

明日觸控王者 In-cell vs. OGS

觸控面板進入新世代之爭，OGS 對上 In-cell 愈演愈烈，這一戰，將牽動面板業與觸控業的關係與事業版圖。目前 OGS 的優勢壓過 In-cell，讓它有機會在 2013 出頭天，但 In-cell 的整合威脅只會愈來愈大，觸控產業仍可能出現大洗牌的局面。





一毫米之間的決戰

台灣觸控龍頭地位將不保？

能商用化 才是王道

觸控大洗牌 2013 誰稱王？

觸控市場激戰

OGS 蓄勢待發 搶占輕薄商機

CTIMES觸控論壇專家座談會

掌握觸控新變革 — OGS vs. In-cell



一毫米之間的決戰

台灣觸控龍頭地位將不保？

作者／劉佳惠

未來全球觸控產業鏈競合態勢將更為複雜，過去許多廠商之間是上下游供應關係，至今已演變成了競爭關係。台灣觸控廠商面臨業務可能遭受取代的危機，應該要如何應對呢？

蘋果捨原有G/G觸控技術，將iPhone 5全面改用內嵌式In-Cell觸控技術，將整個觸控產業鏈鬧得沸沸揚揚，是2012年科技產業界的重大波瀾。間接地，也證明了觸控面板極薄化為未來產品趨勢的指標。

讓我們把時間回到2012年第1季宸鴻的法說會上，當時宸鴻財務長劉詩亮引用「大野狼與三隻小豬」的寓言，表示In-Cell技術目前仍是一隻小狼，宸鴻將如同三隻小豬般固守城牆面對衝擊。

時至今日，這隻小狼逐漸茁壯，導致整個觸控面板產業鏈整合的腳步加

速，技術也不斷演進，G/G陣營備受挑戰。那麼，未來的全球觸控面板市場，又會如何發展呢？加入觸控的Windows 8是否能夠帶動整體PC的買氣呢？以及隨著韓國開始扶植本土觸控產業，台灣的觸控龍頭地位是否會有所動搖呢？下面就讓我們一一細看吧！

厚度邁向小數點第二位的競爭

全球觸控產業中，台灣觸控面板產業在全球



觸控產業總營收的47.9%，日本佔17.2%，韓國15%，而大陸位居第四，佔9.6%，台灣依舊領先。就台灣觸控市場來說，產業相當高度集中。根據DisplaySearch數據，前三大為宸鴻(TPK)、勝華(Wintek)、群創(Innolux)(原奇美)，合計產值約佔整體74.7%，若再加計洋華(YOUNG FAST)與和鑫(Hanns Touch)，前五大廠商已佔整體產值85.5%。

單純的厚度呈現，是驅動消費者想要換機的關鍵，由此來看，厚度仍是智慧手機規格評比重點項目，也是演進的重要關鍵。

觸控面板「極薄化」，已是目前國際手機大廠重要的策略之一。資策會MIC資深產業分析師謝佩芬說明：「單純的厚度呈現，是驅動消費者想要換機的關鍵，由此來看，厚度仍是智慧手機規格評比重點項目，也是演進的重要關鍵。」她解釋，不久前問世的iPhone 5如市場所預期，採用In-cell技術，且iPad mini平板也導入雙面DITO薄膜觸控技術，相信會繼續影響觸控市場的變化。

她指出，LCD、Glass Touch Sensor與Cover Lens皆是以「玻璃」作為主要基材的零組件，因此其組合考量包括「硬對硬」全貼合的良率表現、以及在符合強度要求條件下，厚度減薄有所限制，再來是降低貼合成本與提升性能。在面板減薄空間已小的態勢之下，為因應產品厚度減薄或成本降低等需求，觸控模組如何被整合，已成為左右Glass Type產品開發，以及

整體觸控產業發展的重要變數。謝佩芬強調，觸控產業已邁入所謂「小數點第二位的競爭態勢」，也就是所謂一毫米之差的決戰。

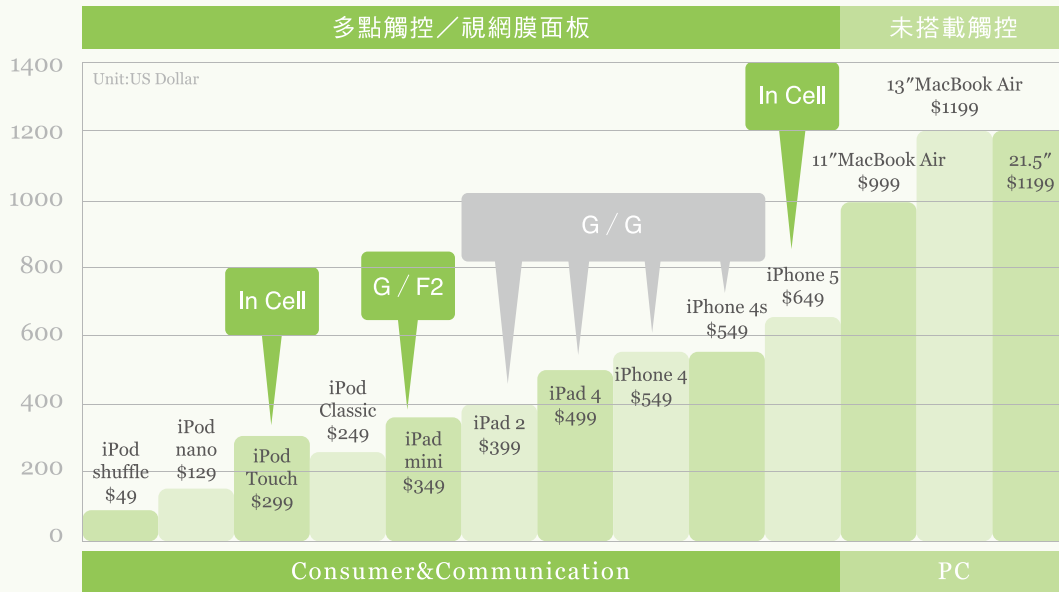
觸控產業三大經營變數

至於觸控產業的發展，也有幾項趨勢與變數值得觀察。謝佩芬認為：「未來台灣投射式電容觸控面板廠商將面臨三大經營變數，分別為顯示技術替代威脅、觸控面板技術演進以及應用市場需求擴大。」

她進一步說明，顯示技術要關注「搭載Super AMOLED的手機有多少？能賣多好？」以及「未來Samsung Galaxy採用TFT-LCD面板的機率？」而觸控技術則要關注「In-cell產品使用比例」、「In-Cell解決方案供應狀況發展」以及「Film Type的市場潛力」；至於應用市場，則要關注Windows 8是否能帶動IT產品搭載觸控的需求。



↑ Apple iPhone系列持續往更輕薄推進，這也是行動市場一致的發展方向



↑ 以Apple的產品線來說，除了PC類產品外，其他產品皆已導入多點觸控及視網膜面板功能，採用技術涵蓋G/G、G/F2、In-cell等 (Source: MIC, 2012/11)

2012 vs. 2013 觸控技術趨勢



Source: 工研院IEK, 2012/11



Windows 8在CES還是亮點嗎？

講到觸控，不免要談Windows 8的市場狀況。市調機構NPD表示，目前搭載Windows的筆電，在2012年美國長達5周的年假期間，整體銷售量較2011年同期比較，下滑11%，且售價不到500元的Windows筆電銷售成績也下滑16%，由此來看，Windows 8並沒有帶動PC買氣，使得PC業者擔心不已。那麼，微軟缺席的CES 2013展會，Windows 8產品的展出狀況與話題性又是如何呢？

即便微軟沒有參與2013年的CES，又傳出Windows 8銷售不佳，許多大廠如惠普、宏碁等CES常客，都沒有在CES上做重點發表，卻仍有三星、華碩、聯想、技嘉電腦仍針對Windows 8發表了一系列觸控裝置。其中，以聯想最為積極。聯想利用既有產品線的升級，發布不少觸控機種。包含IdeaPad U310/U410 Ultrabook、IdeaPad Z400/Z500筆電、IdeaCentre A730/Lenovo C540 all-in-one桌機、ThinkPad Edge E431/E531筆電。另也發表了ThinkVision LT1423p行動觸控螢幕，以及號稱是全球首款可供多人使用的IdeaCentre Horizon平板電腦。

其中最令人矚目的，屬標榜全球首款多人互動PC，支援多名用戶、多重觸控與多重模式的IdeaCentre Horizon Table PC。這台PC，採用Windows 8作業系統，具備27吋的觸控螢幕，並支援10指觸控，可以讓多人在此平台上共同遊戲。

至於華碩，則展示變形筆電ASUS Transformer Book、13.3吋雙螢幕筆電ASUS TAICHI、觸控筆電ASUS VivoBook、超輕薄筆電ZENBOOK Touch以及最新亮相14吋遊戲筆電G46。而技嘉電腦為滿足消費者不同的需求，展出一系列Windows 8筆電與平板電腦產品，包含11.6吋Full HD IPS商務娛樂平板S1185和可旋轉平板與超極緻筆電二合一的U2142、14吋超越極致高效獨顯超極緻筆電U2442，以及17.3吋四核心雙硬碟遊戲旗艦筆電P2742。

由此可以發現，即便微軟未參展，但微軟的精神還是存在於CES當中，以各種形式出現。不過，卻也無法隱藏Windows 8銷售不佳、連連失利的跡象。外電指出，微軟官方回應，Windows 8銷售不佳的主因，推測可能是PC業者忙出清Windows 7庫存，以至於年底假期成績不佳，相信庫存出清之後，Windows 8將會開始回溫。

顯然，Windows 8陷入了微軟一直以來的詛咒—「如果這個系統成功，下一代必定會失敗」的無限迴圈。不論是Windows 95與Windows 98、Windows XP與Windows Vista以及現在的Windows 7與Windows 8，皆為如此，雖然造成這樣局面的原因皆不相同，但是結果都頗為類似。看來，微軟要擺脫這樣的詛咒，還需更費點心思，才能讓消費者繼續下手買單。（劉佳惠／科技日報）

後山 小手印

原住民部落裡流傳已久的神祕傳說
透過耆老們口述，後山孩子發揮想像力
用畫筆親手將一篇篇精彩故事躍然紙上
帶您一窺後山祕密！

邀您支持《後山小手印》圖文故事集
給偏鄉孩子一個大大的掌聲
鼓勵他們繼續勇敢夢想，活出精采人生！

魏德聖 · 馬志翔 · 梁文音
林慶台 · 李家同 · 洪 蘭
馬里斯 · 豪華朗機工
感動推薦！

誠品、博客來、金石堂等
全台各大書局通路皆有販售！



能商用化 才是王道

觸控大洗牌 2013誰稱王？

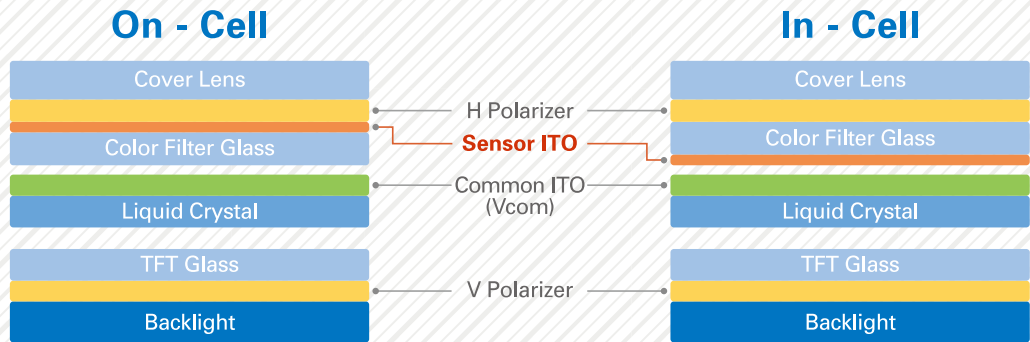
作者／王岫晨

輕薄化與低成本，
正是觸控面板設計的最重要目的。
而新一代觸控面板之爭，究竟誰能勝出？
事實上，OGS的優勢已逐漸明顯，
2013年將可技壓群雄。

2012年，觸控技術幾乎已經高度普及在多數的行動裝置上。只不過，是不是因為如此，觸控產業就沒有新話題了呢？正好相反。事實上，隨著觸控應用的普及，相關廠商為了提高自家產品的差異化，必須馬不停蹄加速往新一代觸控技術推進才行。那觸控產業現在追逐的技術競爭為何呢？

關鍵在商用化

還記得前兩年媒體炒得沸沸揚揚的In-cell與On-cell面板技術嗎？俗話說，再好的技術，不能投入商用化，一切都是枉然。這道理對於In-cell與On-cell這兩項技術來說再適合也不過。蘋果將In-cell用於iPhone 5身上，讓In-cell一夜間成為全球關注的焦點；至於On-cell這個技術



在In-cell與On-cell的競爭中，In-cell似乎已成為主流開發趨勢。圖為兩項技術的定義示意圖：On-cell的感測ITO設計於Cover Lens和濾色片間；In-cell的感測ITO則靠近液晶層。（source: 敦泰科技）

名詞，則似乎被打入冷宮，鮮少有人再去提及。

其實市場上對於新一代觸控技術的開發從來沒有停止過，如今開始開花結果的，就屬In-cell與OGS這兩大技術。這兩種觸控技術，被市場普遍認定，可以讓行動裝置的薄型化進一步突破，且還能提升螢幕的清晰度。

當然，引人關注的，還有使用在iPad mini上的G/F/F薄膜型面板，然而因其良率低、產量少、價格貴，成本因而偏高。這些新一代的觸控面板技術，都非常有機會在2013年出頭天。

從不同應用領域來看，G/F/F薄膜型面板與傳統觸控面板的架構最接近，生產上有其優勢，且更易於支援7~10吋行動裝置的觸控應用，預計將可在平板裝置上找到一片天。

當然，對於手機來說，減少觸控面板元件數量，並進一步縮減其厚度，是最強烈的需求。這使得OGS和In-cell面板在手機上有機會獲得大幅的成長機會。不過仔細比較這兩項技術，OGS由於技術難度較低，因此預計將在2013年獲得較大的採用機會。

In-cell優勢漸薄弱

敦泰市場開發技術處長劉安國指出，In-cell技術的崛起，當然是因為市場對於行動裝置更輕薄的需求永無停歇。比起傳統touch sensor與TFT面板分層的架構，In-cell架構的問世無非就是想提供更為薄化的觸控面板，讓行動裝置的輕薄能更名符其實。

劉安國說，In-cell的結構讓面板厚度可以減少超過40%，這主要是透過TFT與touch sensor結構整合，同一片面板上，就同時擁有顯示與觸控的功能，在達到輕薄化的同時，也能降低成本。而輕薄化與低成本，正是觸控面板設計的最重要目的。

只不過，有許多產業界人士開始質疑，認為In-cell儘管標榜其結構更精簡，然而其感測層並沒有減少，只是從表面移到TFT層之上，這使得結構厚度並沒有薄上多少。

傳統觸控面板的TFT顯示面板與觸控感測面板是分開的，透過黏著材料將兩者貼合。然而新一代的In-cell技術是將感測層直接做在顯示面板中，這樣的過程除了需對觸控技術有詳細的了解之外，也必須熟知TFT面板的結構，劉安國指出，這就是In-cell技術巨大的門檻所在。也正由於生產手續複雜，量產的瓶頸遲遲難以突破，良率也難提高。

拿In-cell面板與OGS觸控面板相比之下，會發現厚度幾乎差不多。反倒是將感測層整合至TFT層之上，使得雜訊干擾問題更為嚴重，成本也更貴，良率則大幅降低。這也使得專家其實並不看好In-cell面板在短期內的普及速度。

發明元素總經理李祥宇指出，In-cell技術的最大挑戰，是其雜訊問題難

以克服。這主要是因為主導傳輸與接收的觸控感測層，被設計在液晶層及TFT陣列附近，使得感測層接收到更多雜訊。要提升良率，雜訊就成為最需要克服的一道關卡。

另外，若從厚度來看，In-cell面板與傳統雙層ITO玻璃結構的觸控面板相比，厚度確實降低了，但並不如預期那麼薄。而如果拿In-cell和OGS面板相較，則In-cell在厚度方面就完全沒有優勢。李祥宇認為，iPhone 5沒

In-cell的最大挑戰，是雜訊問題難克服。這是因為觸控感測層，被設計在液晶層及TFT陣列附近，使得感測層接收更多雜訊。

有採用OGS的原因，非常可能是玻璃強度的問題。然而由於In-cell的優勢並不明顯，下階段是否會由OGS接手高階觸控市場，值得觀察。

OGS最具冠軍相

富創得科技董事長吳明發表示，在所有投射式觸控面板中，以OGS為公認成本最低，且觸控品質最好的技術，許多人看好其將成為未來的主流觸控技術。例如微軟便於去年併購了一家OGS廠，韓國政府更是直接投入700億韓圓發展OGS，顯見市場對其未來發展性十分樂觀。

吳明發說，OGS比In-cell更具有冠軍相，理由很簡單：OGS的成本能控制得比In-cell來得低。仔細檢視這兩者的架構，會發現兩者其實差異不

大，所使用的材料相同，都只需使用一片玻璃。然而就製程上，In-cell的感測層位於LCD內，因此從表層玻璃、感測層到LCD必須全面貼合，這就是成本昂貴的關鍵處，而且也會導致良率下降。

反觀OGS的結構，由於感測層已經與玻璃一體化，和LCD間不會有空氣問題，製程上不需全面貼合，成本自然可以降低很多，更能讓良率提高，以及做出更大尺寸的面板。因此說這是未來觸控面板的主流，決不是空穴來風，而是有憑有據。

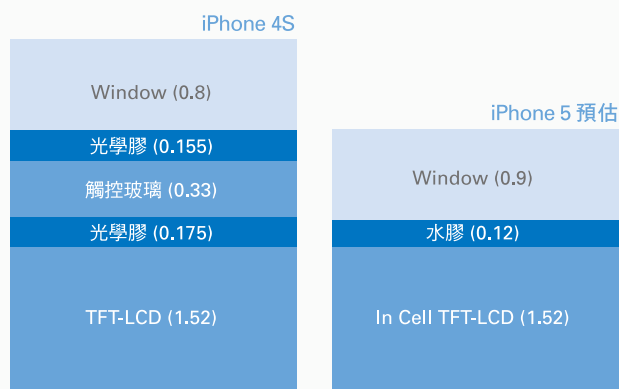
OGS三大罩門 品質、良率、強度

當然，OGS的前景究竟如何，能否在2013年獲得行動裝置的大量採用，沒人能說得個準。在iPhone 5使用了In-cell技術之後，市場也開始推測，何時才是行動裝置大量採用OGS的最佳時機點。

市場傳聞最盛的，就是iPad mini將改採OGS面板的消息，但現階段iPad產品線要採用OGS面

IN-CELL TOUCH為IPHONE 5薄化的貢獻分析

且來看看In-cell架構對厚度薄化的貢獻，iPhone 5的厚度只有7.6mm，較iPhone 4S的9.3mm薄了1.7mm(18%)，也贏過對手Galaxy S3的8.6mm。採用In-cell的iPhone 5，少掉了ITO玻璃及一層貼合膠材，所用的貼合膠材也從光學膠改為水膠，未增加In Cell玻璃面板之強度，至於保護玻璃（Cover Lens/Window Glass）改為0.9mm之厚度，因此iPhone 5所採用之面板模組總厚度預估為2.54mm，相較於外掛觸控模組的iPhone 4S，其面板模組的整體厚度為2.98mm，薄化貢獻為0.44mm，佔1.7mm薄化成果的1/4強。（CTIMES科技日報）





板還有一些問題得克服。關鍵問題就在於OGS目前的品質、良率與強度尚有進步空間。此外，iPad mini上的G/F/F觸控技術，是蘋果與日本寫真合作研發，由於這樣的合作模式通常避不開龐大資金投入與技術專利等問題，研判蘋果應該不會只將之用於iPad mini上就捨棄不用，未來幾款新產品應該都還可能看到此技術的蹤影。從這些面向觀察，OGS短期內要被蘋果所採用，可能還有爭論的空間。

仔細探究目前已經量產的OGS面板，最適合應用於觸控型筆電及非蘋手機與平板上。由於OGS面板的品質與良率還有進步空間，因此目前多由中低階機種採用該技術，例如訴求低價的Google Nexus 7平板便是採用OGS。不過，許多平板大廠對於OGS尚有顧慮，關鍵就在於其面板強度還有帶加強。

由於OGS面板是把Touch Sensor與Cover Glass整合成單一片結構，每段製程都可能造成良率的降低，但隨著製程持續突破，目前良率已普遍超過六成。

2013年 榮耀將歸屬OGS

儘管OGS前有自身缺點尚待改進，後有In-cell等競爭技術追趕在後，然而種種跡象顯示，OGS仍然是非常有可能在2013年大放異彩的觸控技術。其原因如下：



1. 蘋果依然有採用OGS的可能性

並無明顯證據證明，蘋果下一代手機絕無採用OGS技術的可能性。儘管市場認為，蘋果投入大筆資金並擁有專利的In-cell技術，若只用於iPhone 5上，似乎太過可惜，因此推論下一代產品可能還將繼續看到In-cell的身影，看似OGS短期內在蘋果產品上亮相的可能性微乎其微。

然而別忘了，蘋果可是走在技術最前端的科技

非OGS不可的四大理由

1. On-Cell與In-Cell與OGS皆需使用單片玻璃，所使用的材料皆相同。
2. 由於On-Cell與In-Cell觸控感應層是在LCD裡或外面，因此Cover Lens 與LCD不能有空氣所以必須要全面貼合，貼合成本貴且良率低。相對地，OGS觸控感應層已與玻璃一體成形，與LCD之間有沒有空氣無關，所以不用全面貼合。
3. On-Cell與In-Cell技術困難、良率不高，所以只能做5吋以下，且良率只有5成；5吋以上技術仍需3~5年才有辦法生產。
4. OGS技術成熟，成本比In-Cell On-Cell低，所以必定是近期觸控面板的主流。

大廠，既使擁有了In-cell的專利，並不代表蘋果就此不再採用最新的技術。特別是OGS的優點逐漸被凸顯，缺點也陸續改善。蘋果仍是非常有可能在下一代產品中，採用OGS面板。而一旦獲得蘋果的採用，也等於為OGS背書，讓OGS的全球能見度大幅提升。



2. 蘋果的In-cell並非最佳In-cell技術

有明顯的證據顯示，蘋果的In-cell技術並非最佳的In-cell技術。目前In-cell的技術專利有數十種。李祥宇指出，蘋果In-cell面板的立體結構過於複雜，對於LCD的生產能力將是一大考驗。特別是蘋果產品標榜高解析度，當解析度越高，面板結構將會越複雜，相對地良率也會降低。

李祥宇說，觸控與LCD驅動IC分時使用，LCD驅動使用12ms，觸控則使用4ms，這將造成報點率的下降，讓觸控的反應速度變慢。且與LCD驅動IC配合作業，使得整合更加困難。另外，觸控驅動訊號不能太高，否則會造成漏電流，進而影響LCD的顯示。但訊號若不夠高，SNR比又不足，會影響訊號的判讀，增加演算法的複雜度。

種種跡象顯示，蘋果的In-cell技術並不是一種好的In-cell技術。這使得縱使蘋果已擁有專利，仍有可能採用其他更優異的觸控技術。而經過比較，目前OGS的優勢，的確有技壓In-cell的絕佳機會點。

由此可知，OGS確實非常有機會在2013年異軍突起，成為觸控市場新寵。且隨著良率逐漸提升，目前OGS以中低階產品為主流市場的現況，也將出現變化，逐漸被高階產品採用。■



觸控市場激戰

OGS蓄勢待發 搶占輕薄商機

作者／丁于珊

隨著iPhone 5採用In-Cell技術及Windows 8的正式上市，2012各家廠商各出奇招，爭相布局各項觸控技術，儘管In-Cell看似大勢所趨，但短期內技術相對成熟的OGS才是目前市場正當紅的寵兒。



蘋果iPhone 5上市短短幾個月以來，供貨不順的消息頻傳，就算拿到手機，也有許多消費者遇到螢幕出現黃斑、有氣泡、重影或者觸控不靈等問題，主要原因還是出在In-cell的良率不足，嚴重影響出貨速度，也讓iPhone 5儘管機身變得更加輕薄，但其螢幕使用體驗卻不如過去幾代。

而就在消費者苦等不到iPhone 5的同時，市場已傳出下一代iPhone及iPad，蘋果計畫重新採用單片式玻璃(OGS)觸控面板，並提早在今年上半年推出下一代iPhone，且外傳除了勝華OGS及宸鴻OGS/TOL單片式觸控技術外，蘋果也找上群創的(Touch On Display)外嵌式(on cell)方案，且其觸控面板日前也已送樣認證。若消息屬實，這不僅違背蘋果以往一年只推一款手機的行銷策略，也將會影響到iPhone 5的銷售狀況。

「這不太可能發生在2013年上半年，」瑞士銀行分析師Jerry Su指出，iPhone產品設計通常需要半年左右的時間，隨後幾個月則是產品測試生產，如果蘋果真的決定更換觸控面板技術，2013年底或2014年初會是更好的時間。

對此市場傳言，中華科技大學機電光工程研究

所教授林晏瑞也猜測，不管消息是否屬實，但這代表In-cell雖是大勢所趨，但目前仍面臨許多技術上的挑戰，且這些瓶頸短期內不能解決，良率也沒辦法有效提升。這些因素將迫使蘋果轉而投入其他技術研發，而發展相對成熟的OGS成為首選。

OGS優勢抬頭

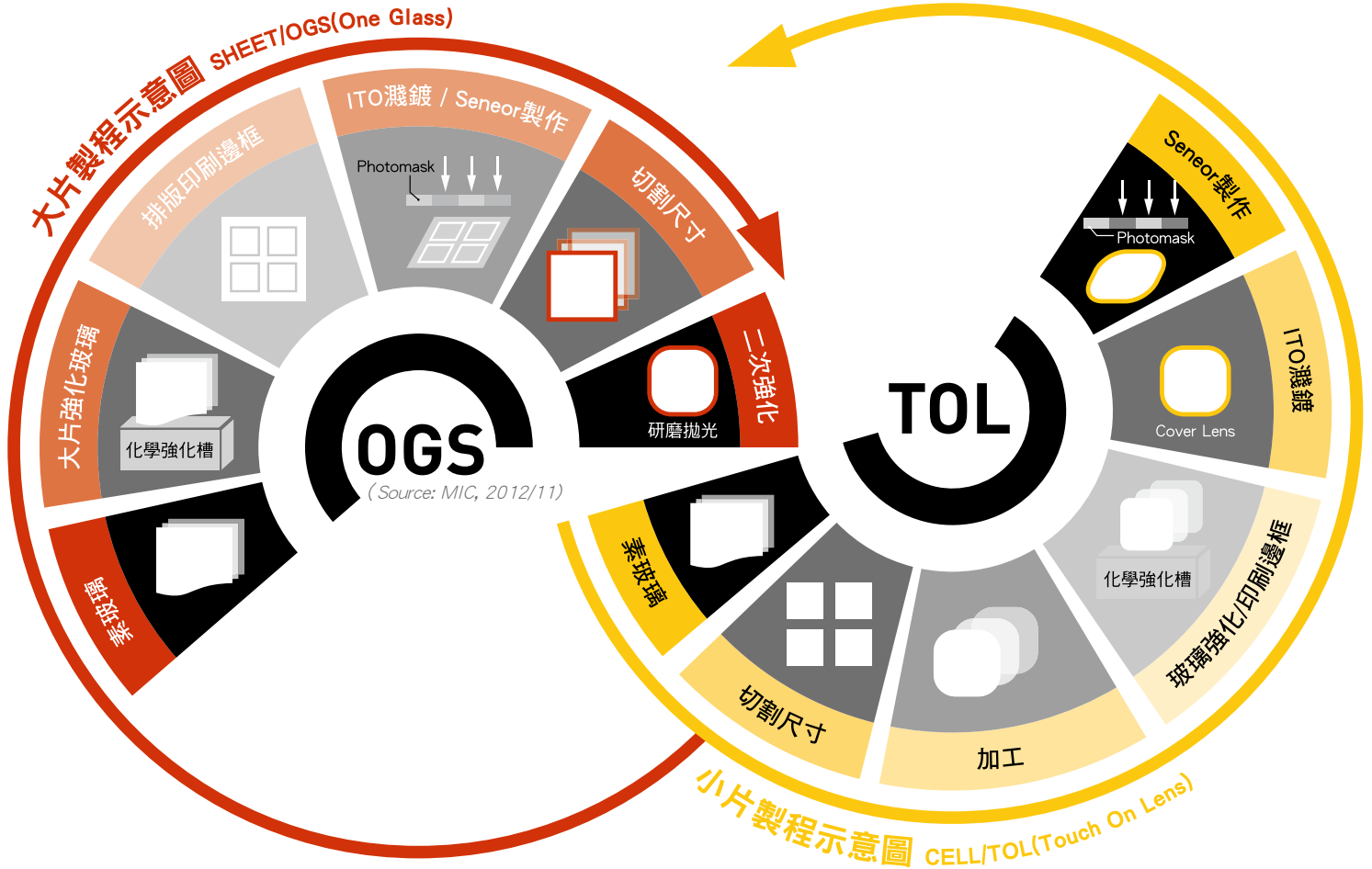
隨著iPhone 5改採In-cell內嵌式觸控技術，引發觸控廠一陣疑慮，擔心OGS等技術將會被In-cell所取代。不過，「以目前的市場來看，OGS現階段要勝過In-cell的機率很高，」林晏瑞指出，In-Cell發展歷程已久，但始終礙於技術瓶頸，良率沒辦法提升，成本也居高不下，短期內並不太可能取代OGS。

此外，雖On-Cell、In-Cell和OGS都須使用一片玻璃，但是On-Cell、In-Cell的觸控感應層整合在LCD裡面或外面，因此Cover Lens與LCD必須要全面貼合，不能有小氣泡產生，貼合成本貴且良率低。且一旦出現不良品，整片LCD都要報廢，成本高昂。

相較之下，OGS是將ITO導電膜和保護玻璃整合在同一塊玻璃上，使觸控感應層和保護玻璃一體成形，不僅省掉一片玻璃基板，也不會有因高溫而產生氣泡的狀況，就算感應線路過程中出現不良品，損失也僅是表面玻璃。

比起傳統G/G觸控技術，OGS成本減少30%，透光性也較好。雖多了一層ITO鍍膜，但在厚度上，比起In-cell方案差異不大。林晏瑞也強調，OGS不用變更LCD面板製程，客製化容易，能夠做到少量多樣化產品。

除此之外，目前的市場是由品牌商而非製造商主導，以品牌廠商的角



OGS 製程優劣分析

定義

先進行強化加工後，再切割成顯示器所需的尺寸。因切割後斷口處強度不足，必須進行二次強化，因而影響生產效率。

切割成型之後進行化學強化，再製作觸控感測器，可免於二次強化，且強度可與一般觸控面板相比。

目前已投入廠商

友達 富創得
Cando TPK
勝華 英特飛

ITO 疊構

單層 ITO 雙層 ITO 或多層 ITO

玻璃利用率

尺寸越大，利用率越低 尺寸越大，利用率越高

良率

尺寸越大，良率越低 尺寸越大，良率越高

競爭力

尺寸越大，競爭力越低 尺寸越大，競爭力越高

↑ 部分業者（如宸鴻）/分析師（MIC）將大片製程稱為OGS，小片製程稱為TOL（Touch on Lens）；（Source: 富創得）



度，不希望單一晶片被一家廠商所壟斷，如三星AMOLED，為了分散風險，通常傾向選擇OGS這種較為成熟的技術，品牌廠對於觸控控制晶片的掌控權較為完整，不會有一家獨大、壟斷市場的憂慮。

而面對主打觸控的Windows 8上市之後，未來在9.7吋-10吋的筆電或All in one(AIO)電腦等產品都將導入觸控，然而In-cell在中、大尺寸面板上有發展上的限制，以目前的In-cell技術來看，尚無法負擔，大多只能用在5吋以下產品。富創得科技董事長吳明發即指出，5吋以上In-cell技術至少需3-5年的時間才有辦法生產，「OGS相對之下，技術成熟，成本也較低，將成為未來觸控技術的主流。」

OGS考驗重重

不過，儘管優勢多，但是OGS較大的缺憾在於面板硬度不夠，其次是觸控靈敏度上仍有一定的技術門檻。幾乎沒有控制IC廠能同時解決LCD及電源的物理雜訊問題，這也是OGS是否能成為觸控面板主流技術的關鍵。其他問題還包括，OGS減少單片玻璃，使玻璃厚度變薄，業者大多會在最後貼上包上一層防爆膜來強化硬度，但也容易造成黃化、凹凸不平良率問題。

關鍵瓶頸 — 玻璃強度

OGS可分為先切割後強化的小片製程以及先強化後切割的大片製程，不管哪一種，都面臨生產效率以及玻璃強度兩難的抉擇。

在觸控面板中，玻璃是主要材料，強度很重要，業界標準要有450MPA以上強度才夠，因此必須是六面強化。吳明發指出，iPhone 5強度就達到800 MPA。但是在化學強化後切割或研磨，六面體的強化被破壞，除非補做二次強化製程，否則會破壞玻璃本身強度，玻璃邊框強度會減弱。

然而二次強化過程中，強化爐的溫度、化學溶液濃度、浸泡時間、過濾系統、留場等都有可能影響最後成品的觸控靈敏度。且二次強化所使用的化學溶液氫氟酸為不穩定物質，含有強烈劇毒，使用不慎將對人體造成危害，已有多個國家規定禁用氫氟酸。因此，先強化後切割的大片製程在玻璃強度上一直是各家業者所考慮的問題。

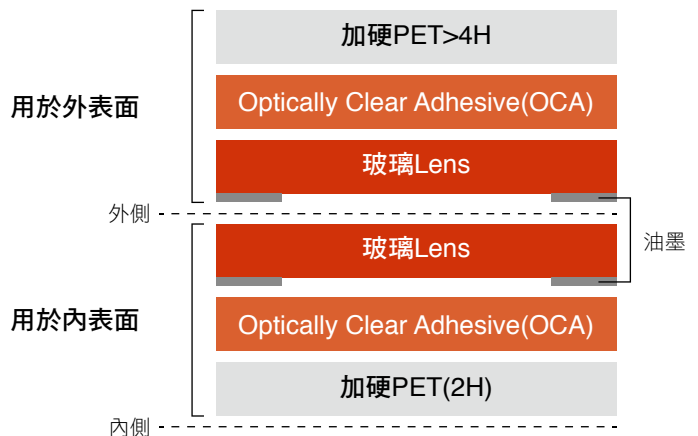
與先強化後切割的大片製程相反，小片製程則是在切割、磨邊、導角等程序之後才作強化，因此沒有強度不足的問題，但是小片製程在生產效率上卻不如大片製程來的有效率。對此，林晏瑞提到：「業者可以透過增加小尺寸機台的設備，以量取勝來彌補小片製程的生產效率。」

但另一方面，宸鴻技術長張恆耀也提出問題，現行整片強化玻璃在黃光製程上較具效益，面板產業面對的難題是，若改採切割好的強化玻璃作OGS，勢必會在黃光製程上遇到問題，生產效率及設備機台都會受到影響。

值得注意的是，儘管OGS大片製程的強度上較為不足，小片製程較為有利，但台灣仍有友達、奇美電、達鴻(Cando)、勝華等面板廠專注在大片製程上。林晏瑞表示，這是由於過去的歷史包袱所產生。

早期因在大尺寸面板上的技術落後，使的一些面板廠不得不開始思考轉型，改為研發觸控技術，然而既有昂貴設備還未折舊攤提，業者大多不願在花大筆資金，購買新的設備，因此即使強度不足，業者仍只能想辦法改善，繼續做下去。

防爆膜應用



↑ OGS的另外一個問題即是防爆膜的貼合，如能省去使用防爆膜，將讓全貼合廠直接受益。圖為防爆膜應用的兩種方式。
(Source: 中華科大林晏瑞博士)

防爆膜貼合困難

OGS的另外一個問題即是防爆膜的貼合。防爆膜貼合除了容易有黃光、凹凸不平等問題之外，也會影響透光度、觸控靈敏度或功耗表現。林晏瑞指出，現今許多觸控面板在近型玻璃貼合時，習慣採用生產效率較高、厚度容易均一的光學膠帶(OCA)貼合技術，但此一技術在貼合過程中，容易產生小氣泡，導致良率降低。

且這些微小氣泡可能隨著時間擴大，只有採用昂貴的真空設備才能有機會抑制氣泡產生。此外，光學膠帶沒有辦法重工，瑕疵品多半只能報廢，導致生產效益不彰，增加貼合成品壓力。

較為理想的方式是採用液態光學膠貼合技術，然而此技術儘管較顯優勢，但是在厚度調整及平行度維持上則較為困難。貼合時如光學膠太多，易產生溢膠，太少則會造成表面凹凸不平整。因此，張恆耀認為，如能省去使用防爆膜，無疑是讓全貼合廠直接受益。

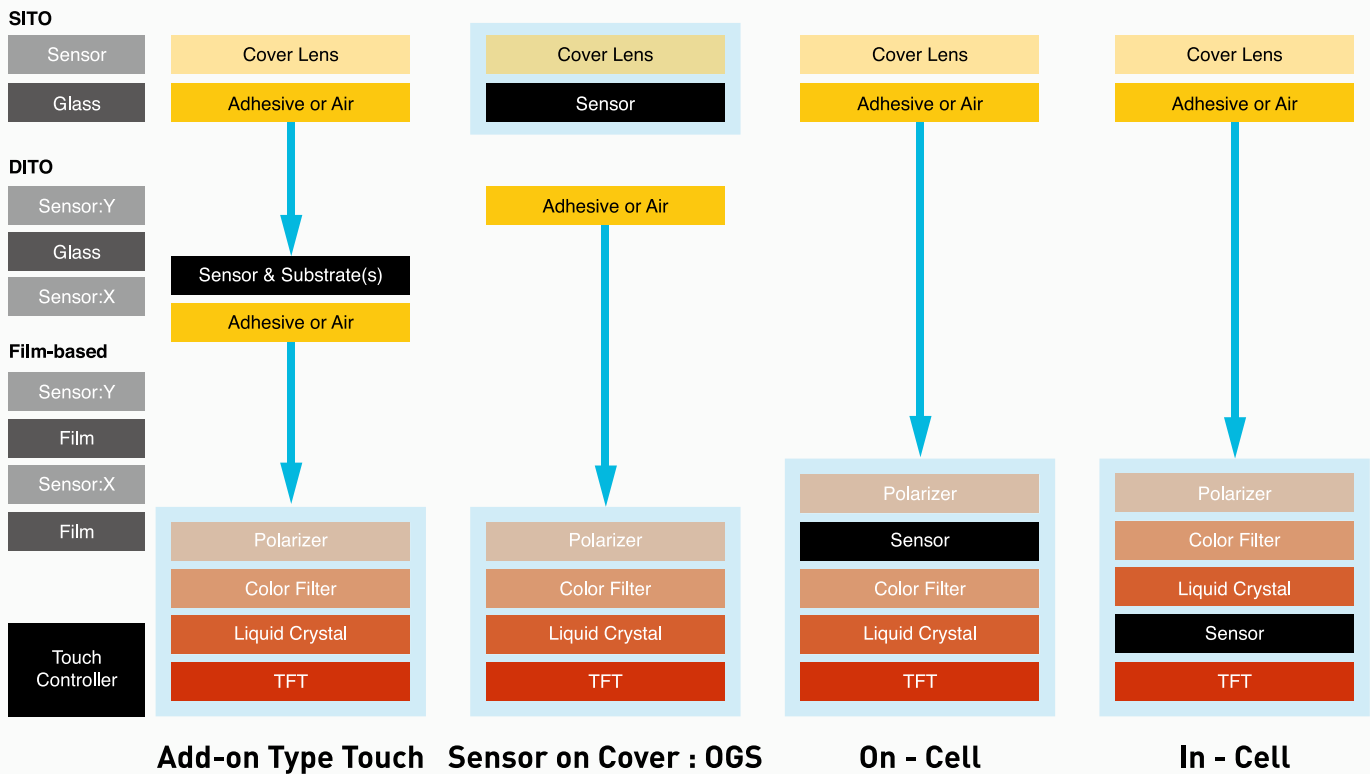
面對此一問題，宸鴻研發出解決方法，先固化四個邊，使液態光學膠在進行加壓實不會溢出，接著再透過液態光學膠自動化貼合設備精準設定

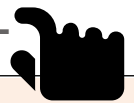
膠量、展膠速度、平整性等參數，進行整體固化，解決貼合時的氣泡殘留、溢膠處理、塗布不均及夾帶粉塵等問題。

結論

雖相較In-cell，OGS看似較占優勢，然而因其技術門檻限制，雖最近應用擴大不少，卻僅在中低階行動產品。OGS輕薄的特性符合這一類型產品的需求，且因成本考量，中低階產品對於玻璃強度要求也較低，讓OGS在市場中仍有一定的生存空間。

但是，有觸控面板業者也指出，要把硬度、觸控靈敏度、透光度問題一並解決，幾乎還沒有一家廠商能提出解決之道，真正能被高階產品採用的OGS觸控方案，在技術演進上也還需要一段時間才能達成。 ■





從OGS到OPS的可行性分析

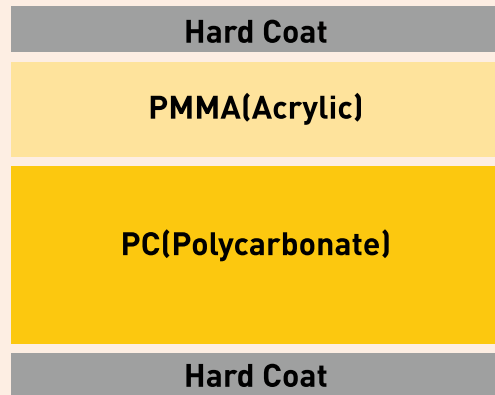
大家都知道OGS，這裏要談的是觸控技術的另一種可行作法，也就是OPS (One Plastic Solution)。老實說，這個名詞還未見到有人使用（至少Google查不到），但卻是頗有發展潛力的作法。

談OPS，該先談談TOL (Touch on Lens)，這是OGS更廣義的定義說法，也就是將ITO做在保護鏡片貼合面板的這一面。因目前這些手機面板的保護鏡片大都採用玻璃材料，因此業界談TOL = OGS的說法並不為過。不過，業者們又有自己的定義，如宸鴻指的OGS是先強化後切的方案（強度較低），TOL則是先切後強化的方案（強度較高）。

但若改採塑膠材料來做Cover Lens，而且加上ITO這類的透明導電鍍膜（TCO）呢，OGS就成了OPS了。用塑膠性的壓克力板（PMMA）來做Cover Lens的想法已存在多時，它的優勢是可以做得更輕、更便宜、耐衝擊、可撓曲等。但過去一直受限於硬度（耐刮性）及光學品質不如玻璃而難以商業化，只有一些日廠有能力做到極接近玻璃的特性，但價格不具有競爭力。

穎台科技總經理室特助蕭仲良指出，只用PMMA加特殊的硬化鍍膜（Hard Coating, HC），雖然硬度可做到與玻璃相近，但會有易碎的問題，無法通過Cover Lens的「落球試驗」。因此，他們的作法是在PMMA下方（與面板接觸）加上聚碳酸酯（PC），來加強其韌性。此外，為了解決PMMA吸水變形的問題，他們的結構上是PC厚而PMMA薄（約94:6），以加強此材料的穩定性，同時也透過特殊方法解掉塑膠材質被垢病的黃化問題。

相較於玻璃的Cover Lens，穎台的塑膠性Cover Lens（他們稱其方案為Front Panel）在硬度上，做到7H、8H已沒有問題了（Gorilla可達9H）。至於光學品質要求的抗反射（AR）、抗炫光（AG）、防水防污等議題，和玻璃一樣也可以靠coating來達成，目前透光度基本上已可達91%以上，透過AG/AR處理甚至可達到接近玻璃的水準。



↑ 穎台PMMA/PC Cover Lens結構示意圖

蕭仲良指出，目前Cover Lens的厚度一般是0.8mm - 1.0mm（有分析數據指出iPhone 4S是1.0mm，iPhone 5是0.9mm），而最薄的玻璃已可做到0.4mm，但強度不足以用在Cover Lens上。對於PC/PMMA來說，厚度本來就不是問題，但考慮到強度，用於Cover Lens的厚度會與玻璃大致相同。至於成本上，依他們的評估，尺寸愈大的面板差異愈大，以iMac 27吋的面板來看，大約比玻璃低上三至四成。當然，愈大尺寸，用塑膠性Cover Lens自然比玻璃來得安全。

至於PMMA/PC結構的Cover Lens，能否鍍上TCO/ITO感測線路呢？這部分的挑戰較高，主要的瓶頸來自於溫度。蕭仲良表示，PMMA的融點約130-140°C，PC約135°C（熱變型），相較於一般OGS的ITO黃光鍍膜的高溫製程來說，這是行不通的。不過，業界也有人採用低溫的ITO製程，或是引進新的ITO替代技術，要實現OPS還是有機會做到的。

（歐敏銓／CTIMES科技日報）

CTIMES觸控論壇專家座談會

掌握觸控新變革一 OGS vs. In-cell

作者／陳韋哲 攝影／蕭嘉慶

為滿足輕薄化趨勢，單片玻璃式觸控方案因應而生，
In-cell與OGS各有其優缺點，In-cell雖有取代OGS之姿，
但面對良率以及製程技術的挑戰，恐怕還要等上好一段時日。



↑ 左起：富創得董事長 吳明發、發明元素總經理 李祥宇、中華科大 林晏瑞教授、敦泰 劉安國技術處長、MIC資深分析師 蔡佩芬。



隨著智慧型手持裝置功能不斷的演進，造就了全球觸控面板總出貨量不斷直線上揚，如何讓行動裝置輕薄化更是各大廠商追求的終極目標。目前觸控面板朝向以單片玻璃式觸控方案，以便節省貼合成本並提高觸控靈敏度。目前在In-cell、On-cell、OGS三大觸控面板技術陣營裡，OGS可說是當紅炸子雞。不過，自iPhone 5採用In-cell技術，讓In-cell再度成為觸控產業的焦點話題，但即便In-cell有Apple這股強大勢力當靠山，從製程技術層面來看，In-cell仍得面對不小的技術挑戰。

OGS對上In-cell，正是觸控產業目前最大的一個話題，在第三屆CTIMES觸控論壇的專家座談會上，多位專家共聚一堂，以「掌握觸控新變革—OGS vs. In-cell」為題，進行了深入的討論，以下是精彩內容的報導。

產量雖滿載，IN-CELL製程仍需努力

雖說2012年，台灣在全球觸控模組產業中可謂是豐收的一年，除了產量拿下全球43%，其產值也達到新台幣1650億元，不過，卻都是由傳統外掛式觸控面板攻下江山。而2013年，預估全球採用In-cell觸控面板的中高階智慧型手機市場將上看1.7億支，到了2015年市場可望達到2.6億支，至於2017年出貨量更將一舉突破4.1億支。

發明元素速博思總經理李祥宇表示，In-cell是將觸控IC整合到面板上，可以再少一層觸控面

cell的製程光罩數比起OGS多出一倍，以致於良率偏低。此外，In-cell極易導致錯誤的觸控感測訊號或者過大的噪音，所以還必須嵌入配套的觸控IC來抑制上述問題。

目前全球面板廠在挑戰最新型顯示技術的同時，也都持續投資開發In-cell，致力於克服量產困境，並與IC廠商協同解決In-cell與面板的整合問題。以Apple為例，其iPhone5即採用了In-cell觸控技術，至於其技術架構是如何做到的呢？

李祥宇說明：「Apple的In-cell技術是使用FFS的顯示技術（IPS），並且使用Xcom與Ycom導線，將Vcom電極細分後排列組合連接成Sensor的形狀。與LCD驅動IC分時使用，LCD驅動使用12ms，觸控使用4ms。以及採用三層的立體結構，將Vcom層圖案化為SITO的結構，觸控與LCD驅動的線路分離不共用。」

傳統外掛式觸控面板廠商朝OGS發展

由於In-cell技術門檻高，所以台灣及大陸觸控面板業者轉向投入OGS技術，而OGS技術現在仍以中低階產品市場為主。中華科技大學電機系林晏瑞教授表示：「目前OGS相較於In-cell，除了OGS的技術開發比較成熟之外，還具有許多優勢，包括較多的功能（如3D手勢輸入）、驅動IC便宜、客製化容易、品牌對於觸控控制晶片的掌握權較為完整，以及感應線路過程中若出現不良品，所產生的損失僅是表

由於In-cell技術門檻高，所以台灣及大陸觸控面板業者轉向投入OGS技術，而OGS技術現在仍以中低階產品市場為主。

板，由於少了一層，所以貼合也只需要一次，同時可以整合面板顯示與觸控控制二者的驅動IC，以達到輕薄短小的需求。不過，由於In-

面玻璃。所以現階段OGS勝過In-cell的機會較高。」





↑ CTIMES觸控論壇已進入第三屆，會場座無虛席，人人專注參與。

資策會MIC 資深產業分析師兼副組長謝佩芬則表示：「隨著Windows 8於2012年Q4問市，得視實際應用需求是否發酵，才得以提昇觸控機種銷售比例。支援多點觸控以及全平面操作的Windows 8，僅有投射式電容觸控面板較符合上述規格條件，但其成本仍有下降之需求。基於機身厚度與成本考量，Notebook搭載觸控面板方案是以OGS為首選。」

目前OGS製程主要分兩種，一種是大片製程，一種則為小片製程。林瑞晏指出，大片製程的優點為生產效率能夠更高，但缺點是切割過的玻璃邊緣強度會發生弱化狀況；小片製程的優點則為強度更加良好，不僅能夠鑽孔，在產品設計的彈性空間更大，其缺點是一次只能處理一塊玻璃，所以生產效率低，其成本也偏高，再加上，先切割後強化亦可能發生強化均勻度不足的狀況。

針對使用OGS的理由，富創得科技董事長吳明發表示：「由於On-cell與In-cell與OGS都需使用到一片玻璃，所以使用的材料相同。不過由於On-cell與In-cell Touch感應層是在LCD裡或

外面，所以Cover Lens與LCD不能有空氣，必須要全面貼合，以至於貼合成本貴且良率低。相對的，OGS Touch層已與玻璃一體成形，所以與LCD之間有沒有空氣無關，不用要求全貼合。」

吳明發指出，目前On-cell與In-cell技術困難，良率不高，故只能做5吋以下，良率也只有5成；5吋以上技術仍需3~5年才有辦法生產。OGS技術則相對成熟，成本比In-cell及On-cell低，所以必定是未來觸控面板的主流。

結論

現今In-cell技術主要應用在高階智慧手機，由於行動裝置產品持續挑戰輕薄的極限，讓以往的外掛式觸控面板模組廠商只好在花最少成本的情況下，轉向OGS技術發展。但即便目前In-cell量產良率問題仍難以突破，而採用OGS技術的產品有擴大的趨勢，仍能夠預見到未來擁有In-cell技術的廠商等於持有市場主控權的門票。相信未來若In-cell的良率及技術問題迎刃而解後，OGS的低成本優勢將大勢已去。■