

投稿類別：資訊類

篇名：

合併鍵盤與滑鼠之觸控板

作者：

周韋丞。台北市立松山工農。資訊科三年勇班

林立暘。台北市立松山工農。資訊科三年勇班

洪宗玄。台北市立松山工農。資訊科三年勇班

指導老師：

蔡祈安老師

壹●前言

平板電腦是時下最流行的產品，其所使用的觸控螢幕可算是嶄新的輸入介面，亦是成熟的技術。在桌上型電腦上也有相關的應用，像是繪圖板、捷運的購票系統、平板電腦、智慧型手機等等，都是頗具代表的產品，這些都代表觸控技術早已深入我們的生活之中。過去的輸入元件通常帶有笨重、體積大等缺點，如果將老舊的輸入元件以觸控技術加以改良，想必我們在生活方面可以更為便利。

一、研究動機

目前絕大多數的繪圖板都具有觸控功能，可以用來取代滑鼠。我們看到後便有了一個想法「既然可以用觸控技術取代滑鼠，平板電腦與智慧型手機也不都有這類的應用嗎？為何不能將他移植到桌上型電腦呢？這樣不就可以將滑鼠與鍵盤合併，而且更為方便嗎？」這就是我們會想做此專題的原因。

二、研究目的

我們希望可以將平時最常使用的鍵盤與滑鼠，利用觸控面板製作然後加以合併。這樣不僅可以減少體積，攜帶也較為方便，在使用方面也可以更加的彈性。故想藉此機會探討將其可行性與實用性。

三、研究方法

考目前已有的觸控產品，請教了解相關技術的老師，利用圖書館多方面的相關書籍、報章、雜誌等有用資訊。網際網路也可以尋找出有關觸控面板的工作原理、相關資訊、驅動程式及製作方式。

貳●正文

一、概述觸控原理

數位式觸控面板的基礎原理是以透明導電玻璃(ITO Glass)及透明導電薄膜(ITO Film)所組成，再依 X、Y 軸佈線，上下線路的交錯處即會形成一個類似開關(Switch)的點。當被按壓時就會產生 ON/OFF 的作用。

(一) 工作方式

手指或者是觸控筆碰觸到SENSOR時，會產生出一個類比訊號並傳送至控制器，控制器會將此類比訊號轉換成電腦所使用的數位訊號，再經由電腦裡的

觸控驅動程式，由顯示卡輸出至螢幕上所觸控的位置。



圖一：觸控面板工作流程

(圖一資料來源：MULTI-TOUCH部落格。取自於 <http://nttu-mt.blogspot.com/2007/10/blog-post.html>)

(二) Sensor

依照製作方式和感應方法的不同可區分為電阻式觸控面板、電容式觸控面板、電磁式觸控面板、聲波式觸控面板、光學式觸控面板。

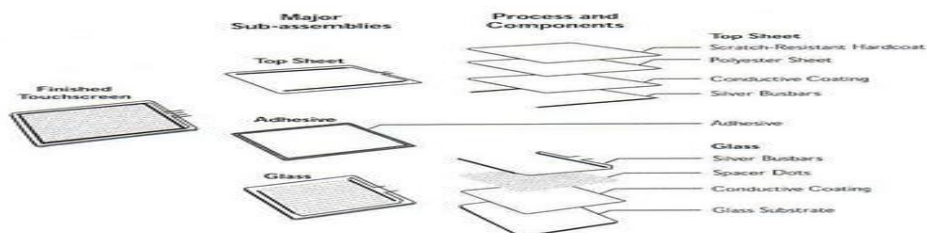
(三) A/D Controller

目前最泛用的為利用USB埠傳輸的控制器，控制器的功用是將Sensor所傳送過來的類比訊號轉換為數位訊號，再經由驅動程式去判別訊號來源，也可以更改程式來增加功能，可以做到各種變化，例如呈現多國語言方便客戶使用，增加手寫辨識功能、多螢幕系統的支援、電腦遊戲的支援等等。

二、各種觸控面板

(一) 電阻式

電阻式觸控螢幕，是由兩層具有有導電能力的 ITO (銻錫氧化物)、PET 塑膠膜 (ITO Film) 和玻璃 (ITO Glass) 疊合而成，PET (玻璃) 本身具有不錯的透明與耐用性質，而上、下 2 片 ITO 間設有微粒支點 (Spacer)，未按壓螢幕時可讓 2 層 ITO 中隔著空氣層，因此 ITO 間能處於未導電狀態 (OFF) 的空氣間隙，以避免造成短路而產生錯誤動作。當使用者將指尖或是觸控筆壓按螢幕表面 (PET 膜或玻璃外層) 時，壓力會使 PET 膜 (玻璃) 向內凹，讓上、下 2 層 ITO 因壓力而使 ITO 導電層接觸導電，經由 A/D 控制器偵測 x、y 軸電壓變化對應出壓力的位置。



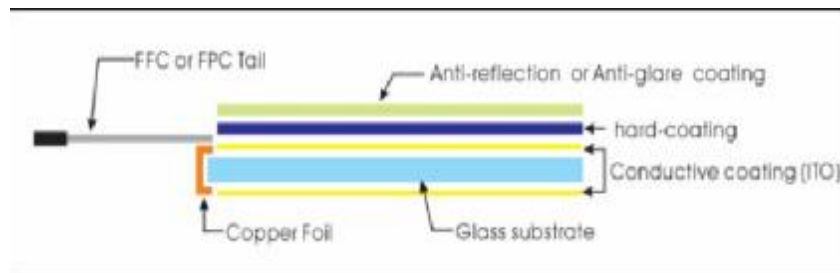
圖二：電阻式構造

(圖二資料來源： MULTI-TOUCH 部落閣。取自於 <http://nttu-mt.blogspot.com>)

(二) 電容式

1、表面式電容

表面式觸控電容，是利用透明電極（ITO Indium Tin Oxide）與人體之間所產生的電流變化，再由控制器將所觸控的電流強度，比較其他位置的電流差異，經過計算後得知觸控的位置。電容最外層是由硬度高達 7H 的二氧化矽而製成硬化處理層，第二層則是利用 ITO 之導電玻璃，將它製成電極後，再以具有抗反射、抗眩的導電鍍膜而鍍製而成，最下層的 ITO 是用來遮蔽電磁波，以避免被外物干擾而影響到使用品質。



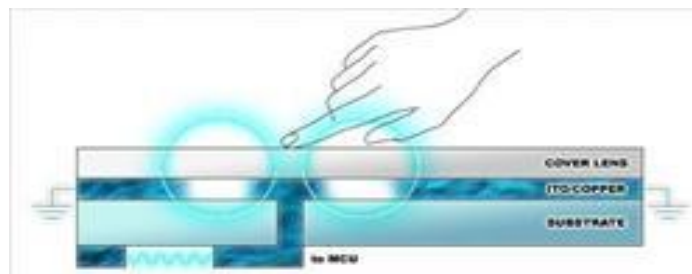
圖三：表面電容的觸控結構

(圖三資料來源：萬達光電。取自於

http://www.higgstec.com.tw/products/surface_capacitive_touch_panel.htm)

2、投射式電容

投射式電容又稱為矩陣電容或是數位電容。投射式電容是利用面板上的 ITO 層以蝕刻的方式形成 XY 軸矩陣，相當於一塊面板上有數百個，甚至上萬個獨立的感應開關，各自感應 ON/OFF 訊號並傳送，所以當手接觸面板時，就如同將其中的幾個開關啟動。而 IC 利用這些開關的變化，來讀取經由感應的觸控資料。



圖四：投射式電容的觸控面板

(圖四資料來源：科技商情。取自於

http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?cnlid=13&cat=2&id=0000172709_EVN66P

[RU1667878SNH2OW](#))

(三) 電磁式

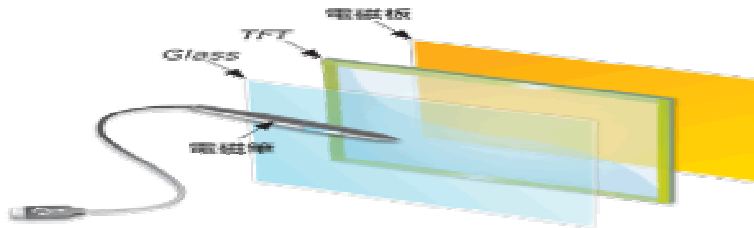
電磁感應式觸控面板主要由三個元素所組成：數位天線版 (Sensor Board)、含 ASIC 之電路控制板 (Controller Board)、感壓電磁筆。其動作原理是看電磁感應的方式，電磁筆負責發射訊號，天線版則接收訊號，在藉由計算接近感應時的磁通變化量來定義位置點。目前市面上所見的眾多觸控面板技術之中，僅有電磁式觸控面板具有「Z 軸感應」的能力，繪圖板 (GraphicBoard) 或是平板電腦 (Tablet PC) 多選擇電磁式觸控面板做為它們的控制介面。電磁式觸控技術又可細分為兩種，一種為被動式，又稱為無電池筆技術，另一種則是主動式。

1. 被動式

最大的特點是電磁筆內不需要裝電池，數位板用天線發射交流的電磁場，經過電磁筆內的共振電路接收，再發射電磁訊號回數位板。缺點為能量轉換效率低於 1/200。

2. 主動式

筆內需要裝置電池，藉此發射訊號，筆的體積與重量都受限於電池大小。主動式電磁感應的方式為：電磁筆持續發設特定頻率之電磁訊號，有數位板上 X/Y 軸的天線陣列接收。主動式在省電、感測距離、雜訊、紀錄率方面都具有優勢，被動式則是以方便性和重量為優點，且被動式具有人機介面上的優勢。



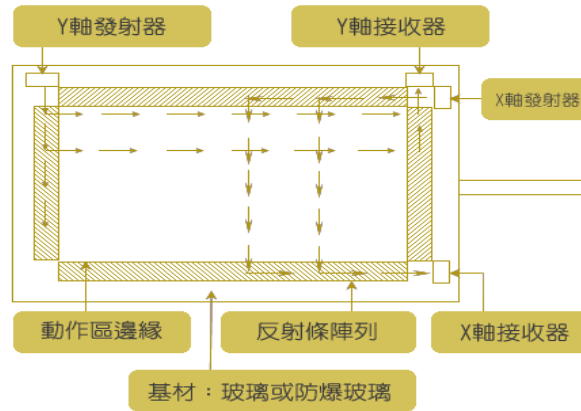
圖五：電磁式觸控面板

(圖五資料來源：坤巨 (GTOUCH)。取自於 http://www.gtouch.com.tw/tc/tech_principle.html)

(四) 聲波式 (音波式)

聲波式觸控面板主要是為了改善電容式觸控面板易受到靜電和雜質的干擾而研發出來的。聲波式觸控面板的表面，完全由純玻璃所做成的，因此可以提供較良好的清晰度，以及分辨率和透光率，面板也較不容易被刮傷。

聲波式觸控面板四周都配有 X 軸、Y 軸接收器和信號發射器，當控制器傳送一個固定訊號給發射器時，發射器會將訊號轉變成超音波信號，再經由反射條陣列將信號反射至接收器，再由接收器轉變成電子信號。此時，位於角落的發射器和接收器會在中間形成聲波力場，利用聲波碰到軟性介質時會吸收能量的特性，由控制卡辨認出聲波的差異，由此計算出所觸控之座標。

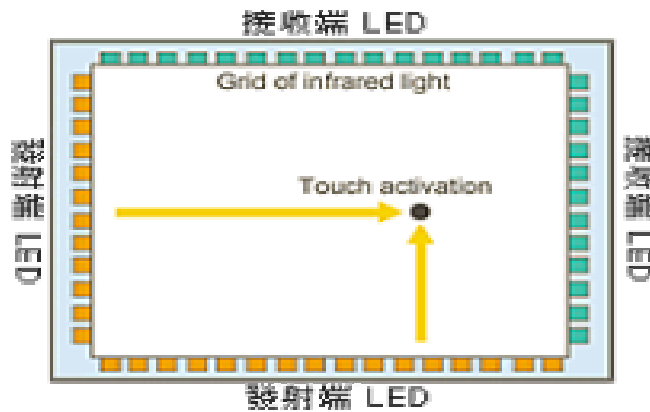


圖六：聲波式觸控面板

(圖六資料來源：宇鴻光電股份有限公司。取自於 www.a-touch.com.tw/c_product-saw.htm)

(五) 紅外線式

紅外線式觸控面板是發光二極體發射器和接收器組合而成，發射器會連續的射出紅外線，X 軸和 Y 軸所產生的紅外線會形成矩陣式排列，當物體接觸到面板時，會遮蔽部分光線，經由接收器接收光線後，就可判斷出光線被遮斷的 X、Y 軸位置。



圖七：紅外線式觸控面板

(圖七資料來源：坤巨 (GTOUCH)。取自於：http://www.gtouch.com.tw/tc/products_panels_ir.html)

三、各種面板之比較

表一：各式觸控面板比較

技術種類	電阻式	表面式電容	投射式電容	電磁式	聲波式	紅外線式
感應方式	偵測電壓變化	感應電容變化	感應電容變化	感應磁通量變化	比較四周聲波變化	光線遮斷
透光度	80%↑	85%~91%	95%	接近 100%	90%↑	95%↑
光損因素	塑膠模和玻璃	玻璃鍍膜	多層膜片	PCB	玻璃	玻璃
解析度	4096x4096	2048x2048	2048x2048	1024x768	2048x2048	4096x4096
輸入媒介	手	導電體	導電體	電磁專用筆	軟性介質	手
觸控辨識	較好	好	好	較好	普通	較差
硬度	3H	7H	7H	-	7H	7H
優點	高溫製造品質較穩定	高靈敏度高透光性	多點觸控、耐用性高	耐久性佳高靈敏度	高耐久性高穩定性	反應速度較快
缺點	容易刮傷透光率較低	容易受到靜電影響	需以導電介質觸控	需用電磁筆觸控	成本較高	防水、防污性較差
主要應用	PDA、GPS	ATM	i-pod	繪圖板	遊戲機台	保全偵測

四、實品製作

此次專題是要將鍵盤與滑鼠，以觸控的技術加以合併，並延伸出新的輸入方式。最初的構想是要做出一片可分別切換出滑鼠模式和鍵盤模式的觸控板，然後設計出在鍵盤模式，當使用者觸碰平板介面時，可藉由 sensor 讀取 X、Y 軸，來判斷出觸控位置。但是一般的平板只是個普通的接收器，並不像觸控螢幕可以顯示鍵盤按鍵，鍵盤架構是無法直接顯示在面板上，所以我們想以塗料將鍵盤按鍵的框格留白，再利用燈光從底下照明。在滑鼠模式時因為沒有燈光照亮，平板會顯示全黑，然後利用開關可切換到鍵盤模式，因為有光的照射，就會顯示出鍵盤的樣子。

(一) 所需材料

材料分別需要觸控面板、控制器、可設計面板驅動程式之軟體、改裝面板用的顏色塗料、大量的 LED 燈。

(二) 硬體與軟體

首先，要先將面版圖上塗料後，在面板底部裝上開關，達到切換模式的效果，再將開關與 LED 燈連接，來照明面板。再將面板與控制器組裝，經由 USB

連接阜，將成品與電腦連接，這樣成品就大概完成了。接著就是軟體方面了，軟體又分成兩部分，一部分是驅動程式，不同公司有各自適合的程式可供使用，可以到公司提供流程操作程式；二是控制平板的程式軟體，可以搭配平板電腦的 X、Y 軸輸入、輸出，因而必須具有類比訊號輸出、入的能力，再加上程式要能依照開關來進行不同的反應，且滑鼠模式時，又要能表現出滑鼠的靈活度以及精準度，在鍵盤模式則需要依照觸控位置的不同來判斷出使用者所按的按鍵位置。

五、觸控面板市場趨勢

觸控面板的種類相當的多，目前約有 59%的觸控面板是電阻式，22%是電容式，其他的觸控面板因為環境和成本考量，在市場上還不常見。到了 1980 年代，電阻式的產品上市，雖然有著透光性差、耐用度低的缺點，但是價格便宜，也吸引了許多人購買。然而隨著 i-pod、iPhone 等許多電容式觸控面板上市，市場對電阻式面板的興趣漸漸被電容式面板取代了，電容式觸控面板不僅有多點觸控的功能，還可以輕易進行放大及拖曳的功能，耐久性也較高，電容式觸控面板將呈現快速成長的趨勢，根據 iSuppli 報導，2006 年時觸控面板市場約有 24 億美元，預估到了 2012 年將會有 44 億美元的可能性。



圖八：各面板開發比重

(圖八資料來源：MoneyDJ。取自於

<http://www.moneydj.com/HotProduct/HTML/PA12-2.html>)



圖九：全球觸控面板

(圖九資料來源：產值 MoneyDJ。取自於

<http://www.moneydj.com/HotProduct/HTML/PA12-2.html>)

參●結論

在我們詳細閱讀過所查詢到的資料後，我們發現觸控技術雖然有他的優點，卻也有無法忽視的缺點。於觸控板相比，鍵盤與滑鼠也有他不被取代的優點。

表二：觸控面板與鍵盤滑鼠比較

產品優缺點	觸控面板	鍵盤與滑鼠
優點	1.輕薄、便利、體積小。 2.可與螢幕做整合。 3.更爲人性化的輸入介面。 4.嶄新的手寫輸入系統。	1.價格低廉。 2.文書輸入較爲方便。 3.較多整合功能。 4.耐用性高。
缺點	1.價格昂貴。 2.文書輸入速度不及鍵盤。 3.與鍵盤滑鼠相比，耐久性較低。 4.操作變化性低。	1.體積較大，不便於攜帶。 2.容易藏污納垢。 3.須有較大的工作空間。 4.無法與輸出介面做整合。

由上表可以看出，在觸控技術越趨成熟的現在，觸控面板尚有許多缺點有待克服。硬體方面有成本與耐久度的問題，軟體方面則需要加強操作的流利性，而文書輸入速度也還不及鍵盤來的便利與快速。由於將螢幕也整合進來，所以在做輸入動作時，輸入介面會遮蓋一部份的螢幕，使其輸出效益大打折扣。觸控技術要全面性的取代鍵盤與滑鼠，如何克服上述的問題，相信會是一大關鍵。

目前所構想的模式，因為無法變更顯示的內容而只有兩種模式，若可以將面板換成觸控螢幕，便可以有更多種的變化，但成本也相對的提高了不少。未來我們可以設計這樣面板產品，將觸控區以一個可動的界線分成左右兩區，一區操作鍵盤，另一區控制滑鼠。可動界線可以依照使用者的使用狀況，加以改變鍵盤區跟滑鼠區的大小。鍵盤區可以用拖拉的方式顯示真實鍵盤的任一部分，而當鍵盤區全部展開時，又可以操作整個鍵盤。當只需要使用特定部位時，也可以放大與縮小。

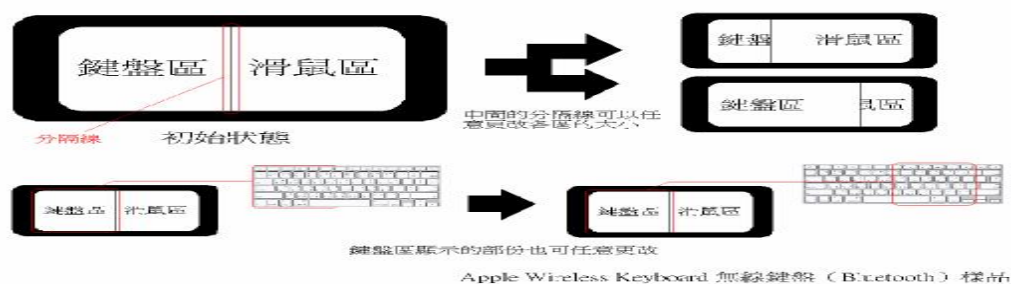


圖 10：成品示意圖

近年來科技發展日新月異，原本毫不起眼的平板科技，隨著科技的進步，平板的實用性與方便性，已逐漸在生活中成爲重要的腳色，也因此帶動了觸控面板的商機。觸控產品在市場上，靠著卓越的技術，漸漸成爲現代介面中的主流，尤其在觸控手機這方面更是廣爲人知，幾乎是人人都有一台觸控手機，由此可見，觸控手機的普遍，將會帶來重大的變動，在觸控面板在未來的市場上將會更爲擴大，因此，我們從中探討面板帶來的方便，以及未來可以做到的技術，希望有一天能將許多介面簡化，讓生活變得更加便利。

肆●引註資料

拓璞產業研究所（2008）。觸動人心好商機－觸控面板人性化介面新趨勢。台北市：拓璞科技。

張佩琳（2002）。觸控面板市場發展概況。台北市：拓璞科技。

財訊出版社（2007）。台灣面板產業新版圖：新技術、新應用、新商機。台北市：財訊。

觸控面板產業概況。產經資訊。取自於
<http://campaign.hncb.com.tw/intranet/monthly/mon063/06303.pdf>

觸控面板數據分析。MoneyDJ。取自於
<http://www.moneydj.com/HotProduct/HTML/PA12-2.html>

觸控面板發展分析。MIC 研究報告。取自於
http://www.mic.iii.org.tw/aisp/reports/reportdetail_register.asp?docid=1759

觸控比較。GTOUCH。取自於
http://www.gtouch.com.tw/tc/tech_compare.html

觸控面板發展。DIGITIMES。取自於
http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnIID=1&cat=130&cat1=30&id=0000120254_BE21B6BA4PC396UB4DYE9Y561RL7F&ct=2

觸控面板簡介。瞄準科技有限公司。取自於
<http://www.aimtouch.com.tw/web-tw/about.htm>