Fuji WV Film-wide view A」，可直接貼在現有 TN 型 TFT-LCD 面板上的廣視角膜，即可擴大視角。其特點在於不需變更液晶面板的製程即可改善視角，1999 年又推出了在偏光磨的保護層上加上具有 Wide Viewing Film 擴大功能的偏光膜一體型的廣視角膜技術。

此技術的基本原理為：既然 TN 在暗狀態時，傾斜看面板會看到正的相位延遲造成漏光，那就不用會產生負的相位延遲之補償方式來抵銷。此廣視角膜不同於一般的高分子膜，而是用盤狀的化合物構成，本方法的優點是簡單且不需要改變面板製程，缺點為無法完全解決灰階反轉的問題，且視角改善有其限度。

### 2. IPS (In-plane Switching)

1995 年日立 Hitachi 發表了橫向電場驅動液晶的 IPS 液晶模式，如圖 4-17 所示，係將分子以基板近乎平行的狀態來驅動，液晶分子的長軸無論是否受電壓驅動，由目視者的角度來看，都具有所謂的面對稱 (Plane of Symmetry)，並沒有相位差的現象，

<sup>60</sup> 田山鳥善造，「在大尺寸液晶電視應用上發展優勢性的 IPS 液晶」，平面顯示器技術及未來發展趨勢—戰略篇 (2005 年 9 月)，pp 52-57，龍環文化

因此無需以相位差膜做光學補償。最初的產品為 1996 年推出的 13.3 吋液晶顯示器。

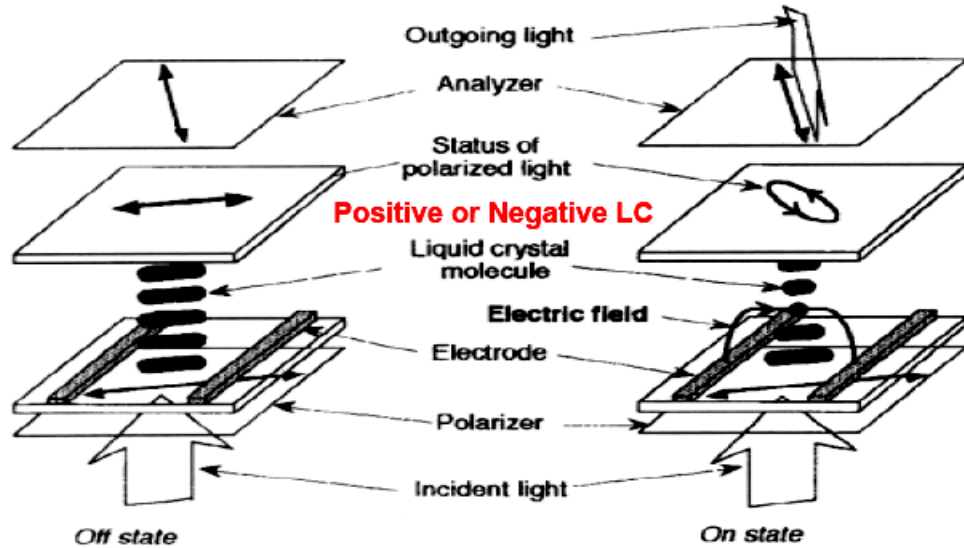


圖 4-17 IPS 之橫向電場驅動液晶示意圖

資料來源：液晶顯示器技術手冊

初期的 IPS (1996~1998) 仍存在視角上的問題，即是在特定方向有灰階反轉及白色顯示變色成帶黃色或藍色等色偏移的問題，色差主要因為相位延遲在大視角時會增加或減少，平行液晶分子長軸的方向，會看到以短波長為主的顏色分佈，垂直液晶分子長軸的方向，則是看到以長波長為主的顏色分佈。Hitachi 於 1998 年推出 S-IPS (Super In-plane Switching) 解決的方式乃採用「多域」的方式，將楔齒狀電極從筆直形狀改成〈字形電極，分子則成逆方向的迴轉<sup>61</sup>。Hitachi 在檢討顯示電極（像素電極與共通電極）及絕緣膜的位置之後，藉由在絕緣膜上形成電極和改善顯示電極周邊的穿透率，提高了整體的穿透率<sup>62</sup>，此技術在 2002 年完成，稱為 AS-IPS (Advanced Super In-plane Switching)。

<sup>61</sup> Aratani, S., Klausmann, H., Ohta, M., Ashizawa, K., and Yanagawa, K. (1996), "Complete Suppression of Color Shift in In-Plane Switching Mode LCDs with a Multidomain Structure Obtained by Unidirectional Rubbing", Euro Display '96., 1996.

<sup>62</sup> Nakayoshi, Y (2003), et al., "High Transmittance Pixel Design of IPS TFT LCD", SID '03., pp 1100.

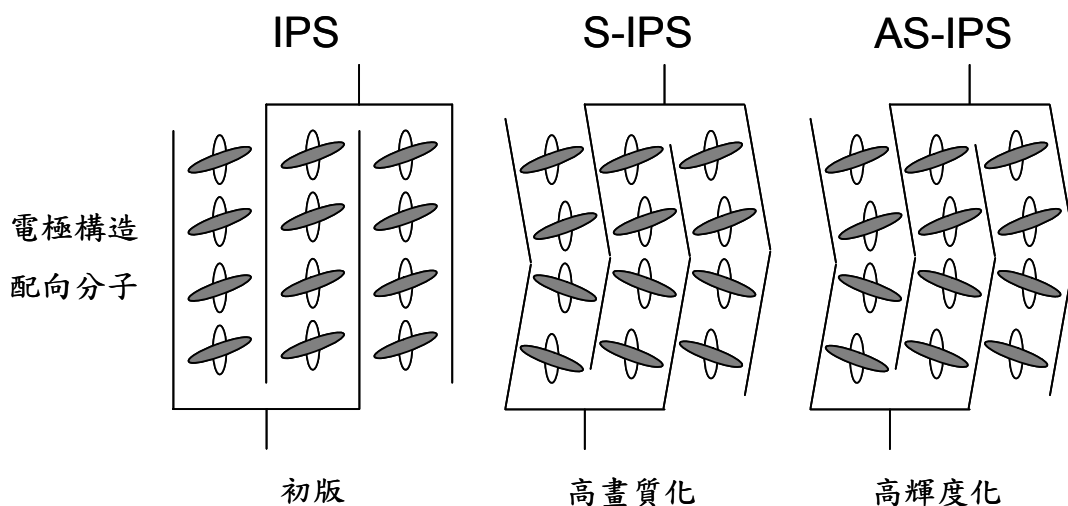


圖 4-18 S-IPS 之畫素結構改良示意圖

資料來源：平面顯示器技術及未來發展趨勢—戰略篇<sup>63</sup>

IPS 的優點在於擁有非常良好的視角特性，唯有在穿透率及反應速度上，比起其他形式表現較差。

### 3. VA (Vertical Alignment)

VA 配向即一般所謂的垂直排列的液晶模式，乃採用負 $\Delta\epsilon$ 值的液晶分子，與具低表面張力特性的垂直配向膜材料做配套，在電場未驅動的 off 狀態，液晶分子受到配向膜材料表面錨定力量的影響、垂直於上下兩層配向膜排列，入射光線經過線性極化後通過液晶分子方向不變，故光線會被另外一片偏光片完全擋住，呈現完全的黑色狀態；當對垂直排列的液晶分子施加連接上下液晶面板的垂直驅動電壓超過臨界值時，液晶分子會依據電場強度而產生傾斜、因此具有灰階顯示的特色，如圖 4-19 所示。

<sup>63</sup> 同註 59

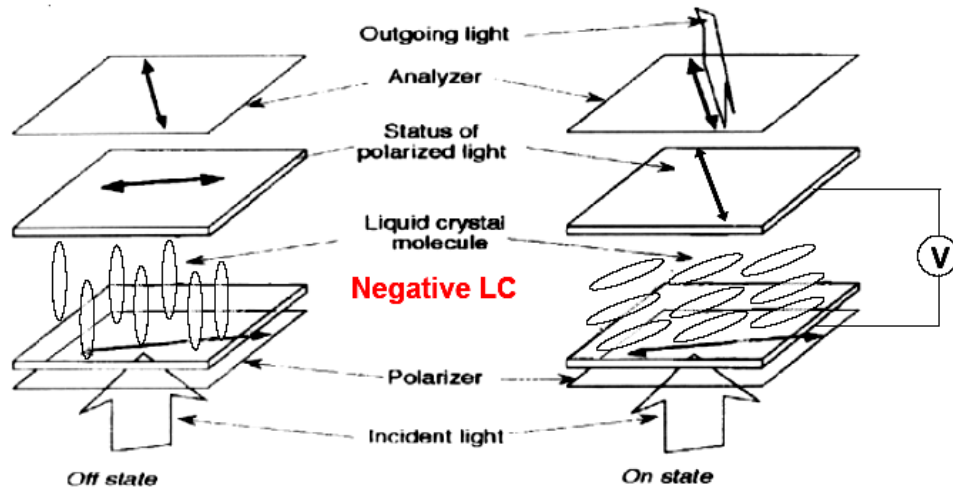


圖 4-19 VA 之垂直排列液晶模式示意圖

資料來源：液晶顯示器技術手冊

如果未經配向刷磨（rubbing）處理，液晶分子受到垂直於液晶面板電場作用，將會以各種散亂形式傾斜排列，造成各區域透光率不同，界面有光散射的情況發生。即使經配向刷磨處理後液晶分子在電場驅動下、可單方向均勻傾斜排列，但觀看方向改變時，亮度會隨著視角而不同。

1996 年日本富士通 Fujitsu 公司發表了 MVA 的液晶模式（如圖 4-20），其主要是在面板內形成傾斜的突起物，來控制液晶分子排列的方法，配向膜材料不經配向刷磨處理，液晶分子在突起物周圍垂直於突起物而以偏斜狀態存在，藉由突起物的邊界立體效應，可弄至液晶分子形成多重區域（Multi-domain）的穩定排列。1998 年 Fujitsu 公開了其所用的突起物形狀，如圖 4-20 之左上方，上下面板皆做凸塊，由上視圖可見鋸齒形狀，如此一來，一個畫素即有 4 個 domain（如圖 4-20 中右邊所示之 A、B、C、D），由各個角度觀看螢幕，可以得到相似的視覺效果。為了簡化製程的困難度，1999 年 Fujitsu 提出用薄膜電晶體基板上的 ITO Slit 取代凸塊，僅在彩色濾光片基板上做凸塊來簡化製程（如圖 4-20 左下方剖面圖所示）<sup>64</sup>。

<sup>64</sup> Yoshio Koike and Kenji Okamoto (1999), "Super High Quality MVA-TFT Liquid Crystal Displays", Fujitsu Sci. Tech. J., 35, 2, pp 221-228



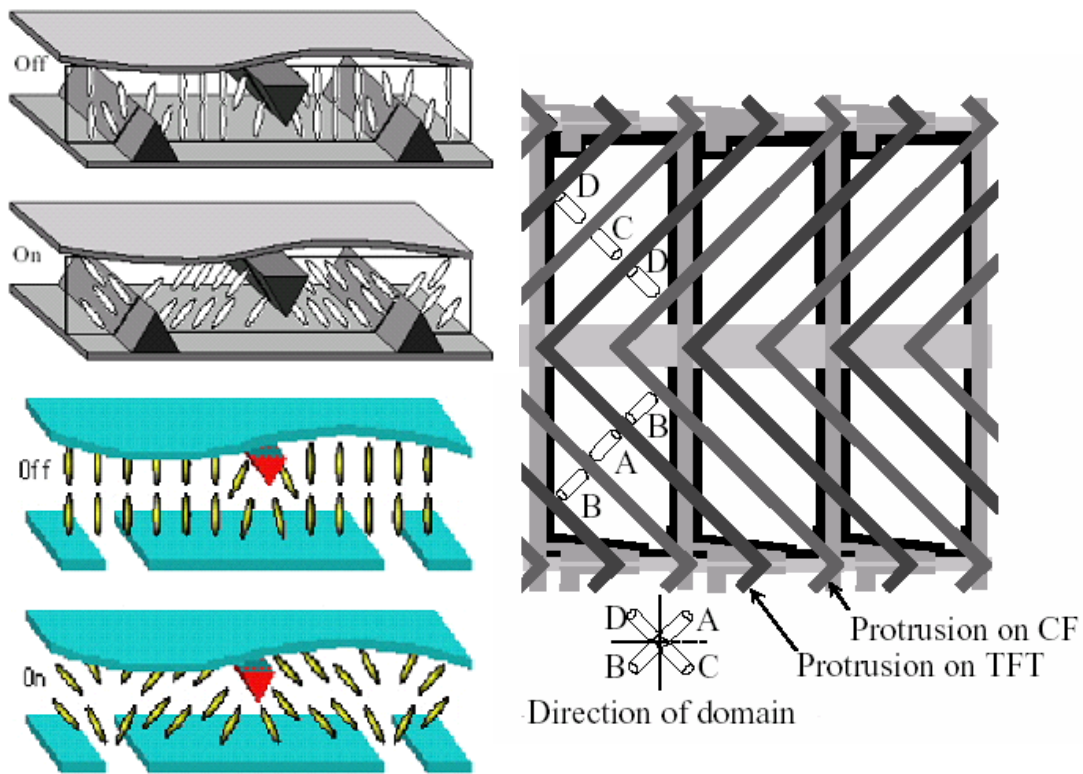


圖 4-20 Fujitsu 發表之 MVA 液晶模式

資料來源：同註 53

為了改善 MVA 模式中反應速度 (Response Time) 過慢的缺點，Fujitsu 於 2001 年提出了 MVA-Premium 技術<sup>65</sup>，其主要特徵在於畫素電極的形狀改良為鋸齒狀構造，可以讓斜向電場均勻地分佈在整個畫素中，讓液晶分子的傾倒能夠更為一致，如圖 4-21 所示，至此 Fujitsu 已將 MVA 發展至可穩定量產品質優良產品之技術。

<sup>65</sup> S. Kataoka, A. Takeda, H. Tsuda, and Y. Koike (2001), "A New MVA-LCD with Jagged Shaped Pixel Electrodes", SID 01 Digest, pp 1066-1069

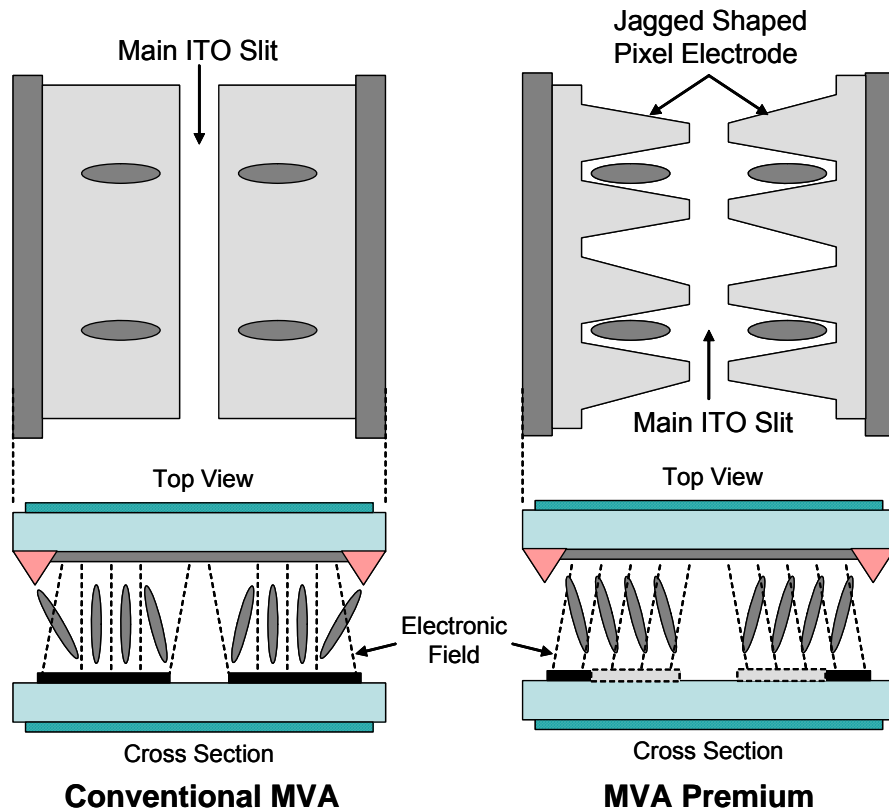


圖 4-21 Fujitsu 提出之 MVA-Premium 技術

資料來源：同註 54

#### 4. FFS (Fringe-Field Switching)

此為韓國現代電子 (Hyundai Electronics) 針對 IPS 液晶模式的缺點所提出的改善策略，後來被京東方所採用：在 IPS 液晶模式，在電極上方的分子因為受到部分垂直分量的電場作用而傾斜為翹起，這些形變沒有對光的穿透有足夠的貢獻，而這些為數不小的電極所佔的區域，使得面板的開口率變小。FFS 模式即是提出使畫素電極上的液晶分子進行開關切換動作，以提高開口率的裝置設計。

FFS 作法為採用透明電極並加以圖形化，並於畫素電極間距下方設置透明之一般電極，施加電壓時，在畫素電極旁即引發側紋 (fringe) 電場，配合特殊液晶材料的導入，能有效促進整體液晶分子的切換動作，由於正負電極皆為透明，因此透光率能夠提高至 TN 液晶模式的 90% 以上，被視為 IPS 液晶模式的重要變

形例，其比較如圖 4-22 所示。但 FFS 模式比 IPS 多一道光罩製程，量產量率待努力，且應答速度較慢。

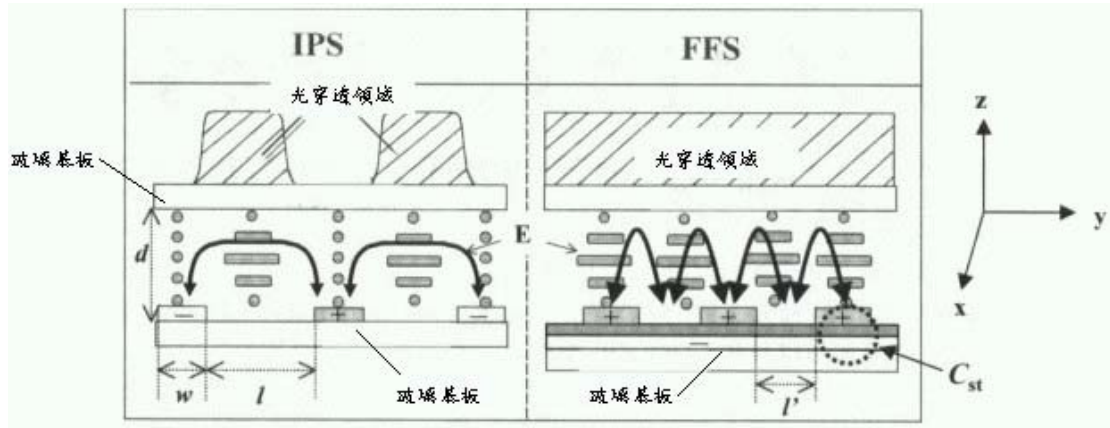


圖 4-22 現代電子提出之 FFS 液晶驅動示意圖

資料來源：液晶顯示器技術手冊

## 5. PVA (Pattern Vertical Alignment)

韓國 Samsung 是備受矚目的 MVA 液晶模式的重要變形例，其主要概念是在薄膜電晶體基板和彩色濾光片上，均加上 ITO slit 圖形，於上下基板施加電壓即引發側紋 (fringe) 電場，位於縫隙區域的液晶分子因此形成多重區域的排列 (圖 4-23)，與 MVA 相同的是，不需經過配向刷磨處理並且配合光學補償膜，在 1999 年發表了 24 吋，畫素數 1980×1200 的試作做液晶面板。

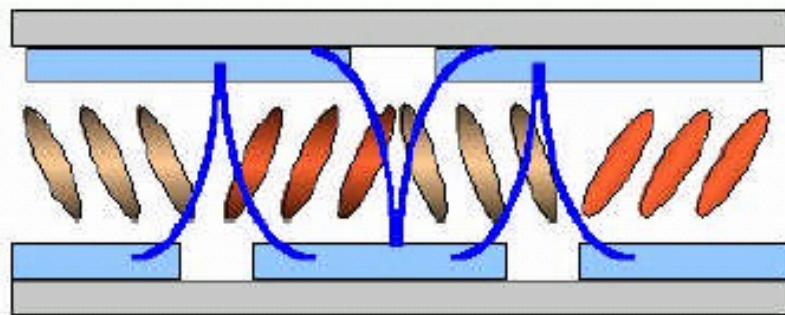


圖 4-23 Samsung 提出之 PVA 液晶驅動示意圖

Samsung 為了克服 VA 模式視角的缺陷，發展出「Super PVA」技術：首先導入了最佳化之補償膜所構成之偏光板，乃以塗佈

式的新構造所製造，所具有廣泛的相位延遲範圍，以改善斜視時暗畫面的畫質。此外，為了將視角所產生的色變化抑制至最小，將每一個畫素之各子畫素再區分為兩個區域，並以電容耦合原理使兩區域之液晶旋轉程度不同，如圖所示，一個畫素共有 8 個 domain，以補償因斜看影像時所產生的色差變化。為了改善響應特性，對液晶的驅動電壓波形進行了改進。以前只是單純地施加過衝（Overshoot）電壓。S-PVA 則通過在施加過衝電壓之前讓液晶分子做一次預傾（Pretilt）動作，提高了液晶的響應速度。

#### 6. ASV-CPA (Advanced Super View-Continuous Pinwheel Alignment)

ASV-CPA 技術為液晶之父—日本 Sharp 所發展出來，廣義來說為 VA 模式之變形例。Sharp 於 1999 年發表 ASV 液晶模式的 18.1 吋 SXGA 液晶面板，其每個畫素電極具有多個方形且圓角的次畫素電極（sub-pixel electrode），液晶分子在 off 狀態時為垂直排列。當電場為 on 狀態時，液晶分子會隨著對角電場（diagonal electric field）向著次畫素電極中心傾斜，形成軸對稱對齊，各液晶分子朝著中心電極呈放射的焰火狀排列（如圖 4-24 所示）。由於次畫素電極的電場為連續變化，因此不會有明顯的區域界線（domain boundary）產生。但由於 on 狀態時，液晶光軸方向沿著電極中心軸連續變化，不似 MVA 或 PVA 液晶光軸方向與偏振片光軸固定夾角 45 度，需要搭配圓偏振片以達到顯示之需求。

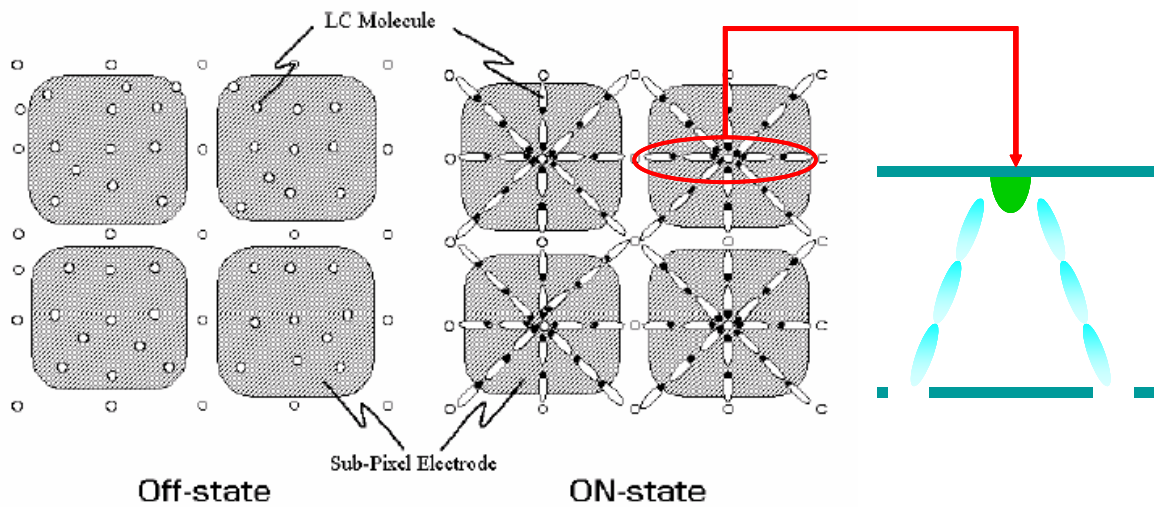
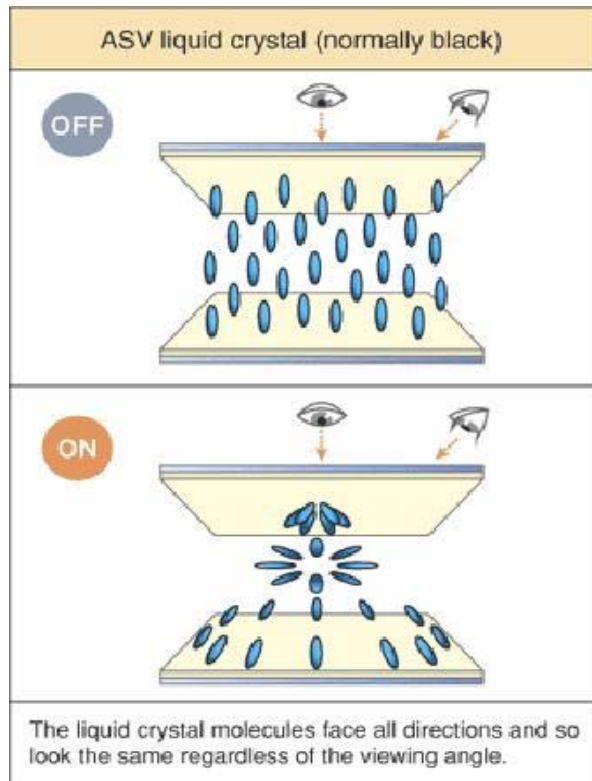


圖 4-24 Sharp 之 ASV-CPA 液晶排列方式

資料來源：sharp 公司網頁

#### (四) 小結

整理以上之廣視角技術，可分為三大類型，以下就其發展廠商、時間及量產化狀況作表格化之整理。

表 4-4 TFT-LCD 廣視角技術之發展狀況整理表

液晶模式	形式	發展廠商	發表時間	量產化狀況
TN + Film	TN + Wide View Film Phase 1	Fuji film	1995	已淘汰
	TN + Wide View Film Phase 2	Fuji film	1999	量產中
IPS	IPS	Hitachi	1996	已淘汰
	S-IPS	Hitachi / Panasonic	1998	已淘汰
	AS-IPS	Hitachi / IBM / LG Philips	2002	量產中
	FFS	Hydis	1999	量產中
VA	MVA Phase 1	Fujitsu	1996	已淘汰
	MVA Phase 2	Fujitsu	1998	已淘汰
	MVA Premium	Fujitsu	2001	量產中
	PVA	Samsung	1999	已淘汰
	S-PVA	Samsung	2004	量產中
	ASV-CPA	Sharp	2002	量產中

資料來源：本研究整理

另外，各技術陣營所達成之影像品質比較，亦整理於表 4-5。

表 4-5 TFT-LCD 廣視角技術之影像表現比較表

發展廠商	Fuji film	Hitachi	Hydis	Fujitsu	Samsung	Sharp
技術名稱	TN + Film	AS-IPS	FFS	P-MVA	S-PVA	ASV-CPA
視角大小	X	◎	◎	○	○	◎
反應時間	◎	○	○	○	△	△
對比	△	△	○	○	◎	◎
透光率	◎	△	◎	○	△	◎
顏色維持	○	◎	◎	△	○	○
量產性	◎	△	X	○	◎	○
◎：很好、○：好、△、普通、X：差						

資料來源：本研究整理

日本是世界上最早建構液晶產業的國家，韓國於 1995 年進入這一產業，而台灣遲至 1999 年才量產大尺寸 TFT-LCD，日本廠商在 20 世紀末發現在生產上無法與韓國匹敵，便與台灣廠商尋求技術合作，將技術授權給台灣特定廠商，而日本原廠致力於前瞻性技術研發，認為只有在確保技術的前提下，才能論及競爭力。

而韓國廠商由於投入比台灣早，又擁有政府主導產、官、學技術合作，在技術研發及智權佈局上，較台灣廠商領先數年，如 Samsung 之 PVA 技術。近年來並與日本廠商化敵為友，以強大之生產能力作為後盾，與日商共同投資次世代廠房，如 Samsung 與 SONY 合作，以及 LG Philips 針對 IPS Alpha 等大型電視用液晶面板進行設計。

在技術能力之累積上，台灣屬於技術之淨輸入國，台灣自 2001 年聯友光電與達碁合併成友達光電，以及友達光電於 2006 年合併廣輝電子後，產業內未再重整過，彼此之間多屬於競爭狀態，較少合作關係，日後迎向日本新的產業結構競爭時，勢必會產生發展上的困難，圖 4-25 為目前台、日、韓主要廠商技術授權及合作之關係圖。

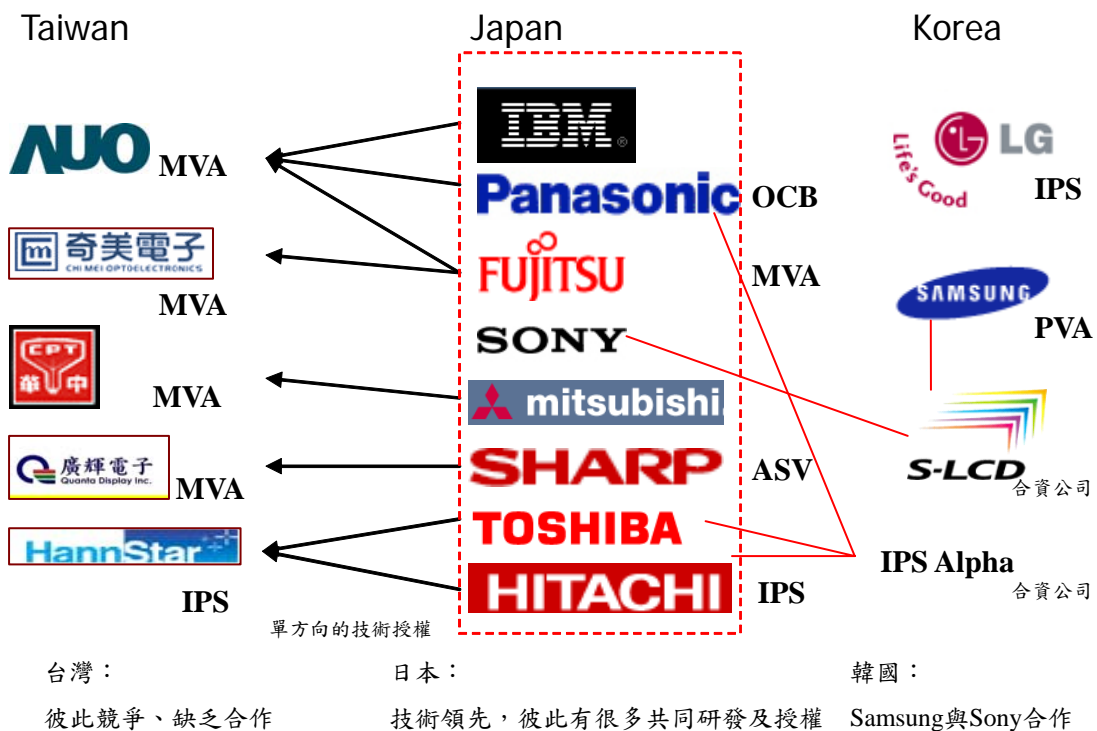


圖 4-25 台、日、韓主要廠商技術授權及合作之關係圖

資料來源：本研究整理

## 二、 消除莫瑞效應技術

### (一) 莫瑞 (Moiré) 效應定義

Moiré 的產生是因為面板內背光模組的稜鏡片，與玻璃上的畫素皆為規則性的排列，在重疊後會在視覺上會產生所謂的 Moiré 現象 (如下圖所示)，其產生的 Moiré 條紋皆不盡相同，影響的因素包含了稜鏡的間距，畫素的大小，面板的穿透度，以及不同的觀察視角等。

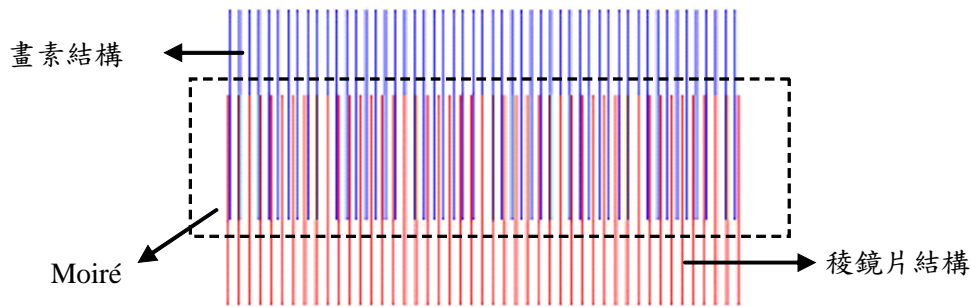


圖 4-26 Moiré 現象示意圖

### (二) 面板結構介紹

一般背光模組乃由燈管、燈管罩、導光板、反射片、一或二張稜鏡片、擴散片與保護片，稜鏡片的結構為一維之稜鏡結構陣列，其增亮的原理為利用其特殊的稜鏡結構管理，將光的角度將光線集中在 $\pm 35^\circ$ 的範圍內，以提高中心視角的輝度，通常一片稜鏡片約可提高 60% 的輝度，通常建議搭配 2 張交錯的稜鏡片可達到最佳的增亮效果。

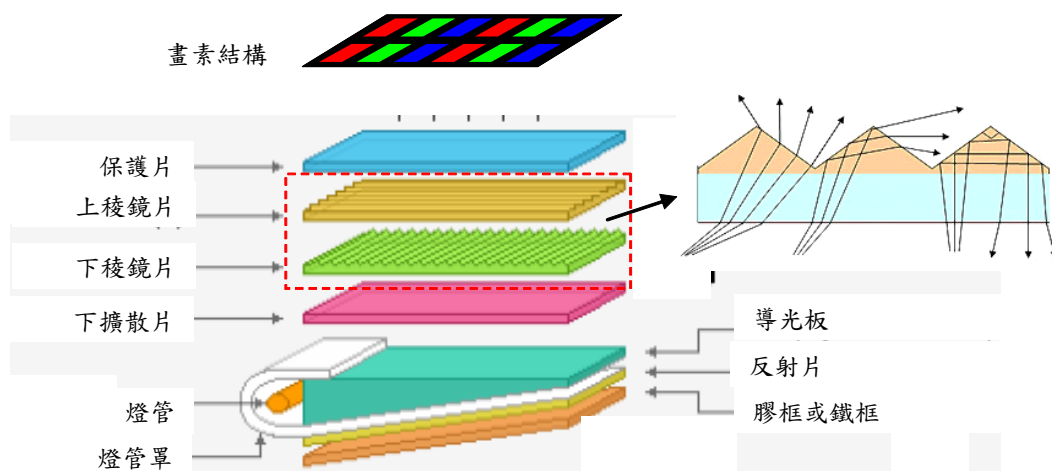


圖 4-27 TFT-LCD 面板之背光模組構造圖



但是稜鏡片其特殊的規則性排列，會和其上的畫素結構的黑紋層產生上一節所提到之 Moiré 條紋，造成使用者觀看螢幕時會有視覺干擾、眼睛不適的負面影響。

### (三) 消除莫瑞技術簡介

畫素 Moiré 現象並無法完全消除，是需要各方條件的配合才能將其現象降低，通常使用的方法如下所述。

#### 1. 使用高霧度保護片

在保護片的選擇上，以高霧度來將稜鏡片的週期結構特性減輕，但缺點是亮度會降低許多。

#### 2. 畫素間距與稜鏡片間距搭配

以數學模式計算出畫素與稜鏡片之適合間距，但在實際產品的供應上，往往無法提供客製化之稜鏡片，畫素間距亦因為解析度之規範，亦難有太大改變之空間。

#### 3. 旋轉稜鏡片

將稜鏡片沿著軸水平旋轉，通常旋轉一小角度即可消除 Moiré 現象，且對於亮度之影響不大，為最常用之方法，但已有 US 5,280,371 號專利將實施方法宣告權利，此亦為下一章討論之重點。

## 第四節 TFT-LCD 之智財交易及侵害訴訟

TFT LCD 技術為美國 RCA 著名的大衛·沙諾夫實驗室在西元 1962 年所提出，但當時未受到重視，後來由日本的 Sharp、SONY、Hitachi、Panasonic、NEC、Mitsubishi 的大企業繼續投入研發，經過 20 多年的努力，一直到了 80 年代總算完成了商業應用的開發，並累積許多技術及智慧財產（專利及 Know-how）。

從 1980 年代開始，日本企業對亞洲的製造業投資便快速增加中，在生產據點不斷轉移至亞洲各地的同時，也加速對當地的技術移轉及設備投資的腳步。經由設備外流、技術人員在週六、週日以出差名義到國外考察、技術人員的挖角、契約不當或者不經意的言談或技術指導，使得「智慧財產」流落到外地。

韓國和台灣的廠商受惠於政府稅制及其他各種優惠措施，將資金集中投資在液晶產業，如今台灣及韓國，已經達到相當的技術水準，日本優勢已不再是技術，而是開發先驅者累積的專利，以及可以持續技術領先的研究開發體制，便開始出現所謂的「企業合作」或者採法律手段的專利訴訟。在 TFT LCD 產業中，相關的專利授權或專利訴訟幾乎都出現在日、韓、台三國之間，美國僅有少數幾家公司參與，歐洲公司幾乎沒有。以下整理近年來 TFT LCD 產業之專利授權及侵害訴訟<sup>66</sup>。

### 一、 TFT LCD 之技術授權與合作

在技術授權方面，一開始幾乎清一色為日本廠商輸出技術至台灣。在 1997 年底，日本經濟衰退，面板產業是高投資及提昇技術的產業，日本廠商便將國寶級的技術授權至台灣，一方面收取權利金，一方面借重台灣在生產上的彈性、效率以及低成本，以彌補產能不足。在台灣及韓國廠商實力遽增的情況下，自 2005 年開始，多為技術合作或交互授權，以下整理近兩年來 TFT LCD 產業的技術授權。

#### （一）2004~2005 年

友達光電於 2004 年 11 月與 Hitachi 簽署 TFT LCD 相關專利交互授

<sup>66</sup> 資料來源：工商時報、電子時報、聯合報、經濟日報、中國時報、今週刊等財經新聞版面

權，授權期間為 2004 年 11 月至 2009 年 6 月。

南韓 Samsung 和日本 SONY 於 2005 年 12 月 14 日表示，雙方已簽署一項交叉授權協議，要共享 2.4 萬種電子產品的專利技術，約占兩家公司專利總數的九成，但三星的液晶面板和有機電激發光顯示器（OLED）技術的專利及 Sony 的 PS 遊戲機不在協議範圍內。這些專利技術包括網際網路和「基礎」的半導體技術，其中 1.1 萬種屬於 Samsung，1.3 萬種來自 SONY。

京東方（BOE Hydis）開發的（Advanced Fringe Field Switching）廣視角技術，於 2004 年 12 月技術售予 Hitachi，Hitachi 原本就是 IPS 技術的創始者，而 BOE Hydis 開發的 AFFS 嚴格說起來，也算是 IPS 的一個分支。京東方的作法是將他人的技術改良強化之後回售的例子。

## （二）2005~2006 年

奇美電於 2005 年 4 月宣布與美商 Honeywell 簽署專利授權協定。據了解，韓國的 LG、Samsung 以及 NEC 已先後取得該公司的授權，奇美電是全球為第 4 家獲得 5,280,371 專利授權的公司。該專利為提高液晶顯示器影像亮度，且降低干擾影響，由於十分具有攻擊性，故業界大廠均願意付錢取得專利授權。奇美電為一次付清，至於付出多少權利金，奇美電不願透露。繼奇美電之後，美商 Honeywell 於 8 月宣布，與中華映管在 2005 年 8 月簽署 5,280,371 專利授權協定。

奇美電於 5 月 19 日宣布，與美國玻璃製造廠 Guardian 簽署一項液晶顯示器所使用的延遲膜（retardation film）技術專利授權協定。該協定內容授權奇美使用 Guardian 公司所有延遲膜相關專利技術，共約三十多篇美國專利以及其他國家之相關專利等。此項專利技術主要用在補償膜（compensation film）上，為液晶顯示器「廣視角」技術所需之重要技術。友達於 7 月宣布與 Guardian 簽定專利授權合約，取得延遲膜的專利使用權。

奇美電於 6 月宣布與 Hitachi 專利交互授權，在交互授權情況下，到 2010 年前雙方不得以 LCD 技術相關專利控告對方專利侵害。但是本次授權範圍並不包括日立在液晶電視產品中最具競爭力的廣視角 IPS 技術。奇美電表示，日立的液晶顯示器技術是日本開發液晶顯示器技術最

早的公司，因此授權專利包含相關薄膜電晶體構造、驅動 IC 設計、液晶驅動電路、灰階電壓控制、防靜電迴路、背光模組設計、及模組機構設計等專利技術。奇美亦授權日立關於奇美電的專利包含廣視角 VA 顯示器、廣視角補償膜、光學增亮膜、防靜電迴路設計、玻璃基板構造、以及產品機構設計等專利技術。

友達光電於 7 月 1 日宣布和 IBM 簽署 TFT-LCD 專利讓與合約，和一般具有期限的專利授權案不同，友達這次是「整批買斷」IBM 日本大和實驗室，和野州生產線所研發的 170 件專利，除了永久使用外，友達對專利可享有完全主控權，甚至可對他廠進行授權，收取權利金。專利技術範圍，是從 TFT Array 製程技術，一路包到 Cell 組合製程技術，如滴下式注入法、RGB 彩色濾光片技術等；至於模組部分，則有背光技術，和驅動電路技術等。

友達光電於 7 月 7 日與 Sharp 簽訂專利交互授權，針對 TFT-LCD 在電腦相關產品應用的專利為主，進行專利交互授權。本次與 Sharp 簽定的專利合約將從 2005 年 7 月 1 日開始，至 2010 年 6 月 30 日止，為期 5 年的專利交互授權。

南韓 LG Philips 於 2005 年 8 月與日本伊士曼柯達(Eastman Kodak)簽約，未來 LG 可採用伊士曼柯達 OLED 專利技術，應用在可攜式電子裝置上。報導指出，由於目前 OLED 的基礎專利多數掌握在 Kodak 手上，因此這項協議對 LG 而言可謂足具意義，將帶領 LG 加速進入可攜式顯示事業的腳步。

工研院於 9 月 29 日將 100 多項專利組合，專屬授權給台積電、聯發科、友達及奇美電子等四家公司，標售總金額 3 億元。廠商取得授權後，除擁有專利的再授權權利，並可在一年內決定是否買斷。四家大廠分別取得半導體設計製造、有機電激發光顯示器 (OLED)、TFT-LCD 平面顯示器、繪圖 (Graphics) 等專利組合專屬授權。

### (三) 2006 年以後

友達光電於 1 月 12 日宣布與全球龍頭面板大廠韓國 Samsung 簽署雙方廣泛專利交互授權合約，範圍包括 TFT LCD 及 OLED 相關技術的專利，特別是液晶電視的技術，時間為 2005 年 7 月到 2010 年 6 月。

奇美電於 1 月份奇美電與 Sharp 進行 TFT LCD 專利的交互授權，範圍涵括兩家公司相關液晶顯示技術，總數達數千件專利，包括：個人電腦、筆記型電腦，各級尺寸液晶電視以及中小尺寸產品。雙方並承諾，不得以任何液晶相關專利起訴對方及其客戶。

奇美電於 3 月 1 日宣佈與湯姆笙 (Thomson Licensing Inc.) 正式簽署專利授權協定。Thomson Licensing Inc. 為法國電視大廠 Thomson 集團旗下的專利授權公司，該集團在早年購併美商 RCA 及奇異電器 (GE) 的消費性電子商業部門後，其擁有一些 LCD 相關技術的專利。Thomson 同意授權奇美電子包含所有液晶監視器 (LCD Monitor) 相關產品的 LCD 專利技術。

三洋愛普生 (Sanyo Epson Imaging Devices) 與 BOE HYDIS Technology 在 3 月中簽署 TFT LCD 的廣視角技術「AFFS」專利交叉授權契約。三洋愛普生表示，將結合 AFFS 技術，研發更新的超廣角技術。

友達光電於 4 月 3 日宣布友達與 Honeywell 簽署專利授權合約，是繼奇美電、三洋、Samsung、LG Philips、Sharp、NEC 與華映之後之簽約面板廠。

#### (四) 小結

表 4-6 為整理近年來 TFT LCD 業界較主要的專利授權紀錄。

表 4-6 TFT-LCD 產業主要之技術授權與合作 (2004 至 2006)

日期	被授權人	授權人	有效時間	授權合約主要內容
2004/11	友達光電	Hitachi	2004/11~ 2009/6	TFT LCD 相關專利授權
2004/12	Samsung / SONY 交互授權		-	共享 2.4 萬種電子產品的專利技術，但三星的液晶面板和 OLED 技術的專利及 Sony 的 PS 遊戲機不在協議範圍內
2004/12	Hitachi	BOE Hydis	-	開發的 AFFS 廣視角技術售予 Hitachi
2005/4	奇美電子	Honeywell		獲得 US 5,280,371 專利授權。該專利為提高液晶顯示器影像亮度，且降低干擾影響

2005/5	奇美電子	Guardian		使用 Guardian 公司所有延遲膜相關專利技術，共約三十多篇美國專利以及其他國家之相關專利等
2005/6	奇美電子	Hitachi	至 2010 年	雙方不得以 LCD 技術相關專利控告對方專利侵害。但是本次授權範圍並不包括日立在液晶電視產品中最具競爭力的廣視角 IPS 技術
2005/7	友達光電	IBM	買斷	共 170 件專利，除了永久使用外，友達對專利可享有完全主控權，甚至可對他廠進行授權，收取權利金
2005/7	友達光電 / Sharp 交互授權		2005/7~2010/6	TFT-LCD 在電腦產品應用的專利為主，進行專利交互授權
2005/8	中華映管	Honeywell	-	US 5,280,371 號專利
2005/8	LG Philips	Kodak	-	OLED 專利技術，應用在可攜式電子裝置上
2005/9	台積電 聯發科 友達光電 奇美電子	工研院	-	共 100 多項專利組合，標售總金額 3 億元。廠商取得授權後，除擁有專利再授權權利，並可在一年內決定是否買斷
2006/1	友達光電 / Samsung 交互授權		2005/7~2010/6	雙方廣泛專利交互授權合約，範圍包括 TFT LCD 及 OLED 相關技術的專利，特別是在液晶電視應用上的技術
2006/1	奇美電子 / Sharp 交互授權		-	範圍涵括兩家公司相關液晶顯示技術，總數達數千件專利，包括：個人電腦、筆記型電腦，各級尺寸液晶電視以及中小尺寸產品
2006/3	奇美電子	Thomson	-	所有液晶監視器相關產品的 LCD 專利技術
2006/3	Sanyo / BOE Hydis 交互授權		-	廣視角技術「AFFS」專利交叉授權契約
2006/4	友達光電	Honeywell	-	US 5,280,371 號專利

資料來源：本研究整理

由表中可見，由於台、韓、日在成熟的量產技術上，能力差距漸漸縮小，以往由日商單方面授權給台商的情況已不復見，漸漸變成大廠間相互授權以減少產品紛爭。在台商來說，奇美電子於 2005 年至 2006 年間一連與六家企業進行專利授權事宜，可見其對於希望免除專利侵權困擾，在技術研發及產品設計上的自由度提升的用意，友達光電亦有許多交互專利授權，可見大廠之間在談判上叫具有競爭優勢。

## 二、 TFT LCD 技術相關之侵權訴訟

日本在 2003 年成立 IPSH，其目的是要發展與保護日本的智慧財產權。日本政府也祭出一些措施，使日本企業更容易發展與保護智慧財產。日本的平面顯示器大廠也紛紛採取智慧財產權的防衛策略，抑制外國業者勢力擴大，動作是完全符合日本經濟產業省的構想。

### (一) 2004~2005 年

夏普於 6 月 7 日以擁有之日本專利第 2106809 號專利權受到侵犯為由，向東京地方法院提起對東元電機 (TECO) 日本分公司三協株式會社之侵權訴訟案。涉及訴訟的 20 吋液晶電視是使用友達光電液晶面板，由東元電機製造、東元電機日本分公司三協株式會社負責進口並由日本 AEON 獨家銷售。2005 年 3 月底夏普繼續向東京地方法院對三協株式會社進口東元製造的液晶電視，提起專利侵權訴訟，東元日本子公司三協株式會社於 4 月 12 日以不公平競爭為由，向東京地院提起訴訟，要求夏普賠償其損害及商譽損失 2 億 434.5 萬日圓，並為其不正當之競爭行為登報道歉。

LG Philips 於 6 月在美國德拉瓦州聯邦法院控告大同及優派侵犯其 NB 顯示器的 6 項專利 (但其中有 4 項屬於華映)，華映表示這 4 項專利華映合法向 HP 購得的，華映並於美國反控 LG Philips 侵佔及反托拉斯。

Honeywell 於 2004 年 10 月 6 日，針對 US 5,280,371 號專利，向美國德拉瓦州按鈴控告 Apple、Toshiba、SONY 等 34 家廠商侵犯其專利，此項液晶製程上的專利技術，主要是用於提高液晶顯示器產品的亮度，同時，在製程中可以減少莫瑞效應 (Moiré Effect) 的干擾。而這項專利，主要是和 TFT LCD 面板驅動電路，以及背光板設計技術相關，為

Honeywell 分別於 1988 年、1991 年取得。過去包括 LG、Philips、Samsung、Sharp 等面板廠都已經付給 Honeywell 權利金。

日本半導體能源研究所 (SEL) 於 12 月 1 日對日本電氣通路商西友與 MP3 Player 廠商 iriver Japan 提出侵權訴訟，主張西友販售的 DURA 27 吋 LCD TV 所使用的奇美電子 TFT LCD 面板，以及 iriver 的 PMP-120 產品所使用的統寶面板，涉嫌侵犯其專利權。奇美在東京地方法院向 SEL 提出奇美沒有侵害、且專利無效的確認訴訟訴請，亦要求 SEL 賠償奇美電子一千萬日圓的商譽損害，並替代西友和 ByDesign 訴請日本特許廳舉發該專利無效，本案最後於 2005 年 12 月 16 日專利之所有請求項分別遭日本特許廳正式撤銷。

## (二) 2005~2006 年

美國 Guardian 工業公司在 1 月時向美國聯邦法院，遞狀控告數十家個人電腦與面板製造商侵犯其智慧財產權，被告包括 Dell、Gateway、HP、宏碁、冠捷、明基、光寶、唯冠、友達、華映、廣達、大同、台達電等，幾乎是全球電腦、家電、系統整合與面板製造廠商，3 月底 Guardian 又將奇美電及彩晶加列在該案的被告名單。Guardian 是全球最大汽車及工業用玻璃製造廠商，年營業額 40 億美元，Guardian 在 2001 年併購 Optical Imaging Systems 時，取得該公司先進液晶延遲膜技術的智慧財產權。

友達光電於 4 月控告日商 Sharp 侵害專利，並向法院聲請假處分，提出 1.1 億元的擔保金，暫時禁止 Sharp 製造、販賣、使用或進口夏普 e750PDA 的液晶顯示模組，獲法院裁准。過去在全球面板產業，一向是被人控訴侵權的台灣面板業，在友達首度對日本廠商提出侵權控訴的情況下，開啟了面板技術輸入國的台灣，首度對面板技術輸出國-日本提出控訴的首例。友達光電於同年 7 月與 Sharp 協議在電腦產品專利上，為期長達 5 年的專利交互授權，顯示未來雙方在專利權訴訟官司上，有機會以此方式和解。

2005 年 6 月 Hitachi 在美國加州聯邦法院按鈴控告 3 家廠商侵犯 PC 監視器專利權，包括瑞軒、唯冠科技、大同等 3 家廠商均被點名。Hitachi 指出，此 3 家公司侵犯日立在美國註冊的 3 項 PC 監視器專利權。瑞軒



為 PC 監視器、LCD 監視器製造商；唯冠則為 LCD 面板廠，Fujitsu、宏基均為其客戶。

表 4-7 TFT-LCD 產業主要之侵權訴訟（2004 至 2006）

日期	原告	被告	侵權訴訟摘要
2004/6	Sharp	東元電機日本分公司三協	東元電機日本分公司三協株式會社販賣之的 20 吋液晶電視，其使用的友達光電液晶面板，侵犯 2106809 號專利權，
2004/6	LG Philips	大同、優派	於美國德拉瓦州聯邦法院控告大同及優派侵犯其 NB 顯示器的 6 項專利
2004/10	Honeywell	Apple、Toshiba、SONY 等 34 家	US 5,280,371 號專利：液晶製程上的專利技術，主要是用於提高液晶顯示器產品的亮度，同時，在製程中可以減少 Moiré Effect 干擾
2004/12	SEL	西友、iriver Japan	西友販售的 DURA 27 吋 LCD TV 所使用的奇美電子 TFT LCD 面板，以及 iriver 的 PMP-120 產品所使用的統寶面板，涉嫌侵犯其專利權。
2005/1	Guardian	Dell、Gateway、HP 等電腦廠商	向美國聯邦法院，遞狀控告數十家個人電腦與面板製造商侵犯其專利：先進液晶延遲膜技術
2005/4	友達光電	Sharp	控告 Sharp 侵害專利，並向法院聲請假處分，提出 1.1 億元的擔保金，暫時禁止 Sharp 製造、販賣、使用或進口夏普 e750PDA 的液晶顯示模組，獲法院裁准。
2005/6	Hitachi	瑞軒、唯冠、大同	在美國加州聯邦法院按鈴控告 3 家廠商侵犯 PC 監視器專利權，Hitachi 要求三家公司停止販售前述顯示器，並要求賠償。

資料來源：本研究整理

