



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201435700 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21) 申請案號：102143571

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 28 日

(51) Int. Cl. : **G06F3/044 (2006.01)**

G06F3/041 (2006.01)

(30) 優先權：2012/12/05 法國

1203298

(71) 申請人：達樂股份有限公司 (法國) THALES (FR)

法國

(72) 發明人：康尼 菲利浦 CONI, PHILIPPE (FR) ; 羅塞斯 席格弗萊德 ROUZES, SIEGFRIED

(FR)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：6 共 26 頁

(54) 名稱

具有多頻和重心電容式偵測之多點觸控觸覺裝置

MULTITOUCH TACTILE DEVICE WITH MULTIFREQUENCY AND BARYCENTRIC CAPACITIVE DETECTION

(57) 摘要

本發明的概要領域係在於具有投射電容式偵測之觸控螢幕裝置(1)，包括矩陣觸控板(10)，該矩陣觸控板包括複數導電列(11)與導電行(12)，該板被連結至電子控制工具(20)。該電子控制工具產生在二不同頻率所放射之二周期性放射電壓。該接收電壓之分析使得其可能決定該觸控板上之二同時壓按的位置，包括當該二壓按係在接近的行列上做成。該壓按之決定本質上係藉由計算該接收電壓之波谷的重心所施行。

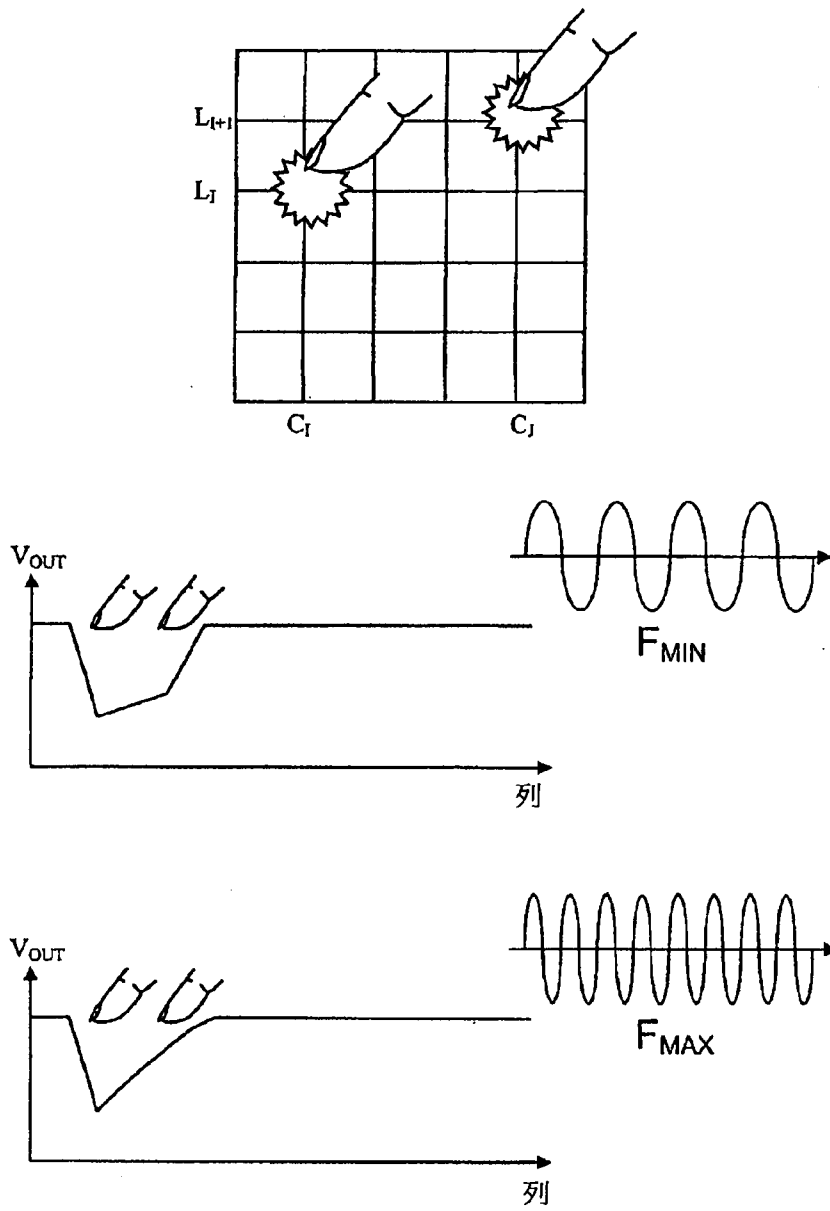


圖 6



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201435700 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21) 申請案號：102143571

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 28 日

(51) Int. Cl. : **G06F3/044 (2006.01)**

G06F3/041 (2006.01)

(30) 優先權：2012/12/05 法國

1203298

(71) 申請人：達樂股份有限公司 (法國) THALES (FR)

法國

(72) 發明人：康尼 菲利浦 CONI, PHILIPPE (FR) ; 羅塞斯 席格弗萊德 ROUZES, SIEGFRIED

(FR)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：6 共 26 頁

(54) 名稱

具有多頻和重心電容式偵測之多點觸控觸覺裝置

MULTITOUCH TACTILE DEVICE WITH MULTIFREQUENCY AND BARYCENTRIC CAPACITIVE DETECTION

(57) 摘要

本發明的概要領域係在於具有投射電容式偵測之觸控螢幕裝置(1)，包括矩陣觸控板(10)，該矩陣觸控板包括複數導電列(11)與導電行(12)，該板被連結至電子控制工具(20)。該電子控制工具產生在二不同頻率所放射之二周期性放射電壓。該接收電壓之分析使得其可能決定該觸控板上之二同時壓按的位置，包括當該二壓按係在接近的行列上做成。該壓按之決定本質上係藉由計算該接收電壓之波谷的重心所施行。

發明摘要

※申請案號：102143571

※申請日：102年11月28日

※IPC分類：G06F 3/044 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

G06F 3/041 (2006.01)

具有多頻和重心電容式偵測之多點觸控觸覺裝置

Multitouch tactile device with multifrequency and barycentric capacitive detection

【中文】

本發明的概要領域係在於具有投射電容式偵測之觸控螢幕裝置(1)，包括矩陣觸控板(10)，該矩陣觸控板包括複數導電列(11)與導電行(12)，該板被連結至電子控制工具(20)。該電子控制工具產生在二不同頻率所放射之二周期性放射電壓。該接收電壓之分析使得其可能決定該觸控板上之二同時壓按的位置，包括當該二壓按係在接近的行列上做成。該壓按之決定本質上係藉由計算該接收電壓之波谷的重心所施行。

【英文】

The general field of the invention is that of touchscreen devices (1) with projected capacitive detection comprising a matrix touchpad (10) comprising a plurality of conducting rows (11) and of conducting columns (12), the said pad being linked to electronic control means (20). The electronic control means generate two periodic emission voltages emitted at two different frequencies. The analysis of the reception voltages makes it possible to determine the positions of two simultaneous presses on the touchpad, including when the two presses are done on rows or columns that are close. The determination of the presses is performed essentially by calculating the barycentres of the troughs of the reception voltages.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(6)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

具有多頻和重心電容式偵測之多點觸控觸覺裝置

Multitouch tactile device with multifrequency and barycentric capacitive detection

【技術領域】

本發明之領域係具有電容式偵測的觸覺或“觸控螢幕”表面，且更特別地是允許二同時壓按之偵測的所謂“多點觸控”觸覺表面。此功能對於執行譬如影像“縮放”或旋轉係必要的。本發明能夠應用在各種使用中，但其係特別極適合於航空領域及航空器儀表板之限制。

【先前技術】

所謂“投射”電容式偵測在於產生一偵測矩陣，其被配置以便偵測電容中之局部變動，該等變動係藉由該使用者之手指或任何另一導電指向物件的接近所導入。所謂投射電容技術有二主要變型，亦即：

- “自電容”偵測，其在於讀取該矩陣的觸控按鍵之列陣的各列且接著各行；

-所謂“互電容”偵測在於讀取該矩陣之觸控按鍵之列陣之每一交點；

“互電容”技術需要該觸控板之整個的讀取。如此，

如果該矩陣包括 N 列及 M 行，其係需要執行 $N \times M$ 次擷取，使得其對於生產大尺寸、高解析度、及具有低反應時間之觸控板有問題。再者，在“互電容”之下待測量的電容係低於在“自電容”之下所獲得者，如此使得其對於該使用者使用手套有問題。

用於該上面之觸控板，“自電容”偵測的優點係該系統僅只需要 $N+M$ 次擷取，以執行該矩陣之讀取。圖 1 說明此原理。於此圖 1 中，第一根手指壓按在行 C_1 與列 L_1 之第一交點的位準，且第二根手指壓按在行 C_k 與列 L_L 之第二交點的位準。該等列及行之輸出電壓 V_{OUT} 輕易地呈現可辨認的位準中之電壓降。環繞位準中之每一電壓降的電壓之量測使其可能精確地辨認所引動的列及行。

然而，此近來之技術呈現一缺點。其未總是簡單的，以將所偵測之列及行歸因於藉由該等使用者之手指所真正地接觸的正確交點。可能之交點大致上被稱為“重影”，但其未被真正地接觸。為對抗此困難，一技術在於在二不同的擷取頻率執行該矩陣之掃描。此技術被敘述在 2012 年六月的“SID 2012 文摘”中所刊登之“消除自電容觸控螢幕上的重影觸控”之公告中。

為適當地了解此技術，其係需要於使用電子模型，以代表電容矩陣裝置。在此存在一簡化之模型，用於電力地敘述一包括電極之矩陣的電容觸覺裝置，該矩陣係由導電列及行所構成。其包括一壓按之代表，在此該操作員的手指係藉由將他的手指之表面投射在該觸控板上而與該矩陣

電容地耦合。此表面覆蓋至少二電極、即第一以列為主的電極及第二以行為主的電極。其係接著考慮該操作員在接地及至少有關的該列或該行之間加入一電容 C_d 。但此模型依然狹隘的，且未考慮該測量之環境。

圖 3 代表電容矩陣裝置之更完善的模型。每一列其實經過類比開關被連接至測量及/或電源裝置。這些開關相對於地面給與耦合電容 C_m ，且呈現一造成該測量信號之衰減的電阻 R_m 。

再者，每一列由 ITO(銻錫氧化物)型之透明材料所組成，其在電源之點及該手指的接觸點之間呈現一特定電阻，該手指進一步遠離該連接點時，此電阻係全部較高的。如果 R_t 係觸控按鍵與其連接至下一者之電阻，則在行 n 上之壓按及該矩陣的邊緣間之阻抗係 $n.R_t$ 。

再者，列及行之列陣係互相地耦接。實際上，在此於跡線之每一交叉點存在一電容 C_p ，每一列被切成 n 行，且再者，該等列或行係與其鄰接者耦接。此耦接係藉由電容 C_{lc} 被代表在圖 3 中。最後，在此於該觸控板、其連接器配置、及構成該裝置的機械項目之間亦存在耦合電容，以及於將該等列及行連結至該電子測量裝置的各種跡線之間存在相互耦接。

因此，電容觸控板之擷取不能被減少至藉由操作員所投射的簡單電容之擷取。其係此在由彼此互連之電阻器與電容器的關聯所構成之多極的複雜硬體零組件上之投射的結果。

該“雙頻自電容”裝置利用此複雜性。如在圖 3 中所視，在該矩陣之附近沒有任何物件，每一列 L_i 係越過注入電容 C_i 連結至交流電電壓電源，且連結至讀取緩衝器，該緩衝器擁有由相對該地面的雜散耦合電容 C_m 及輸入電阻 R_m 所組成之輸入阻抗。此列 L_i 擁有一線性電阻，且被電容地耦接至每一行交叉點。

當手指被放置在該列 L_i 之精確點上時，其將一電容投射至所考慮的列之部份上。根據該先前技藝之觸覺裝置僅只測量此投射電容。此簡單的測量不會使其可能確定在該列上之壓按的位置，此訊息不藉由該投射電容之值所傳達。

該裝置的核心係不僅只考慮該增加的電容，但同時考慮藉由該整列所構成之複雜模型上的效果。特別地是，如果長度 l 的列 L_i 之電阻 R_{il} 被考慮，則在此於該列的末端與該接觸點之間存在一電阻 R_{ia} 。該電阻 R_{ia} 係少於 R_{il} 。此電阻值修改該輸出信號 V_{OUT} 。此信號 V_{OUT} 等於：

$V_{OUT}=Z.V_{IN}$ 使 V_{IN} ：頻率 F 及 Z 之周期性輸入信號；

該列之阻抗等於：

$Z=A+Bj$ 該 A 及 B 等詞係電容 C_m 、 C_i 及 C_d 與該等電阻 R_m 及 R_{ia} 之函數。

該模型之拓樸學係類似於 RC 網路的一階、或與該電容 C_d 有關聯之電阻 R_{ia} 構成一階低通濾波器。當作所施加之頻率的函數，圖 4 代表用於三處不同壓按位置的一列之

輸出信號的變動，該第一曲線 C_1 用於位在一列邊緣的壓按，該第二 C_2 用於在一列的中間中之壓按，該第三曲線 C_3 用於在一列的末端之壓按。圖 4 之比例尺在兩軸線上為對數的。接著，如在圖 4 中所視，存在有頻率 F_{MIN} ，使得 R_{ia} 之變動不論該壓按在什麼位置皆造成 V_{OUT} 的最小變動。反之，在此存在一頻率 F_{MAX} ，使得 R_{ia} 之變動造成 V_{OUT} 之顯著衰減，而當作該壓按的位置之函數。如此，在此頻率 F_{MAX} ，藉由測量此衰減，其係接著易於確定該電阻 R_{ia} 的值，且因此易於決定該接觸點在該列上之位置。

此測量係不須很精確的。然而，其係足以決定二同時壓按之實際位置。經過在二不同頻率的二次測量，甚至大約已知該等壓按之位置，該對實際壓按及對應於此的該對重影壓按或“重影”間之不確定性被升高。

然而，在此仍然存在某些組構，其可引起該等使用者之手指的位置中之不確定性或定位誤差。當二手指觸控二鄰接列或行時，這些組構之其中一者發生。此組構被說明在圖 2 中。於此圖面中，該第一根手指壓按在行 C_i 與列 L_i 之第一交點的位準，且第二根手指壓按在行 C_j 與列 L_{i+1} 之第二交點的位準。該等行之輸出電壓 V_{OUT} 呈現可輕易地辨認的二尖波，使其可能決定已被壓按之行 C_i 與 C_j 。在另一方面，該列之輸出電壓 V_{OUT} 呈現一凹口閘形式，使其不可能清楚地辨認有關之列，甚至使用電壓的重心計算。

【發明內容】

根據本發明之觸覺裝置不會呈現這些缺點。其物理原理依靠在二不同頻率的放射電壓之使用。其已被示範當作頻率之函數，在該等列或該等行上之輸出信號具有不同的阻抗，該等阻抗不只代表在一列及一行上之壓按的存在，同時也代表在此列及此行上之其位置。

此裝置係完全“雙重觸控”，其對於讀取噪音及外部電磁干擾係不靈敏的，且最後，其係與諸如那些在航空學中所指定之電磁放射標準相容。再者，該使用者能以相同之性能水準用帶有手套的手使用此觸覺表面。

更精確地，本發明之主題係具有投射電容式偵測之觸控螢幕裝置，包括矩陣觸控板，該矩陣觸控板包括複數導電列與導電行，該板被連結至電子控制工具，該電子控制工具對於每一導電列及對於每一導電行產生放射電壓，且該接收電壓之接收及分析的電子工具自每一導電列及自每一導電行上升，

對於每一導電列及對於每一導電行，該電子控制工具產生在被稱為該工作頻率的第一頻率所放射之第一周期性放射電壓、及在被稱為該判別頻率的第二頻率所放射之第二周期性放射電壓，該第二頻率與該第一頻率不同；

在沒有任何壓按時，該工作頻率之值係足夠低的，以造成該接收電壓在此工作頻率之很低的變動，且該判別頻率之值係足夠高的，以造成取決於該列及行之該接收電壓在此判別頻率的明顯變動；

該電子接收及分析工具(50)被配置，以便對於每一列及對於每一行決定：

第一接收電壓在該工作頻率之該值及第二接收電壓在該判別頻率之該值；

如果，當作預定值的函數，該二接收電壓之該值代表在該觸控板上的二同時壓按及在有關之該二列上及該二行上的這些二壓按之該位置；

其特徵在於，在二同時壓按的該情況下，該第一壓按位於第一列與第一行之第一交叉點，且該第二壓按位於第二列與第二行的第二交叉點，該二壓按之位置係藉著以下所施行：

第一分析工具使其可能精確地確定用於該第一頻率的該接收電壓之“波谷”及用於該第二頻率的該接收電壓之“波谷”，其對應於該二壓按的該電壓變動；

第二分析工具使其可能計算該電壓“波谷”之該重心；

第三分析工具使其可能基於該重心的該知識來決定對應於該第一壓按之該第一列及該第一行與對應於該第二壓按的該第二列及該第二行。

有利地係，當該第一列係於該第二列的該附近或當該第一行係於該第二行之該附近時，以在對應於該二接近列或該二接近行的電壓中之該二變動形成單一波谷的方式，該二壓按之位置係藉著以下所施行：

第一分析工具使其可能精確地確定用於該第一頻率的

該接收電壓之“波谷”及用於該第二頻率的該接收電壓之“波谷”，其對應於該二鄰接列上或該二鄰接行上之該二壓按的該電壓變動；

第二分析工具使其可能計算該二電壓“波谷”之該重心；

第三分析工具使其可能基於該二重心的該知識來決定對應於該第一壓按或該第二壓按之該第一鄰接列及該第二鄰接列、或該第一鄰接行及該第二鄰接行。

有利地係，該接收電壓之接收及分析的該電子工具包括二同步解調器，該第一解調器在該工作頻率工作，該第二解調器在該判別頻率工作。

有利地係，該電子接收及分析工具包括：

於沒有任何壓按時，該接收電壓在每一列與每一行的該工作頻率之該儲存值的表格；

比較工具，為每一列與每一行建立該接收電壓之該測量值及該接收電壓的該儲存值間之差異，以便決定該測量的差異是否代表在有關之該列或該行上的壓按。

有利地係，該工作頻率在於 100 千赫及 500 千赫之間，且該判別頻率在於 500 千赫及 5 兆赫之間。

【圖式簡單說明】

本發明將被較佳了解，且其他優點將在閱讀隨後之非限制性敘述及藉由所附圖面而變得明顯，其中：

圖 1 業已被解說，且代表二同時壓按之電容式偵測的

原理；

圖 2 業已被解說，且代表在鄰接的二列或二行上之二壓按的電容式偵測之問題；

圖 3 業已被解說，且代表環繞觸控板的一列與一行間之交叉點的電容及電阻之線路圖；

圖 4 業已被解說，且代表用於二不同頻率，一列或一行之輸出信號的變動，當作觸覺裝置中之壓按的位置之函數；

圖 5 代表根據本發明之投射電容觸覺裝置的概要圖；

圖 6 代表在鄰接的二列或二行上之二壓按的偵測與識別之原理。

【實施方式】

經由非限制性範例，圖 5 代表具有觸控板的裝置 1，該觸控板具有根據本發明之投射電容式偵測。其本質上包括：

-觸控板 10，包括第一基板，該第一基板包括第一系列之互相平行的導電列 11，及第二基板，其包括第二系列互相平行之導電行 12；

-控制及分析之工具 20，其控制及分析用於該觸覺裝置的操作所需要之各種放射及接收信號；

-高頻率正弦波發生器 30，具有經由交流電壓 V_{IN} 通過數位類比轉換器“DAC” 31、放大器 32、與注入電容器 33 供給該觸控板之可變的頻率。典型地，該等頻率在

於幾百千赫及數兆赫之間；

-多工器 40。其連續地施加該輸入電壓 V_{IN} 至該觸控板 10 之每一導電行 12 且接著至每一列 11，並將對應於所施加之電壓 V_{IN} 的每一輸出電壓 V_{OUT} 引導朝向電子處理鏈 50；

-電子處理鏈 50，其包括緩衝記憶體 51、類比數位轉換器或 ADC 52、連結至該頻率發生器 30 之同步解調器 53、及電子濾波工具 54。該經濾波的信號被配送至該分析工具 20；

-傳輸-接收工具 60 或表示“萬用之非同時接收器發送器”的“UART”，其確保藉由該分析工具 20 所處理的信號之再傳輸至外側，該外側大致上係一與該觸控板耦接的觀看裝置，並顯示其想要控制、修改或驗證之資訊。

該裝置操作如下。於額定模式中，該觸控板之列及行被輸入電壓 V_{IN} 在第一工作頻率 F_{MIN} 及在第二所謂之判別頻率 F_{MAX} 永久且連續地掃描。此電壓被由該等工具 30、31、32 及 33 所構成之電子組件所產生。

於藉由圖 5 中之手指所象徵地表示的壓按期間及根據此壓按之位置，某一電容被建立在該接觸點及該地面之間，此電容主要係藉由列與行之電阻連結至該多工器 40。

此電阻式及電容式零組件將造成該系統的總阻抗 Z 中之變動，且作用於該輸出信號 V_{OUT} 上，如已被陳述，該 V_{OUT} 等於 $Z \cdot V_{IN}$ ，使 $Z=A+Bj$ 。該信號 V_{OUT} 此後係藉由該

電子鏈 50 所解調，以便藉著同步解調器 53 由該處擷取該有效值 $V_{OUT}=Z.V_{IN}$ ，使 $Z=A+Bj$ 及 $j=\sin(2\pi.F.t)$ 。藉由作用當作具有高品質因素的帶通濾波器，該同步解調作用使其可能過濾“EMI”型之電磁干擾，藉此避免相當沒有選擇性的被動濾波工具之使用。

二種量測至少被施行，一種量測在該工作頻率 F_{MIN} ，且一種量測在該判別頻率 F_{MAX} 。用於相當大尺寸之觸控板，其係可能使用數個判別頻率 F_{MAX} 。有利地係，該等頻率 F_{MIN} 及 F_{MAX} 係藉著二同步解調器 53 分開地調制及解調，以藉此使其可能在單一測量中獲得該電容 C 與該電阻 R 之值，該等值代表該壓按的位置。最後，源自該解調器 53 之經濾波的連續信號係藉著該濾波工具 54 所濾波。

在沒有手之接近中，該觸覺控制器在該頻率 F_{MIN} 永久地施行該觸控板之影像，且藉由滑動平均法由該處推論該等阻抗之靜態表。此影像係由該等阻抗之即時值的表格減去，以形成該等差異的表格，並基於此表格，其係可能將每一交叉點認為屬於其狀態。此方案係局部地敘述於標題為“用於操作電容式觸覺鍵盤的方法”之專利 EP 0 567 364 中。

二不同測量頻率之使用具有一顯著的優點。於非對齊之多點壓按的案例中，該等點之四倍係在該頻率 F_{MIN} 、且接著在該頻率 F_{MAX} 被測量。在該頻率變動之後的信號變動被使用於決定該等重影壓按之拒絕，且該等點之四倍使其可能給與該等各種壓按的坐標。

為在該等壓按之位置上獲得更多細節，該等壓按的位置係藉著以下所施行：

第一分析工具使其可能精確地確定用於該工作頻率的該接收電壓之“波谷”及用於該判別頻率的該接收電壓之“波谷”，其對應於該等壓按的該電壓變動；

第二分析工具使其可能計算該等電壓“波谷”之該重心；

第三分析工具使其可能基於該二重心的該知識來決定對應於該各種壓按之該列及該行。

當作範例，該重心之決定係以下列方式來施行。該接收電壓 V_{OUT} 之最小值或“波谷”被決定。一最小值對應於一特別之列或行。其後於此段落中，為單純故，藉由選擇，僅只該等列之接收電壓的最小值係感興趣的。當然，該方法對於該等行係有效的。環繞著對應於一最小值的一列 L_{MIN} ，用於位在此列 L_{MIN} 的任一側面上之所決定的列數，該等列之重心被計算，每一列被分派一等於該列之輸出電壓的値之係數。此重心對應於該壓按點的位置。其當然係可能藉由譬如決定圍繞一電壓最小值之電壓斜率來改進該方案。

該重心方案使其可能改善該等壓按的位置中之精確性。當其係在二不同頻率與該測量耦接時，其具有另一優點。實際上，如圖 6 所說明，當在二同時壓按的情況下時，該第一壓按位於第一列與第一行之第一交叉點，且該第二壓按位於第二列與第二行的第二交叉點，及當該第一

列係於該第二列之附近時、或當該第一行係於該第二行的附近時，以在對應於該二接近列或該二接近行的電壓中之該二變動包括單一電壓波谷的方式，其係可能精確地決定所引動之列及行。實際上，如在圖 6 中所視，在該工作頻率，對應於譬如位在二鄰接列 L_i 及 L_{i+1} 上之二壓按的接收電壓將給與單一電壓波谷，而不會使其可能單單地決定所引動之列。其係僅只可能決定該二壓按的重心。在另一方面，於該判別頻率，對應於該二壓按的其中一者之電壓波谷係衰減。在此現在保持僅只單一電壓波谷，使其可能清楚地決定對應於該二壓按的其中一者之第一列、譬如 L_i 。一起得知此第一壓按之重心位置及該二壓按的重心位置，其接著變得易於決定對應於該第二壓按之第二列 L_{i+1} 。

如所視，在根據本發明的觸覺裝置中所實施之電子工具係簡單的，且使其可能有效地解決投射電容式偵測之主要問題，也就是說經過無諧波的純正弦波信號之使用，解決重影壓按之偵測、接近壓按之偵測、亦即由於同步偵測而對外部電磁干擾之不靈敏性、及無該電子環境的干擾。

【符號說明】

- 1：裝置
- 10：觸控板
- 11：導電列
- 12：導電行

- 20：控制及分析之工具
- 30：正弦波發生器
- 31：數位類比轉換器
- 32：放大器
- 33：注入電容器
- 40：多工器
- 50：電子處理鏈
- 51：緩衝記憶體
- 52：類比數位轉換器
- 53：同步解調器
- 54：電子濾波工具
- 60：傳輸-接收工具

申請專利範圍

1. 一種具有投射電容式偵測之觸控螢幕裝置(1)，包括矩陣觸控板(10)，該矩陣觸控板包括複數導電列(11)與導電行(12)，該板被連結至電子控制工具(20)，及該接收電壓(V_{OUT})之接收及分析的電子工具(50)，該電子控制工具對於每一導電列及對於每一導電行產生放射電壓(V_{IN})，且該接收電壓自每一導電列及自每一導電行上升，

對於每一導電列及對於每一導電行，該電子控制工具產生在被稱為該工作頻率的第一頻率(F_{MIN})所放射之第一周期性放射電壓、及在被稱為該判別頻率的第二頻率(F_{MAX})所放射之第二周期性放射電壓，該第二頻率與該第一頻率不同：

在沒有任何壓按時，該工作頻率之值係足夠低的，以造成該接收電壓在此工作頻率之很低的變動，且該判別頻率之值係足夠高的，以造成取決於該列及行之該接收電壓在此判別頻率的明顯變動；

該電子接收及分析工具(50)被配置，以便對於每一列及對於每一行決定：

第一接收電壓在該工作頻率之該值及第二接收電壓在該判別頻率之該值；

如果，當作預定值的函數，該二接收電壓之該值代表在該觸控板上的二同時壓按及在有關之該二列上及該二行上的這些二壓按之該位置；

其特徵在於，在二同時壓按的該情況下，該第一壓按

位於第一列與第一行之第一交叉點，且該第二壓按位於第二列與第二行的第二交叉點，該二壓按之位置係藉著以下所施行：

第一分析工具使其可能精確地確定用於該第一頻率的該接收電壓之“波谷”及用於該第二頻率的該接收電壓之“波谷”，其對應於該二壓按的該電壓變動；

第二分析工具使其可能計算該電壓“波谷”之該重心；

第三分析工具使其可能基於該重心的該知識來決定對應於該第一壓按之該第一列及該第一行與對應於該第二壓按的該第二列及該第二行。

2.如申請專利範圍第 1 項之觸控螢幕裝置，其中當該第一列係於該第二列的該附近或當該第一行係於該第二行之該附近時，以在對應於該二接近列或該二接近行的電壓中之該二變動形成單一波谷的方式，該二壓按之位置係藉著以下所施行：

第一分析工具使其可能精確地確定用於該第一頻率的該接收電壓之“波谷”及用於該第二頻率的該接收電壓之“波谷”，其對應於該二鄰接列上或該二鄰接行上之該二壓按的該電壓變動；

第二分析工具使其可能計算該二電壓“波谷”之該重心；

第三分析工具使其可能基於該二重心的該知識來決定對應於該第一壓按或該第二壓按之該第一鄰接列及該第二

鄰接列、或該第一鄰接行及該第二鄰接行。

3.如申請專利範圍第 1 至 2 項的其中一項之觸控螢幕裝置，其中該接收電壓之接收及分析的該電子工具包括二同步解調器(53)，該第一解調器在該工作頻率工作，該第二解調器在該判別頻率工作。

4.如申請專利範圍第 1 項之觸控螢幕裝置，其中該電子接收及分析工具包括：

於沒有任何壓按時，該接收電壓在每一列與每一行的該工作頻率之該儲存值的表格；

比較工具，為每一列與每一行建立該接收電壓之該測量值及該接收電壓的該儲存值間之差異，以便決定該測量的差異是否代表在有關之該列或該行上的壓按。

5.如申請專利範圍第 1 項之觸控螢幕裝置，其中該工作頻率在於 100 千赫及 500 千赫之間，且其中該判別頻率在於 500 千赫及 5 兆赫之間。

圖式

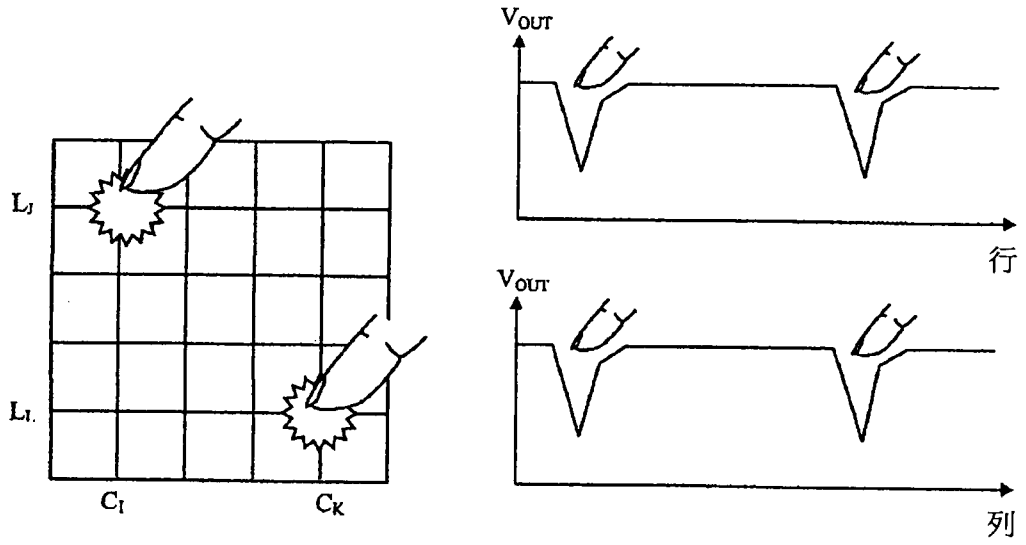


圖 1

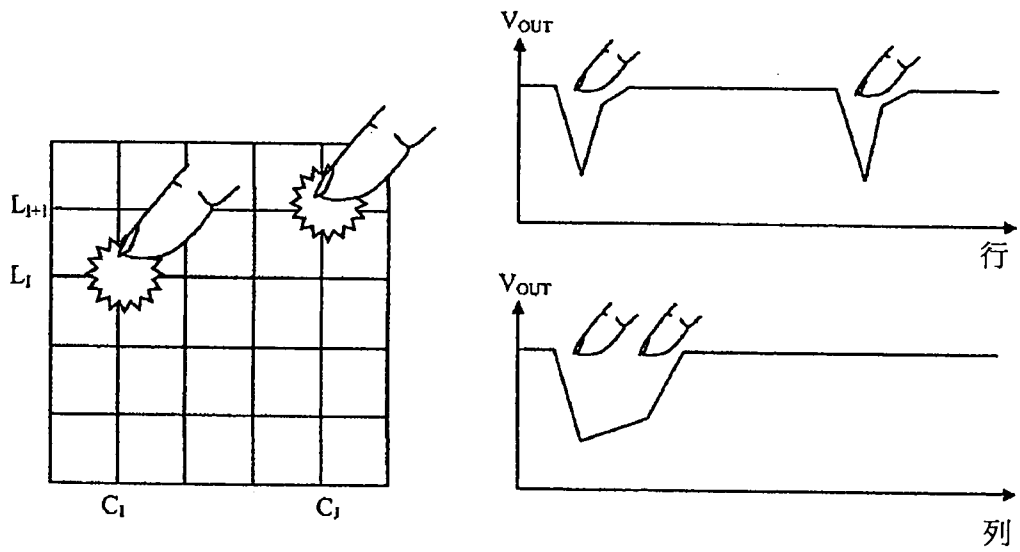


圖 2

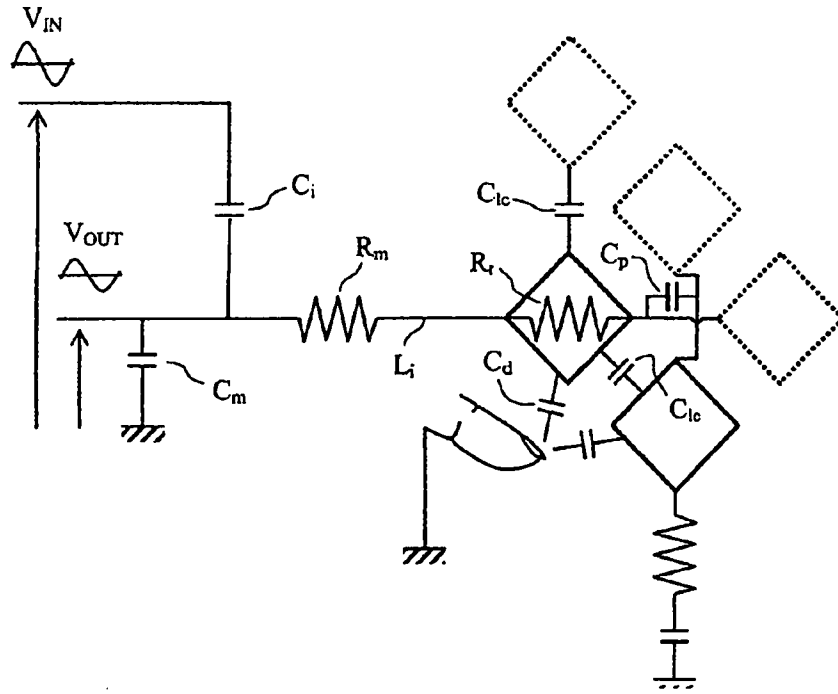


圖 3

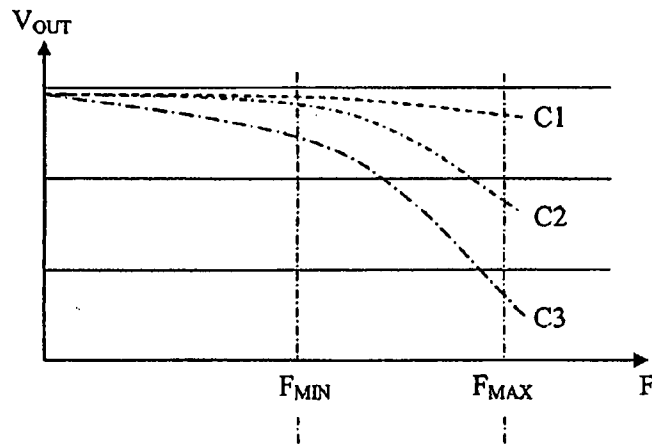


圖 4

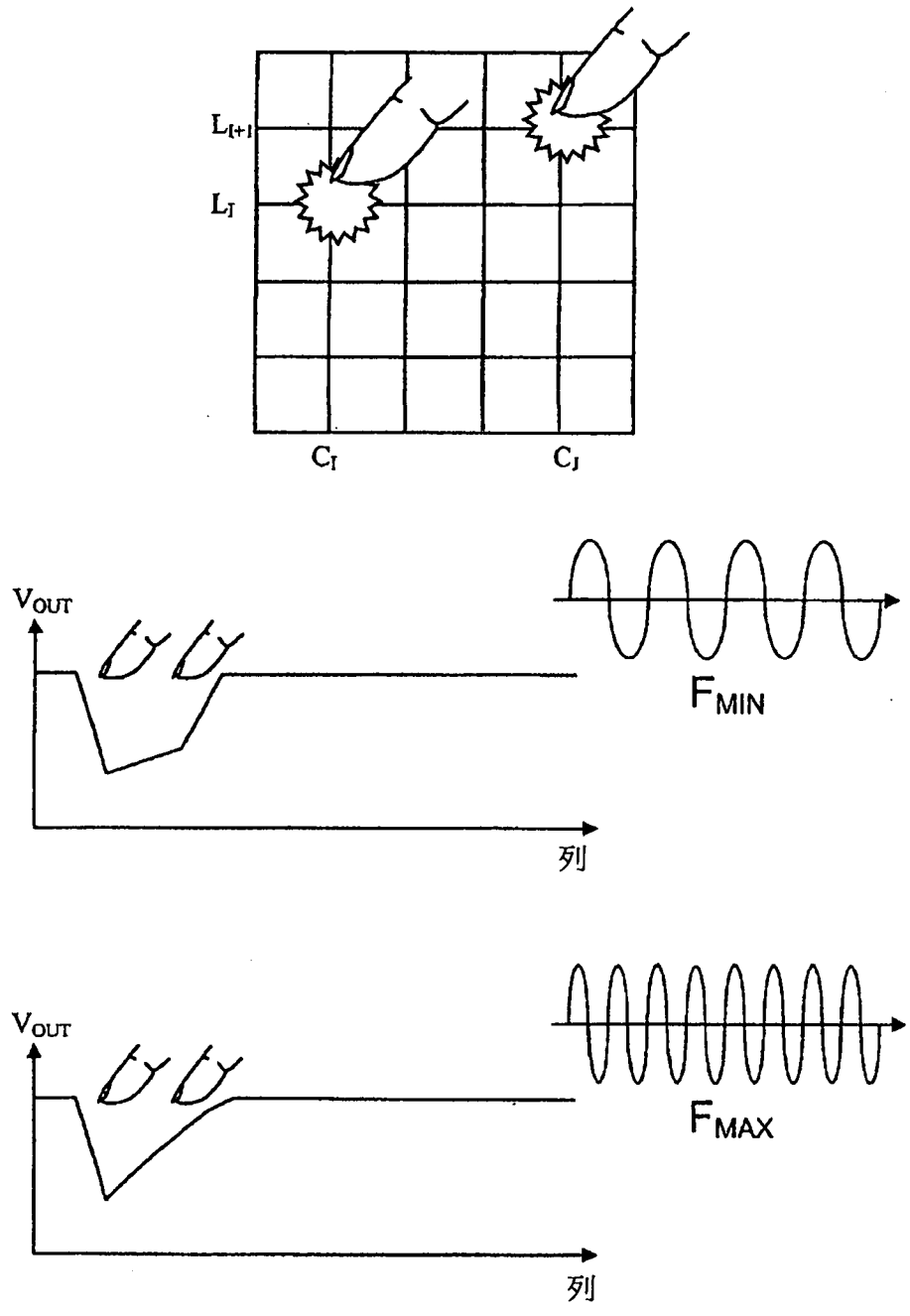


圖 6