



螢幕變鍵盤-觸控面板原理

觸控面板的用途

如果要問最近最流行的科技產品是什麼，大家一定會想到智慧型手機(如 HTC、i-phone)、平板電腦或是車用衛星導航(圖 1)等等，他們都有一個共通的特點，就是螢幕就可以當作鍵盤，這種螢幕稱為「觸控面板」，使用觸碰面板可以省去鍵盤的空間進而擴大螢幕的面積，也可以利用不同的程式使得鍵盤以不同的形狀大小出現在螢幕上面，使得小小的手機能輕鬆的輸入不同的文字、符號，使大家從按鍵盤進入「摸」電腦的另一個感覺，另外觸碰面板最外層是玻璃和傳統鍵盤不一樣，長期使用下也不易像傳統鍵盤產生接觸不良等問題，這些因素都是觸碰面板越來越普及的重要因素。另外大家可能不知道，現今世界上大部分的觸碰面板都是由台灣製造的，而本期的科學週報就來介紹觸碰面板的操作使用原理。



圖 1. 各種顯示器 (a)智慧型手機 (b)平板電腦 (c)車用衛星導航

觸碰面板操作原理

電阻式觸控面板

電阻式觸控面板結構如圖 2(a)所示，其中 ITO 指的是利用氧化銦錫製造的一種透明導電物，利用微米大小的間隔物(Dot)分開 ITO 薄膜(ITO film)和 ITO 玻璃(ITO Glass)，而上層的 ITO 薄膜受到壓迫時會凹陷和下層的 ITO 接觸，上下兩層導電的 ITO 接觸後就像形成通路的開關，再經過 IC 晶片計算便可知是哪個點受到壓迫，這是最普及的一種觸碰面板，大家可以試著將手中的觸碰螢幕關掉，在強光下斜著看可能會發現點狀的陣列，那便很可能是分離兩層 ITO 的間隔物，代表手上的裝置便屬於此類的觸控面板；電阻式觸控是原理和結構都最簡單的觸碰面板，另外製作的成本也最低，但是既然是利用 ITO 的形變來感應，所以時間久了可能會因刮傷使得裝置故障而且反應可能會比較遲鈍，所以高階電子產品如 HTC、iphone 等都使用另一種觸碰面板(電容式觸控)，原理下一段會有較詳細的介紹。

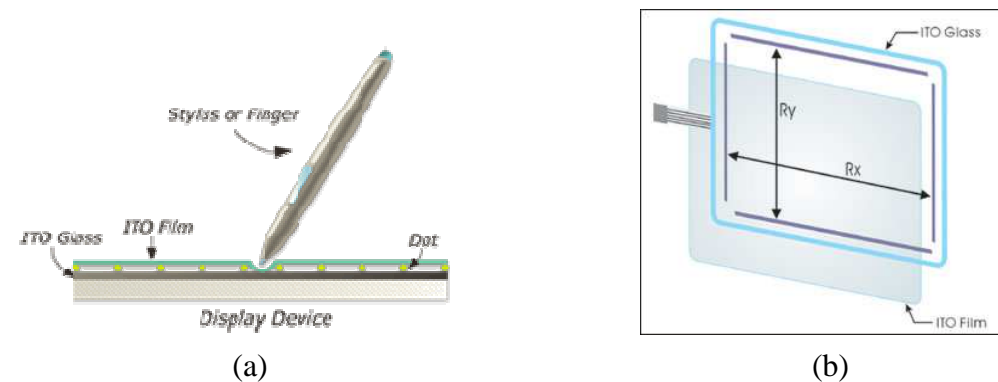


圖 2. 電阻式觸碰面板 (a)結構圖 (b)電腦定座標的方式

電容式觸控面板

電容式觸控是普及率第二高的觸控面板，結構如圖 3(a)所示，利用 ITO 薄膜將玻璃上下包覆，為了防止上層刮傷會再加一層薄的二氧化矽薄膜，利用排列之透明電極與人體之間的靜電結合所產生電壓與電流的變化，接著產生誘導電流來檢測其座標如圖 3(b)，此類型的觸碰面板相較於電阻式觸控有反應速度快、壽命長以及故障機率低等優點，而且還可以搭配多點觸碰功能，缺點為成本較高，所以大多應用在較昂貴的商品上面，另外當使用者的手太髒的時候可能也會干擾靜電的感應，所以常常會搭配手寫筆一起販售，如果教室裡有電子白板，那很可能就屬於此類面板。

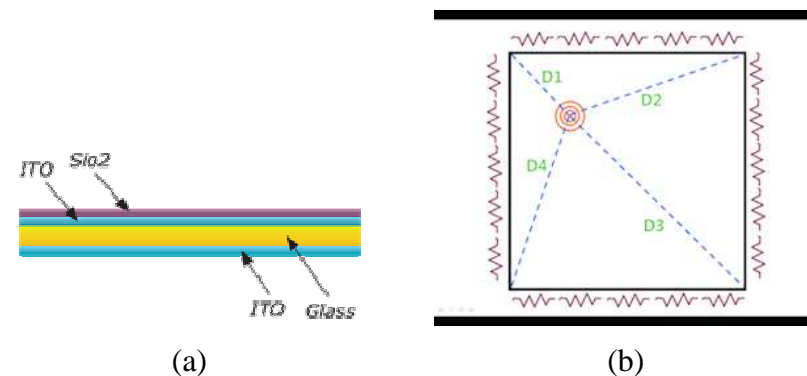


圖 3. 電容式觸控面板 (a)結構圖 (b)座標讀取示意圖

音波式觸控面板

音波式觸控面板如圖 4 所示，在 X、Y 軸分別有超音波的發生器和接收器，當超音波碰到手指或軟性的物質時，部分的能量會被吸收，接收器會找出在 X、Y 軸中哪個座標的能量最弱，進而計算出觸碰的位置，而此種觸控技術造價較貴，但是因為整體的結構就是玻璃，沒有 ITO 等容易刮傷的材料，所以壽命相當長，常應用在便利商店的 ibon 系統、各家銀行的自動提款機或高鐵售票系統等公共設施。

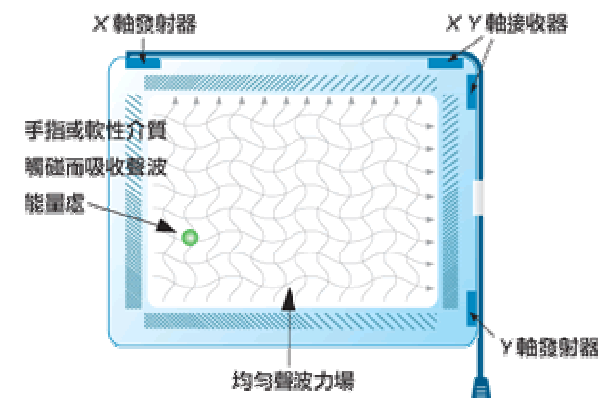


圖 4. 音波式觸控面板結構示意圖

光學(紅外線)式觸控面板

光學式觸控面板結構和原理類似超音波觸控，只是將超音波換成紅外線，這種轉變使得不管是手指、塑膠筆、金屬筆等不同材料都可以當作觸碰的工具，不易因灰塵、靜電的干擾影響觸碰的功能，常應用在大面積的顯示器上面，而且耐刮、耐熱、壽命長，唯一的缺點是無法在戶外或強光處使用。

未來趨勢與展望

科技始終來自於人性，觸控面板代表的是另一種人與機器的互動關係，使無生命的機器更能與真人互動，就像 Wii 或 Kinect 體感遊戲一樣，傳統上我們習慣看著螢幕手裡按著遙控器或鍵盤，現在我們慢慢將遙控器丟掉直接和眼睛看到的螢幕互動，未來觸控面板會越來越普及是可以確定的，說不定有一天，看電視不再只是單純的收看，而是透過電視螢幕進行多方面的互動。

參考資料來源：科學人雜誌-彈指之間 2002.1

<http://yuanming.wordpress.com/2011/06/27/touchpanel/>

http://www.gtouch.com.tw/tc/tech_principle.html