

寬頻時代的平面顯示器 OLED Display

由於網際網路的興起，網路上傳送的資訊已從純文字逐漸轉而以影像為主，從資訊儲存、資訊傳輸到資訊顯示技術都正在歷經一次巨大的變革；光碟片已取代錄影帶、光纖正逐漸取代同軸電纜與銅線、傳統的陰極射線管(CRT)也逐漸被平面顯示器所取代，這些變革宣告了寬頻網路時代的來臨。

■黃鈞銘 / 政治大學企業管理研究所碩士
曾任台揚科技公司銷售部副總經理
現任園區生活雜誌社社長



LCD 顯示器應用廣 但仍存在缺點

當光碟片容量愈來愈大時，需要更好的顯示螢幕才能將完美的畫質呈現，目前在平面顯示器中以液晶平面顯示器為主流 (Liquid Crystal Display, LCD)，每年的成長率已超過 15% 以上，小到手錶、大哥大、股票機及電子字典的顯示面板，大到筆記型電腦和桌上型電腦監視器的 LCD 面板可說與人生活息息相關。

銖寶科技業務協理涂新福說，LCD 平面

顯示器雖然已佔滿全部顯示器市場的 80% 以上，但不論是 STN-LCD 或 TFT-LCD 的顯示技術都還存在著一些缺點。

白天當你在戶外使用股票機或電子字典時，你會發現因為光線太強的關係，很難看清螢幕的資訊；或者當你使用電腦來播放 DVD 影片時，平面的 LCD 監視器所顯示的人物動作會有點拖泥帶水不夠俐落。

有機發光顯示器已開始商品化

1987年美國的柯達公司首先開發出利用有機化學材料發光的顯示技術 (Organic Light Emitting Diode, OLED)，在厚度只有約 0.1 公分的玻璃基板上，像三明治一樣鍍上三層不同材料的薄膜，並將正負電極置入其間，通電即可發出光來，過去 10 年來發光效率大幅提升，從 1995 年開始已有國外廠商開始進行商品化的研究。

涂新福表示，到去年年底時，日本三洋電機與柯達公司合作，開發出小尺寸 OLED 樣品，美國 Motorola 公司也領先推出 OLED 顯示器的行動電話，而日本 Pioneer 音響公司也以 OLED 顯示器做為汽車音響的面板，『三洋電機開發出全彩的 OLED 顯示器樣品對這個產業具有正面意義，這代表我們投入的產業是對的，也會鼓舞更多的廠商加入，此舉將加速 OLED 顯示器產業的興起』涂新福說。

不過目前這些公司仍集中全力提高小尺寸顯示器的產量並進一步降低成本，不久的將來目前獨佔小尺寸顯示器市場的 STN-LCD 顯示器，可能會遭遇 OLED 顯示器的正面競爭，根據美國 Stanford Research 公司的預測，OLED 顯示器市場將從 1999 年的 300 萬美元成長至 2005 年的 7 億 1400 萬美元。

OLED 顯示器優點多

涂新福表示，OLED 顯示器與 LCD 顯示器最大的不同是，LCD 本身並不發光，必須在螢幕背面加裝發光模組來產生光源，再用彩色濾光片將所需的色彩過濾出來並投射到螢幕上，因為有背光板的關係，整個 LCD 顯示器模組的厚度超過 1 公分以上；反之 OLED 顯示器可以自行發光，不需要用到背光板與彩色濾

光片，只需要 0.1 公分厚度，所以不論是重疊、省電性能與生產成本自然都比 LCD 好。

根據專家估計，OLED 的生產成本最初會比 LCD 高 20%，但隨著生產規模的擴大後，將來的生產成本將只有 LCD 的五分之一左右。

OLED 也比 LCD 容易生產，因為 OLED 面板不需要背面發光模組及彩色濾光片，也省去灌液晶的製程，加上 OLED 是自發光，無需使用背光模組可以省去 50% 的材料成本，同時平面顯示器的製程都牽涉玻璃的清洗與烘乾，生產流程愈複雜，良率可能愈低，故 OLED 在價格上極具競爭優勢。

再者而 OLED 顯示器可自行發光，發光效率也比利用背光板發光的 LCD 為高，光的傳輸損耗較小，因此螢幕呈現的畫質非常鮮豔亮麗，不論色彩鮮豔度、明亮度及對比都比 LCD 好，而且超過 160 度以上的超廣視角，幾乎從各個角度都可以看得清楚螢幕，『與 LCD 更大不同的地方是，OLED 顯示器的反應速度非常快，對收看運動比賽或動作影片都可呈現近乎完美的效果』涂新福強調說。

國內公司起步

國內廠商中以銖德科技投入 OLED 產業的腳步最積極，銖德科技由於在 CD-R 儲存媒體累積多年材料、鍍模及黃光技術，1997 年起即投入 OLED 技術的研發，是國內最早投入此一產業的公司，去年更成立銖寶科技公司從事 OLED 顯示器的開發與生產，而且取得美國柯達公司的技術授權，現已完成第一條月產能為 25000 萬片 40*40 公分 OLED 面板的生產線，目前已可量產藍色、綠色及藍綠雙色面板，明年開始也將推出彩色的 OLED 顯示板樣品。

此外以發光二極體 (LED) 起家的光磊科

技也認為 OLED 顯示器的發光原理及驅動方式等都與 LED 相似，也積極投入研發，今年三月才宣佈工研院材料所共同開發完成紅、黃、綠、白色等 16 灰階的 2.5 吋及 3.3 吋 OLED 各式面板，今年內光磊科技會在 OLED 新廠規劃一條初期月產能 4 萬片之 3.3 吋面板的生產線。

由於 OLED 尚屬新興產業，整體上下游產業結構還未健全，為了要加速 OLED 產品的普及化，國內廠商除了要全力發展 OLED 中游面板設計製造技術外，也要自行設計驅動 IC 並做成 OLED 模組，在考量技術與市場需求後，國內廠商初期都將先朝單色與雙色點矩陣 OLED 面板開發。

假以時日 OLED 將成主流

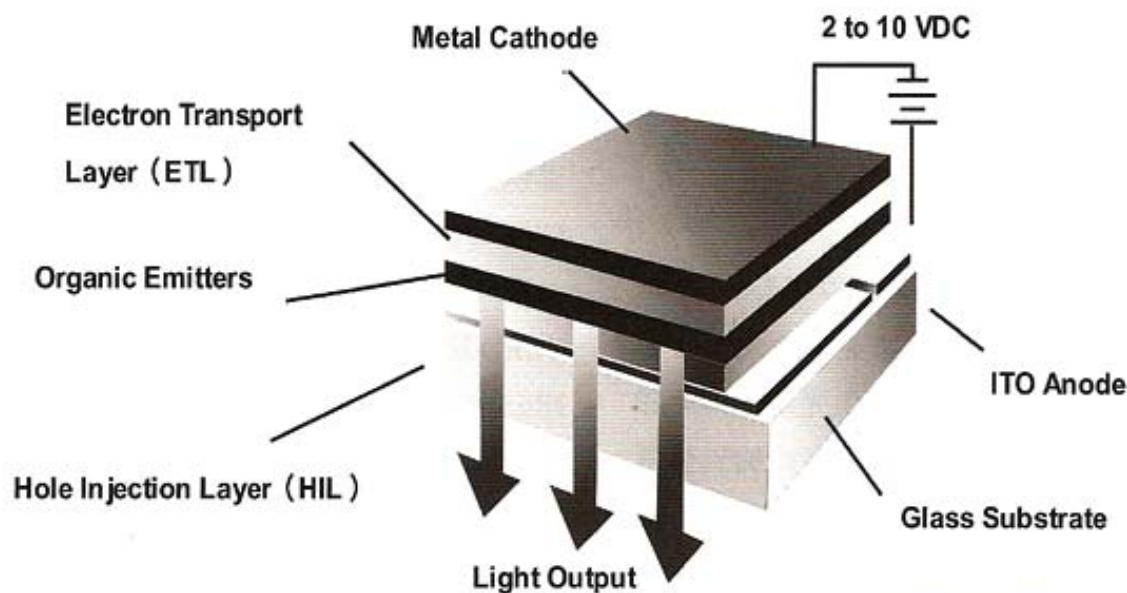
OLED 平面顯示器正逐步進入商品化階段，初期的應用範圍會以中小尺寸平面顯示器為主，但因這項新技術主要還是以應用在未來新開發的電子產品上，時程上要配合國外廠商開發新產品的腳步，恐怕還需要相當時間才能成為市場的主流。

由於 OLED 的生產比較近似化學製程而非半導體製程，以玻璃基板為材料的 OLED 顯示器最終將可能被透明的塑膠板所取代，則 OLED 顯示器未來的用途實在很難想像，『或許有一天平面顯示器也可以做成捲軸式，就像科幻電影的情節也說不定呢！』

*本文轉載於「園區生活雜誌」

OLED 的發光原理

有機發光二極體的技術是以發色有機化合物為材料之小分子元件系統（Small Molecule-based Device），OLED 的發光原理類似二極體發光原理，以真空蒸鍍的方式將不同的發色有機材料分別鍍在玻璃基板上，形成三層像三明治般夾在一起的薄層，分別稱為電子傳輸層（Electron Transport Layer, ETL）、電洞傳輸層（Hole Transport Layer, HTL）和發光材料層（Emitting Material Layer, EML），再加電後將電子激發的形式降回基態，而多餘的能量以光波的形式釋出，因而產生綠光、藍光、紅光三種不同波長的光，其基本的結構如圖所示。



OLED 面板結構圖