



蓄勢待發的 OLED平面顯示器

華銀徵信室 陳鈺坤

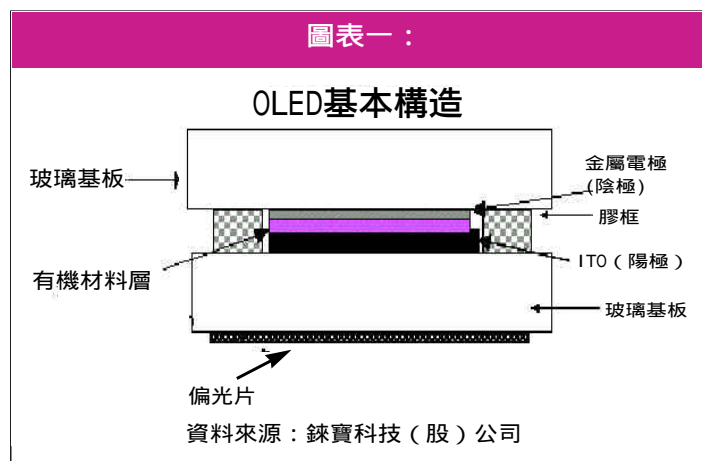
一、前言

電子時報根據面板專業市調機構 Display Search 的統計報導，2004 年全年全球 OLED 面板出貨量以南韓三星市占率 31% 為最高，國內廠商銖寶雖然以市占率 26% 屈居第二，不過已於 2004 年第四季擠下三星，躍居全球出貨排名第一大，而 2005 年第一季也繼續維持第一的寶座。熠熠發光的 OLED 面板又是什麼呢？其實 OLED (Organic Light-Emitting Diode；有機發光二極體) 是一門相當年輕的顯示技術，又稱為有機電激發光顯示器 (Organic Electro-luminescence；OEL)，它除兼具 LED 的主動發光、高應答速度特性，與 LCD 省電、輕薄等優點外，另具有製程簡單低成本、可應用於撓曲性面板等特色，由於其優異的特性，被視為最理想的顯示器之一。

二、OLED發光的原理及分類

OLED 的發光原理與發光二極體 (LED) 類似，同樣是利用材料的特性，不過 OLED 的材料為有機物質，其基本結構 (如圖表一) 為利用一薄而透明具導電性質的銦錫氧化物 (Indium Tin Oxide；ITO) 為陽極，與另一金屬電極為陰極，以如同三明治般的架構，將有機材料 (含小分子或高分子) 包夾其中，當提供適當的電流，即可激發有機材料產生光亮，而不同成分有機材料會發出不同顏色的色光。

圖表一：





就有機材料的組成分子來看，一種是1987年柯達(Kodak)首先發表的小分子材料(通稱OLED)，以真空蒸鍍方式將有機發光材料蒸鍍到基板上，優點為彩色化及有機材料的合成較為容易，不過有製程設備成本較高的缺點。另一種是1990年劍橋大學發表，然後移轉給劍橋顯示器技術公司 Cambridge Display Technology (CDT) 為首的高分子材料 (Polymer Light-Emitting Diode; PLED)，優點為製程設備成本較低，已能利用噴墨印刷方式來製造全彩PLED面板，有利於面板尺寸大型化，不過目前研發進度較慢，製程設備尚未脫離研發試驗色彩。

OLED依驅動方式可分為被動矩陣式(Passive Matrix; PM)及主動矩陣式(Active Matrix; AM)兩種，其特色及優缺點如圖表二所示。雖然PMOLED製作成本及技術門檻較低，因此吸引眾多廠商加入，2004年市場比重高達82.1%，台灣則以銖寶、悠景等公司較具規模，不過PMOLED卻受制於驅動方式，解析度無法提高，應用產品以低解析度小尺寸面板市場為主，因此未來朝向AMOLED發展已是主要趨勢，依市調機構iSuppli預估，至2010年AMOLED將占有OLED面板市場比重8成以上，而國內包括友達、華映、奇晶、統寶及銖寶等廠商也多積極進入AMOLED市場。

圖表二： PMOLED與AMOLED比較

	被動式 (PMOLED)	主動式 (AMOLED)
特色	瞬間高亮度發光	連續驅動發光
	循序掃描驅動發光	搭配 TFT 驅動發光
相對優點	構造簡單	驅動電壓及消耗電量皆低
	材料及生產成本較低	適合朝大尺寸發展
	設計變更容易	發光壽命及亮度提高容易
相對缺點	需較大電流、耗電量大	生產技術門檻較高
	發光元件劣化速度快	
	發光壽命較短	材料及生產成亦較高
不適合朝大尺寸發展		
商品化	MP3、手機次面板	少量的 DSC 及 PDA 產品
	、汽車音響面板等	

資料來源：拓墾產研所、電子時報

三、產業概況及主要應用

自從日本東北Pioneer於1997年12月推出第一款應用於汽車音響面板的OLED產品商品化以來，許多廠商如台灣銖寶、韓國Samsung和日本三洋電機等均陸陸續續地參與投入發展OLED產業，雖然期間有不少廠商知難而退，不過在廠商不斷地研發改善下，OLED在中小尺寸面板市場上已站穩腳步，依Display Search的統計指出，隨著手機與MP3播放器出貨量的高度成長而帶動了OLED全球出貨量成長，2004年全球OLED出貨量

約為3,120萬片，較2003年的約1,680萬片OLED出貨量成長達85%，同時並預估2005年可能成長至6,000萬片的出貨量，成長率高達92.3%。而產值方面，如圖表三所示，2004年全球OLED市場的產值達3.31億美元，較2003年成長了45%，同時也預估在2005年產值則將成長至4.5億美元，成長率為36%，而2006年則在AMOLED技術進一步發展，使得應用產品市場多元化影響下，產值將達到8.31億美元，成長率高達85%，其後將持續高度成長到2008年，整體OLED產值將達到45.46億美元。

圖表三： 全球OLED市場概況及產值預估

單位：百萬美元

應用產品	2004		2005		2006		2007	
	產值	占率%	產值	占率%	產值	占率%	產值	占率%
Mobile Telephone Sub	233	70.4	191	42.5	249	30	314	15.4
MP3 Player	29	8.8	121	26.9	115	13.8	127	6.2
Car Audio	5	1.4	59	13.1	71	8.5	83	4.1
Mobile Telephone Main	8	2.4	33	7.3	128	15.4	906	44.3
Others	56	17	46	10.2	268	32.3	614	30
Total	331	100	450	100	831	100	2,044	100
Y/Y Growth	45%		36%		85%		146%	

資料來源：Display Search、工研院（2005/09） 徵信室整理

應用產品方面，2004年應用於汽車音響面板、手機面板、MP3播放機、工業儀器及PDA等產品上，其中以對尺寸和使用壽命要求不高的手機次面板和MP3播放機面板為主要產品應用市場。2005年以來，由於MP3產品具有容易攜

帶和功能眾多的特性，以及使用者幾乎涵蓋各個年齡層，使得MP3播放器出貨量逐年快速成長，加上MP3播放器技術門檻不高，使得廠商紛紛投入產品研發，後續成長力道強勁，依Display Search資料，2005年第一季OLED市場，

雖然仍以應用手機次面板所占的產值最高，但比率已下降至43.9%，代之興起的是MP3播放機面板的應用，產值占率為31.4%，預估全年產值占率可望較2004年的8.8%，提升至26.9%。

不過2006年以後，OLED市場產值的大幅提升，並不是來自於手機次面板及MP3播放機面板市場應用，由圖表三可看出，主要來自於OLED應用產品的多樣化，如數位相機、工業儀器、數位攝影機、遊戲機、DVD等其他產品項目的增加，預估2006年其他產品項目占OLED產值比率為32.3%，較2005年的10.2%，增加22.1個百分點。另手機主面板產品應用，預估OLED產品品質在成本降低及壽命延長等能有所改善下，有機會與TFT LCD、CSTN等顯示器產品爭食手機主面板產品，預估2007年手機主面板將是OLED市場產值最大的應用產品，占率為44.3%。

四、結語

OLED有相當多的優點勝於其他薄型平面顯示器技術（LCD、PDP），如OLED不僅生產所需的資本門檻較小，且本身有自發色光性質（不需背光源、彩色濾光片）可大幅降低成本及顯示器模組厚度，使其更輕薄、廣視角、高反應速度、高亮度、低驅動電壓、可撓曲與製程簡單等優點，眾多業者看好其未來市場潛力，被視為最有可能與LCD競爭的

平面顯示器，預估未來幾年，整體OLED市場需求可望大幅成長。不過OLED產業仍面臨下列種種難題：

1. 整體產業仍不夠完整

OLED的開發及量產期間尚短，加上產業上、中、下游產業鏈亦不若LCD完整，除了基礎的有機材料專利仍被掌握在柯達（小分子）及CDT（高分子）的手中之外，製程設備及封裝技術等不夠成熟，往往是造成良率偏低、生產成本過高的原因，也不利於市場競爭。

2. 壽命還有很大的改善空間

目前OLED廠商出貨在產品及尺寸上是以PMOLED及1吋左右為主，使用壽命大多僅為2,000 3,000小時，與TFT LCD產品使用壽命長達10,000小時以上，相較之下顯居劣勢。

3. 應用產品面不足

另OLED面板目前主要應用仍在手機次面板及MP3上，開發新的應用產品市場以及切入可讓OLED發揮其特性的應用產品利基市場，如自發光、超薄、可撓曲性面板等，為OLED廠商的當務之急，亦是OLED市場能否大幅成長的關鍵。

4. 在市場上的定位與LCD重疊度太高

以小尺寸面板為主打的OLED市場來說，早已有STN-LCD盤據，TFT-LCD廠商也積極介入中，而兩者在成本與技術上的優勢，OLED要與之競爭確實還有相當大的努力空間。