



**2002**  
**Marketing Report**  
**~ Liquid Crystal Display ~**



# 平面顯示技術的特性比較

	Color STN LCD	TFT LCD	AM-OLED
發色數	256 -65K色	65K/260K色	4096色
反應時間	350微秒	30微秒	<1微秒
視角	90-120度	120-170度	170度
面板厚度	0.9~1.9 mm	6 mm(含背光)	0.7~1 mm
耗電	2.5mW/Inch <sup>2</sup>	6mW/Inch <sup>2</sup>	6mW/Inch <sup>2</sup>
對比	約10:1	200:1~400:1	200:1~300:1
亮度(cd/m <sup>2</sup> )	50	30	60



# 中小尺寸FPD全球產值

單位：百萬美元

	1999	2000	2001	2002	2003
TFT LCD(<10'')	1865.7	2609.2	3232.2	3799.0	4686.0
TN/STN LCD	4465.0	5327.8	4377.2	4231.5	4481.5
OLED	17.5	32.0	44.6	81.0	194.0

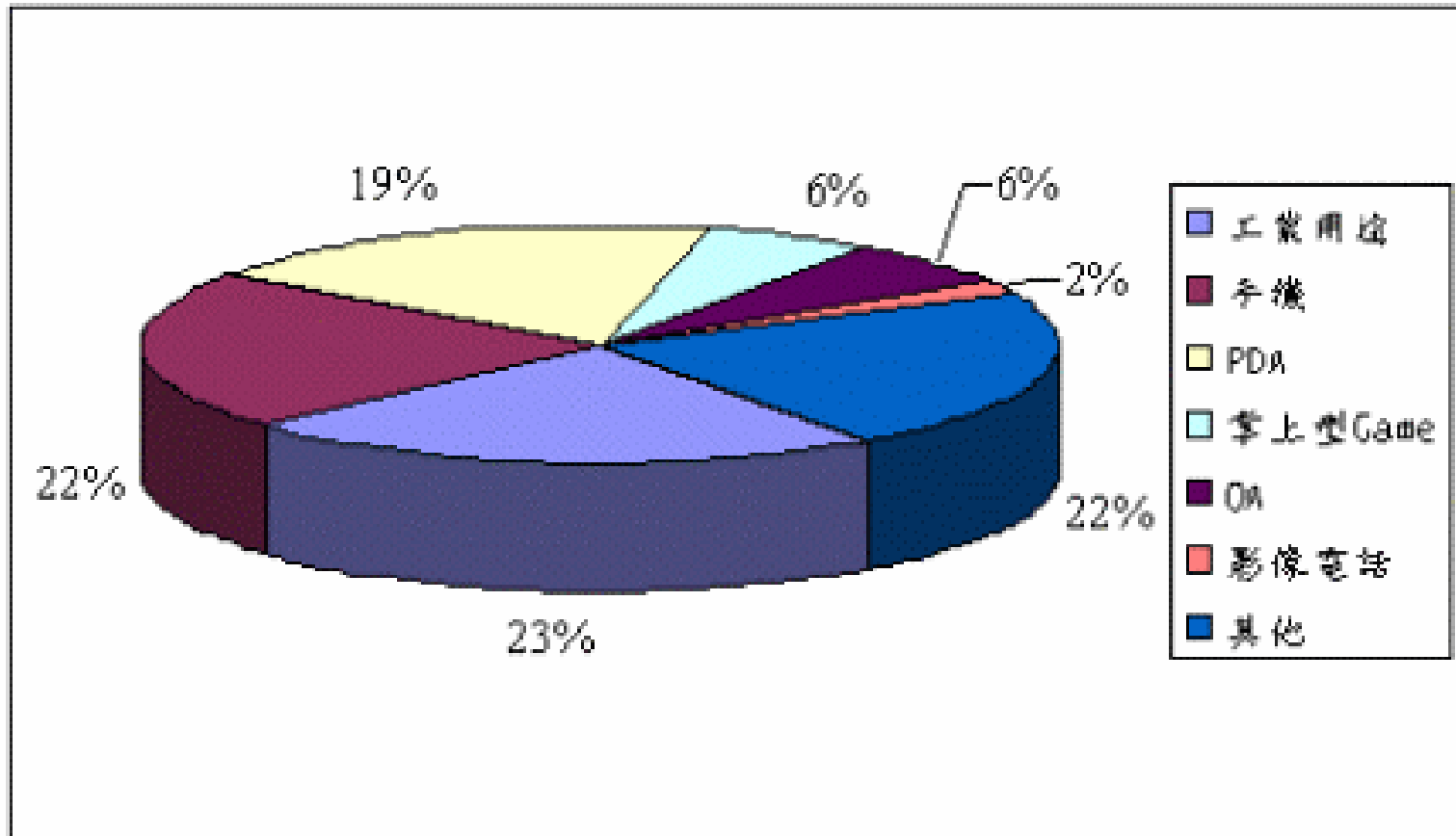


# Color STN為TN/STN LCD的成長主力

- 自1999年起國內廠商積極投資Color STN LCD產線，不過由於Color STN LCD的產線上未進入量產，這些Color STN LCD產線仍以生產單色STN LCD為主，然因應未來面板色彩化的需求，Color STN LCD將成為TN/STN LCD的成長主力，目前生產技術以4096色以下為主，未來將朝6.5萬色發展，屆時在色彩上的呈現將能符合中小尺寸的需求，此外再加上省電4~5倍的優勢，應可搶回先前被小尺寸TFT LCD所搶佔的部份市場，因此預估Color STN LCD在2003年產值將大幅成長。從圖三可看到單色TN/STN將逐漸衰退，而Color STN將取代部份單色TN/STN市場需求而呈現成長趨勢。
- 就應用來看，2001年國內TN/STN LCD主要應用市場(圖三)為工業用途23%、手機22%、及PDA19%，其他部份包括MP3、Car Audio、音響...等產品。而全球主要應用市場則是手機面板，佔全球TN/STN LCD產值50%。目前手機面板單色STN主要廠商：Epson(市佔率29%)，Philip(22%)，三星 SDI(19%)，彩色STN主要廠商：Sharp(32%)，Epson(33%)，Matsushita (12%)，市場集中度高，國內業者在手機面板的競爭力上仍不如國際大廠。因應手機色彩化趨勢，2002年國際手機大廠紛紛推出多款彩色面板手機，IEK預估2005年手機搭配彩色面板將提升至40%，手機面板產值可望持續向上攀升。此外PDA著重的是資訊，與以語音傳輸為主要功能的手機比較，彩色化的資訊呈現更顯的重要，彩色化為大勢所趨，2001年單色STN僅佔PDA面板總產值31%。
- 因此在IA產品彩色化的趨勢下，Color STN將為TN/STN LCD廠商的成長重心，雖然在彩色面板產業中Color STN需面臨來自TFT、LTPS TFT、OLED的強力競爭，可是其在低耗電、低價的利基下，仍應能形成其利基市場，雖然TN/STN總體市場產量可能微幅下滑，但Color STN售價約為STN的二倍，因此業者若能成熟開發Color STN的量產技術，將能藉由Color STN帶動另一波的成長。



# 2001年國內TN/STN/LCD產品結構





# TN/STN LCD產業發展重點

- TN/STN LCD為台灣最早進入的LCD產業，目前台灣廠商在全球STN LCD市場佔有率已達16%，往後市場規模將持平。由於展望未來二、三年TN/STN LCD產值成長有限，但在各廠Color STN LCD產線逐漸量產後，台灣業者勢必面臨更大的競爭壓力，是以為求在全球維持競爭優勢，必需在成本、技術、產品定位下功夫，才能在TN/STN LCD維持一席之地。



# 台灣TN/STN LCD產值全球市佔率

單位：百萬美元

	1999	2000	2001	2002(f)	2003(f)
台灣產值	419.0	910.0	702.8	701.8	715.6
全球產值	4,465.0	5,327.8	4,377.5	4,231.5	4,481.5
市佔率	9.4 %	17.1 %	16.1 %	16.6 %	16.0 %



# 提升成本競爭力

- 在多年的經營下，台灣已建立完整的生產體系，形成面板製造商和專業LCM廠專業分工態勢，專業分工大幅提升國內廠商的營運彈性與效率，在面對日、韓大廠的競爭下，仍能維持彈性的生產製造能力與良好的成本控管。
- TN/STN LCD結合了前製程的資本密集與後製程的勞力密集特性，面對下游低價化的影響，成本控制成了競爭的關鍵因素，於面對此一降低成本的壓力，許多國內LCM廠已在大陸建廠，一來可以接近下游客戶，再者亦得以可結合大陸低廉的勞力，以增加成本競爭力，在廠商西進大陸的趨勢下，大陸未來可望成爲全球TN/STN LCM主要生產基地，值得國內廠商注意。然而面對前後製程兩岸分工的模式下，產品配送勢將增加生產週期，使得廠商不論在庫存管理、生產規劃的困難度增加。





# 產品定位

- 由於近期不斷推出新的平面顯示器技術，對屬於成熟產品的TN/STN LCD產生很大的競爭壓力，亦使TN/STN LCD的前景產生疑慮，然而TN/STN LCD不可能完全被取代，以TN而言，雖TN不能彩色化，可是在手錶、儀表顯示幕市場，仍以TN技術為主流。
- 而STN雖然在反應速度不如TFT，可是在中小尺寸應用市場差異就顯得不太大，而且目前反蝕中小尺寸的TFT是以舊產線為主，所以STN在反應速度(300ms提升至60ms)及高畫素(6.5萬色)作好改善，在其他新FPD顯示器量產技術還沒成熟前，仍具有相當的競爭力，應可在中小尺寸面板繼續維持其主流地位。

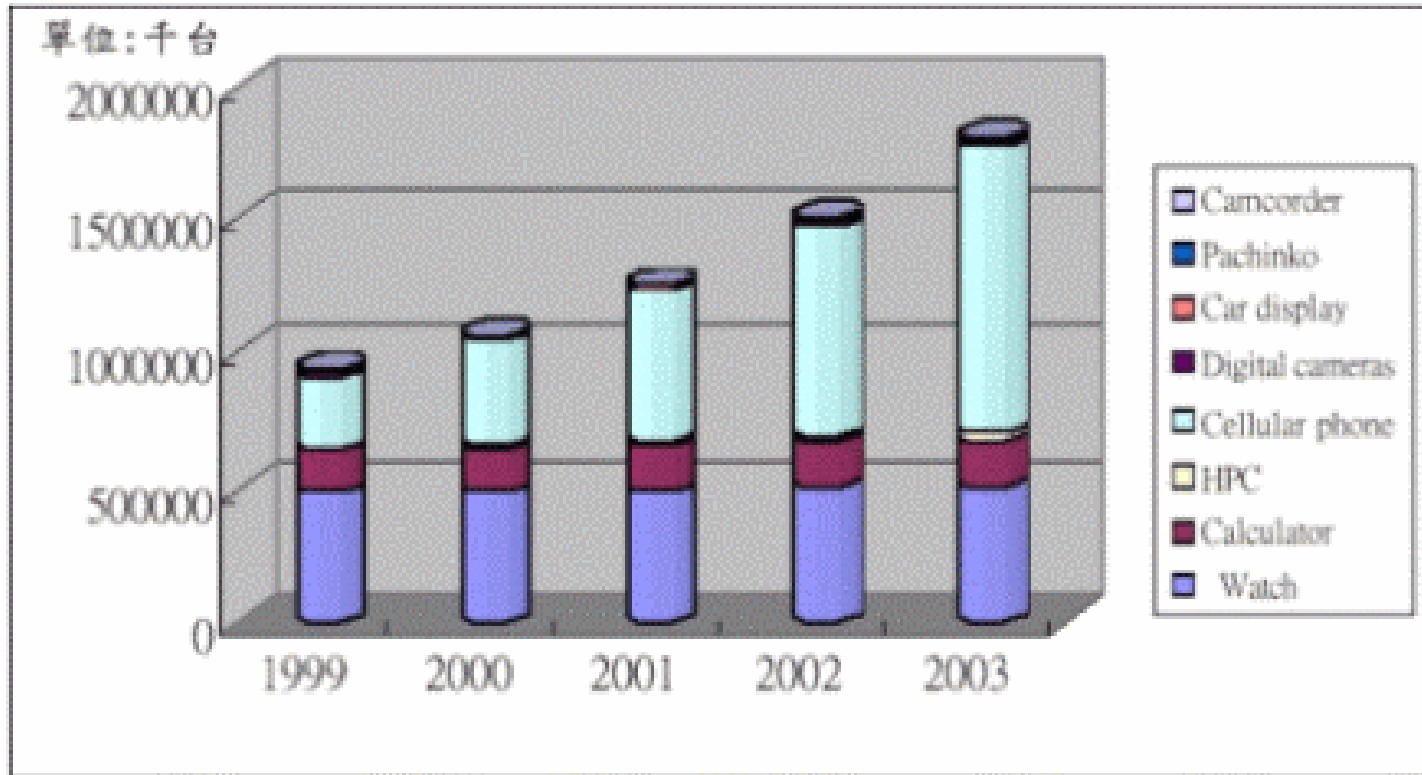


# IA產品引領中小尺寸面板的發展

- TN/STN LCD為最早導入中小尺寸面板市場的技術，到目前為止TN/STN LCD仍然是在中小尺寸市佔率最高的FPD產品，但面臨許多新興FPD技術挑戰其主導地位，TN/STN的市佔率逐漸下降，是以時逢2002年FPD產值大幅成長之際，TN/STN LCD僅維能持微幅成長。
- 由於彩色化幾已成為FPD確定不變的趨勢，也因此TN/STN LCD產業相當寄望能藉由Color STN LCD的推出，創造TN/STN LCD另一波的成長契機，然而2001年因為TFT LCD及LTPS TFT LCD的大舉入侵，使得原本企盼的高成長不如預期。
- 近年FPD各項新技術崛起，但由於各顯示產品的性能差異，因此在不同市場領域各有擅場，而TN/STN LCD在中小尺寸面板應用市場，以IA產品的需求最為殷切，其中IA產品則以手機及PDA為主，在前篇探討過TN/STN LCD的技術與產業發展後，我們認為TN/STN LCD有機會在中小尺寸深耕其利基市場，本篇進而就面板應用面市場的趨勢，探究TN/STN LCD產業的前景。
- 手機不論就產量或產值均為中小尺寸面板的最大應用市場，就以2001年的應用市場來看，由於市場景氣不佳，使得手機買氣停滯，出貨量大不如預期，手機的出貨量不如預期，造成庫存增加過多，使得手機出貨量3.9億元，較前一年衰退7%；而PDA在歷經1999~2000年的快速成長後，2001年的成長因景氣不佳與新應用時程延遲，使得PDA成長減緩，加上TFT LCD搶攻PDA市場，採用TFT LCD的比例增加。由於TN/STN LCD面臨需求疲軟及來自替代產品的競爭，使得STN LCD在市佔率及價格均呈現下滑走勢，根據ITIS的預估，2001年TN/STN產值43.78億美元，較2000年衰退17.8%。以下將就手機及PDA面板市場進行探討。

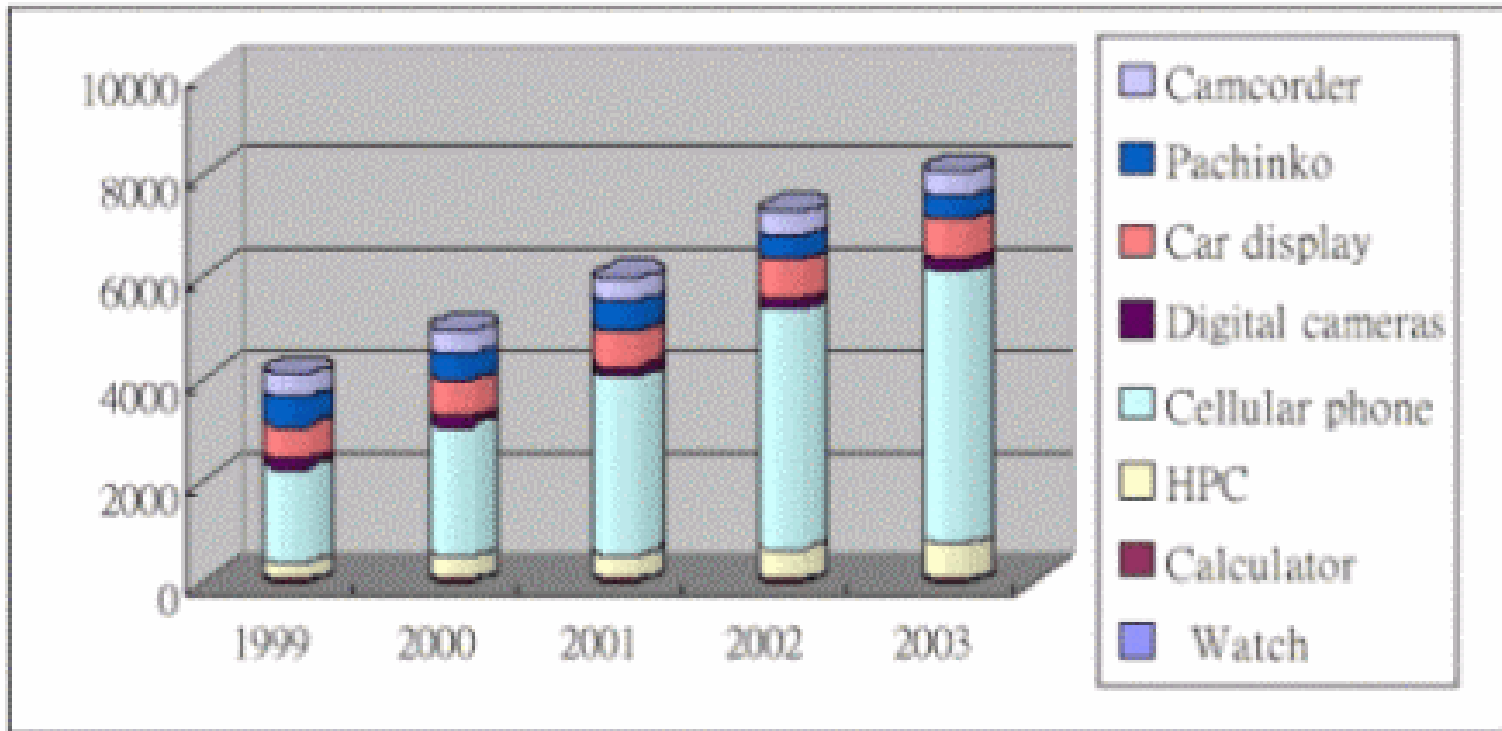


# 全球中小尺寸應用市場產量





# 全球中小尺寸應用市場產值





# 手機市場趨勢

- 手機用面板為中小尺寸最大的應用市場，2001年佔全球中小尺寸面板產值50%以上，因此要了解中小尺寸面板的趨勢，首先應由手機面板著手。由於2001年手機需求遲滯，全球手機製造量由2000年的4.4億支降為2001年的3.9億支，需求面顯得疲軟，也帶動手機面板產業的衰退，STN LCD在價格及耗電具有優勢，而且在技術上仍有改善空間，因此仍能在手機面板中佔有一席之地。



# 手機面板技術發展

- 以往手機以提供語音服務為主，面板功能只需簡單呈現文字即可，但隨著圖型、動畫顯示的需求逐漸增加，手機彩色時代逐漸來臨，爲了能有效呈現動畫效果，面板需求將提升至每秒30個畫面的層次，2001年因爲TFT LCD搶供中小尺寸面板市場，Color STN LCD在彩色面板的空間明顯受到擠壓，但在近期廠商推出6.5萬色、反應速度60ms的Color STN LCD面板後，可望能在2002年搶回部份市佔率。但隨著面板性能要求的逐漸提高，消費者對色彩的要求將提升至筆記型電腦的等級，因應手機資訊處理需求的增加將可能使手機與PDA進行整合，未來手機面板必須能夠提供更好的色彩飽和度、更快反應速度、並得有效降低耗電量。



# 手機面板技術趨勢

性能指標	1997-1999	1999-2000	2001	2002	2003~
行動電話業者提供服務階段		彩色時代開始	動畫時代	動畫時代	與PDA結合, 較大尺寸/較高解析度
顯示功能	文字	文字 真實畫面 較慢動畫 (4frame/sec)高 解析度	動畫(> 10 frame/sec) 6.5 萬色	動畫(> 30 frame/sec) 6.5 萬色, NB色彩 品質	面板尺寸 2.2"~2.X", 動 畫(> 30 frame/sec) 6.5 萬色, NB色彩 品質
解析度	Max 96*100	96*128	120*160	>132*164	172*220 240*320
應答速度	350ms	350ms	150ms	<60ms	
色彩		256色	65K色	>65K色	
耗電量	0.5mV	1.0mV	<1mV	<1mV	



# 手機景氣回升

- 由於手機產業對2000年景氣太過樂觀，然而面對2001年的景氣疲軟，換機市場不如預期，國際手機大廠背負著很大的庫存壓力，紛紛降低下單數量以消化庫存，以致於2001年手機產業首度出現近年來少見的衰退現象，全球手機出貨量由2000年4.4億支降低為2001年的3.9億支，衰退11.2%。在歷經一年的庫存去化，各廠商的庫存已來到了合理水準，加上景氣的溫和回升，帶動了2002年的成長，預計2002年可望達成4.2億支，因而手機面板的需求將可回溫。





# 全球手機產量

	1999	2000	2001 (e)	2002 (e)
產量	287.2	439.77	390.27	420.00
成長率		53.1%	-11.2%	7.6%

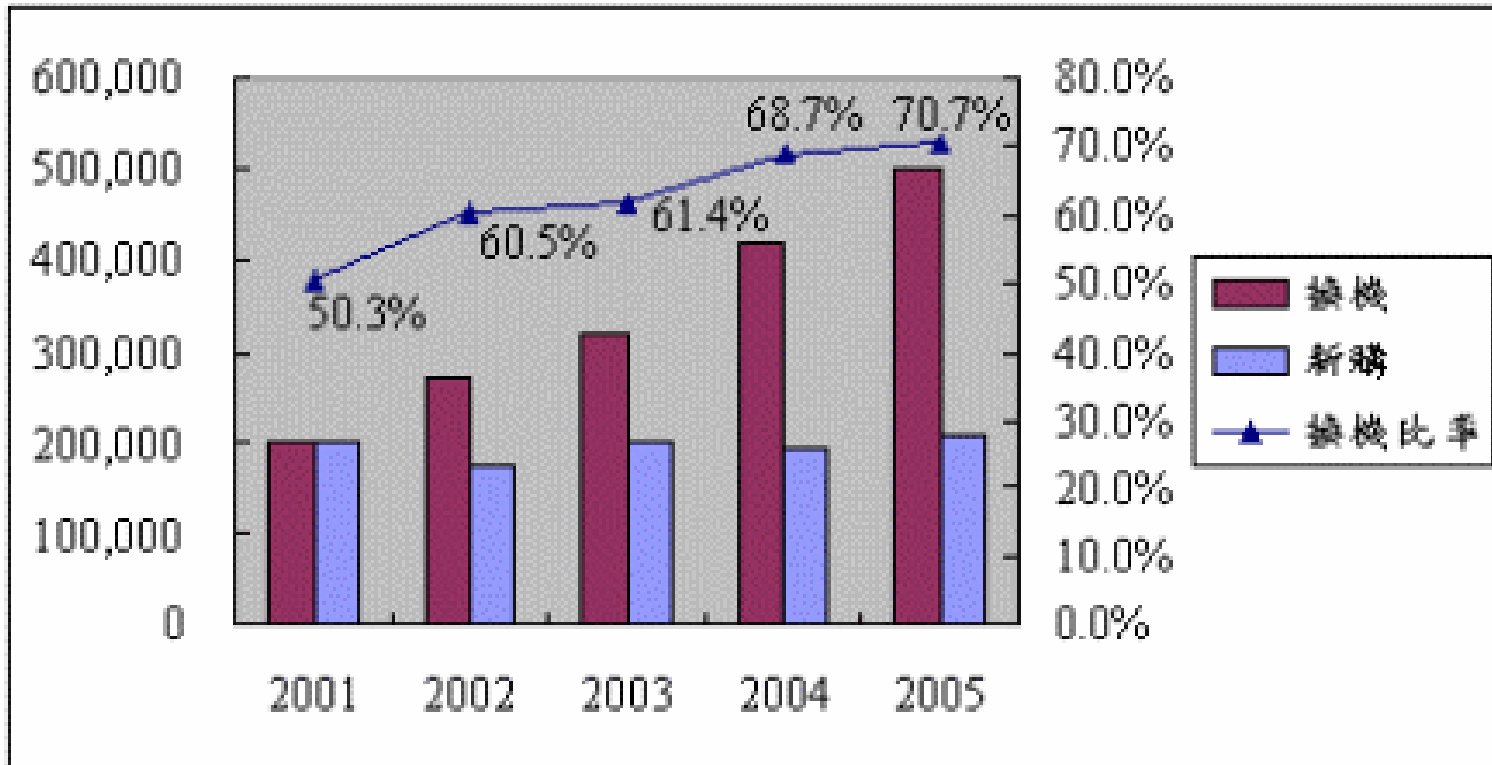


# 面板彩色化需求殷切

- 以往電信業者以提供Voice服務為主，單色螢幕已能滿足需求，隨著手機在資訊處理需求的增加，面板的顯影品質逐漸受到重視。以2001年手機的需求而言，約有50%來自換機市場，2002年換機需求將提升為總需求的60%，因此如何引發出消費者的換機需求對能有效帶動手機市場的成長，而面板彩色化將有助於刺激換機市場的成長，將成為手機業者訴求的重點項目之一。此一趨勢以日本市場最具代表性，而目前日本最受歡迎的機種也多半以彩色手機為主，目前2002年手機廠商已推出多款彩色面板的手機以滿足市場需求，並計劃陸續增加彩色面板的機種，因此手機彩色面板的成長可期。



# 手機市場換機與新購用戶趨勢





## 2001年手機面板單色、彩色面板狀況

	總產量	產量成長率	總產值
單色面板	298.3	-32%	1,967
彩色面板	48.3	92%	1,931
合計	346.6	-25%	3,898



# 手機面板市場區隔

- 手機面板可區分為應用市場的功能別可區分為三個市場區隔，就入門級的2G規格Voice Phone而言，因仍以Voice功能為主，面板僅需呈現簡單文字訊息，所以將採用單色的TN/STN LCD面板；中階的簡單上網手機面板則應以Color STN LCD主，以滿足其彩色化、長待機、顯示Email的簡單顯示功能需求；至於高階的Smart Phone，除了具備Email收發功能，更進而結合個人資訊管理(PIN)功能，將與PDA進行結合，其面板規格將以TFT LCD或是更高畫質的LTFS TFT LCD為主。而隨著手機資訊處理功能的需求的增加，後二者的市場區隔的市佔率將逐漸提高。

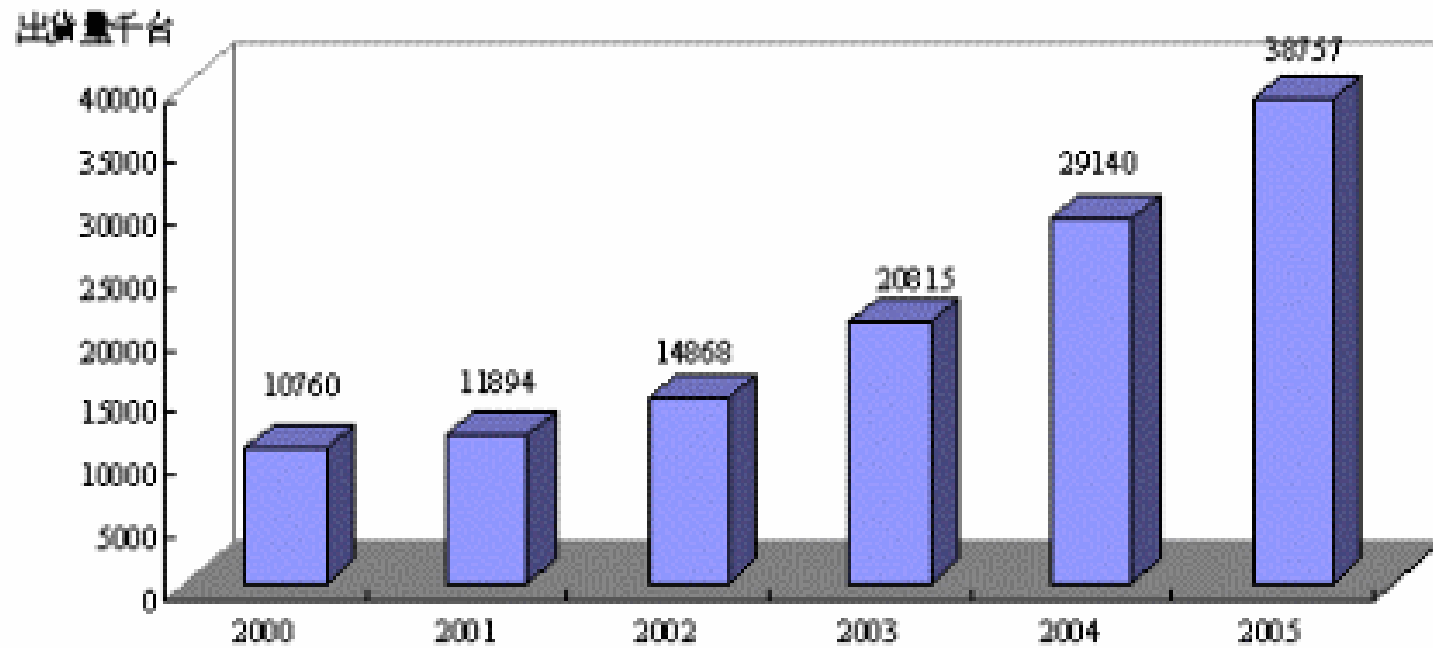


# PDA手機市場趨勢

- 至於小尺寸面板第二大的應用產品PDA，2001年全體PDA市場雖未如預料的出現爆發性的成長，成長率由2000年的27.8%掉至11%，但這在經歷全球不景氣，全面資訊產品衰退的情況下，仍然維持二位數的成長，實屬不易，2001年全球PDA（不含Smart Phone及Handheld PC）出貨量達1,155.3萬台，較2000年成長24.9%，年出貨量首度突破千萬大關。根據ITIS預估到2005年PDA將達3,878萬台(Dataquest預估4,700萬台，Aberdeen Group估3,900萬台)，不論那個研究機構的資料來看，PDA仍有200%以上的成長空間，因此面板廠商均相當看好PDA應用市場。



# 全球PDA成長趨勢





# STN LCD將專攻中小尺寸面板的中低階市場

- 目前中小尺寸面板主要的FPD產品有TN/STN LCD, TFT LCD, LTPS TFT LCD及OLED，就產品特性而言，TN/STN LCD在色彩呈現及反應速度上趨於劣勢，不過由於在省電及低價的優勢下，仍能在中低階市場掌握一定的市佔率，就單純以面板價格而言，LTPS TFT LCD/TFT LCD約為Color STN LCD的一倍價格，而Color STN LCD亦約比單色STN LCD多一倍的價格，目前價格因素仍能有效形成市場區隔，單色STN LCD以滿足文字呈現為主的低階市場、Color STN LCD則專攻以彩色化文件及一般圖型顯示的中階市場，而LTPS TFT LCD/TFT LCD以其優勢的色彩顯示功能，將以高解析度圖型及動畫需求的高階市場為標的。
- 然此一競爭位勢在不同應用市場將呈現不同的產業競爭生態，對於面板顯影品質要求越高的產品，如PDA、DSC，LTPS TFT LCD/TFT LCD將憑藉其優良的顯影品質主導市場。就以要求高解析度的數位相機而言，市場幾乎由LTPS TFT LCD/TFT LCD所霸佔；至於手機市場，目前手機面板對資訊顯示的需求尚未成熟，雖然手機預期未來有可能與PDA進行整合，但這仍需配合未來3G無線通訊技術的配合才有可能實踐，因此要求高畫質、動畫顯示的手機族群仍限定在高階市場，相對於PDA而言，STN LCD在手機用面板則較具競爭力。
- 至於在工業、醫療器材等儀表面板上，由於其面板功能仍以文字及簡單圖形呈現為主，TFT LCD在高畫質圖案及動畫上的優勢將難以發揮，所以TN/STN LCD將仍居領導地位。
- 目前TN/STN LCD能仍穩坐中小尺寸面板在中低階市場的寶座，不過展望未來，在應用產品彩色化的趨勢下，單色TN/STN LCD難有大幅成長的空間，產值應將持平，但在中小尺寸面板的市佔率將持續下降，而Color STN LCD將成為彩色面板的低階產品，因搭上彩色化的趨勢，產值將呈逐步成長。雖然TN/STN LCD近期仍不斷有新的技術推出，如6.5萬色、反應速度60ms 技術將提升TN/STN LCD的競爭力，但相較其他FPD產品的技術發展，成長爆發力較顯不足，TN LCD、單色STN LCD及Color STN LCD將在其利基市場深耕，主要仍將鎖定以文字呈現、簡單圖形的應用市場為主。





## 價差的縮減將壓縮TN/STN LCD的生存空間

- 由於面板產能擴充，可能促使面板價格的下降，就以前次TFT LCD的擴產效應來看，由於TFT LCD的產能過剩，日本廠商因而轉攻中小尺寸面板，除了侵蝕STN LCD面板的市佔率外，亦促使面板價格的加速下滑，以2001年的言，STN LCD面臨TFT LCD的削價競爭，價格因此降低了20~30%。
- 而2002年又見TFT廠商大幅擴充五代線，加上LTPS TFT LCD的生產技術逐漸成熟，去年的歷史可能重演，目前各產品間一倍的價差可能進而受到壓縮，如果價差縮小到25~30%時，將加速產品間的替代作用，以現行的FPD產品定位來看，Color STN LCD將承接單色STN LCD釋放出來的市場，相同的TFT LCD亦得以侵蝕Color STN LCD的市佔率，。



# 新興產品OLED的威脅

- OLED為目前FPD相當看好的產品，但是目前在產品壽命及量產技術(良率)上仍有待突破，目前有多家廠商投入開發，日本業者已成功開發出大尺寸彩色OLED面板，國內廠商鍊寶也已推出單色手機用面板，業界預計在2-3年內OLED技術將形成熟，由於OLED自發光的特性，可較LCD節省了背光、液晶、...、等成本，在量產技術克服後可望降低生產成本至TFT LCD的1/3，將對現有的FPD產品產生威脅。
- 就FPD產業發展來看，這二個趨勢早晚都將實踐，問題只在於是不是有足夠的時間讓TN/STN LCD能夠進行技術的改善、產業整合，以配合應用市場需求的變化，現有TN/STN LCD廠商除了戮力於技術上的研發，在經營策略上，有些的進行上、下游的整合以發揮企業綜效，有些轉而多角化經營、朝小尺寸TFT LCD或OLED等產品的開發，有些則將模組組立移往大陸生產以求取低成本的優勢，不論最後那個策略會成功，突顯出來現行TN/STN LCD所面臨的競爭困境，面臨蓬勃發展的各種FPD新興產品，TN/STN LCD廠商如果不改變現行營運模式，將失去生存空間。

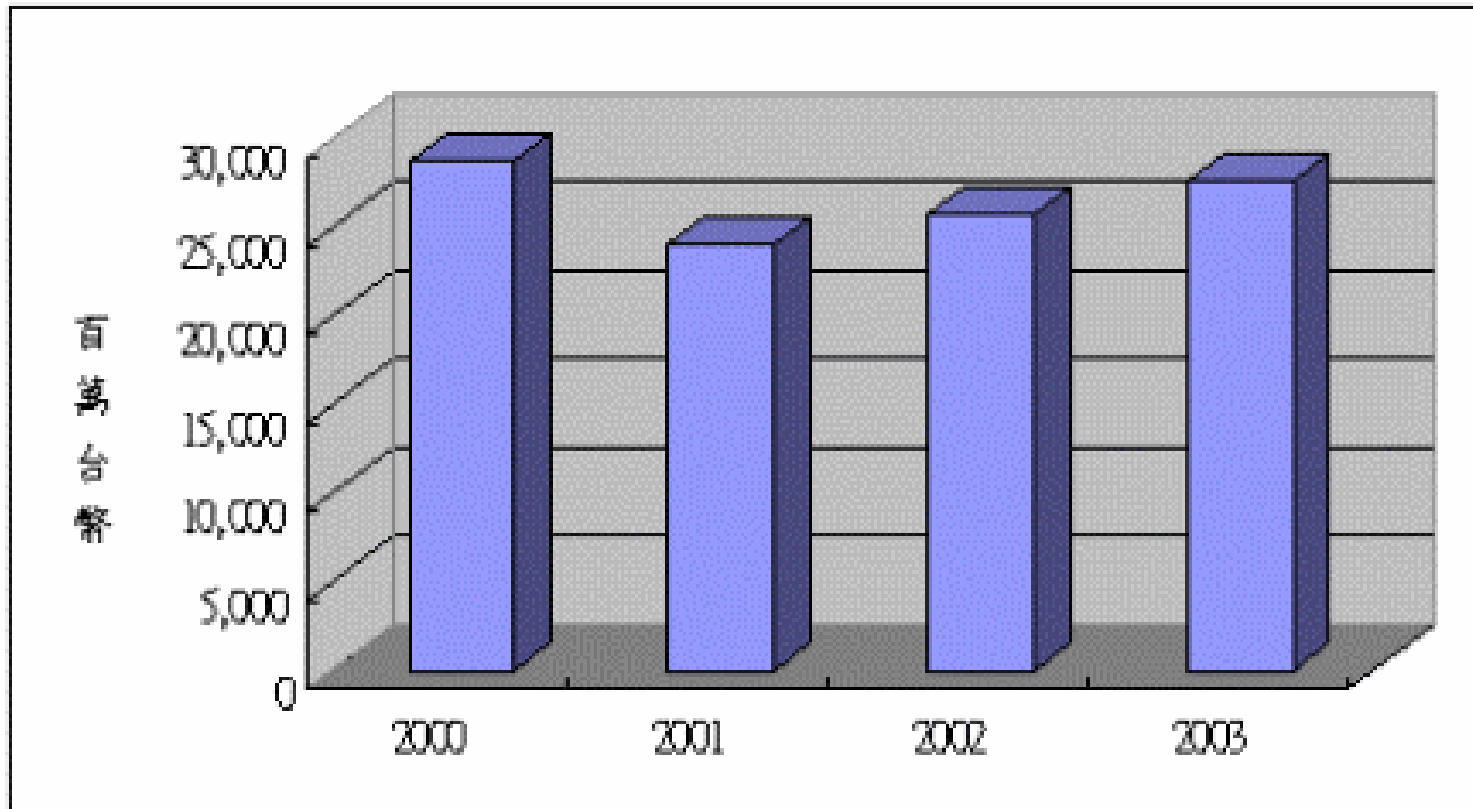


# 國內TN/STN LCD產業狀況

- TN/STN LCD在LCD產業已屬成熟產品，全球TN/STN LCD產值成長趨緩，國內廠商在經歷2000年的高成長後，受到TFT LCD的強力競爭與產業景氣衰退雙重影響下，年產值面臨首度的大幅下滑，不過與全球廠商相較，國內廠商則呈逆勢成長，自1999年到2001年年產值成長67.73%，反觀全球廠商同期則衰退了1.96%，2001年國內TN/STN廠商二十餘家廠商在全球市佔率不到20%，就以過往資訊產業的發展模式，台灣廠商在成本競爭及生產彈性上的優勢，有機會能進而拓展市佔率，承接日、韓廠商釋出的訂單。
- 就應用來看，2001年國內TN/STN LCD主要應用市場(圖二)為工業用途23%、手機22%、及PDA19%，而全球主要應用市場則是手機面板，佔全球TN/STN LCD產值超過50%，因此國內業者在手機面板仍有相當大的成長空間，但國內業者的競爭力上仍不如國際大廠。因此國內TN/STN LCD產業若預進一步提昇市佔率，手機面板市場為將是目前業者應亟力開發的市場。

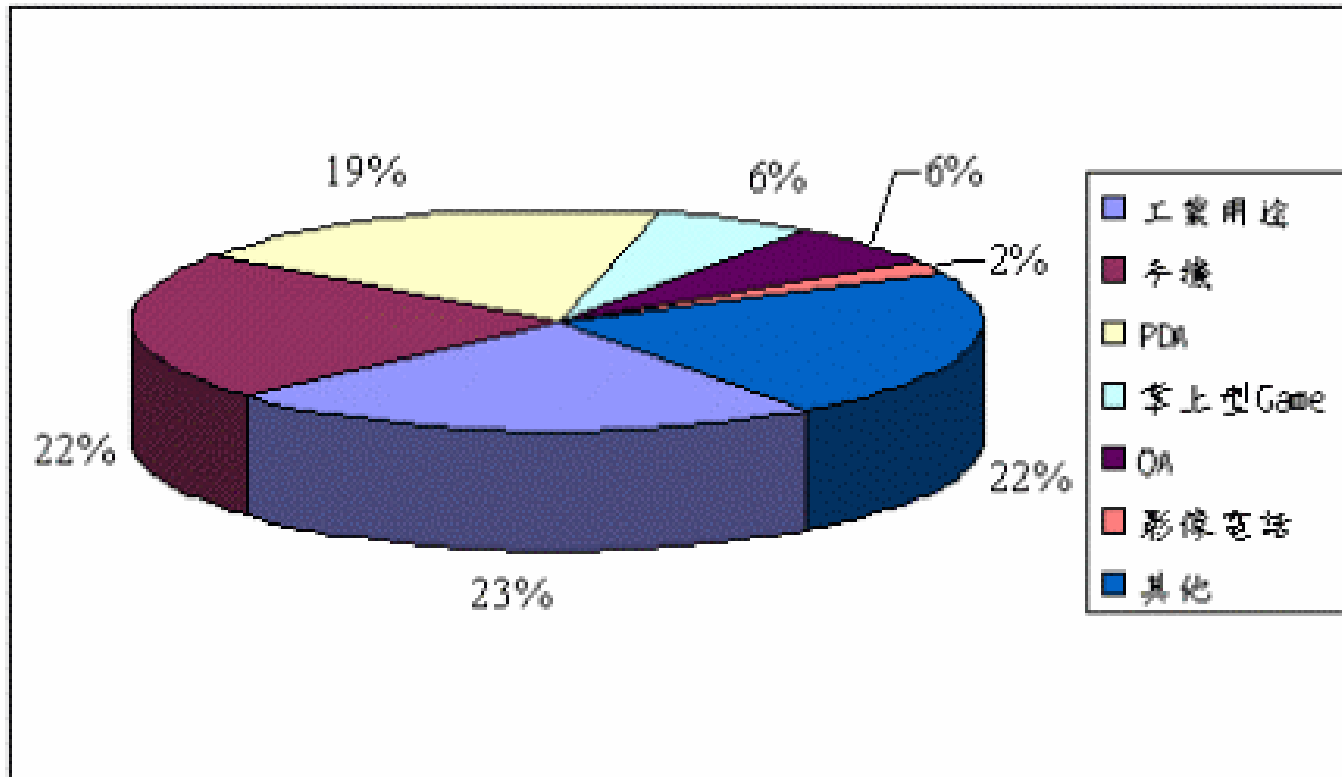


# 台灣TN/STN總產值統計(不含在台日商)





## 2001年國內TN/STNLCDC產品結構





# Color STN LCD將帶動下半年行情

- 國內TN/STN LCD廠商目前以生產單色TN/STN LCD為主，然而在面板彩色化的趨勢下，單色TN/STN LCD產值將呈現衰退的趨勢，彩色面板TFT LCD, LTPS TFT LCD, Color STN LCD, OLED將因取代單色面板而逐步成長，這對國內TN/STN LCD產業來說，為不利因素。然而自2001年國內業者已大舉在Color STN LCD進行佈局，勝華、碧悠、南亞、凌巨、訊昌、昌益、華映等廠商，均已投資Color STN LCD生產線，然而截至目前為止仍處於送樣階段、尚未進入量產，廠商預期在2002年下半年將開始交貨，以2001年的面板價格來看，3.5吋彩色STN LCD單價29美元，較灰階STN LCD單價17美元高出甚多，可對產值創造相當大的成長空間，因此國內STN LCD廠商急欲搶食這塊市場。
- 就最大應該市場手機來看，由於手機目前仍以Voice為主，目前手機面板仍以單色STN LCD為主流，但在手機面板彩色化的趨勢下，Color STN LCD將趁勢崛起，由於手機對耗電上的要求，反射式或半穿透式Color STN LCD在省電上的訴求將成為業者技術開發的焦點，雖然國內廠商已擁有Color STN LCD生產線，但在反射式或半穿透式技術上仍明顯落後於日商，且由於Color STN LCD生產關鍵的零組件主導權仍在日商手上，因此目前Color STN LCD面板供應商幾乎都由日商Sharp、Epson、松下掌握，台灣業者仍有待急起直追。
- 至於PDA，因更強調圖像、動畫顯示等資訊需要，對彩色化的需求更為殷切，採用LTPS TFT LCD、TFT LCD的比例高，但由於採TFT LCD的PDA與單色STN LCD的PDA約有200-300美元的價差，形成了明顯的市場區隔，PDA廠商為持續拓展彩色化PDA的市佔率，成本較低的Color STN LCD將為今年PDA市場的一大利器，以PDA前三大廠Plam及Handspring而言，即已計劃今年推出採用Color STN LCD之PDA以主攻低價市場，亦為Color STN LCD創造了新的商機。
- 對於處於成熟期的國內TN/STN LCD業者而言，Color STN LCD為今年度營收達成成長的主要動力來源。至於有部份業者所憂慮的，Color STN LCD是否只是可攜性彩色化產品的過渡性面板，僅剩下二、三年的榮景，則仍有待市場的考驗。在百家爭鳴的面板產品中，各項技術不斷推陳出新，任一產品不易擁有絕對得優勢，因此若要在此時驟下定論，並不切實際，不過應可以確定的是，如果台灣廠商能在今年開發出Color STN LCD的量產技術，到2003年應仍然對其營收提升有所助益。



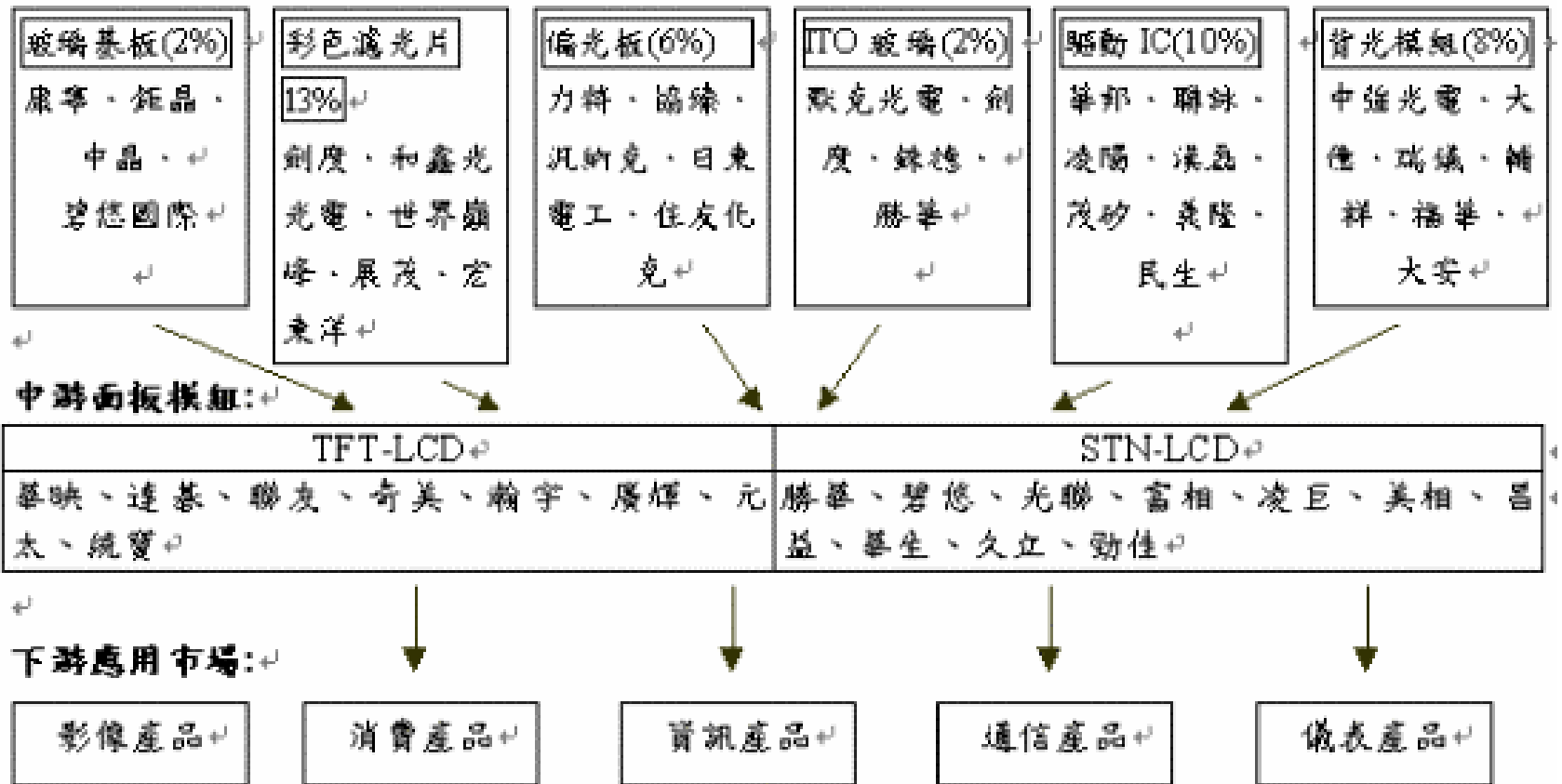
## FT LCD, LTPS TFT LCD, OLED的替代效應是否擴大

- STN LCD業者為提升利潤，因此自2001年起集中發展彩色STN，原本預期TFT LCD, LTPS TFT LCD, OLED等產品需要3-4年的時間才會在中小尺寸面板普及，然而TFT LCD在2001年即已展開凌厲的價格攻勢，使得原本STN業者期望在此之前有充裕的時間回本的期望受到質疑，而且LTPS TFT LCD, OLED量產技術也陸續成熟，中小尺寸面板產品間的替代消長效應隱然已經提早引爆。
- 因此在看TN/STN LCD廠商的表現時，除了觀察TN/STN LCD技術、客戶開發狀況外，其他替代產品的開發進程對TN/STN LCD產業的聯動影響將逐漸增強，而其中目前較值得留意的是TFT五代線的擴廠動作是否將再引發另一波降價風潮，並使部份TFT廠商為消化產能進而擴大搶佔中小尺寸市場的動作，將影響國內廠商能否藉由Color STN LCD推出，達到提升產值之效。



# TFT/STN-LCD上游原料概論

上游主要原料/成本比例(15")：材料占成本約51%左右







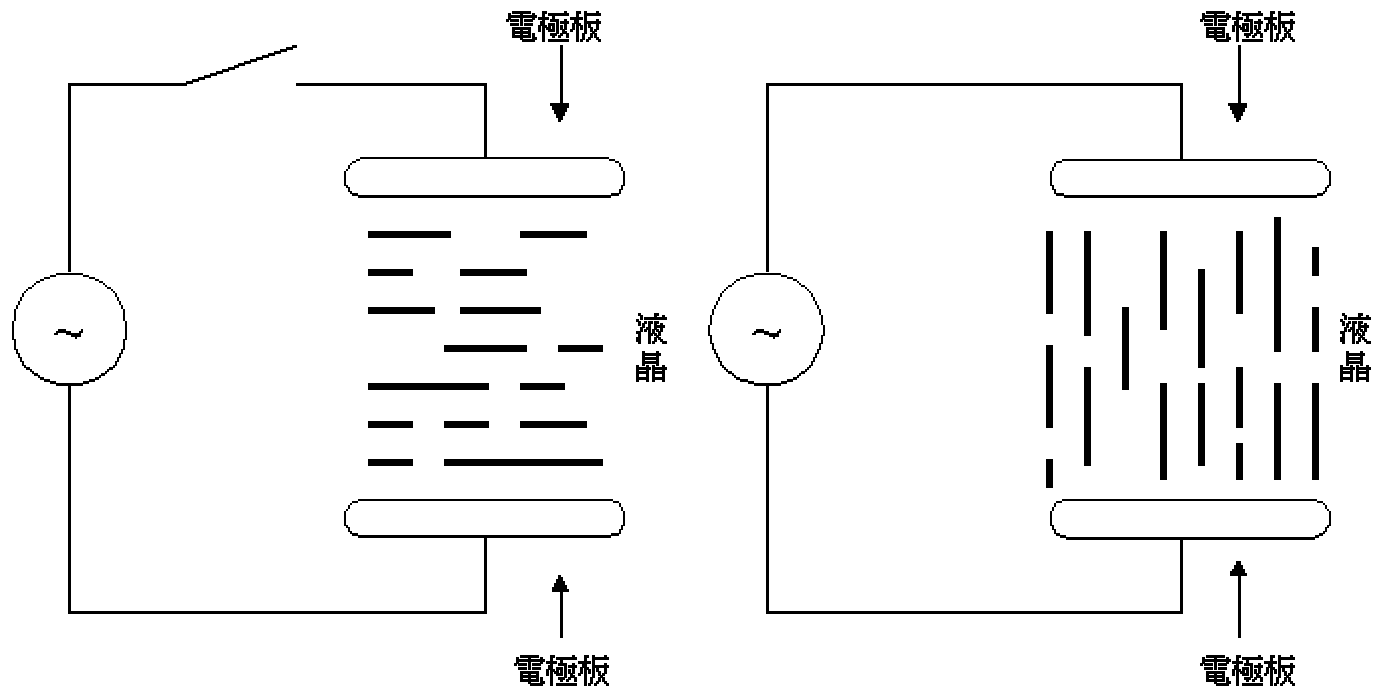
# Abstract

液晶的發現於1888年，是由澳洲植物學家F.Reinitzer 發現，至今約一世紀，但其應用仍鮮為人們所熟悉，最近幾年由於半導體的發展，積體電路應用的普遍，使得電子產品越來越輕巧，故由液晶原理所應用發展的液晶顯示器在近年來廣為流行，1995年時LCD還呈現供過於求的現象，到了1996年由於筆記型電腦需求量大增且LCD品質直逼CRT故出現供不應求的現象，同時LCD在許多場合非常適合用來當作顯示器使用，在1997年許多LCD製造商訂單應接不暇的情況看來LCD將為近年的顯示器主流。



# 液晶電光效應

液晶是具有流動特性的物質，所以只需外加很微小的力量即可使液晶分子運動，以最常見普遍的向列型液晶為例，液晶分子可輕易的藉著電場作用使得液晶分子轉向，由於液晶的光軸與其分子軸相當一致，故可藉此產生光學效果，而當加於液晶的電場移除消失時，液晶將藉著其本身的彈性及黏性，液晶分子將十分迅速的回復原來未加電場前的狀態，如圖1。



未加電場前

已加電場後



# 向列式液晶顯示技術

LCD顯示器技術基本上是集合化學、光學、力學及電學，目前液晶基本上皆是由人工合成的，故在液晶的特性上可做較為理想的設計，當然液晶本身的特性直接影響到LCD顯示的品質。下圖2中可清楚看出LCD的顯示原理以及LCD的基本架構。

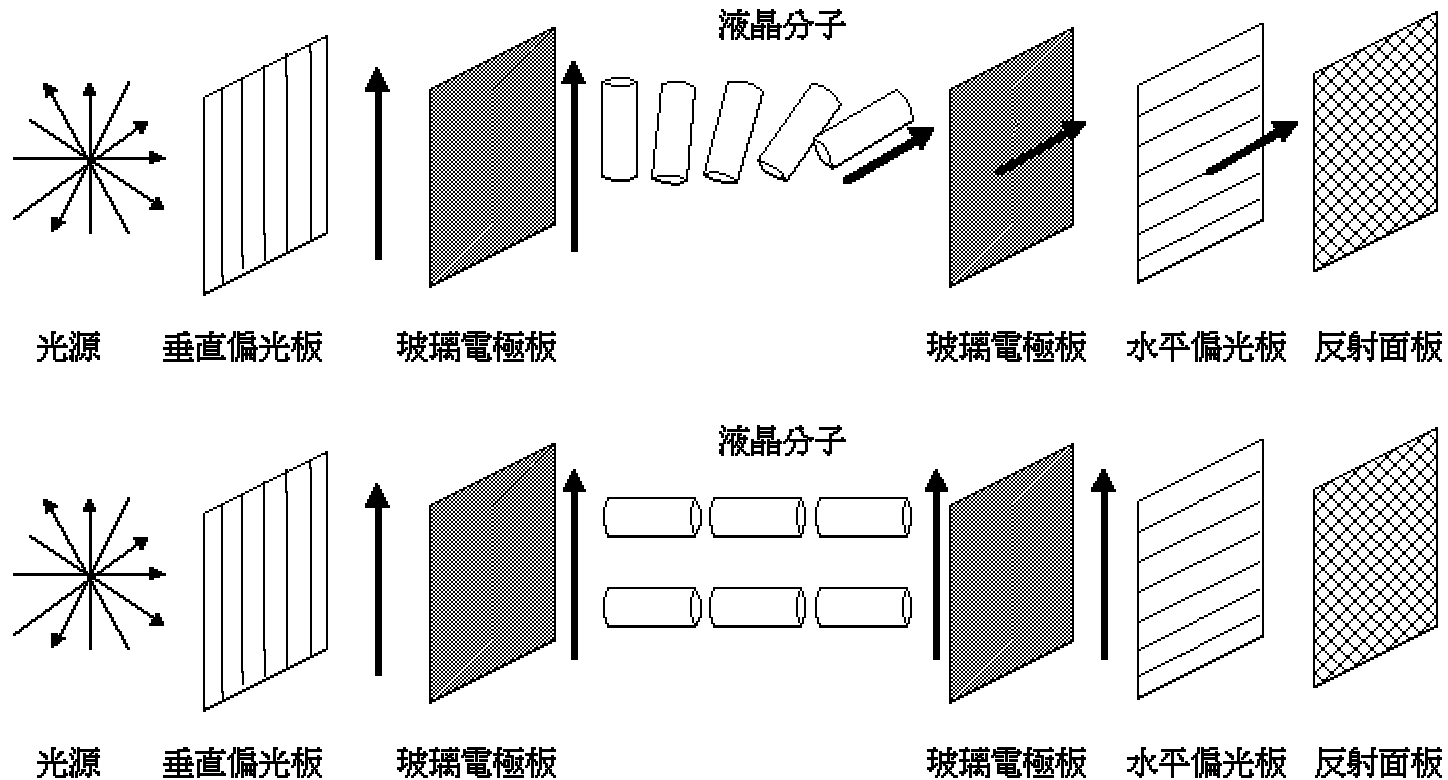
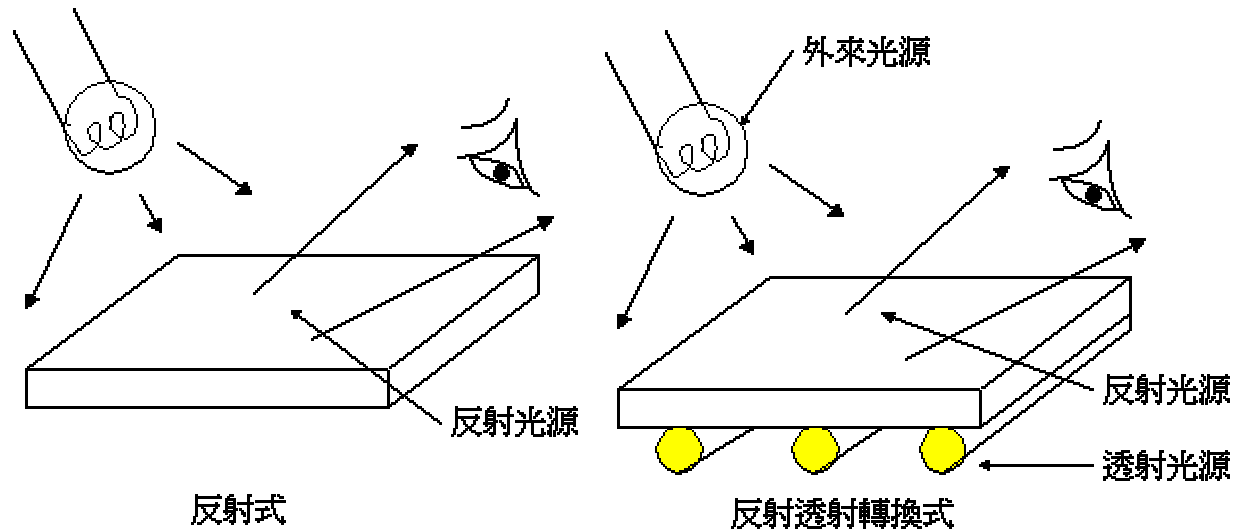


圖2



# LCD的顯示方式

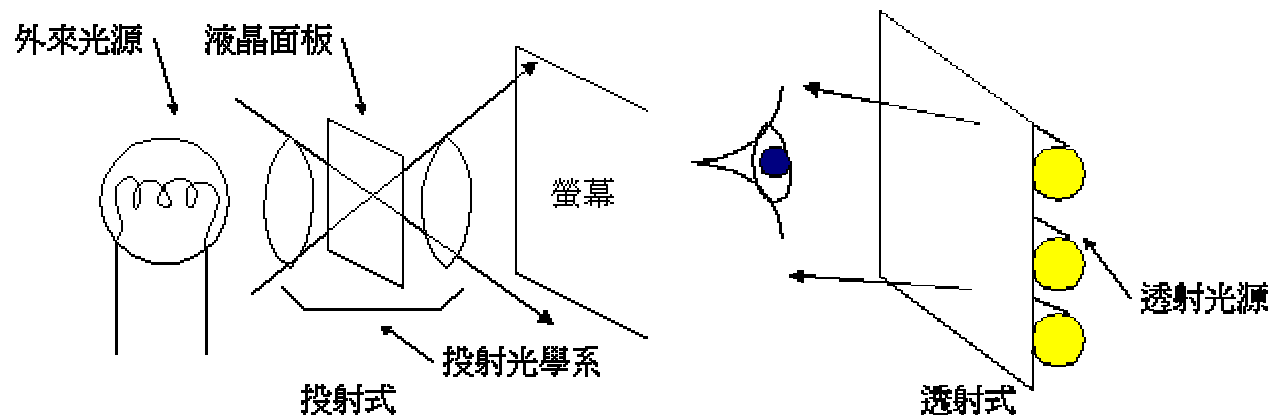
LCD顯示器基本上一共有四種顯示方式，反射式、反射透射轉換式、投射式、透射式。反射式基本上液晶顯示器本身不發光，藉著所處空間中的光源射入LCD板中，再由其反射板將光線反射到人的眼中，反射透射轉換式則是空間中光源充足時可當成反射式，而空間中光線不夠時則利用內藏之光源作為照明，如下圖3(a)(b)。





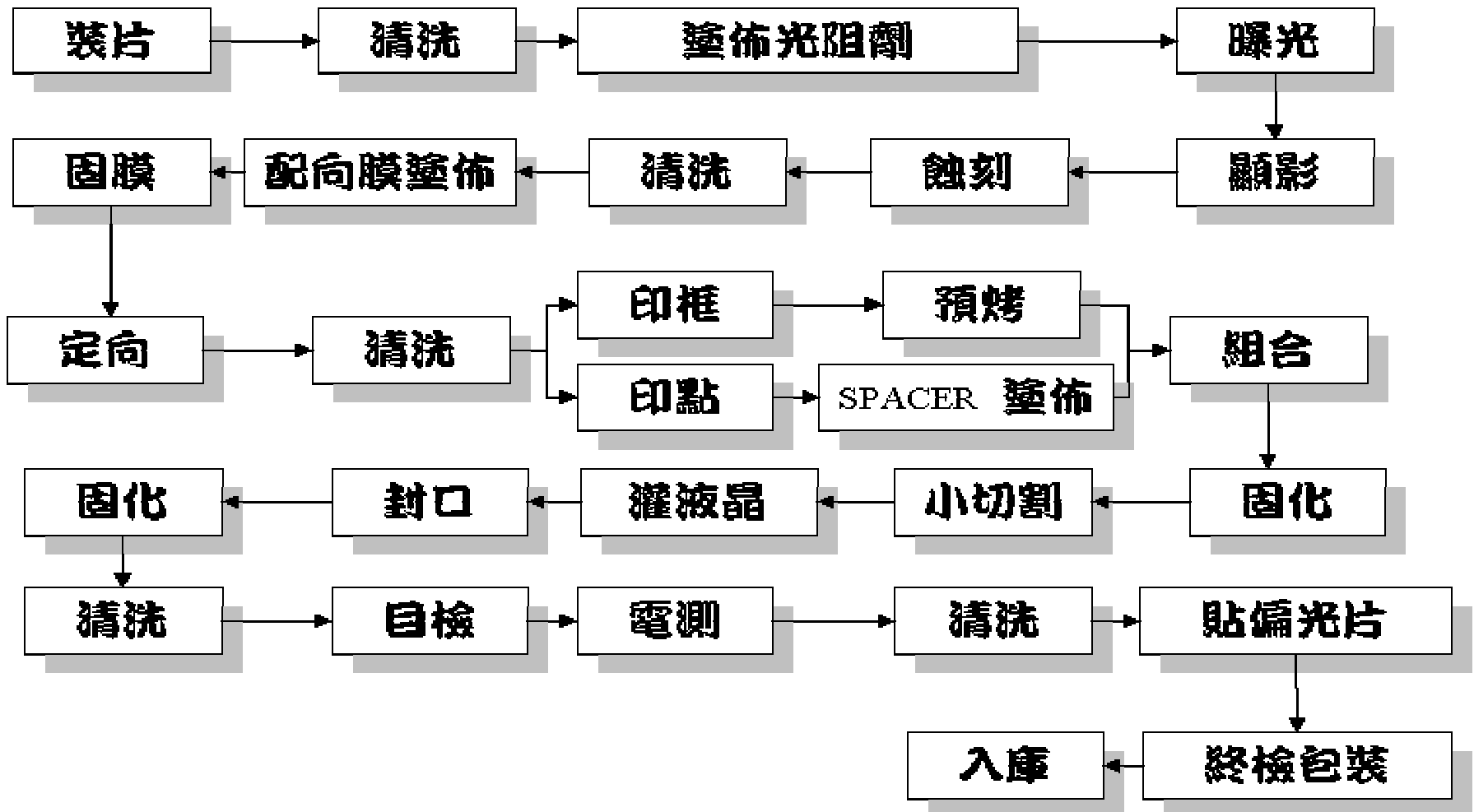
# LCD的顯示方式

投射型是利用類似電影播放原理，利用投射光學系將液晶顯示器所顯示出來的影像投影到遠端較大的螢幕上，而透射式液晶顯示器則完全利用內藏之光源當作照明，如圖3(c)(d)。





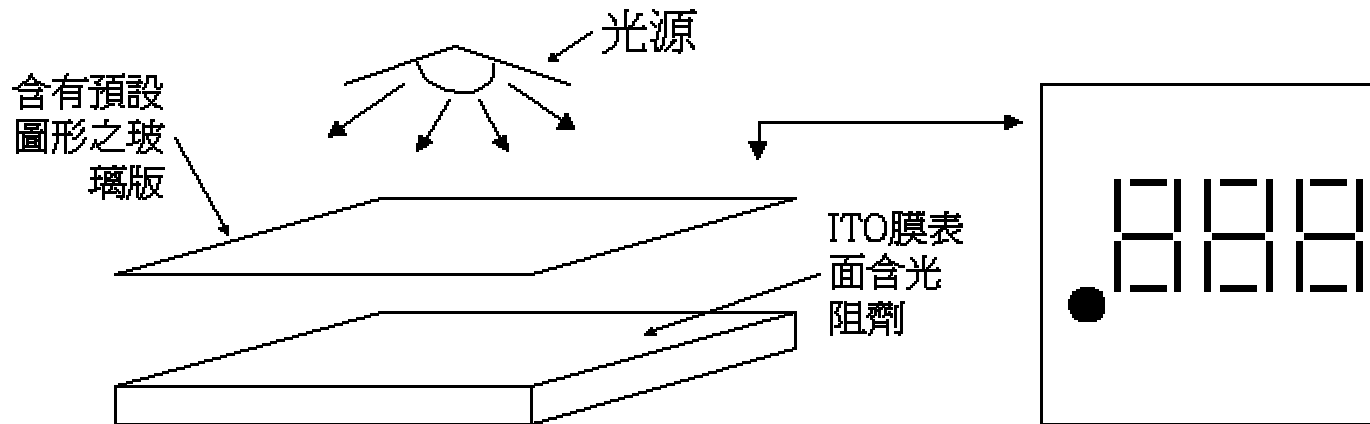
# LCD的顯示方式





# 裝片.清洗.塗佈光阻劑.曝光

當整片含有ITO膜的玻璃光罩進入生產線後，首先先清洗玻璃光罩在將光阻劑塗佈在光罩上等候曝光，隨後利用我們以準備好的所需要的圖形如下圖5的方式將以塗佈光阻劑的光罩加以曝光。

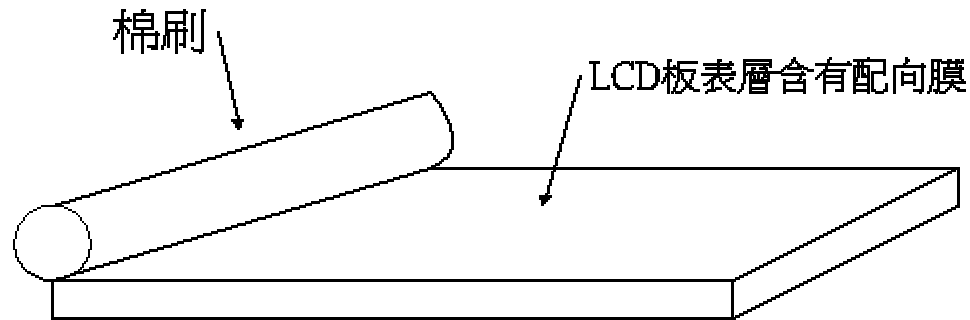




# 顯影.蝕刻.清洗.配向膜塗佈

在曝光之後對以曝光之光罩做顯影的工作，顯影後我們將不需要的ITO膜做蝕刻，去除不需要的ITO膜，當然我們所需要的圖形會被保護不受到蝕刻，再次清洗光罩後我們將要塗佈配向膜，配向膜是用來將液晶未加電場前分子做定位的工作，其前後兩片光罩上的配向膜需互成九十度方能將液晶分子依序旋轉，其配向方式是以棉刷依一定方向刷過，如下圖6(a)，也有利用蒸鍍的方式配向，不過較花成本，圖6(b)(c)。

圖6(a)







# 顯影.蝕刻.清洗.配向膜塗佈

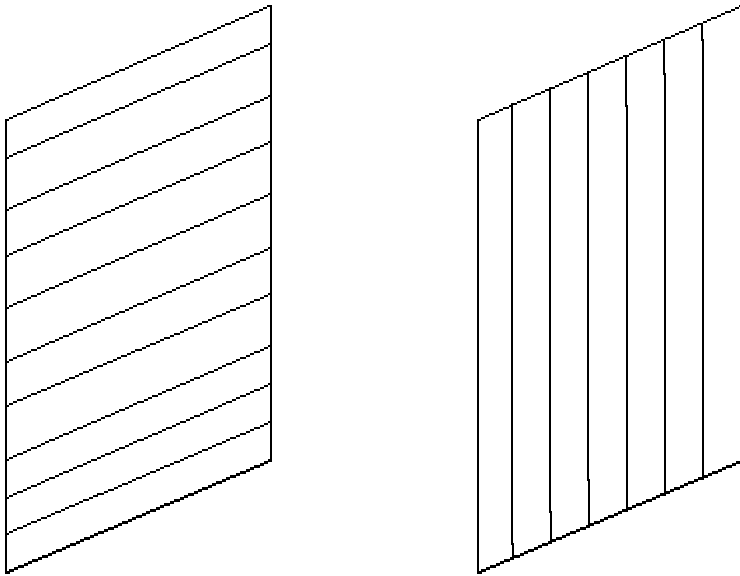


圖6(b)前後光罩配向膜差九十度

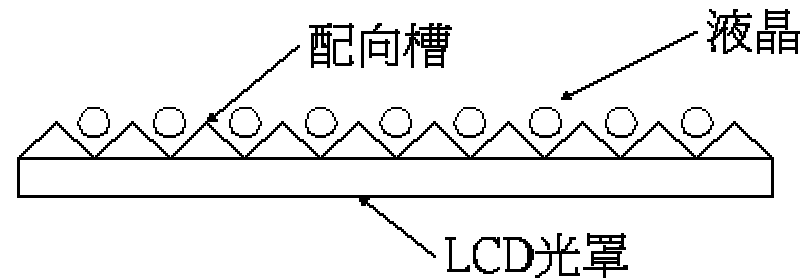


圖6(c)貼近光罩之液晶分子順著配向槽排列



# 固膜.清洗.印框

配向膜固膜後再次清洗光罩，接著將對光罩做印框的動作，其中印膠框的目的是爲了之後兩片光罩將重疊貼合，如下圖7(a)(b)爲自動上膠框的情形。

圖7(a)

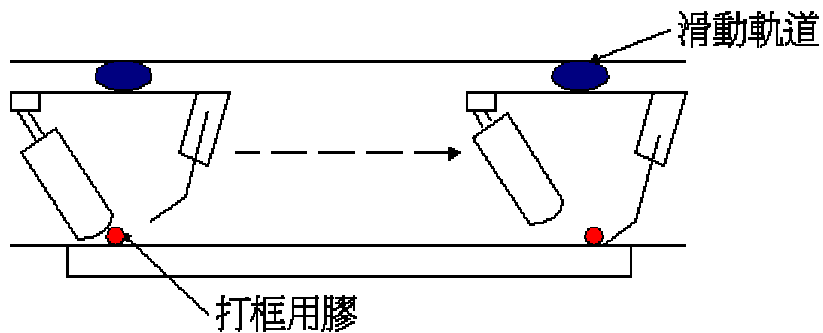
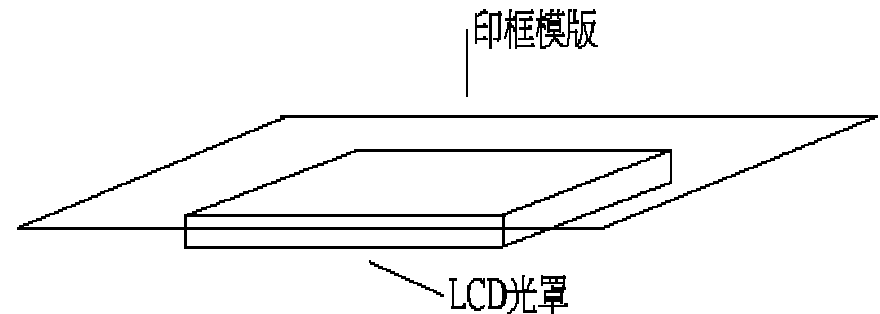


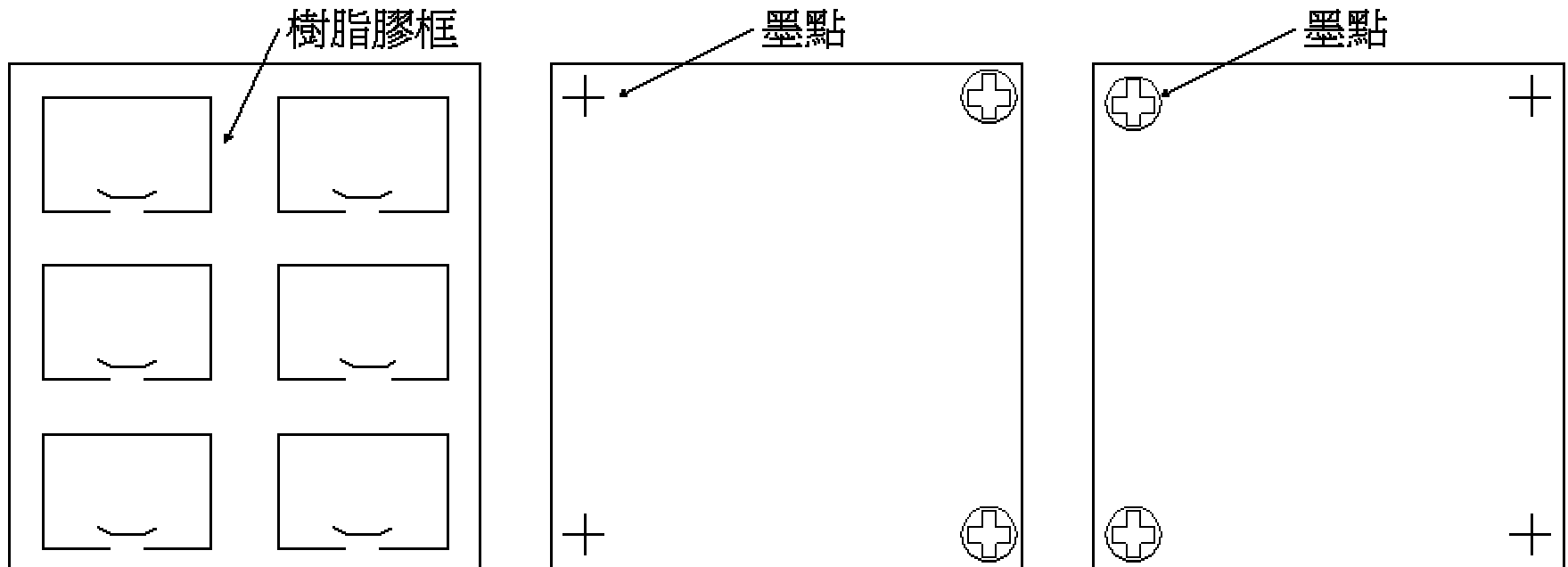
圖7(b)





# 固膜.清洗.印框

下圖8為打印出來的形式，其中樹脂膠框為光罩上每個LCD板單位做範圍的規畫，而墨點則是為了兩片光罩貼合時做定位的標準。





# SPACERS塗佈

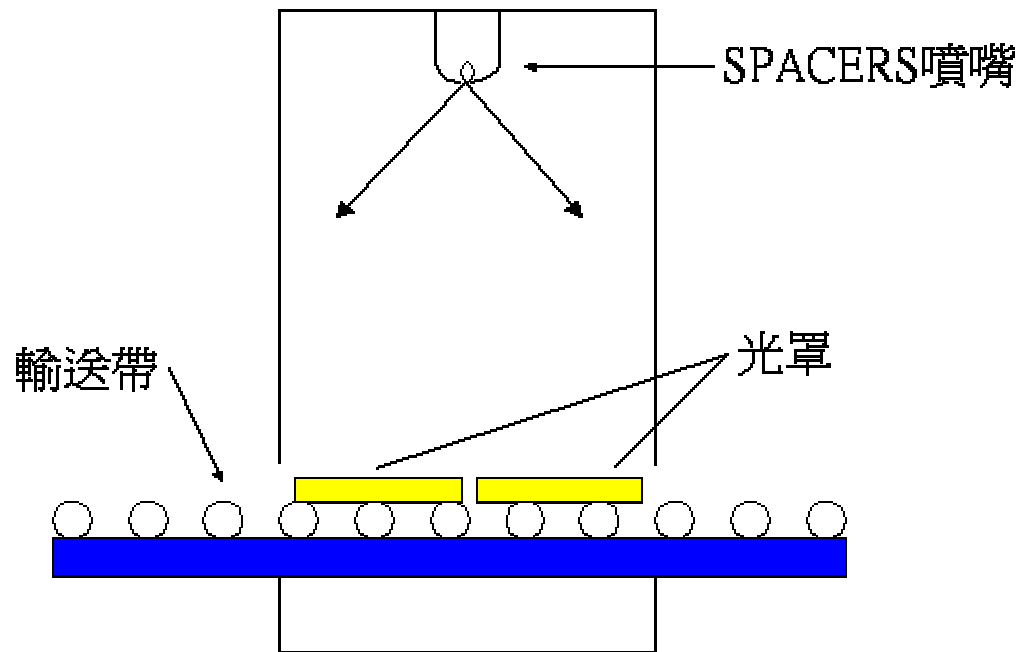


圖9

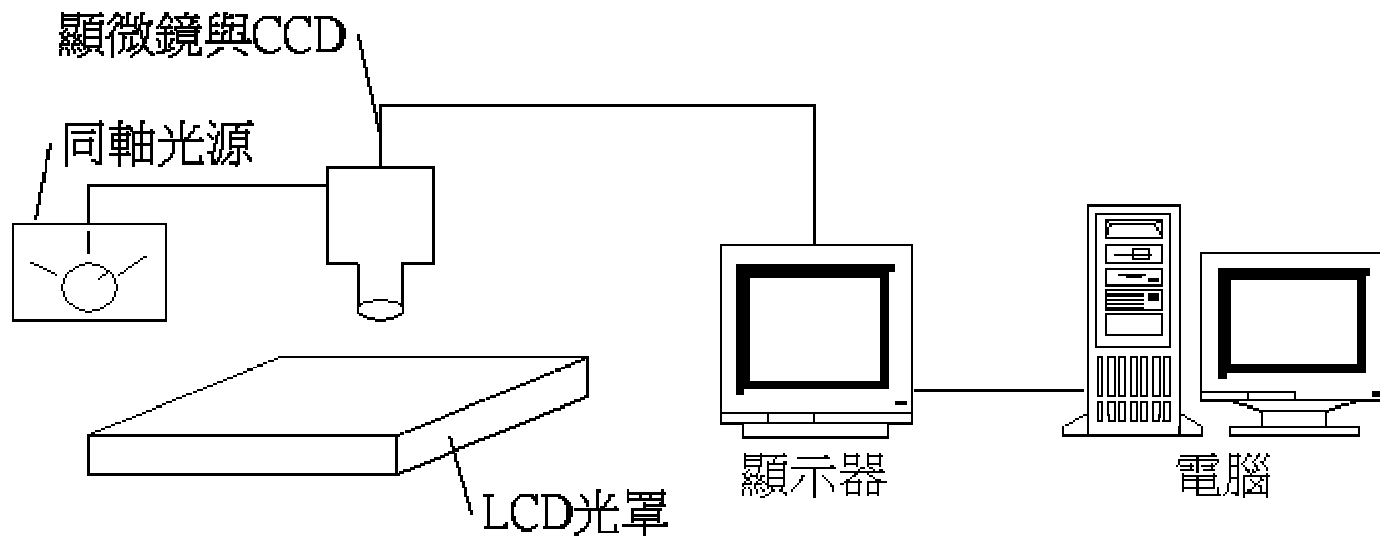
上圖9為SPACERS自動噴撒裝置示意圖，其中噴撒是以兩片光罩為單位，而SPACERS的用意則是爲了使兩片光罩貼合後中間有足夠的空間灌入液晶。



# SPACERS檢測

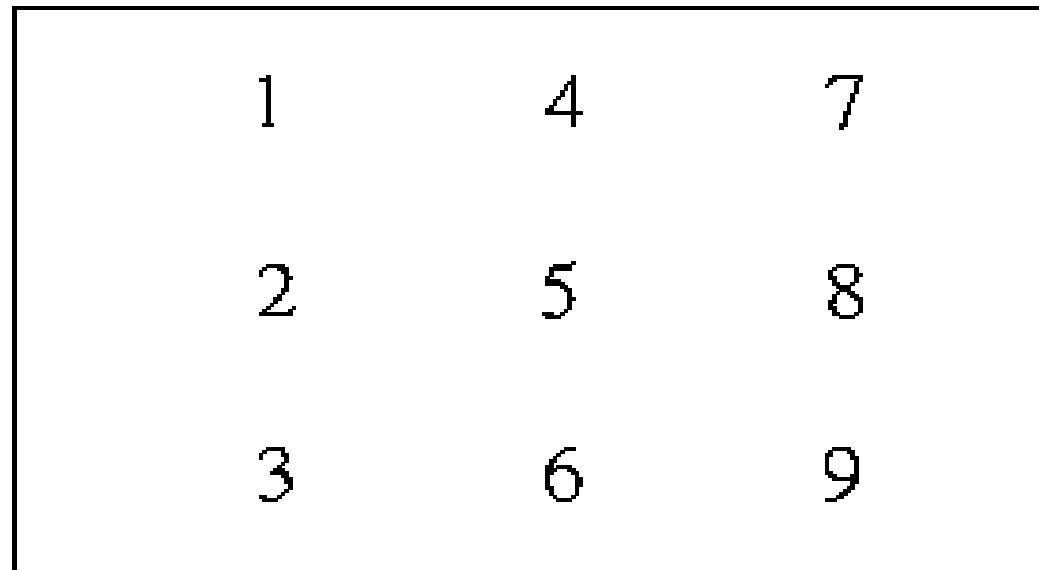
SPACERS在噴撒之後需作人工檢測，每一種不同型號之光罩都有一種特定的規格，其SPACERS在每1mm平方中需要60-180顆SPACERS，但人工檢測過於耗時以及效率過低，故目前可利用數位影像處理幫助人眼做自動檢測，下圖10為其自動檢測之系統佈置圖。

圖10





# SPACERS檢測



SPACERS檢測位置

圖11

上圖11為SPACERS檢測的九個在光罩上的位置。

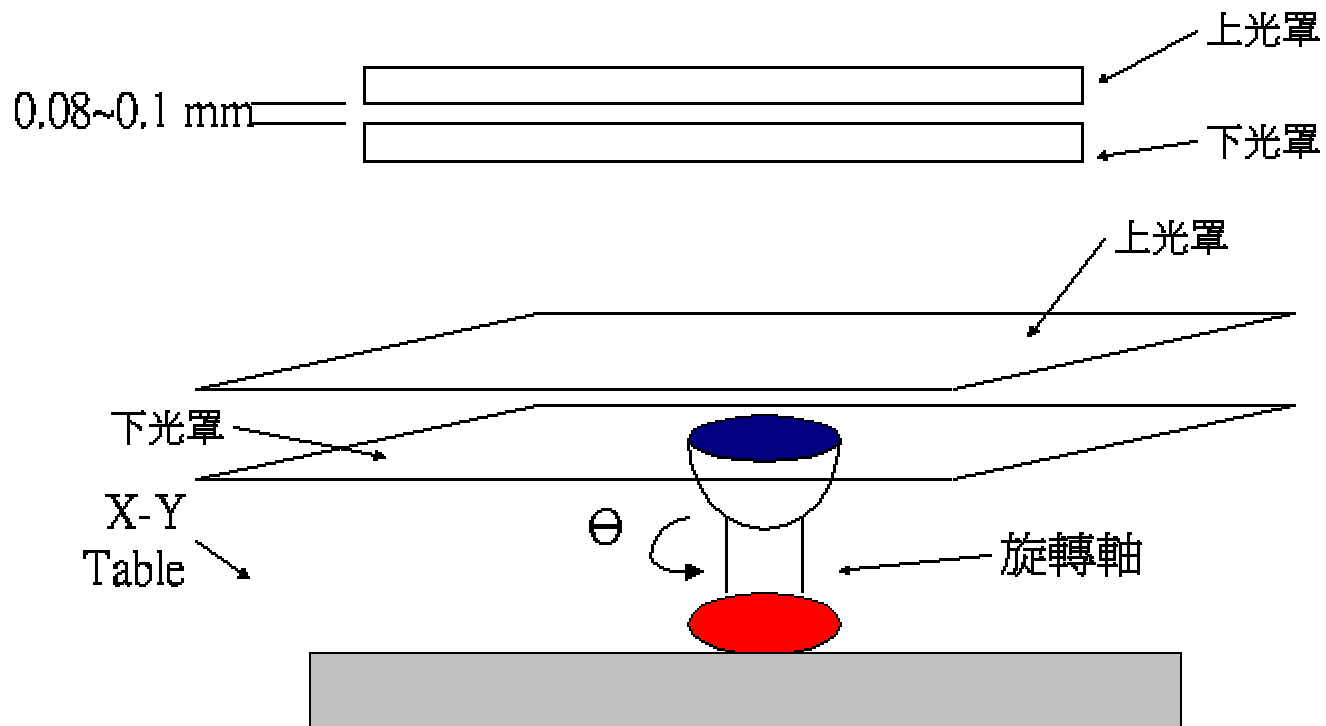


# 組合

以下兩張圖12(a)(b)為光罩自動組合示意圖，其中下光罩進入組合機時，底部吸盤會將其吸住等到上光罩進入後控制吸盤轉動或移動來準確定位且組合。

圖12(a)

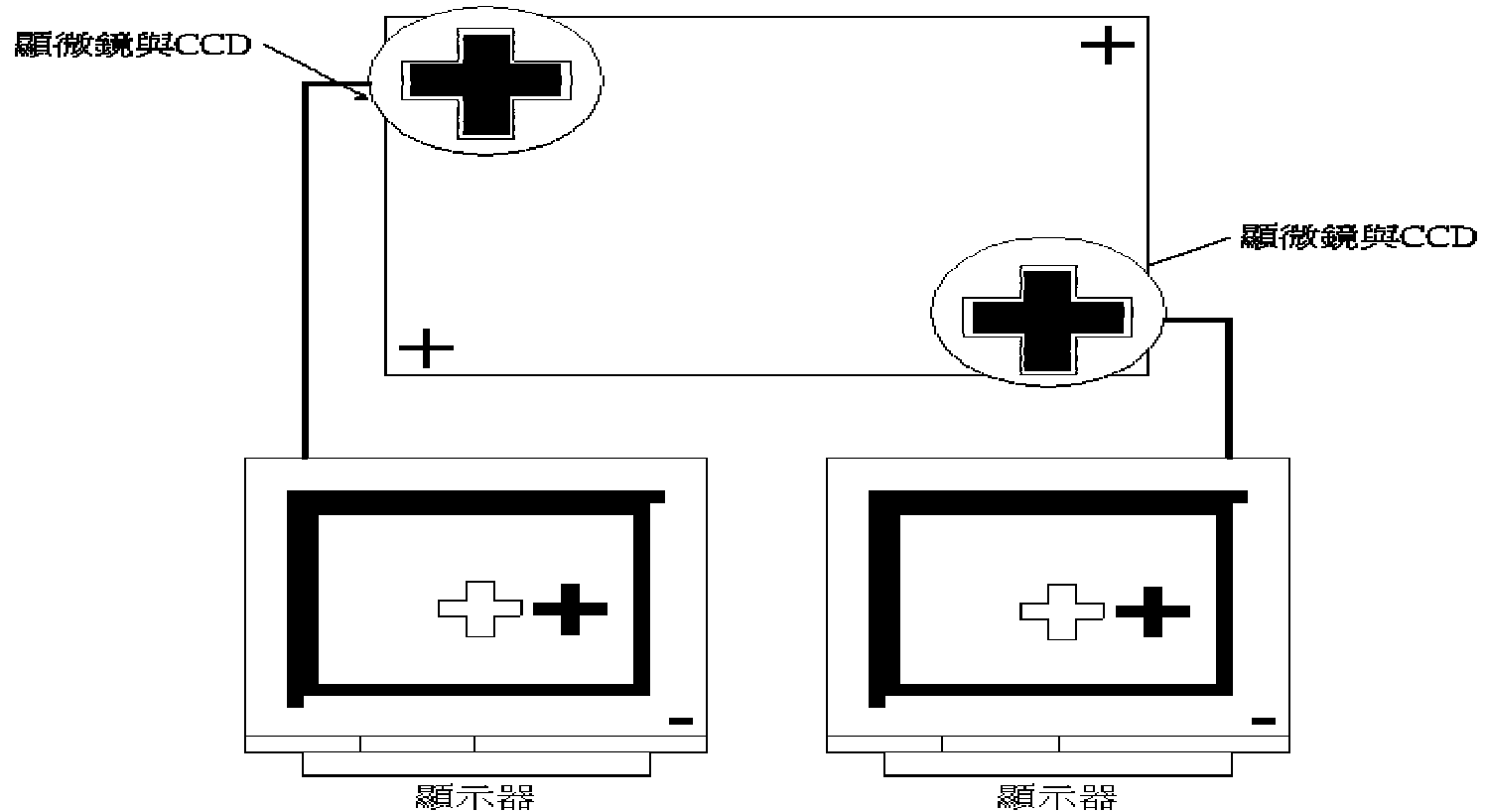
圖12(b)





# 組合

下圖13為利用先前打框時所留下的記號作為定位標準，利用兩組顯微CCD找到光罩上兩對定位記號，其中十字記號需完全在十字框中才表示定位準確。

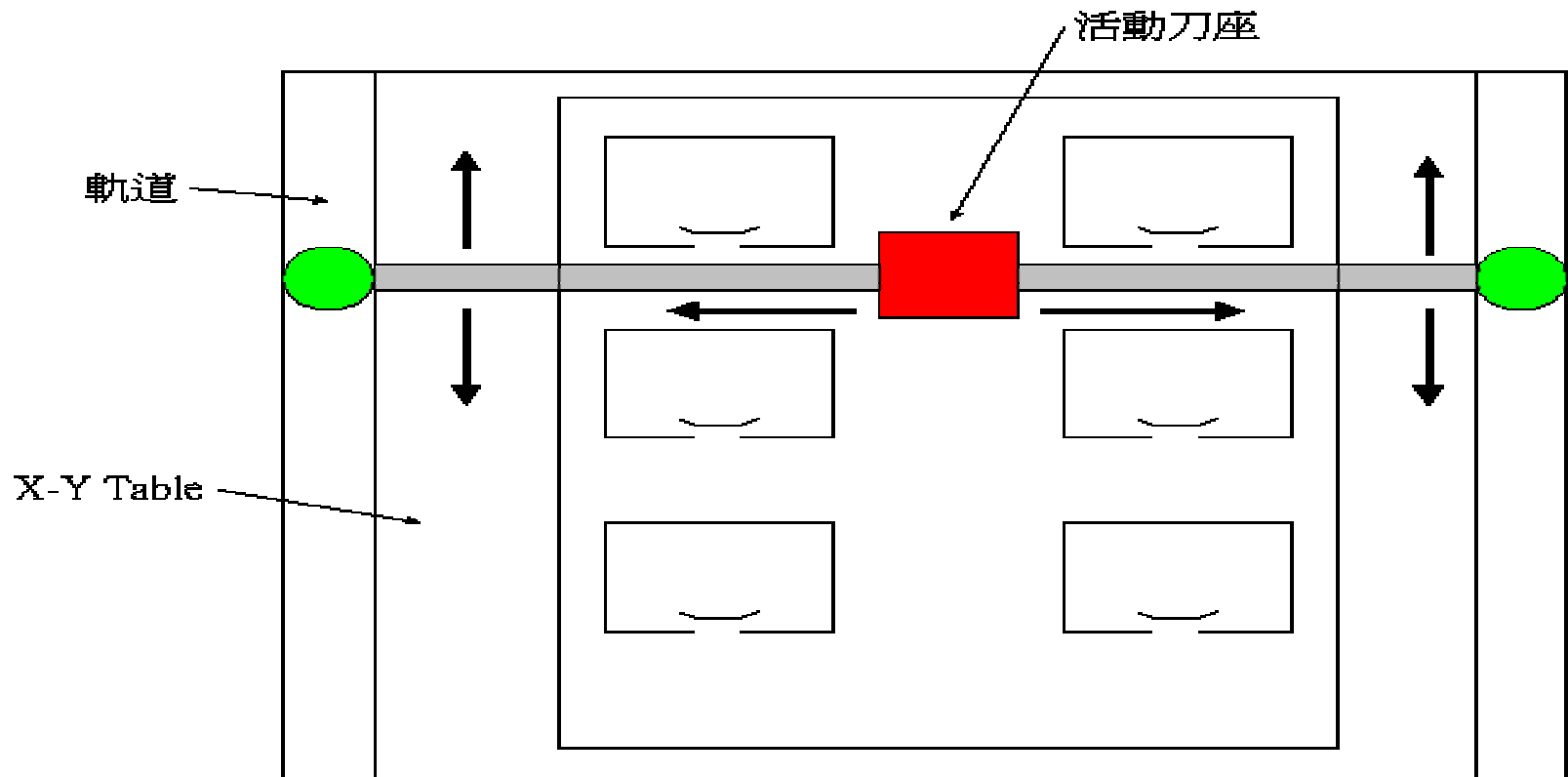






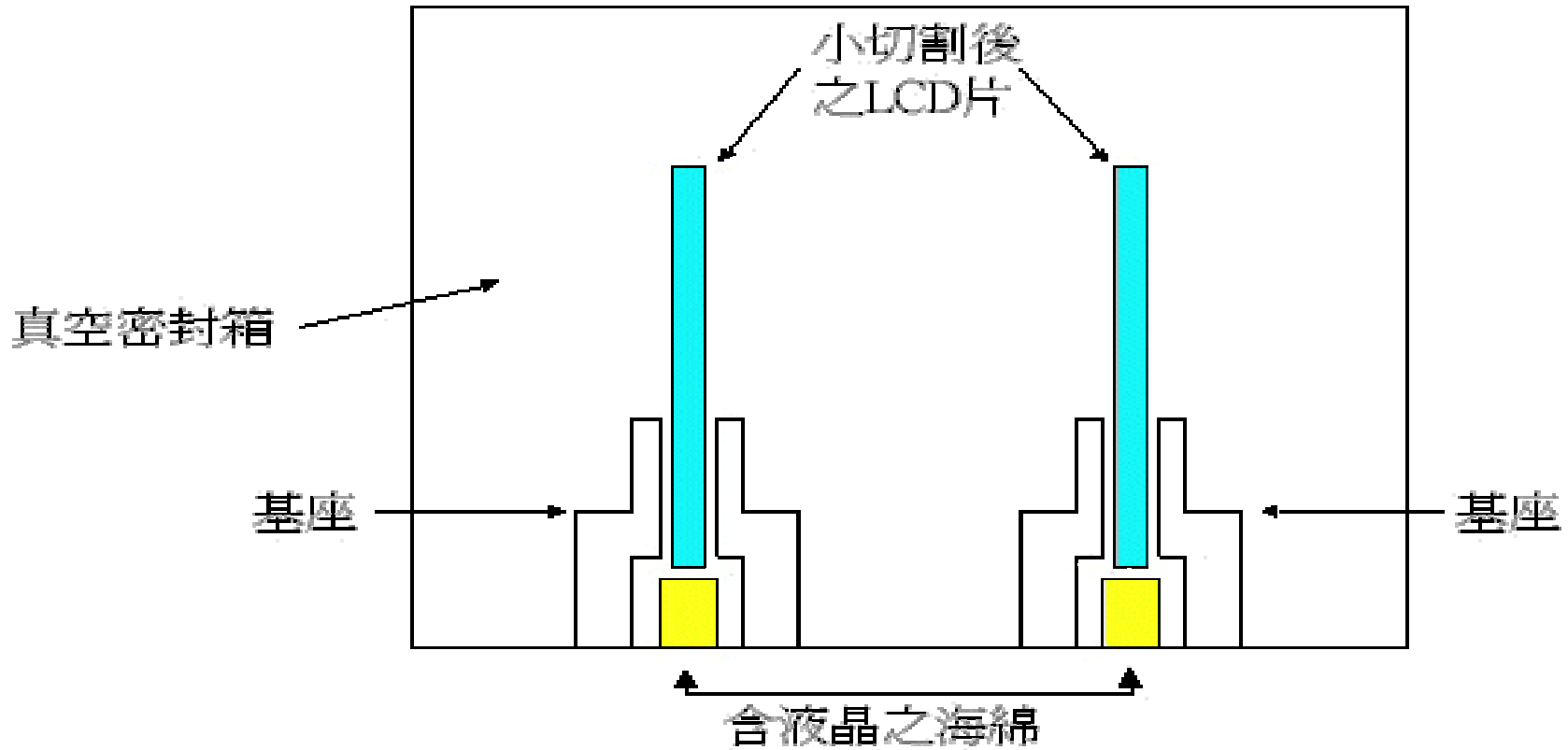
# 固化.小切割

當光罩貼合後，將對光罩上之LCD各個單位作切割，LCD其中顯示板的大小是依其產品不同而有單位大小不同之分，故其自動化切割為依不同之光罩型號做可程式處理，如圖14。





# 灌液晶

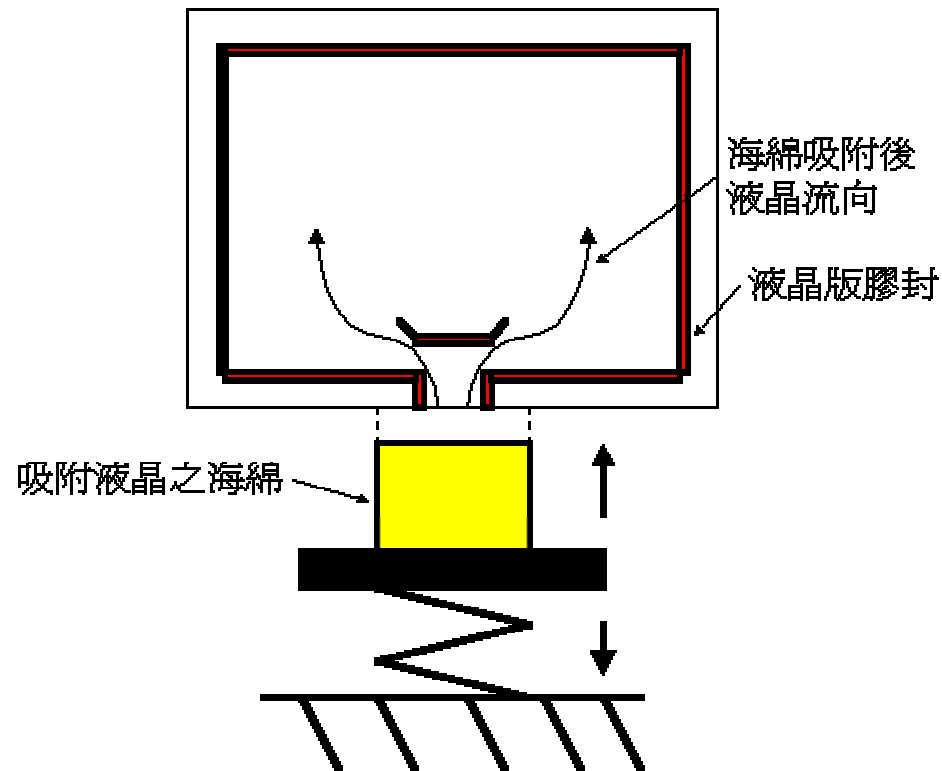




# 灌液晶

上圖15為灌入液晶的製程，液晶片放入一真空的密封箱中，藉著基座的固定將小切割後的LCD顯示板固定住，再由下方的海綿提供液晶，首先會將密封箱抽成真空，然後藉著彈簧活動機構將海綿往上頂，如下圖16，然後釋放空氣進入箱中，此時LCD板藉著毛細現象將液晶完全吸入LCD板中間，完成灌液晶的動作。

圖16





# 封口.固化

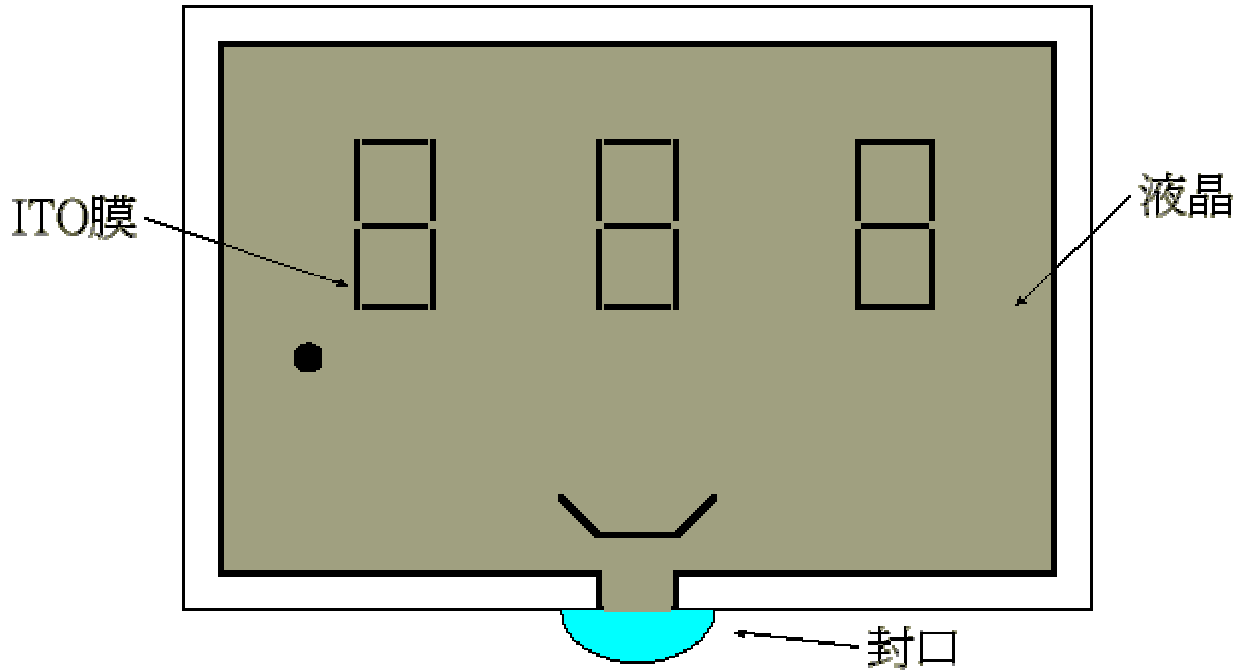


圖17

灌入液晶後在其開口處加上封口以防止液晶外漏，見上圖17。

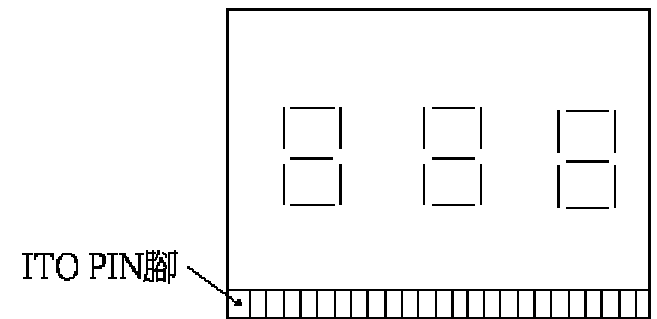
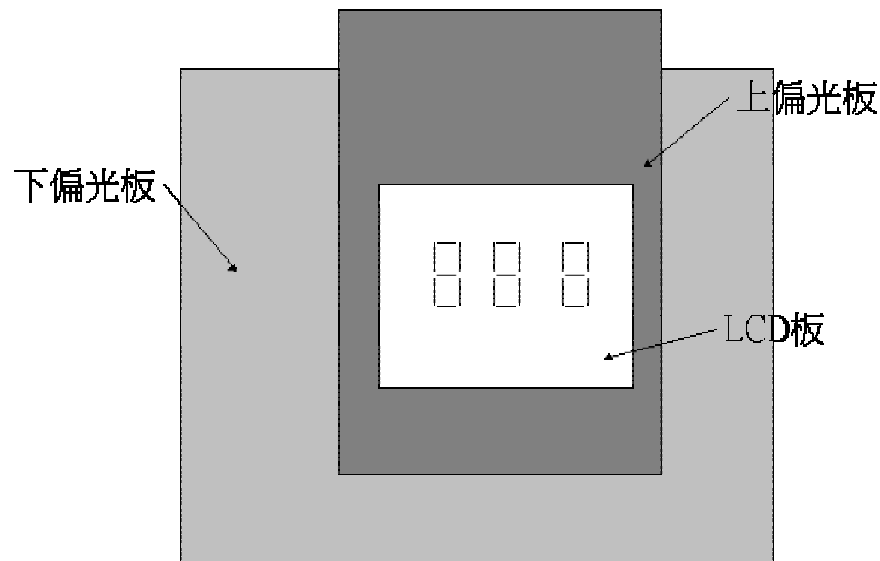


# 清洗.目檢.電測.清洗

LCD封口後在此利用偏光板目檢LCD板是否厚薄不均，或是內部液晶散佈不均，如圖。  
電檢利用液晶板上之PIN腳加以導電，觀察LCD之點亮情形，加以判斷LCD板是否顯示正常，如圖18(a)(b)。

圖18(a)

圖18(b)





# 貼偏光片.終檢包裝.入庫

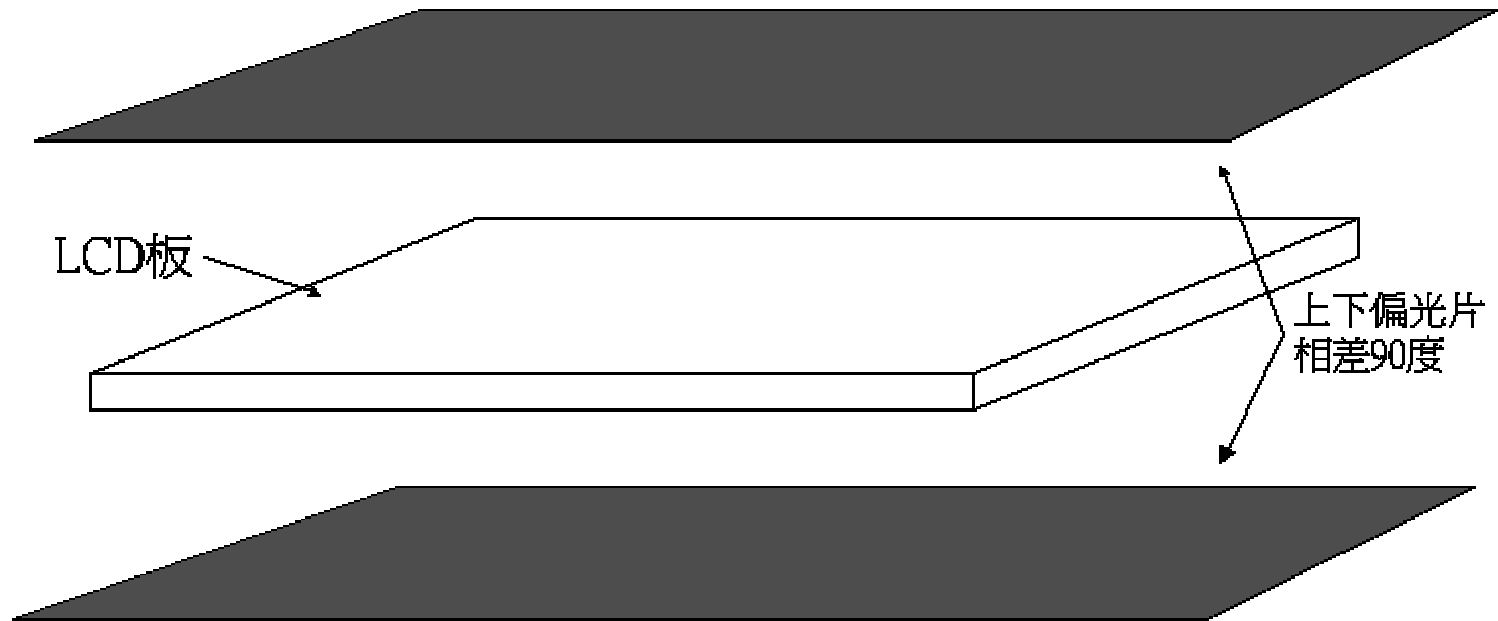


圖19

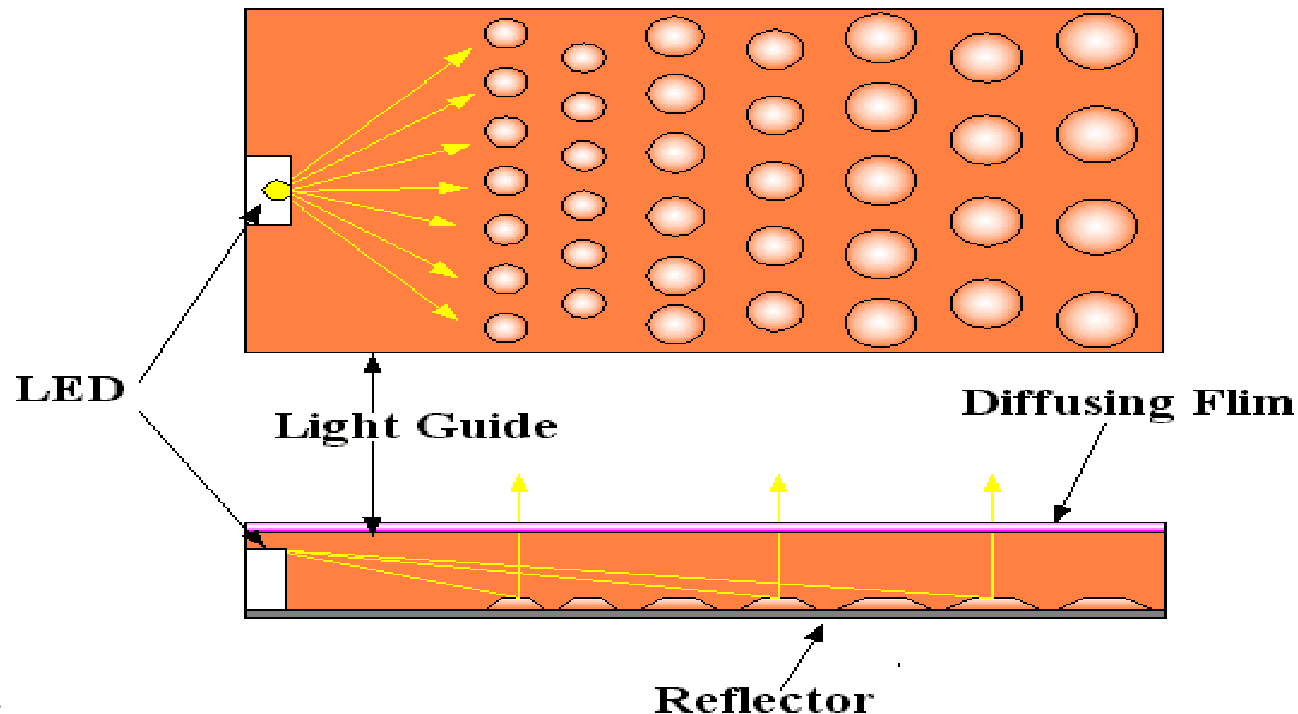
最後如圖19將相差九十度的偏光片貼在LCD板的上下兩面，如此完成了LCD液晶顯示器的成品。



# LED光源背光模組

LED光源背光模組為可攜式電子產品之液晶顯示器主要光源提供者，其光線的亮度及均勻性為影響畫面品質的重要關鍵之一。背光模組的結構：

- 入射光源：主要為LED，因為LED使用壽命長、低耗電力、價格低廉，逐漸為中小尺寸的主要光源。
- 導光板：是背光模組光源的傳播媒介，其表面的圖案設計與製造為整個背光模組核心技術所在，包括光學設計、精密射出、轉寫技術等。
- 反射片：將未被散射的光線反射再導入導光板內。
- 擴散片：具有使光線均一化的作用





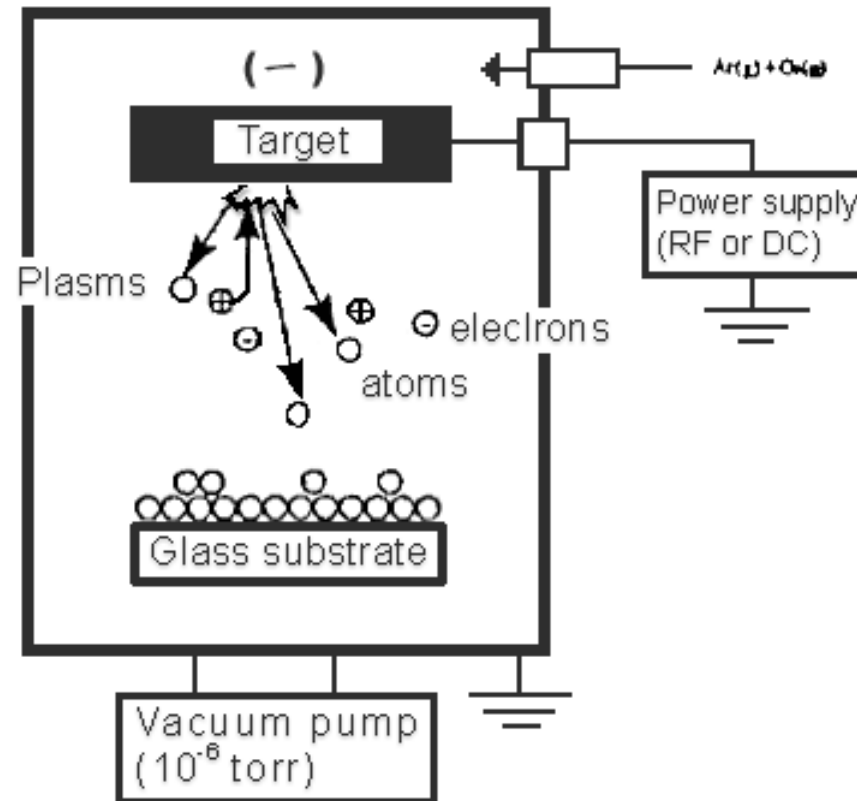
# 國內背光板相關廠商

產品	技術來源	廠商名稱	月產能(萬組)及時程
背光模組		中強光電	8條生產線，16萬
		奈普光電 (銖德投資)	現有3條生產線，月產8-10萬片；另加強研發導光板
		和立聯合	2001年4月量產，月產能80萬片
	Stanley電氣	大億科技	2000年中量產，2001年初20~24萬
	Nippon Denyo	華新麗華	2001年中量產，月產能40萬片
	富士通化成	華榮電纜	2001年初量產，初期月產能5萬組
	日本桐生	興隆發電子	2001年第二季量產，預計攻下全台25%市場
	茶谷興業	福華電子	2000年中量產，年底可達12萬片、2001/Q1 36萬片、2001/Q2 60萬片
		瑞儀光電 (大同子公司)	2000年底130萬組，以14.1吋產品為主
其他廠商：輔祥、康竣光電、定瑩、元津、台灣桐生、云光科技、精工美術...			
導光板	中強光電、大億、瑞儀、元津、輔祥、三和、金明山、三井		
冷陰極管(CCFL)	威力盟、台光		
發光二極體(LED)	華興、光寶、興華、帝奇、先益、翔遠、李洲		



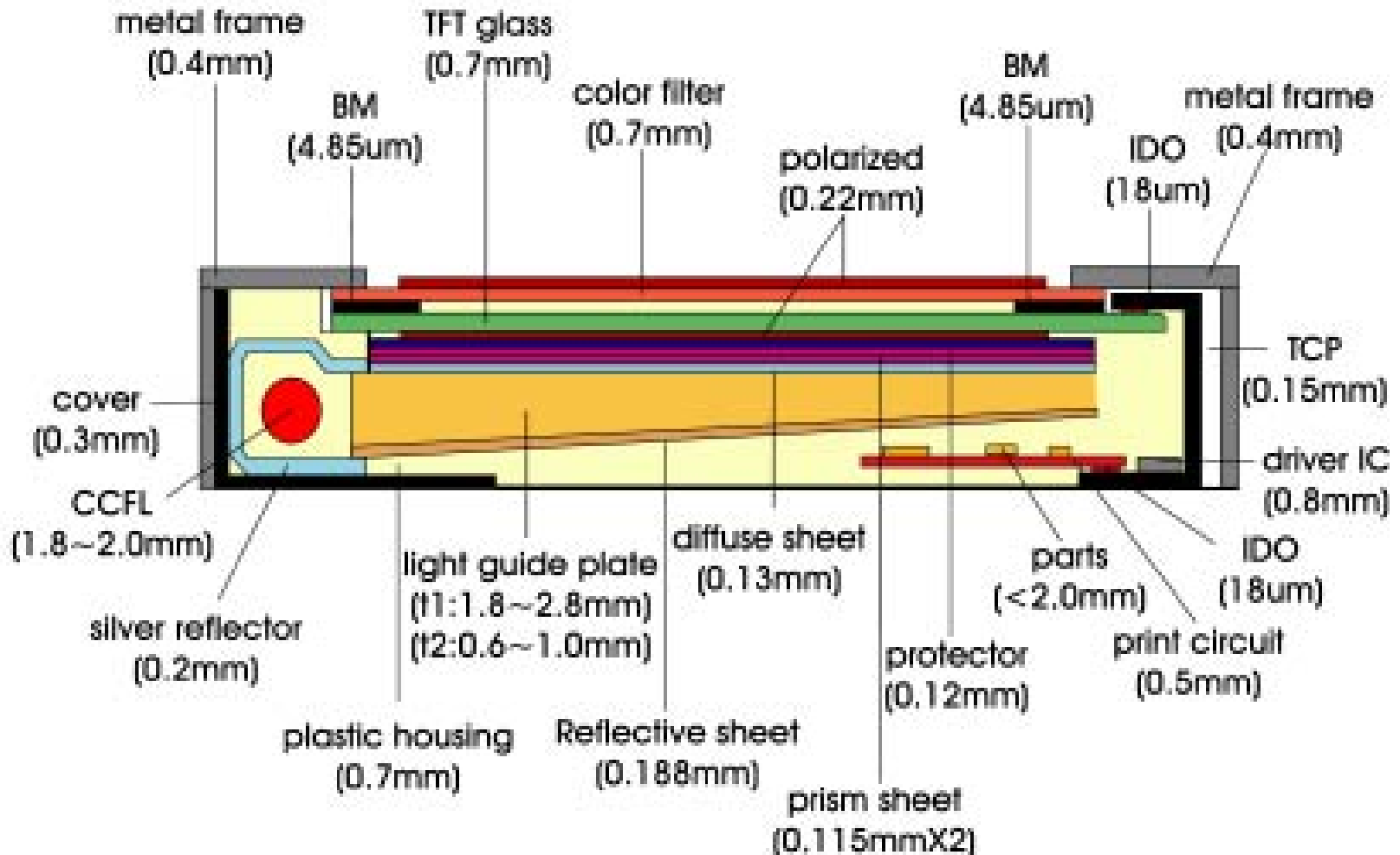


# ITO Process



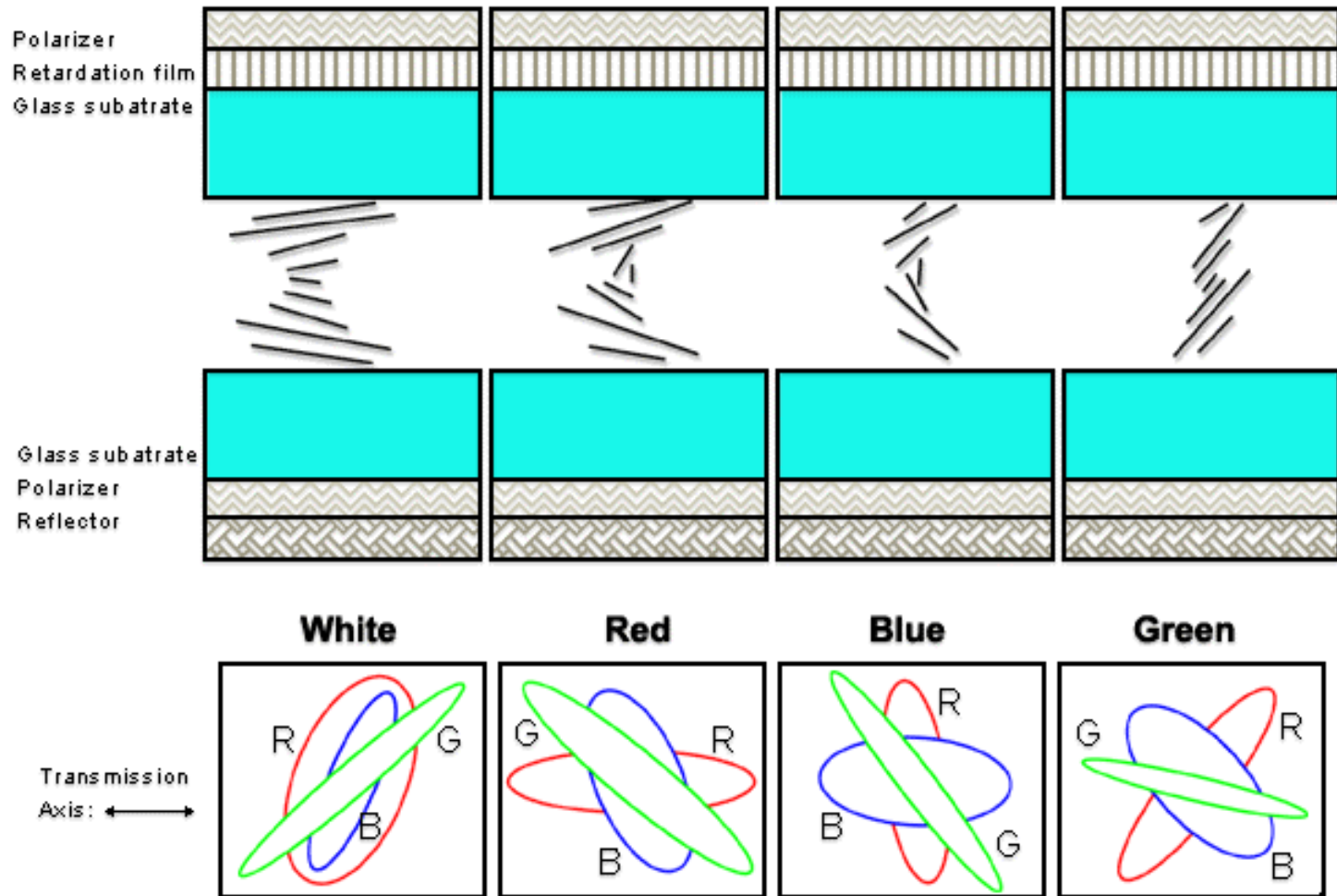


# LCM Structure





# ECB mode LCD

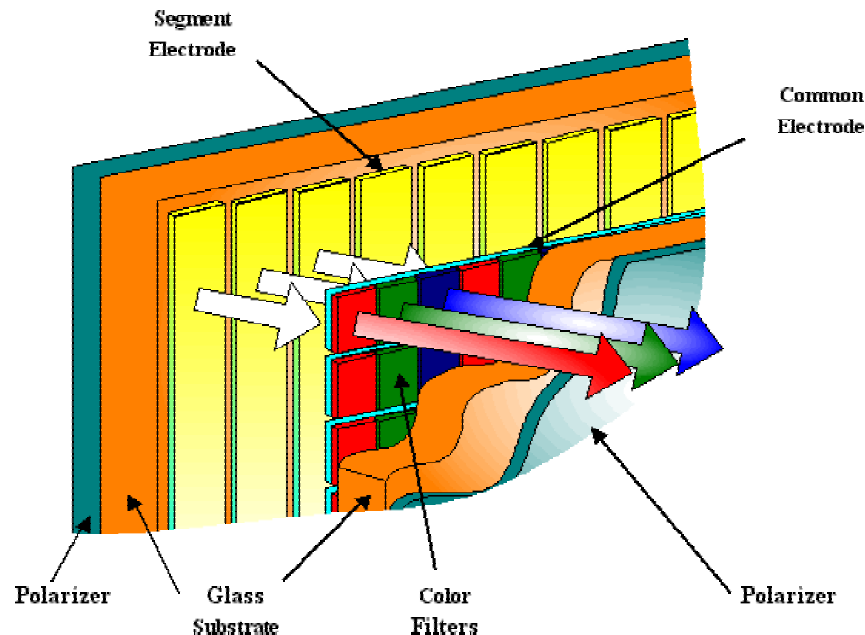




# COLOR STN

隨著視訊科技不斷進步及普遍化，單純的黑白顯示已不敷需求，較豐富且生動的人性化介面顯示成爲下一波視訊進化的焦點，顯示畫面的精緻化及彩色化成爲未來的必然趨勢。在主動顯示元件價格居高不下且較高附加價值之大尺寸面板大量缺貨的情形下，被動式彩色STN-LCD將大有可爲。

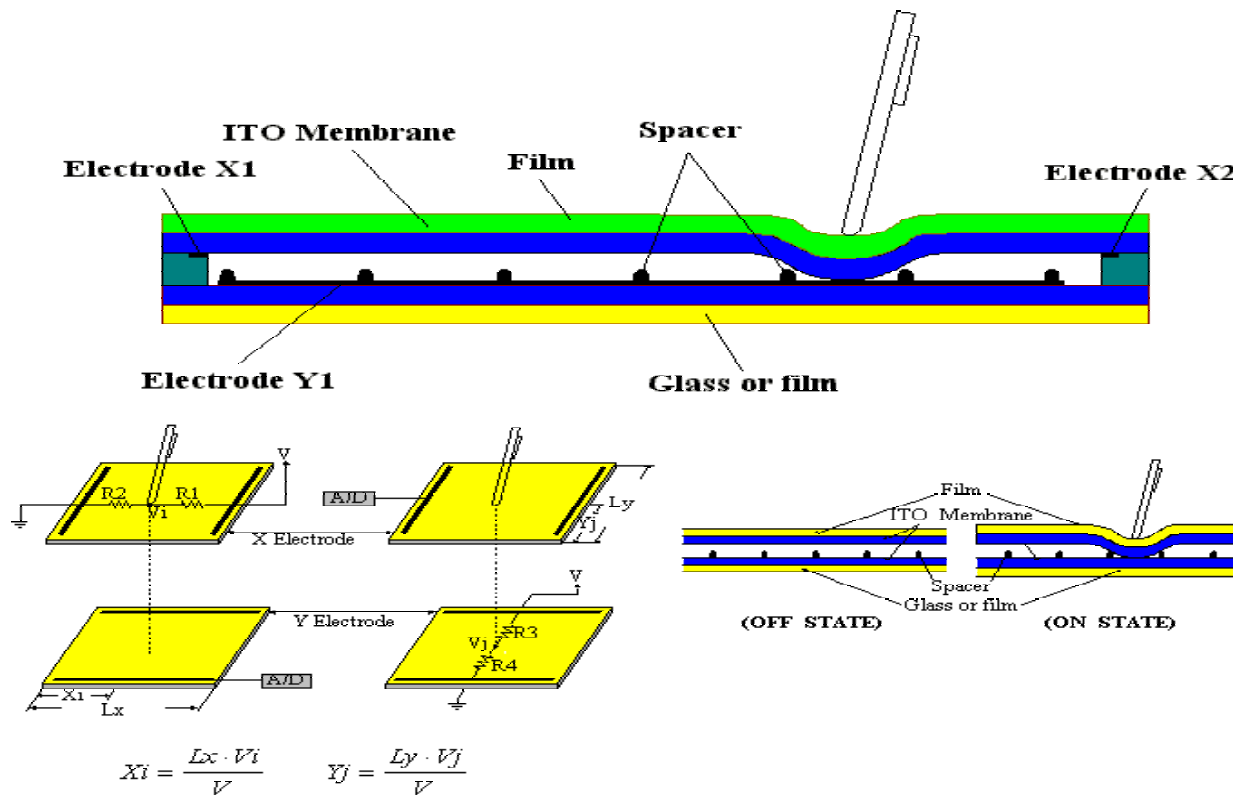
COLOR STN乃在傳統單色STN上加上一彩色濾光片（Color filter），將單色顯示矩陣之任一畫素 (pixel) 分成三個子畫素 (sub-pixel)，分別透過彩色濾光片顯示紅、綠、藍三原色，再經由三原色比例之調和而創造出各種色彩。由於單一畫素的切割，COLOR STN之ITO線寬及線距將較目前單色顯示器之爲小，因而直接考驗相關之各製程條件；而color filter的加入，在cell gap的控制與精密對位技術的掌握方面均將是全新的經驗。





# Touch Panel

Touch Panel是一種人機間直接的互動方式，除了應用於一般產品外，特別是應用於攜帶性產品上具有重量輕量化及減小產品大小之優點，此外並且可以直接由螢幕上輸入，使得攜帶性產品更具可攜性與便利性。因此Touch Panel之相關產品在市場上的需求便快速成長。利用阻抗薄膜所製作的Touch Panel結構如下圖，其座標感測方式相當於上下兩組電位計相疊，當施力使得上下層薄膜接觸時，若附加電壓於上層電極，碰觸點的電位將可由下層電極檢出，反之亦然，進而可求得座標值。

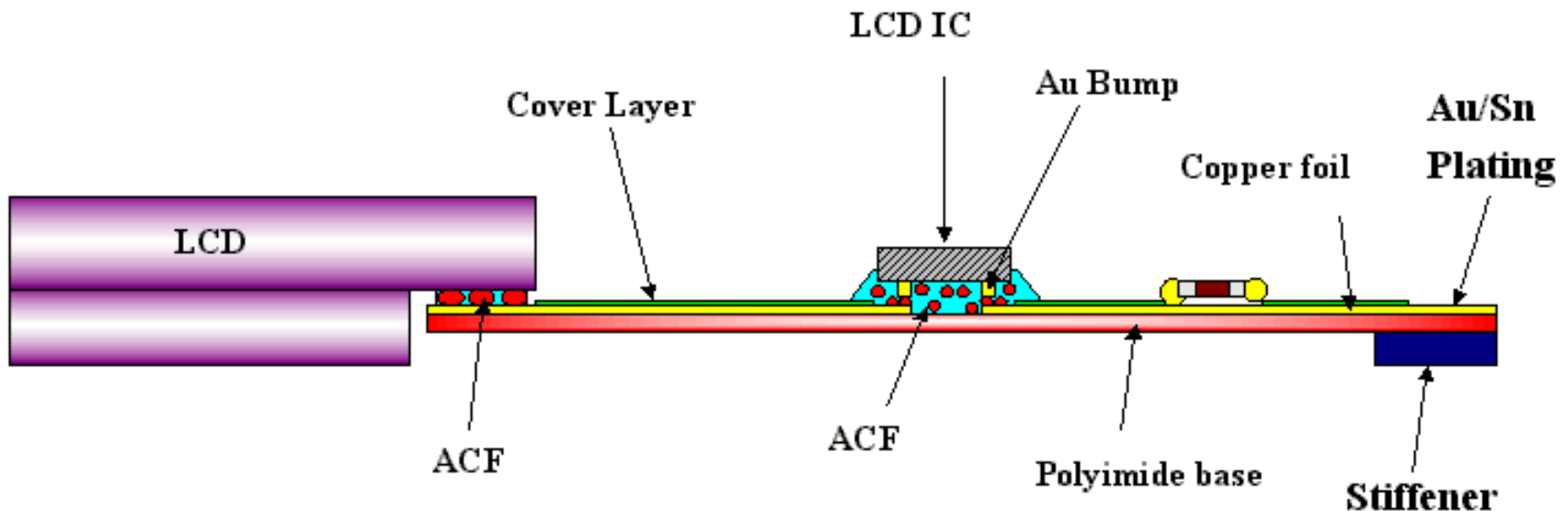




# COF

晶粒-軟膜結合技術（COF）產品優勢：

- 厚度薄，約TAB之1/3、約PCB之1/8。
- 可同時承載IC與被動元件的能力。
- 可撓曲性佳。
- 線路寬距及精確度能力高（ $70\mu\text{m}$ ）。
- 可設計訊號輸出／入端位置，突破TAB傳統單一位置輸出／入端的束縛。
- 成本較低。
- 自動化生產、構裝方式簡單，節省人工成本。
- 無須使用Underfill或Encapsulation。
- 可降低IC與LCD接面阻抗，增加高DUTY之驅動能力。





# Color Filter 產業現況

彩色濾光片(Color Filter)的作用在使LCD能呈現出細緻鮮豔的畫面，且根據日本ED Research社針對12.1吋TFT LCD面板所做的成本分析，彩色濾光片就佔了13%的成本，算是極為重要的關鍵零組件。而在LCD解析度不斷提升、價格持續下降，加上應用市場不斷擴大下，也連帶促使彩色濾光片的市場需求穩定成長。

## 一、市場概況

隨著全球LCD市場持續擴張，彩色濾光片的市場值也跟著水漲船高。全球彩色濾光片市場在1996年因為供給過剩，造成價格下跌三成，所以當年世界市場值也呈現下降，但自1997年起市場景氣反轉而上，全球市場值約為1,030億日元，預估在LCD市場持續熱絡下，2000年將可擴大到接近2,000億日元的規模（圖1）。



# Color Filter 產業現況

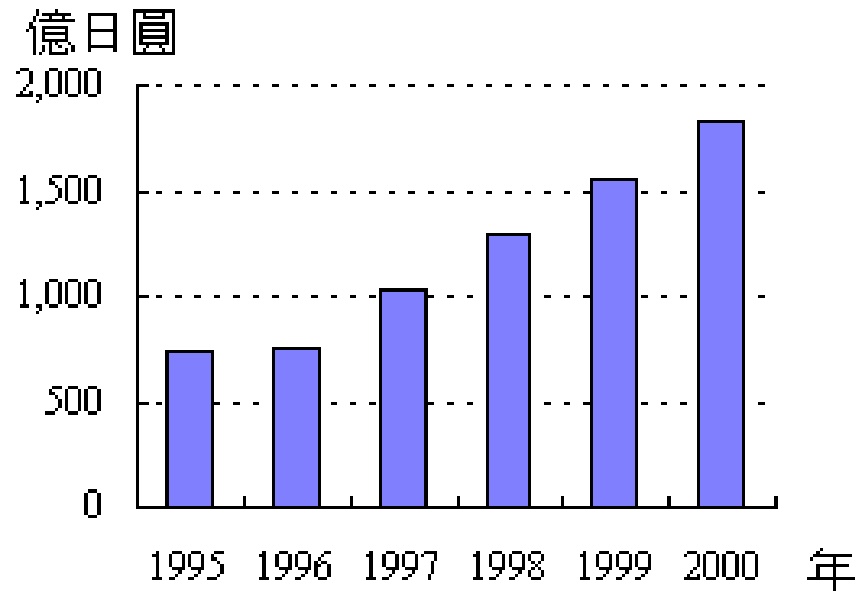


圖1 彩色濾光片世界市場值

資料來源：Fuji Chimera Research Institute /PIDA整理

而在生產規模方面，1996年時彩色濾光片的基板尺寸多為370´470mm及400´500mm。到了1997年時，大型LCD的需求增加，所以新設立的生產線，例如凸版印刷的新瀨工場，大日本印刷的大利根工場，及三星電管的天安工場等，均採用550´650mm大型基板。

另一方面，由於筆記型電腦及LCD Monitor廠商需求增加，加上STN-LCD的畫質無法與TFT-LCD相比擬，使得市場中STN之彩色濾光片的產量佔有率也從1995年的44%降至1997年25%，STN彩色濾光片廠商可說是處於苦戰中。





# Color Filter 產業現況

## 二、製程分類

彩色濾光片之彩色層的製作方法約有四種：染色法(Dyeing Method)、印刷法(Printing Method)、電著法(Electrodeposition Method)、顏料分散法(Pigment Dispersed Method)。而耐熱性、耐光性較佳的顏料分散法已成為主流。

這四種方法各有其優缺點，在目前LCD Panel價格急速下降之時，對於佔成本結構重要的彩色濾光片，如何提升品質上的要求，且又要降低生產成本，將是未來之課題。各類解決方案中包括了縮減製程、減少材料的消耗、良率提升、提升設備使用率、設備自動化等等。表一為彩色濾光片製法的缺點與改善對策。

表1 彩色濾光片製法之缺點與改善對策

	染色法	印刷法	電著法	顏料分散法
缺點	耐熱耐光性差 成本高	線路圖精度差	畫素配列受限製 成本高	成本高
成因	染料 設備價格高	轉印技術尚未確立	電鍍著色 設備價格費	設備價格貴
對策	發揮優良之分光特性， 應用在最適之場合 降低生產成本	開發高精度之印刷 方式及印刷設備 改良印墨	發揮優良之平滑性， 應用於最適當之場 合, 提高良品率	基板大型化、標 準化 降低材料成本



# Color Filter 產業現況

## 三、重要廠商動態

目前日商主導了世界彩色濾光片的生產，這些廠商可分成「外販式」及「內製式」兩類。外販式為專業彩色濾光片生產廠商，這類廠商涵蓋了印刷廠、塗料廠、造紙廠、石化廠、電子廠等，所生產的產品是以提供各LCD廠商所需。而內製式即是LCD廠商自產自用為主。目前外販式廠商供應全部市場所需的70%，而大尺寸的彩色濾光片也多為外販式廠商所提供。

在主要生產廠商方面，以凸版印刷為最主要的生產廠商，佔有將近50%市場，其次為大日本印刷、東麗、STI Technology、日立製作所、鳥取三洋電機、京陶等等。而韓國三星電子的天安工場在97年秋已有70%自製能力。此外，韓國LG電子也可能在98年春有自製能力。以下就幾家廠商的動態加以報導。

### (1) 凸版印刷(Toppan Printing)

凸版印刷的生產據點包括滋賀工場(顏料分散法、染色法)、新瀉工場(顏料分散法)、熊本工場(印刷、蒸著法)。目前主要生產線上仍以顏料分散法為主要的製程，約90%彩色濾光片的生產採用此法，其餘將近10%為染色法且多用在3~4吋小尺寸製程上，蒸著法所佔比率較少。該公司舊的生產線尺寸為360×465mm基板，且多採用低反射式多層鉻膜之黑色矩陣，因應大型尺寸的市場需求增加，已在新瀉第二工場採550×650mm尺寸的基板，在1997年4月完工，1997年夏季開始生產，月產25萬片(10吋換算)，使得新瀉工場總產能倍增到月產50萬片。且由第二工廠生產線的加入，使得凸版印刷的總產能提高30%，達到月產100萬片(10吋換算)，若改以12.1吋(供Notebook PC使用)換算，則約為月產60萬片。滋賀工場每月約有50萬片以上產能，為最主要的生產據點，該工場採用樹脂黑色矩陣製造方法。對於下一世代的1米基板的需求上，預計在1998年投入10億日元在滋賀工場建造生產線，估計每月將有6000片基板產量，若以15吋(供LCD Monitor使用)換算，則每月有36萬片的高產能。

由於新的顏色分散法製程技術提升，畫面的鮮明度可提高10%，加上新的生產線可提供未來大畫面高畫質的LCD需求，更加鞏固凸版印刷在彩色濾光片產業上的重要地位。



# Color Filter 產業現況

## (2) 大日本印刷(Nai Nippon Printing)

原本大日本印刷有兩個工場：久喜工場(埼玉縣上福岡市)及大利根工場(埼玉縣北埼玉郡)，爲了提升效率而將久喜工場的設備在1997年8月集中到大利根工場。目前大利根工場有4條生產線。300~400mm基板及370~470mm基板這2條生產線總共產能以10吋換算爲每月40萬片，而550~670mm基板這1條生產線產能，以12吋換算每月可產20萬片，但若設備改良則可提高10%產能。

大日本印刷的生產據點爲大利根工廠，該工廠是採用顏料分散法的微影加工方式，如此可以節省overcoat製程，因而使得成本下降，且也可確保LCD seal封口的緊密性。而黑色矩陣是以低反射的三層鉻膜所製成，也可相對應IPS方式所要求樹脂black。

該公司製程所需的光罩是由埼玉縣上福岡市的該社Micro製品事業部所製造，且製程中的加工、切斷、分送、包裝爲一貫作業，可以防止突起物及異物雜質侵入的缺點，在品質上可以提升許多。

目前大日本印刷以生產TFT LCD所用之彩色濾光片爲主，STN LCD所需彩色濾光片雖然較少數，但是集中於中型尺寸的生產。對於大畫面的彩色monitor市場方面，正在加強下一代色純度比較適合的產品量產技術。整體而言，1998年營業額將以14~15吋爲主。另一方面，反射型LCD的黑色矩陣已可以做到5-6m m精細程度。

大利根工場已經開始建新廠房，大約今年8月可以完成，至於基板尺寸尚未決定，最大可能爲750mm，若進行順利近期則可決定尺寸，預計最早1999年2月可以動工。大利根工場這次的增建後，工場用地已經不敷使用了，下次的擴廠就必須另尋地點。對於下一代1m基板的技術而言，因爲目前尚未有製造如此尺寸的光罩能力，所以也還在評估當中。



# Color Filter 產業現況

## (3) 東麗(Toray)

東麗是最早以樹脂黑色矩陣法量產彩色濾光片成功的公司，可達到超低反射且自然黑色重現性。因為導電膜很小，所以水平配向控制較佳，可適用於IPS mode。且因為塗佈技術是採用Slit方式，可以減少材料浪費。加上採用平坦性極佳的Overcoat用劑，面板的間距(gap)控制也比較好。目前東麗的生產據點為瀨田工場及滋賀工廠。瀨田工廠的第一及第二工廠生產線採用濺鍍鉻製成黑色矩陣。而滋賀工廠第三工廠及正在建設中的第四工廠為黑色感光樹脂製成黑色矩陣的專用工廠。合計四個工廠的設備投資約440~450億日元。

第一工廠在1993年完工開始生產，第二工廠為360´460mm基板線，若以10吋換算，月產能達20萬片。第三工廠採用400´500mm基板，在1997年秋經過改造後，可以變成404´515mm基板，如此可得12.1吋4面取，若以10.4吋換算的產能可達25萬片。此外，在建設中的第四工廠，最大尺寸為620´750mm，可切割出6面12.1或13.3吋，亦可生產14吋~18吋monitor用彩色濾光片。今年6月可以試產，預計12月可以量產。

東麗的電子情報材料事業以半導體回路、通信、顯示、記錄、印刷材料為主。而顯示部門中的彩色濾光片事業急速成長，1997年營業額為330億~340億日元，因為滋賀工廠新的大型生產線建立，將會擴大彩色濾光片產值，預估1998年會有370~380億日元產值，而2000年將可達到600~700億日元。



# Color Filter 產業現況

## (4) 三星電管(Samsung Display Device)

以往彩色濾光片均掌控在日本廠商中，當韓國廠商在LCD產業上急速的發展之時，因應供需上的考量，韓國三星集團中Samsung Display Device(SDD)公司在1995年6月在天安工場開始建造彩色濾光片生產線，到1997年底已經投入約1.5億美元。在天安工場內有2條生產線，1條生產線尺寸為370´470mm基板，每月產能為21,000片。另一條尺寸為550´650mm基板，每月產能為23,000片。370´470mm基板可切割出2片12.1吋彩色濾光片，而550´650mm基板可得6片12.1吋或4片13.3~15吋彩色濾光片。而Samsung Display Device是世界上第3個擁有550´650mm彩色濾光片生產線公司。

由於天安工廠彩色濾光片生產線的建立，使得三星公司在1997年節省了1億美元的彩色濾光片的進口金額，並且有計劃出口到台灣及東南亞。

配合天安工廠3.5代(600´720mm)TFT LCD生產線的動工，SDD公司將再投入1.2億美元，建造新的彩色濾光片生產線(600´720mm)，如此可以得到6片13.3吋或4片17吋彩色濾光片。預計今年可完工，這使得韓國在13.3吋以上大型尺寸LCD佔有世界重要地位。

## 四、結論

雖然台灣已經有7家公司投入TFT LCD產業，但其它LCD相關上游材料及零件仍需大量依賴日本，面臨LCD價格不斷下跌，而上游材料無法自足，將壓縮未來的獲利空間。在台灣彩色濾光片產業目前有世界顛峰與工研院材料所合作，以建立300´400mm基板生產線，預計在1998年第3季可量產，主要生產10.1吋且月產量為15,000片，並計畫今年投資新的大型生產線(600´720mm)，以供應台灣未來TFT-LCD工廠所需的大型彩色濾光片。此外，奇美電子在南科也投入此一行列，展望未來當然更需要更多力量在上游產業發展，才能鞏固液晶產業在台灣的發展基礎。



# ACF

## 一、前言

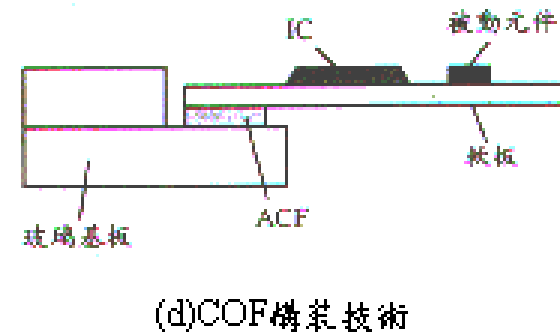
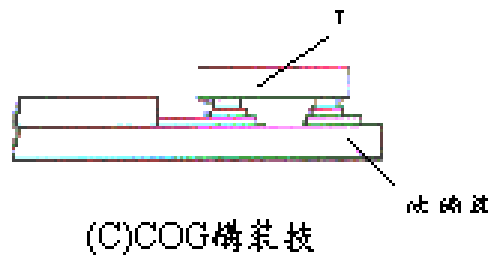
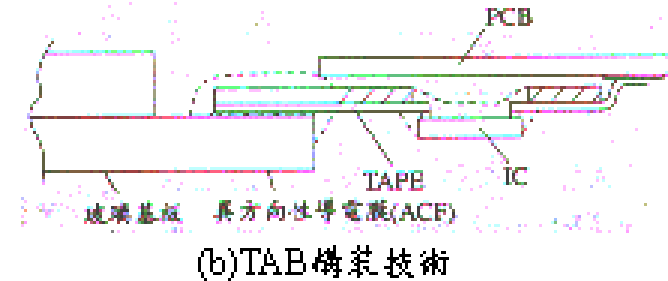
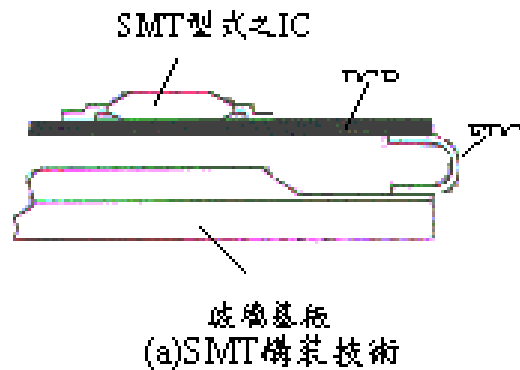
由經濟部工業局及資訊工業推動小組聯合主辦的平面顯示器裝置產業策略論壇，甫於五月十三日落幕，根據MIC與日本MRI的規劃建言，台灣LCD產業應以2005年時建立15條生產線規模，使內需自給率達63%為目標，並在全球LCD產能佔有率達32%，超過南韓的30% 擠身全球第二大LCD供應國。而在華映即將量產大型TFT LCD之際，國內第一大筆記型電腦廠商廣達也宣布與Sharp合作，在在都顯示了LCD產業在我國跨世紀發展之重要地位。

## 二、LCD的構裝技術

LCD製程一般分為TFT Array、Panel組立及模組組立三段工程，其中LCD模組構裝雖然技術障礙最小，但卻是影響LCD製品信賴度最大。常見的LCD構裝技術可分為下列幾種：表面黏著技術(SMT)、捲帶式晶粒自動接合技術(Tape Automated Bonding：TAB)、晶粒玻璃接合技術(Chip on Glass：COG)、晶粒軟板接合技術(Chip on Film：COF)，如圖一所示。其中TAB為目前LCD構裝的主流，約佔6~7成，大、中、小尺寸之LCD皆可使用，而COG大多只用於小尺寸，約佔3成，COF技術則起步中。TAB的製程如圖二，大致可區分為兩段：內引腳接合(Inner Lead Bonding：ILB)及外引腳接合(OLB)。從捲帶及IC的設計、製作、長凸塊(Bump)、內引腳接合、封膠至接合測試，一般稱為ILB製程；OLB製程則是指捲帶上的引腳與LCD面板、印刷電路板的接合技術。其中Driver IC與玻璃基板間、以及IC與FPC之間的連接主要都是靠異方性導電膜(Anisotropic Conductive Film：ACF)的導通(OLB製程如圖三)，除TAB外，COG也是以使用ACF為主流產技術。



# ACF



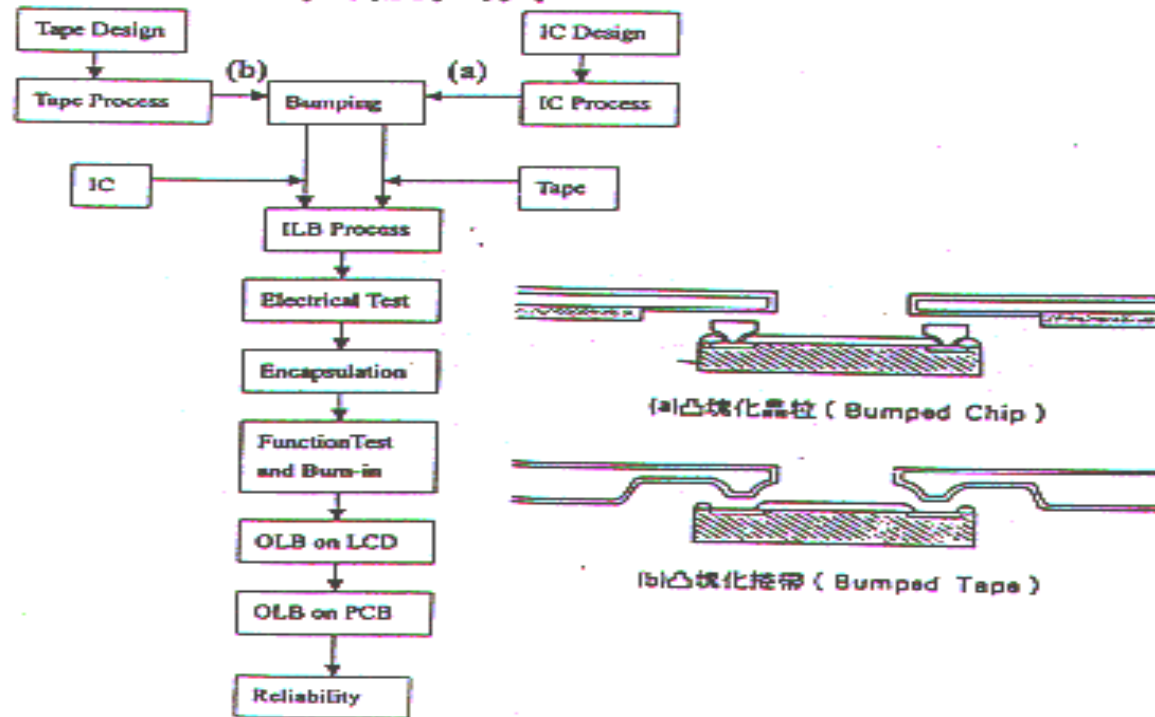
資料來源：工研院電子所

圖一：LCD構裝技術



# ACF

## TAB 製程簡介

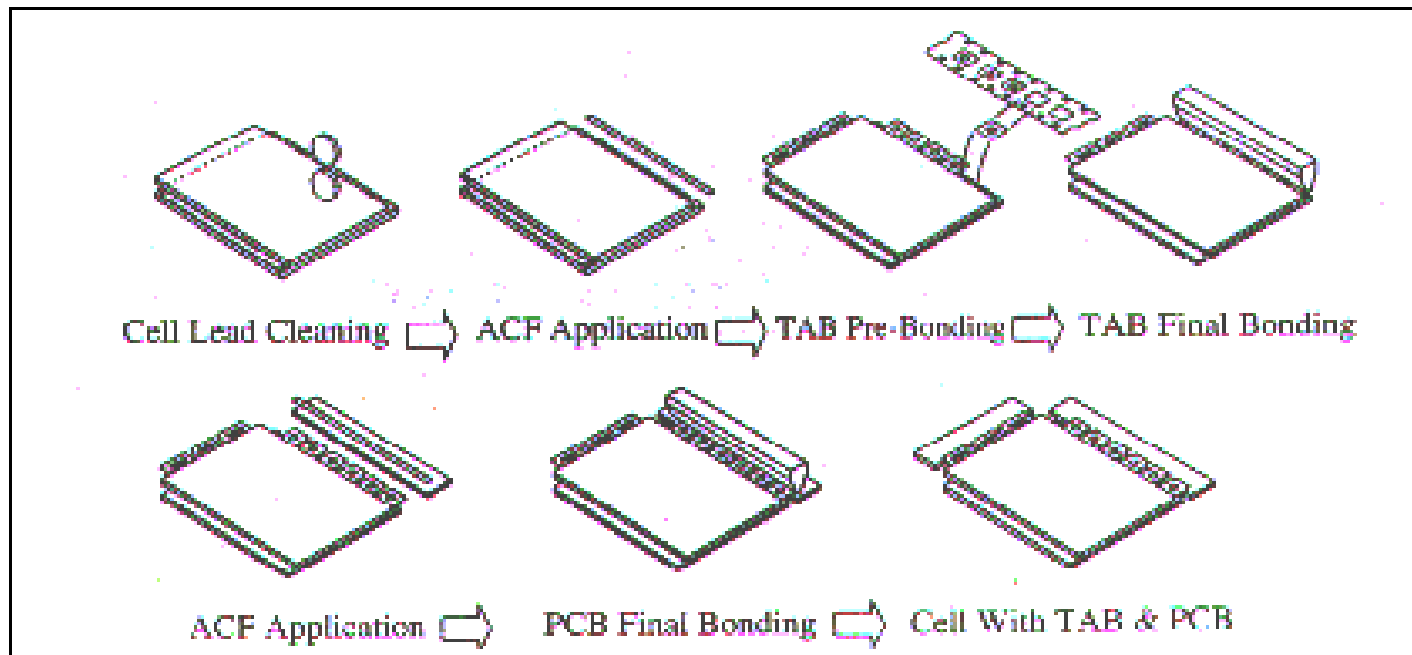


資料來源：工研院電子所  
圖二：TAB製程





# ACF



資料來源：工研院電子所

圖三：OLB之ACF製程流程



# ACF

## 三、異方性導電膜(ACF)市場趨勢

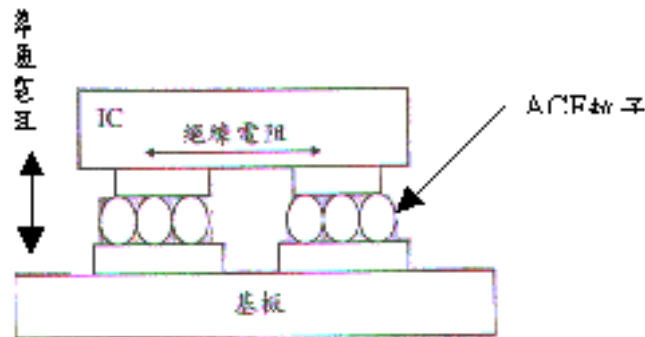
異方性導電膜材料顧名思義，主要的特點便是此種材料在電氣導通方向上具有明顯的差異性，只有在Z方向導通，XY方向無法導通，其作用原理如圖四。ACF產品其厚度大致在15~35 $\mu$ m、寬度在1.5~3mm之間，成卷長度有20、50m等規格，一般以上下皆有保護層中間夾有導電粒子之三層結構居多。ACF主要的組成有Binder及導電粒子(如圖五)，Binder主要的功能為防濕氣、接著、耐熱及絕緣等，大致可區分為熱塑性及熱固性兩種，近年來由於信賴度等課題愈形重要，因此具高溫安定性及熱膨脹性低等優點的環氧樹脂就成了最佳的選擇；另一重要的成份為導電粒子，主要功能為提供足夠的電導性，同時需具有良好的粒徑均一性與真圓度以維持異方導電特性，常用之導電粒子基本物性為碳黑、金屬粉、表面塗佈金屬之樹脂粉及表面塗佈一層絕緣樹脂之金屬粒子，粒徑約3~10 $\mu$ m，為了獲得較高的信賴性，使用表面塗佈一層絕緣樹脂之金屬粒子作為導體粒子已逐漸廣泛被採用。

ACF 主要的用途除了LCD模組構裝外，近年來在半導體Flip Chip封裝應用上亦展露頭角，1998年全球市場用量分別約為4萬平方米及7千平方米，預估2000年ACF在LCD構裝及Flip Chip構裝之市場可分別達到5萬2千平方米及1萬8千平方米。ACF主要的製造商都是日商，其中日立化成及Sony之市場佔有率分別為55 %及35 %，Three Bond、Daiso、日本黑鉛、住友3M、積水化成及住友Backlite則瓜分剩下的10%。在LCD重鎮日本市場方面，1997年ACF市場值約為48億日圓，93.7%用於LCD，Flip Chip 及PDP 應用則分別為4.6%及1.7%。產品價格上，以Flip Chip 使用的等級要求最高，每米約380日圓，PDP用ACF 為350日圓/米，LCD用則約為250 日圓/米。

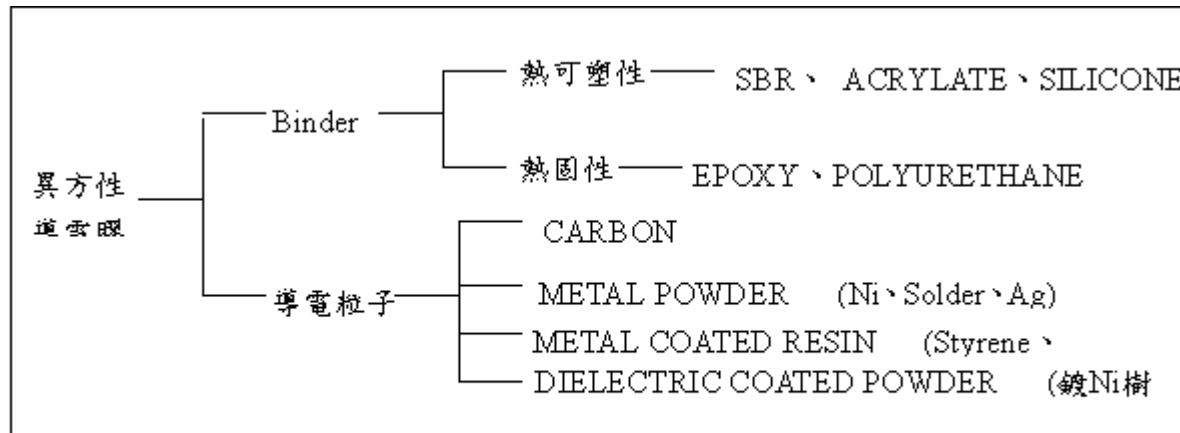
我國ACF市場應用主要在LCD構裝，1998年國內因為只有生產STN LCD及少量小尺寸TFT LCD，ACF 需求市場約在新台幣5,000萬元左右，主要由日立化成及Sony二分天下，預估在1999年7月起國內五家大型TFT LCD廠商陸續量產，以及STN LCD大幅擴充產能後，我國ACF 需求市場在2000年將快速成長為3億元。若2005年我國LCD產業目標能在上中下游業者及政府的共同努力下達成，則ACF 市場前景更加看好。



# ACF



圖四 異方性導電膠應用



圖五 異方性導電膠組成



# ACF

## 四、結語

ACF具有容易加工、高產出、高良率之材料特性，除了傳統的LCD TAB構裝之外，隨著新一代構裝技術COG、COF、Flip Chip與CSP等構裝之快速發展，ACF已逐漸成爲這些封裝構造中導通材料的重要選擇，而且隨著ACF材料本身信賴性不斷的提昇，未來成長將更加看好，值得我國化學/材料業者及研發單位投入。