



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200923748

(43) 公開日：中華民國98(2009)年6月1日

(21) 申請案號：097140205

(22) 申請日：中華民國97(2008)年10月20日

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

(30) 優先權主張：2007/11/19

美國

11/941,985

(71) 申請人：微軟公司 MICROSOFT CORPORATION

美國

(72) 發明人：辛克萊麥克 J SINCLAIR, MICHAEL J. ; 小必特納雷 A BITTNER JR., RAY A. ; 佛斯
大衛 W VOTH, DAVID W.

(72) 代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：11 共 34 頁

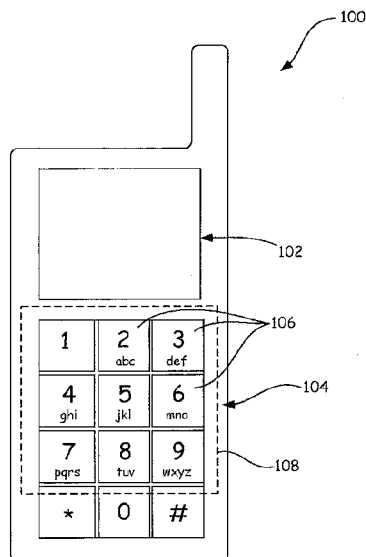
(54) 名稱

指向及資料登錄輸入裝置

POINTING AND DATA ENTRY INPUT DEVICE

(57) 摘要

茲揭示一種輸入裝置包含一佈置成列及行之相鄰電容式感測器陣列。每一電容式感測器在接近一導電元件時展示一電容特性。複數個機械滯後機構(mechanical hysteresis mechanisms)之每一者被放置於該等電容式感測器之每一者上並與其接觸，且經組態以藉由一對應按鈕致動。每一電容式感測器在致動該對應機械滯後機構時展示一電氣特性。一放置於該電容式感測器陣列及複數個機械滯後機構上方之絕緣覆蓋層界定每一按鈕及界定一用於容納該導電元件之表面。



100：行動裝置

102：顯示器

104：輸入裝置

106：按鈕

108：輸入觸摸墊



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200923748

(43) 公開日：中華民國98(2009)年6月1日

(21) 申請案號：097140205

(22) 申請日：中華民國97(2008)年10月20日

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

(30) 優先權主張：2007/11/19

美國

11/941,985

(71) 申請人：微軟公司 MICROSOFT CORPORATION

美國

(72) 發明人：辛克萊麥克 J SINCLAIR, MICHAEL J. ; 小必特納雷 A BITTNER JR., RAY A. ; 佛斯
大衛 W VOTH, DAVID W.

(72) 代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：11 共 34 頁

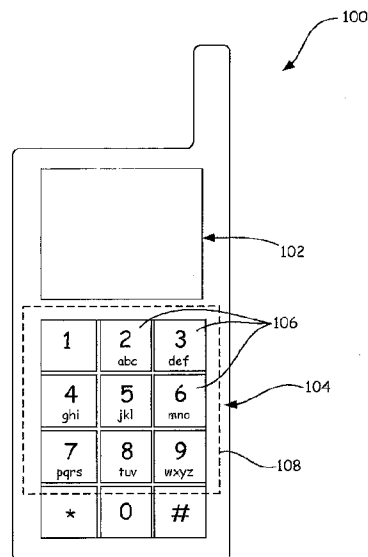
(54) 名稱

指向及資料登錄輸入裝置

POINTING AND DATA ENTRY INPUT DEVICE

(57) 摘要

茲揭示一種輸入裝置包含一佈置成列及行之相鄰電容式感測器陣列。每一電容式感測器在接近一導電元件時展示一電容特性。複數個機械滯後機構(mechanical hysteresis mechanisms)之每一者被放置於該等電容式感測器之每一者上並與其接觸，且經組態以藉由一對應按鈕致動。每一電容式感測器在致動該對應機械滯後機構時展示一電氣特性。一放置於該電容式感測器陣列及複數個機械滯後機構上方之絕緣覆蓋層界定每一按鈕及界定一用於容納該導電元件之表面。



100：行動裝置

102：顯示器

104：輸入裝置

106：按鈕

108：輸入觸摸墊

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於指向及資料登錄輸入裝置。

【先前技術】

行動計算裝置上之使用者介面遭遇各種問題，諸如對價格、大小、儲存空間要求、功率消耗及使用者互動便捷性之敏感性。通常，行動計算裝置包含一輸入觸覺墊（或觸碰式螢幕接觸）及單獨的離散觸覺按鈕。

輸入墊係位置指示裝置，其利用電容式輸入感測技術以在一電子裝置中之一顯示器上控制游標、滾動、手勢及諸如此類。電容式觸摸感測技術植根於如下瞭解：當兩個導電物體互相接近時，其電場互動以形成一電容器。舉例而言，電極及一人指或一尖筆係導電元件。當一使用者將其手指置於一電極附近時，在該手指與該電極之間形成一電容器。

習知輸入墊包含：一第一組導電跡線或網格層，其沿一第一方向形成列；及一第二組導電跡線或網格層，其沿一與該第一方向正交之第二方向上形成行。該等各組導電跡線之每一者包含多路電容式感測器或電極。沿該等各組導電跡線每一者之電極數目及間距依賴於所需之感測解析度。一積體電路耦接至該導電跡線及電容式感測器陣列，且響應電容式感測器之間及一感測器與虛擬

接地之間之電容變更。

大體而言，在第一和第二各組導電跡線（或網格層）上具有多路電容式感測器的習知輸入墊，包含一具有一連續表面之頂層。該輸入觸覺墊之該頂層之任何缺失、空隙或隔離部分，將妨礙該電容式感測電路取得準確電容式讀數以判定該顯示器之一準確位置。

合併一輸入墊及觸覺按鈕於一行動計算裝置上可解決該等行動裝置與大小有關之問題。然而，合併此等兩種使用習知輸入墊技術之輸入形式可能導致增加有關價格、實體大小要求及複雜性方面之問題。

以上討論僅為一般背景資訊目的而提供，且無意於輔助判定所主張標的之範圍。

【發明內容】

本「發明內容」係以一簡化形式介紹一組選定概念，在下文之「實施方式」中將進一步對其進行描述。本「發明內容」無意於辨識所主張標的之關鍵特徵或基本特徵，亦非意欲輔助判定所主張標的之範圍。所主張標的並不限於解決任何或所有在發明背景中所述及缺點之實現。

一種輸入裝置包含一相鄰電容式感測器陣列，其佈置成列及行，當接近一導電元件時展示一第一電容特性，且當一對應機械滯後機構被一按鈕致動時展示一第二電

氣特性。一絕緣覆蓋層放置於每一電容式感測器之上方且位於每一機械滯後機構之上方，每一該機械滯後機構放置於每一電容式感測器之上且與其接觸。該導電元件之位置係基於每一電容式感測器之電容值及該相鄰電容式感測器陣列每一列及行之比例貢獻而判定。

【實施方式】

本文所說明之具體實施例係針對行動計算裝置，諸如膝上型電腦、平板個人電腦、個人數位助理(PDA)、行動電話、數位音樂及視訊播放器及其他類型之小型手持式裝置。然而，所說明之具體實施例可用於其他類型的利用多種類型輸入裝置之計算及非計算應用。

第 1 圖圖解說明根據一具體實施例之一行動裝置 100 之簡化前視圖。在第 1 圖中，行動裝置 100 被描述為一行動電話。然而，如先前之討論，行動裝置 100 並不限於行動電話，且可係眾多不同計算、非計算裝置之任一者。行動裝置 100 包含一顯示器 102 及一輸入裝置 104。輸入裝置 104 可接收二維指向（游標、滾動、手勢等）輸入及接收資料登錄輸入。如第 1 圖中之所示，輸入裝置 104 提供複數個按鈕 106 並包含一輸入觸摸墊 108。當致動按鈕 106 時，觸覺按鈕 106 接收資料登錄輸入，同時觸覺按鈕 106 之表面區域接收二維指向資訊，以便輸入觸摸墊 108 可控制顯示器 102 上之游標、滾動、手

勢，等等。該二維指向資訊係藉由一導電元件提供，諸如一使用者之手指或一尖筆。

第 2 圖圖解說明第 1 圖所示輸入裝置 104 之側視圖之示意性圖示。輸入裝置 104 包含一印刷電路板 (PCB) 110，其具有一控制器，以下在第 5 圖中將對其進行詳細討論。與 PCB 110 耦接的係輸入觸摸墊 108，其具有複數個電容式感測器或電極 112。第 2 圖圖解說明三個此等電容式感測器或電極 112。在輸入觸摸墊 108 上放置有複數個機械滯後機構 114。一實例機械滯後機構 114 包含一如第 2 圖中所示之圓頂。每一機械滯後機構 114 放置在該等電容式感測器 112 之一者上且至少部分地與其電氣接觸。每一電容式感測器 112 與一接地墊配對(如 在第 4 圖中更詳細地圖解說明)。每一機械滯後機構 114 在致動時轉為與該對應接地墊接觸。此接觸指示有資料自該按鈕登錄。應瞭解到該等圓頂按鈕僅係一種實現。在另一具體實施例中，一輸入裝置可轉而包含已經疊加至一顯示器或輸入觸摸墊上的透明導體。在又一具體實施例中，可運用其他類型不使用按鈕之導體，諸如在膝上型應用中，或在一滑鼠或遊戲控制器上。

輸入裝置 104 亦包含一定位於 PCB 110 之上及上方之絕緣覆蓋層 116、電容式感測器 112 及機械滯後機構 114。舉例而言，覆蓋層 116 可係一連續剛性薄片。在此類實例中，覆蓋層 116 包含關節聯結切口部分 117，其界定複數個觸覺按鈕 106。在另一實例中，覆蓋層 116 可

係一具有離散按鈕 106 之彈性膜。每一按鈕 106 對應於該等電容式感測器 112 之一者，且包含一突出部或尖頭 118。每一按鈕 106 的每一突出部 118 經組態以致動該等機械滯後機構 114 之一者，以便該等機械滯後機構變形為與一接地墊接觸。在另一具體實施例中，該尖頭可耦接至該圓頂而不是該按鈕之下側。因此，電容式感測器 112 可感測一導電元件 120，諸如一使用者之手指（如第 2 圖中所示）或尖筆，以用於判定二維指向資訊，且亦可感測使用按鈕 106 致動該等機械滯後機構 114 之該導電元件。

第 3 圖圖解說明第 1 圖和第 2 圖中所示輸入觸摸墊 108 之簡化俯視圖。輸入觸摸墊 108 包含一相鄰電容式感測器或電極 112 陣列，如第 2 圖中所示。該相鄰電容式感測器 112 陣列佈置成列及行。如第 3 圖中所示，輸入觸摸墊 108 包含一三列電容式感測器 112 及三行電容式感測器 112 之陣列。然而，應瞭解，儘管第 3 圖圖解說明一 3x3 電容式感測器 112 陣列，但輸入觸摸墊 108 可具有任何數量之電容式感測器。舉例而言，輸入觸摸墊 108 可包含一 4x4 電容式感測器陣列等等。

如第 3 圖中所示，每一電容式感測器 112 包含複數個邊界邊緣 122。每一相鄰電容式感測器 112 不是共用單一邊界邊緣，而是每一相鄰電容式感測器 112 共用複數個邊界邊緣 122。邊界邊緣 122 係一鋸齒形類型邊界邊緣。此等邊界邊緣 122 用於更線性化或漸進化電容式感

測器 112 之間之電容過渡。若電容式感測器 112 之間無該等鋸齒形類型邊界邊緣，當一導電元件 120（第 2 圖）在電容式感測器 112 之間移動時，電容之變更將更突然且因此更難以判定該電極間位置。共用複數個邊界邊緣 122 之電容式感測器 112 充當一去頻疊濾波器，這是一種比共用單一邊界邊緣之電容式感測器更佳的導體佈局，尤其是在一欠取樣環境中。

第 4 圖圖解說明第 1-3 圖中之圖解說明之輸入觸摸墊 108 之簡化示意俯視圖。如前所述，每一電容式感測器 112 包含一接地墊 124。大體而言，每一接地墊 124 定位於每一電容式感測器 112 上之中央。

第 5 圖圖解說明第 1-4 圖中所示輸入觸摸墊 108 之簡化示意俯視圖，其耦接至一控制器 126 及一電源 127。如先前之討論，複數個機械滯後機構 114 放置於輸入觸摸墊 108 之上且與輸入觸摸墊 108 接觸。舉例而言，在第 1-4 圖中，每一機械滯後機構 114 係一圓頂且與複數個電容式感測器 112 之一者接觸。每一圓頂於其外部直徑邊緣處與該等電容式感測器之一者接觸，且每一圓頂之中心被升高至高於該等電容式感測器 112 之一者。特定而言，每一圓頂之中心被升高至高於放置於每一電容式感測器 112 上中心位置之該等接地墊 124 之一者（第 4 圖），以便每一圓頂在致動其對應按鈕時轉為與該等接地墊之一者接觸。

每一電容式感測器 112 當緊鄰一導電元件 120（第 2

圖) 時展示一電容特性。特定而言，當導電元件 120 緊鄰一電容式感測器 112 時，該電容式感測器 112 之視在電容將增加。該電容特性允許判定該導電元件 120 相對輸入觸摸墊 108 之一相鄰電容感測器陣列之位置。此外，每一電容式感測器 112 在致動一對應機械滯後機構 114 時展示一電氣特性。特定而言，每一電容式感測器 112 在一對應機械滯後機構 114 與每一電容式感測器 112 之一接地墊 124 接觸時展示一電氣特性。此等接觸將幾乎立即使該電容式感測器 112 放電。此電氣特性，在電子上不同於該電容器特性，其指示指派給特定電容式感測器 112 之資訊之按鈕資料登錄。舉例而言，如果一對應於該電容式感測器 112 之按鈕 106 包含數字一，則輸入裝置 104 指示該數字一（參見第 1 圖）。

亦如第 5 圖中所示，控制器 126 包含複數個輸入/輸出腳。舉例而言，控制器 126 可係一德州儀器公司 MSP430 線系微控制器，其具有一低洩漏及輸入腳電流，通常為大約 50 奈安。輸入觸摸墊 108 之每一電容式感測器 112 藉由一導體 128 耦接至複數個輸入/輸出腳控制器 126 之一者。為判定一導電元件 120 相對一電容式感測器 112 陣列之位置，控制器 126 經組態以判定該等電容式感測器 112 中每一者之該相對本質電容。在一具體實施例中，控制器 126 可藉由對每一電容式感測器 112 之充電進行計時，判定該等感測器 112 每一者之相對本質電容。每一電容式感測器 112 藉由電源 127 經複數個電阻

器 130 之一者自一初始 0 伏或邏輯“0”充電至一邏輯“1”臨限。在另一具體實施例中，控制器 126 可藉由對每一電容式感測器 112 放電進行計時，判定該等感測器 112 每一者之相對本質電容。每一電容式感測器 112 開始時藉由電源 127 充電至邏輯“1”，然後經每一接地墊 124 放電至一邏輯“0”。與前一具體實施例相比較，後一具體實施例中饋送該等電阻器及每一電容式感測器接地墊 124 之該電源包含一反轉極性。選自該等電容式感測器 112 之一的電容藉由以下方式量測：1) 程式設定該電容式感測器耦接至一輸出之輸入/輸出腳於一邏輯“0”，以接地該特定電容式感測器及泄流其任何電荷；2) 程式設定該電容式感測器耦接至一輸入之該輸入/輸出腳，以便電源 127 經一電阻器 130 對該電容式感測器緩慢充電以高於接地至一邏輯“1”；及 3) 對於該電容式感測器自邏輯“0”充電轉換至邏輯“1”進行計時。

第 6 圖係圖解說明一種判定導電元件 120 位置之方法的流程圖 200。在方塊 202 處，提供輸入觸摸墊 108，其包含被佈置成列及行之電容式感測器 112 陣列。每一電容式感測器 112 在接近導電元件 120 時展示一電容之增加。導電元件 120 相對於相鄰電容式感測器之陣列之位置，係基於該等電容式感測器之該判定電容來判定。在方塊 204 處，產生每一電容式感測器之原始電容值。一電容器之充電時間藉由如下公式判定：

$$V_C(t) = V_{CC} [1 - e^{(-t/RC)}] \quad (1)$$

其中 $V_C(t)$ 係一電容式感測器上作為時間之函數的電壓， V_{CC} 為電源電壓， t 為時間， R 為該充電電阻，及 C 為該電容式感測器、該控制器之輸入/輸出腳、該電阻器、互連配線及可能鄰近之導電元件 120 之總電容。假定該電容式感測器、該控制器之輸入/輸出腳、該電阻器及該互連配線所展示的電容相對恆定，且僅導電元件 120 之鄰近更改該總電容 C 。如式 1 所示，藉由移動導電元件 120 使其更接近該電容式感測器，充電時間增加，且因此電容式感測器 112 需要更長時間才能到達一邏輯“1”。

提供第 7 圖之流程圖 304 係用以圖解說明每一電容式感測器電容值之產生，如流程圖 200 之方塊 204 中所述。在方塊 320 處，每一電容式感測器之原始電容值藉由對該邏輯 0 至邏輯 1 之轉換間隔進行計時而獲得，且在一段時間內求平均，以移除至少某些電氣雜訊。大體而言，選定以用於平均原始電容值之時間段，係一相對較短時間段。短時間段可移除雜訊，但未過分降級該系統之響應性。在方塊 322 處，從每一平均原始電容值減去一最小電容值。最小電容值表示當導電元件 120，諸如一指或尖筆，遠離該感測器時，每一電容式感測器將返回之值。藉由從每一平均原始電容值減去最小電容值，該感測器值之該“直流分量”或“直流偏移”被移除，以便剩餘計數在數值上較為顯著。舉例而言，一選擇電容式

感測器 112 可具有一最小電容值 2000。當存在一諸如導電元件 120 之導電元件時，此值可以從 2000 變化至 2205。藉由減去最小電容值可給出一修改之電容值，其範圍在 0 至 205 之間。此等範圍具有一比 2000 至 2205 之原始電容值更佳的比例因數。以下參照第 8 圖詳細討論如何判定一最小電容值，及如何計算此最小電容值，以自每一電容式感測器之原始電容式量測移除其貢獻。

收集最小電容值之難點在於需要在存在雜訊及正常使用的情況下完成。僅取得該裝置開啟時每一電容式感測器之電容值並假定彼等值即為將返回之最小值是不夠的。當輸入裝置 104 開啟時，可能存在某些緊鄰導電物件，這將產生一高電容值。此外，最小電容值將由於溫度、潮濕、老化及其他因數而隨時間漂移。吾人希望最小電容值能夠跟蹤此等類型之變更，但避免在正常使用中遇到更高的電容值。

在一具體實施例中，第 8 圖係圖解說明一種判定一最小電容值之方法的流程圖 400。在方塊 424 處，儲存每一電容式感測器之高電容值之一運行統計關聯。在方塊 426 處，儲存每一電容式感測器之低電容值之一運行統計關聯。可用於高、低兩種電容值之實例統計關係包含平均、中間值、模、標準偏差等等。在方塊 428 處，將一新電容值與該等低電容值與該等高電容值之間之一中點進行比較，以將每一新的電容值添加至高電容值與低電容值之一統計關聯。舉例而言，如果該新的電容讀數

高於該中點，則利用一統計關聯將其添加至該等高電容值。如果該新的電容讀數低於該中點，則利用一統計關聯將其添加至該等低電容值。在方塊 430 處，低值之統計關聯被選定為最小電容值。在過短時間期間內獲取值之一統計關聯，可導致兩個值之統計關聯過於緊密地追蹤雜訊尖峰，且值之統計關聯將偏離一真實中心。然而，如果在一過長時間段上考慮值之統計關聯，則在初始化或導致一長串反常讀數之一臨時條件下，該等值將不能足夠快速地糾正自身。在第 8 圖中所示之具體實施例中，在任何既定時間，將需要在一相鄰電容式感測器實例 3X3 陣列中儲存十八個值。此等值包含每一感測器之九個低值及每一感測器之九個高值。此等數量之值可佔用一顯著數量之記憶體，輸入裝置 104 可因此受限制。

在另一具體實施例中，第 9 圖係圖解說明一種判定一最小電容值之方法之流程圖 500。為降低用於最小電容值之記憶體數量，假設由於存在導電元件 120 而引入之電容式變更對於該電容式感測器陣列中之所有感測器大體相同。如果每一感測器之表面區域大致相同，可輕鬆做此假設。在方塊 524 處，儲存該等電容式感測器之一運行統計電容相對調變(delta)值。該統計相對調變值為一低電容值之統計關聯與一高電容值之統計關聯之間之統計關聯差值。在方塊 526 處，比較一新電容值與一臨限，以判定是應將該新電容值添加至一低電容值之統計關聯，還是應將其添加至該統計相對調變值。當取得一

新讀數時，將其與該臨限比較。該臨限為該添加至一半統計相對調變值之低電容值統計關聯。可用於該等低電容值及該等調變值之實例統計關係包含平均、中間值、模、標準偏差等等。如果新讀數低於該臨限，則利用一統計關聯將其添加至該等低電容值。如果新讀數高於該臨限，則利用一統計關聯將該新讀數減去低電容值統計關聯之差添加至該調變值。由於對該陣列中之所有感測器僅維持一統計相對調變值，記憶體儲存之數量等於 $(n-1)*sizeof(\text{高電容值之統計關聯})$ ，其中 n 為一陣列中之感測器數量。舉例而言，在一 3×3 中陣列中，該第一具體實施例（第 8 圖）儲存十八個值，而在該第二具體實施例中（第 9 圖），儲存 10 個值（9 個低電容值之統計關聯及 1 個統計相對調變值）。

返回參考第 6 圖，在方塊 206，基於每一感測器之該等電容值及該相鄰電容式感測器陣列每一列及行之比例貢獻，得出 (derive) 導電元件 120 在該輸入觸摸墊上之位置。判定每一列中電容之總和可用於計算該列對導電元件 120 位置之 Y 坐標的比例貢獻，且判定該在每一行中電容之總和可用於計算該行對導電元件 120 位置之 X 坐標的比例貢獻。為進行此等計算，對於該相鄰電容式感測器陣列之列及行，為該陣列指派介於 0 與 1 之間的小數位置。

第 10 圖圖解說明相鄰電容式感測器之一實例陣列 600 之示意圖。在第 10 圖中，相鄰電容式感測器之該實例陣

列 600 係一 3×3 陣列。為每一列 604、608、612 及每一行 602、606、610 指派一權重。如第 10 圖中之實例所示，為該最左行或第一行(行 0)602 及最頂層列或第一列(列 0) 604 指派一權重 0，為該中間行或第二行(行 1) 606 及該中間列或第二列(列 1) 608 指派一權重 0.5，且為該最右行或第三行(行 2)610 及該最底層列或第三列(列 2) 612 指派一權重 1。儘管第 10 圖圖解說明該等權重自該最左行 602 增加至該最右行 610 並自該最頂層列 604 增加至一最底層列 612，但應瞭解到，該等權重可自該最右行 610 增加至該最左行 602 並自該最底層列 612 增加至該最頂層列 604。此等權重表示用於縮放目的之所需輸出之值範圍。應注意，每一行及每一列之權重可比第 10 圖中所示的更具中間性。舉例而言，該相鄰電容式感測器陣列可具有不同大小，諸如一 4×4 陣列。在此情況中，自該最左行至該最右行之權重範圍將介於 0 與 1 之間，且自該最頂層列至該最底層列之權重範圍將介於 0 與 1 之間。因此，每一中間列及中間行將具有一小數權重 0.3333 及一小數權重 0.6667。

然而，當用作一乘法因數時，權重 0 有問題，因為它將使該列或行之貢獻歸於零。因此，將一常數添加至該等權重，以便所有權重均不等於 0。第 11 圖圖解說明相鄰電容式感測器之實例陣列 600 之示意圖，該實例陣列包含(舉例而言且為了簡化)，將一值 1 添加至該等權重，以使權重之範圍為自 1 至 2。以等式之形式寫出，

計算一 3X3 陣列之 X 維度中之小數位置的公式如下：

$$X = 1 * \frac{\sum_i C_{i,0}}{C_{Total}} + 1.5 \frac{\sum_i C_{i,1}}{C_{Total}} + 2 \frac{\sum_i C_{i,2}}{C_{Total}} - 1 \quad (2)$$

其中 i 係一選擇列數字，C 為一選擇電容式感測器之電容值，且 C_{Total} 為該陣列中每一電容式感測器之所有經修改電容值之總和。藉由減去 1 (如式 2 中所示)，給出了一 3X3 電容式感測器陣列之該等三行中導電元件 120 X 坐標之一加權平均值 (其介於 0 與 1 之間)。同樣，計算一 3X3 陣列之 Y 維度中之小數位置的公式如下：

$$Y = 1 * \frac{\sum_j C_{0,j}}{C_{Total}} + 1.5 \frac{\sum_j C_{1,j}}{C_{Total}} + 2 \frac{\sum_j C_{2,j}}{C_{Total}} - 1 \quad (3)$$

其中 j 係一選擇行數字，C 為一選擇電容式感測器之電容值，且 C_{Total} 為該陣列中所有經修改之每一電容式感測器之電容值之總和。藉由減去 1 (如式 3 中所示)，給出了一 3X3 電容式感測器陣列之該等三列中之導電元件 120 Y 坐標之一加權平均值 (介於 0 與 1 之間)。

將方程式 2 及 3 乘以一常數，以產生所需之坐標範圍。舉例而言，如果需要值介於 0 至 256 之間，則可將每一方程式 1 及 2 乘以 256。如果在執行任何除法之前謹慎執行所有加法及乘法以最小化任何舍入誤差，這允許令所有計算基於整數，而非基於浮點數。此外，乘以 256 可藉由在軟體演算法中之一簡單平移 8 位來執行，藉此

加速計算且降低編碼大小。此外， C_{Total} 之除法可僅執行一次。計算一 X 維度之此等結果表達式可為如下：

$$X = 256 * \frac{\sum_i C_{i,0} + 3 * \sum_i C_{i,1} + 2 * \sum_i C_{i,2}}{C_{Total}} - 256 \quad (4)$$

及一 Y 維度可為如下：

$$Y = 256 * \frac{\sum_j C_{0,j} + 3 * \sum_j C_{1,j} + 2 * \sum_j C_{2,j}}{C_{Total}} - 256 \quad (5)$$

儘管已以特定於結構特徵及/或方法動作之語言對本標的進行了說明，但應瞭解，在隨附申請專利範圍中界定之該標的不必限於上述該等特定特徵或動作。相反，上述該等特定特徵及動作係作為實施該等申請專利範圍之實例形式而揭示。

【圖式簡單說明】

第 1 圖圖解說明根據一具體實施例之一行動裝置之簡化前視圖。

第 2 圖圖解說明第 1 圖中所示之輸入裝置之側視圖之一示意性圖示。

第 3 圖圖解說明在第 1 圖和第 2 圖中圖解說明之輸入觸覺墊之簡化俯視圖。

第 4 圖圖解說明在第 1-3 圖中圖解說明之輸入觸覺墊之簡化示意俯視圖。

第 5 圖圖解說明在第 1-4 圖中圖解說明之輸入觸覺墊之簡化示意俯視圖，該輸入觸覺墊耦接至一控制器及一電源。

第 6 圖係圖解說明一種判定第 2 圖所示導電元件位置之方法之流程圖。

第 7 圖係如第 6 圖中所示流程圖中之所述，圖解說明每一電容式感測器之電容值產生過程之流程圖。

第 8 圖係圖解說明一種根據一具體實施例判定一最小電容值之方法的流程圖。

第 9 圖係圖解說明一種根據一具體實施例判定一最小電容值之方法的流程圖。

第 10 圖圖解說明一相鄰電容式感測器實例陣列之示意圖。

第 11 圖圖解說明亦如第 10 圖中所示之相鄰電容式感測器實例陣列之示意圖。

【主要元件符號說明】

100	行動裝置
102	顯示器
104	輸入裝置
106	觸覺按鈕
108	輸入觸摸墊
110	PCB

112	電容式感測器
112	電容式感測器陣列
114	機械滯後機構
116	絕緣覆蓋層
117	切口部分
118	突出部
120	導電元件
122	邊界邊緣
124	接地墊
126	控制器
127	電源
128	導體
130	電阻器
600	實例陣列
602	行
604	列
606	行
608	列
610	行
612	列

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：97140205

※申請日期：2008年10月20日

※IPC分類：G06F 3/044 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

指向及資料登錄輸入裝置/POINTING AND DATA ENTRY INPUT DEVICE

二、中文發明摘要：

茲揭示一種輸入裝置包含一佈置成列及行之相鄰電容式感測器陣列。每一電容式感測器在接近一導電元件時展示一電容特性。複數個機械滯後機構 (mechanical hysteresis mechanisms) 之每一者被放置於該等電容式感測器之每一者上並與其接觸，且經組態以藉由一對應按鈕致動。每一電容式感測器在致動該對應機械滯後機構時展示一電氣特性。一放置於該電容式感測器陣列及複數個機械滯後機構上方之絕緣覆蓋層界定每一按鈕及界定一用於容納該導電元件之表面。

三、英文發明摘要：

An input device includes an array of adjacent capacitive sensors arranged into rows and columns. Each capacitive sensor exhibits a capacitance characteristic when in proximity to a conductive element. A plurality of mechanical hysteresis mechanisms are each deposited on and in contact with each of the capacitive sensors and configured to be actuated by a corresponding push button. Each capacitive sensor exhibits an electrical characteristic upon actuation of the corresponding mechanical hysteresis mechanism. An insulating overlay layer positioned over the array of capacitive sensors and the plurality of mechanical

200923748

hysteresis mechanisms defines each push button and defines a surface for accommodating the conductive element.

七、申請專利範圍：

1. 一種輸入裝置，包括：

一相鄰電容式感測器陣列，其佈置成列及行，每一電容式感測器在接近一導電元件時展示一電容特性；

複數個機械滯後機構，每一者放置於該等電容式感測器之一者上並與其接觸，且經組態以藉由一對應按鈕致動，每一電容式感測器在該對應機械滯後機構致動時展示一電氣特性；及

一絕緣覆蓋層，其定位於該電容式感測器陣列及複數個機械滯後機構上方，以界定每一按鈕及界定一用於容納該導電元件之表面。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸入裝置，其中該電容特性對應於在該絕緣覆蓋層之該表面上該導電元件之一位置

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸入裝置，其中該電氣特性對應於一選擇該等電容式感測器之一者。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸入裝置，其中佈置成列及行之該等相鄰電容式感測器之每一者，具有複數個邊界邊緣，其中每一電容式感測器藉由複數個邊界邊緣與另一電容式感測器耦接相鄰。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸入裝置，其更包括一控制器，其中每一電容式感測器藉由一導體耦接

至該控制器之複數個輸入/輸出腳之一者。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之輸入裝置，其中每一電容式感測器耦接至一電源電壓。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸入裝置，其中每一機械滯後機構耦接至該等電容式感測器之一者。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之輸入裝置，其中每一電容式感測器包括一接地墊，以便致動每一機械滯後機構致使該機械滯後機構轉為與該接地墊接觸。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之輸入裝置，其中每一按鈕包含一突出部，以用於致動該機械滯後機構。
10. 一種判定一導電元件位置之方法，該方法包括以下步驟：

提供一輸入墊，其包含一佈置成列及行之相鄰電容式感測器陣列，每一電容式感測器在接近該導電元件時展示一電容增加；

產生每一電容式感測器之電容值；及

基於每一感測器之該等電容值及該相鄰電容式感測器陣列每一列及行之比例貢獻，得出(derive)在該等輸入墊上該導電元件之一位置。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中產生每一電容式感測器電容值之步驟包括獲得一段時間內每一電容式感測器之原始電容值之一平均值之步驟。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其更包括自每一感測器之每一平均原始電容值減去一最小電容值

之步驟，該最小電容值表示當該導電元件遠離該電容式感測器時每一感測器將返回之一電容值。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其更包括藉由以下步驟計算最小電容值：

儲存每一電容式感測器之高電容值之一運行統計關聯；

儲存每一電容式感測器之低電容值之一運行統計關聯；

將一新電容值與該等低、高電容值之間之一中點進行對比，以將該新的電容值添加至該高電容值及低電容值之統計關聯之一者；及

選擇該低值之統計關聯作為該最小電容值。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其更包括藉由以下步驟計算最小電容值：

儲存該等電容式感測器之一電容運行統計相對調變(delta)值，其中該統計相對調變值為一低電容值之統計關聯及一高電容值之統計關聯之間之統計關聯差值；

比較一新電容值與一臨限，以判定是否將該新的電容值添加至該低電容值之統計關聯及該統計相對調變值之一者；及

選擇該低值之統計關聯作為該最小電容值。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中為每一列及每一行指派一權重。

16. 一種輸入裝置，包括：

一佈置成列及行之相鄰電容式感測器陣列，其提供電容資訊，每一列及行包含一對應權重，以便基於該等電容式感測器之電容資訊及該等對應權重判定一導電元件之位置；

複數個按鈕，每一者對應於該等電容式感測器之一者，每一電容式感測器在致動其對應按鈕時提供電氣資訊；及

一絕緣覆蓋層，其界定每一按鈕及界定一用於容納該導電元件之表面。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之輸入裝置，其中佈置成列及行之每一該等相鄰電容式感測器具有複數個邊界邊緣，其中每一電容式感測器藉由複數個邊界邊緣與另一電容式感測器接觸。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之輸入裝置，其更包括複數個機械滯後機構，每一者放置於該等電容式感測器之一者上並與之接觸，且經組態以在致動該等按鈕之一者時被致動。

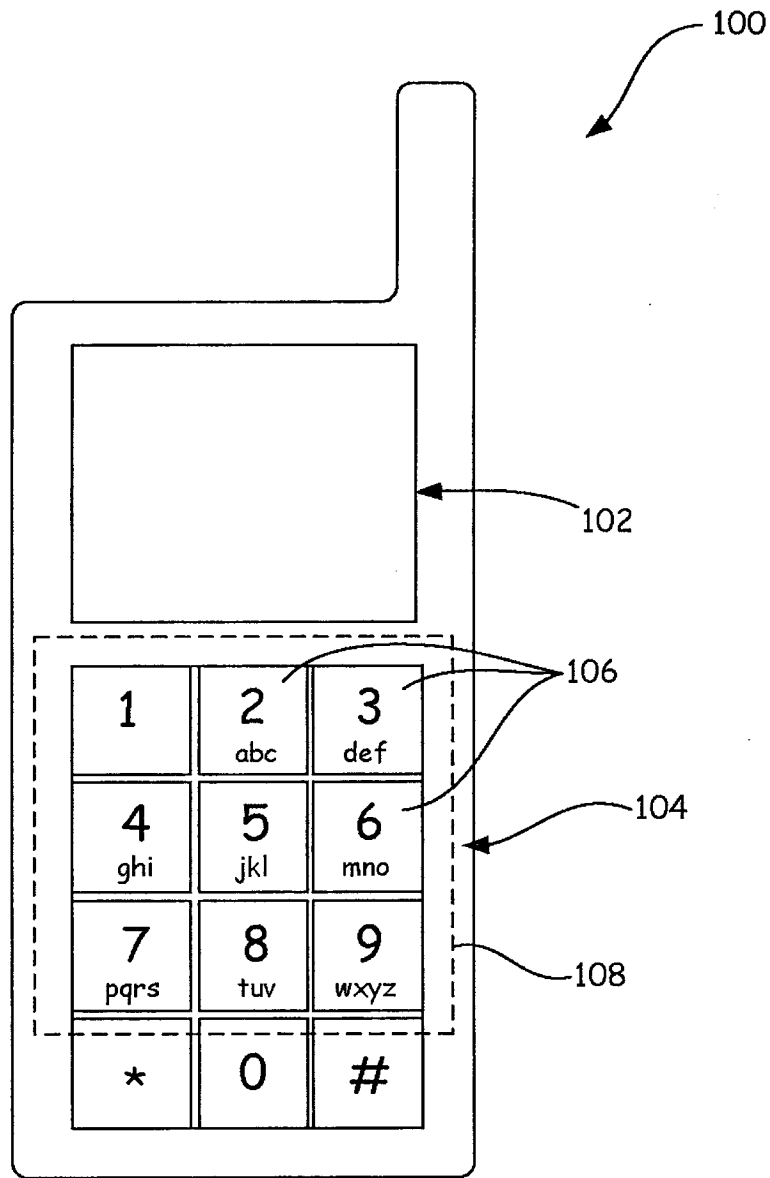
19. 如申請專利範圍第 16 項所述之輸入裝置，其中該絕緣覆蓋層包含複數個切口以用於界定該等按鈕。

20. 如申請專利範圍第 16 項所述之輸入裝置，其更包括一控制器，其中每一電容式感測器藉由一導體耦接至該控制器之複數個輸入/輸出腳之一者，且其中該控制器之每一輸入/輸出腳經由一電阻器耦接至一

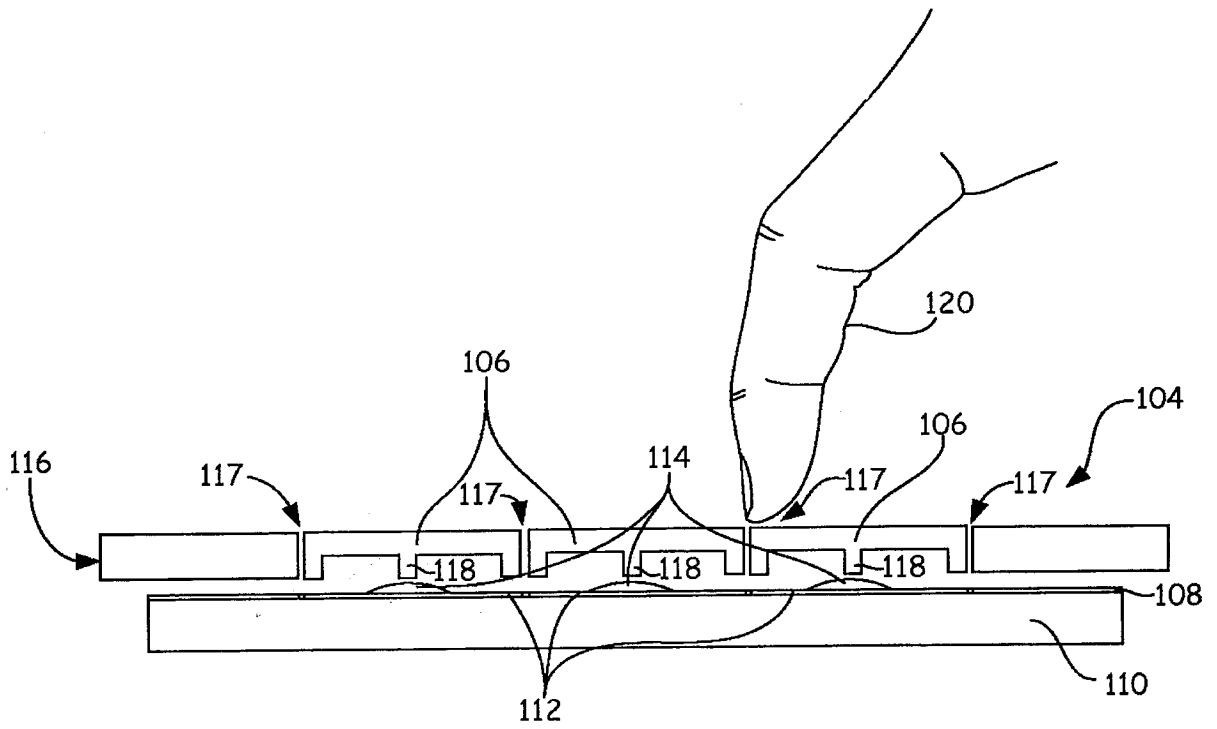
200923748

電源電壓。

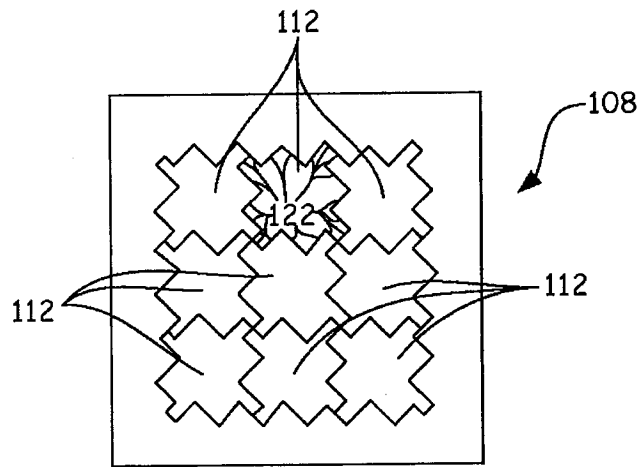
八、圖式：



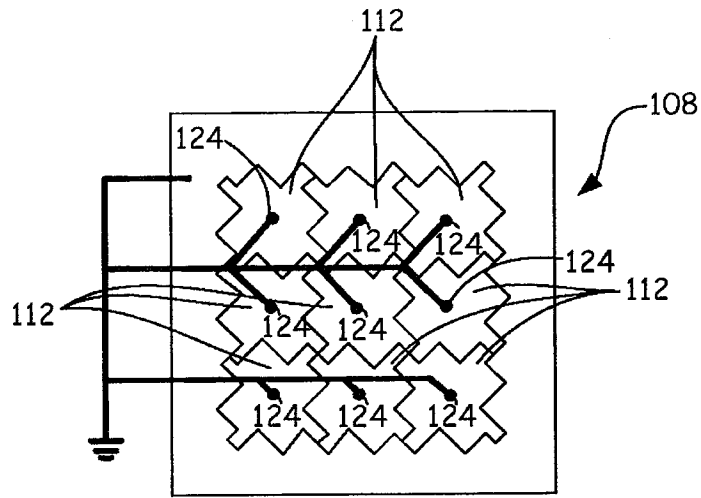
第 1 圖



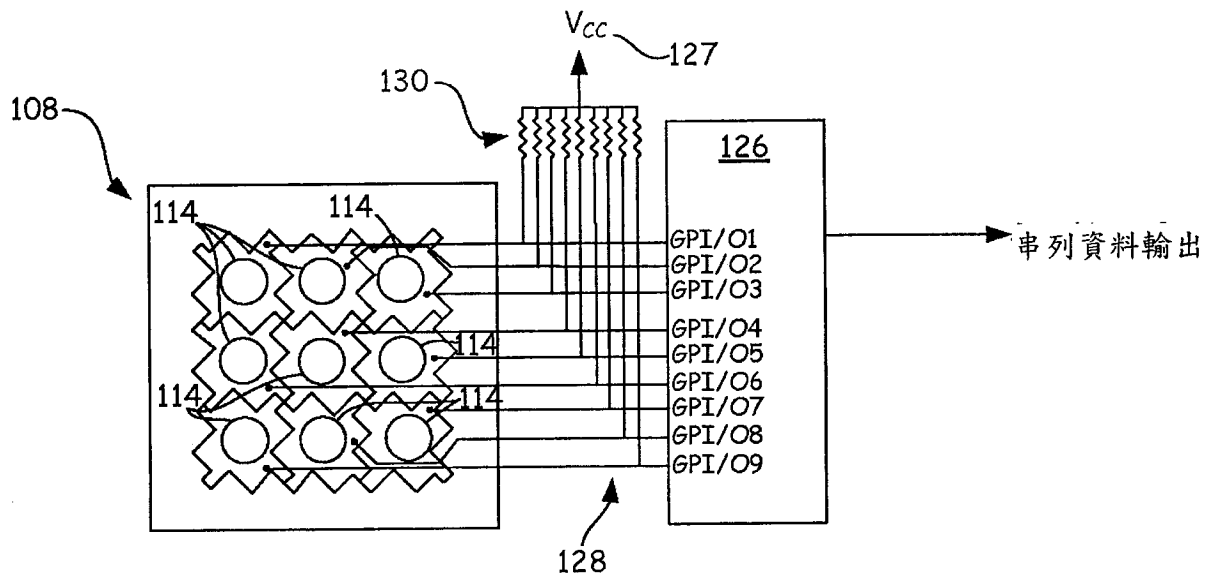
第 2 圖



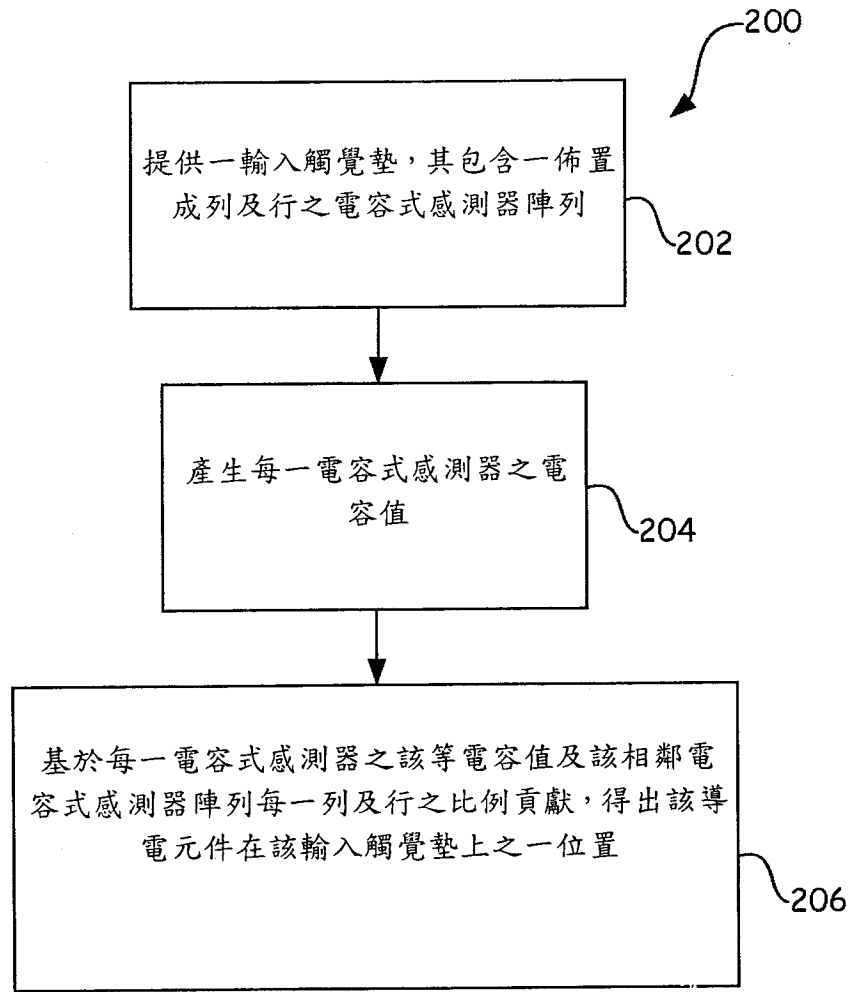
第 3 圖



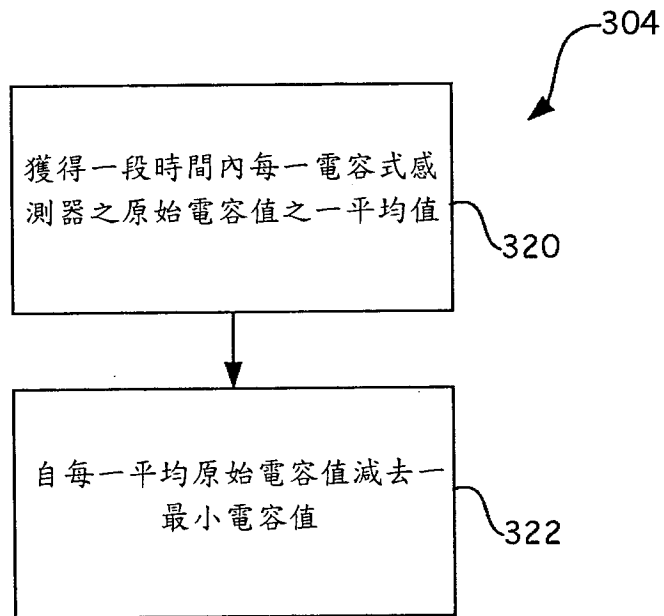
第 4 圖



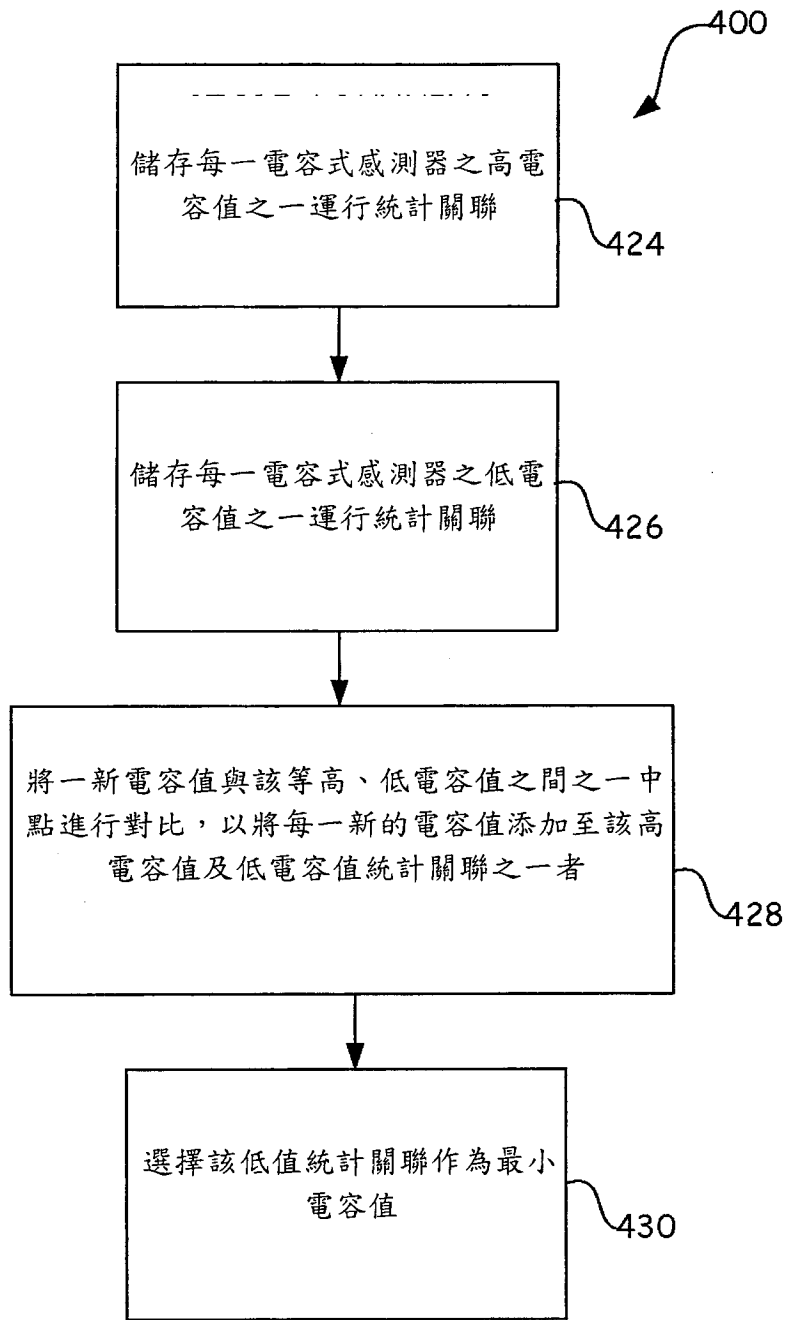
第 5 圖



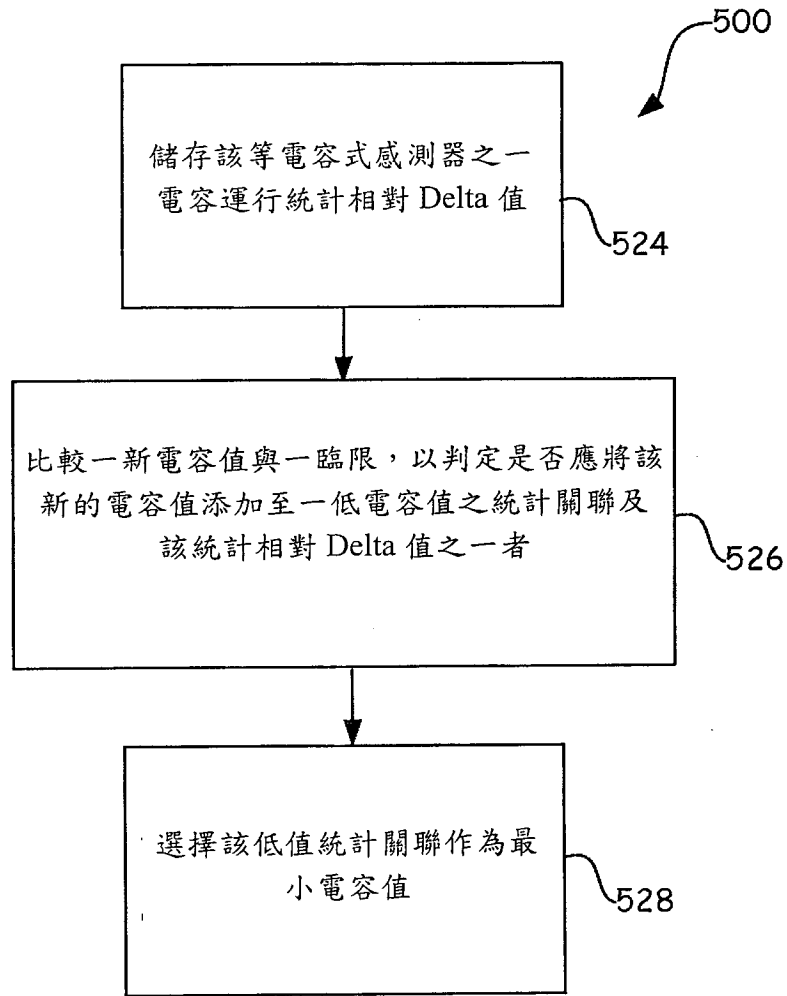
第 6 圖



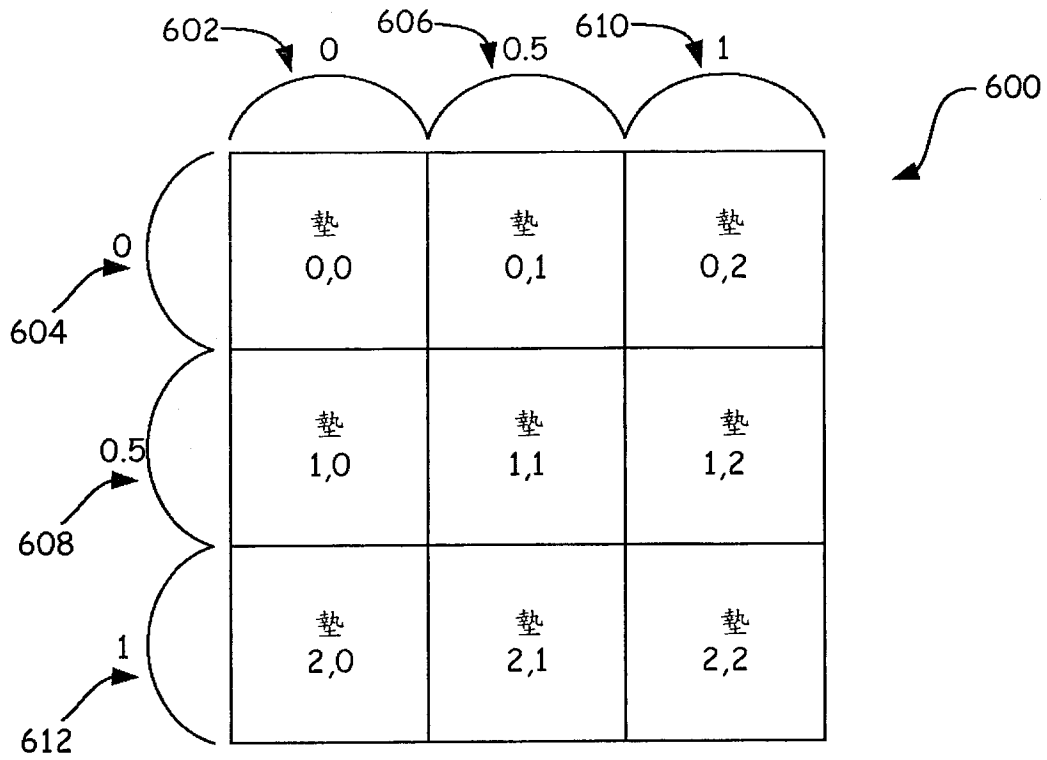
第 7 圖



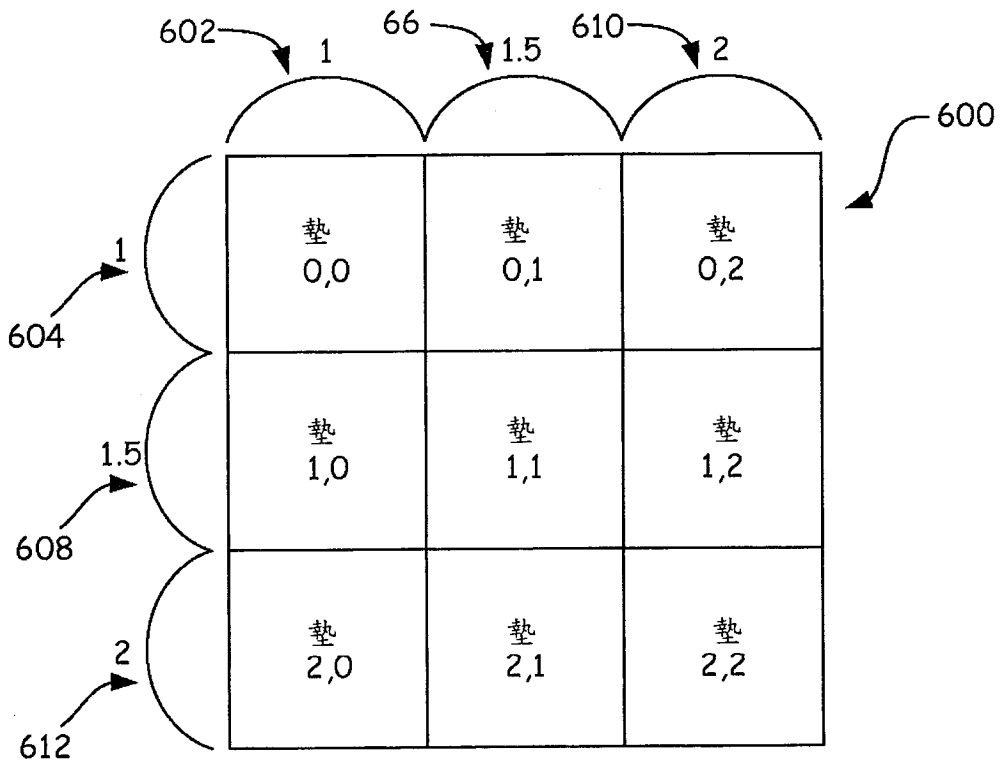
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	行動裝置
102	顯示器
104	輸入裝置
106	按鈕
108	輸入觸摸墊

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無