

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97136534

※ 申請日期： 97.09.23 ※IPC 分類：G06F 3/044 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法

MULTI-TOUCH POSITIONING METHOD FOR CAPACITIVE TOUCH PANEL

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

友達光電股份有限公司

AU OPTRONICS CORP.

代表人：(中文/英文) 李焜耀 LEE, KUEN-YAO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區新竹市力行二路一號

No. 1, Li-Hsin Road II, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu,
Taiwan, R. O. C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 Taiwan(R. O. C.)

三、發明人：(共2人)

姓 名：(中文/英文)

1. 廖士權 LIAO, SHIH-CHUAN

2. 許育民 HSU, YU-MIN

國 籍：(中文/英文)

1.-2. 中華民國 (R. O. C.)

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種定位方法，且特別是有關於一種電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法。

【先前技術】

隨著科技之發展，觸控面板之應用係越來越普遍。藉由設置觸控面板於電子產品中，使用者係可直接地觸碰觸控面板來操控電子產品。對於使用者而言，觸控面板之設置係可提升操作電子產品之便利性。

請參照第 1 圖，其繪示習知的電容式觸控面板之兩個位置被觸碰時所感測到的觸碰位置之示意圖。當使用者同時觸碰電容式觸控面板 100 之兩個位置 A1 及 A2 時，電容式觸控面板 100 係藉由訊號之取得位置來判斷出其被觸碰位置可能為位置 A1、A2、B1 及 B2。然而，電容式觸控面板 100 係無法更進一步判斷出實際被觸碰的正確位置為位置 A1 及 A2。

如此一來，電容式觸控面板之操作係受限，而造成使用者之不便。因此，如何使電容式觸控面板具有可辨識多個觸碰位置之能力，以提升電容式觸控面板之應用層面，乃為業界努力之課題之一。

【發明內容】

本發明係有關於一種電容式觸控面板之多個觸碰位

置之定位方法，其可判斷出數個同時觸碰電容式觸控面板之位置，使得電容式觸控面板之應用層面增加，有助於電容式觸控面板之普及化，且可增加使用者於操作上之便利性。

根據本發明之一實施例，提出一種電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法。電容式觸控面板具有數個矩陣排列之第一電容感應器鐳墊及數個矩陣排列之第二電容感應器鐳墊。沿著第一方向排列之同一排的第一電容感應器鐳墊係彼此電性連接，並且耦接至一感應元件。沿著第二方向排列之同一排的第二電容感應器鐳墊係彼此電性連接，並且耦接至感應元件。一個第一電容感應器鐳墊係至少與一個第二電容感應器鐳墊相鄰。相鄰之一個第一電容感應器鐳墊與一個第二電容感應器鐳墊係定義出一個位置。此方法包括：(a) 當電容式觸控面板被至少兩個物體觸碰時，對應地產生一候選觸碰位置陣列。候選觸碰位置陣列至少包括一第一候選位置群及一第二候選位置群。第一候選位置群包括至少二個沿著第一方向排列之第一候選位置。第二候選位置群包括至少二個沿著第一方向排列之第二候選位置；(b1) 比較感應元件所感測到之對應至第一候選位置群之訊號強度，與感應元件所感測到之對應至第二候選位置群之訊號強度；以及(c1) 當對應至第一候選位置群之訊號強度大於對應至第二候選位置群之訊號強度時，決定二個第一候選位置中，於第一方向上與感應元件距離較近者為第一實際觸碰位置，且決定二個第二

候選位置中，於第一方向上與感應元件距離較遠者為第二實際觸碰位置。

根據本發明之另一實施例，提出一種電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法。電容式觸控面板具有數個矩陣排列之第一電容感應器鐳墊及數個矩陣排列之第二電容感應器鐳墊。沿著第一方向排列之同一排的第一電容感應器鐳墊係彼此電性連接，並且耦接至一感應元件。沿著第二方向排列之同一排的第二電容感應器鐳墊係彼此電性連接，並且耦接至感應元件。一個第一電容感應器鐳墊係至少與一個第二電容感應器鐳墊相鄰。相鄰之一個第一電容感應器鐳墊與一個第二電容感應器鐳墊係定義出一個位置。此方法包括：(a) 當電容式觸控面板被至少三個物體觸碰時，對應地產生一候選觸碰位置陣列。候選觸碰位置陣列至少包括第一候選位置群、第二候選位置群及第三候選位置群。第一候選位置群包括至少三個沿著第一方向排列之第一候選位置。第二候選位置群包括至少三個沿著第一方向排列之第二候選位置。第三候選位置群包括至少三個沿著第一方向排列之第三候選位置；(b1) 比較感應元件所感測到之對應至第一候選位置群之訊號強度、感應元件所感測到之對應至第二候選位置群之訊號強度、與感應元件所感測到之對應至第三候選位置群之訊號強度；以及(c1) 當對應至第一候選位置群之訊號強度大於對應至第二候選位置群之訊號強度，且對應至第二候選位置群之訊號強度大於對應至第三候選位置群之訊號強度時，決定

三個第一候選位置中，於第一方向上與感應元件距離最近者為第一實際觸碰位置，決定三個第二候選位置中，於第一方向上與感應元件之距離係介於最近者與最遠者之間者係為第二實際觸碰位置，且決定三個第三候選位置中，於第一方向上與感應元件距離最遠者為一第三實際觸碰位置。

為讓本發明之上述內容能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

本發明係提供一種電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法。以下分別以第一實施例及第二實施例配合圖式來說明本發明。然而，第一實施例及第二實施例僅為例子，並非用以限定本發明。

第一實施例

請參照第 2 圖及第 3 圖，第 2 圖係根據本發明繪示多個觸碰位置之定位方法第一實施例之流程圖，第 3 圖係根據本發明繪示定位方法所使用之電容式觸控面板之示意圖之一例。此處係以定位方法應用於第 3 圖中所繪示之電容式觸控面板 200 為例說明。

第 3 圖中，電容式觸控面板 200 具有數個矩陣排列之第一電容感應器鉑墊 210 及數個矩陣排列之第二電容感應器鉑墊 220。沿著第一方向 D1 排列之同一排的第一電容

感應器鐳墊 210 係彼此電性連接，並且耦接至一感應元件 230。沿著第二方向 D2 排列之同一排的第二電容感應器 220 鐳墊係彼此電性連接，並且耦接至感應元件 230。一個第一電容感應器鐳墊 210 係至少與一個第二電容感應器 220 鐳墊相鄰。相鄰之一個第一電容感應器鐳墊 210 與一個第二電容感應器鐳墊 220 係定義出一個位置。

如第 2 圖所示之定位方法包括以下的步驟。首先，於步驟 701 中，當電容式觸控面板 200 被兩個物體觸碰時(例如使用者之手指進行碰觸)，對應地產生如第 4 圖所示之一候選觸碰位置陣列。請同時再參照第 4 圖，其繪示於第 2 圖中之步驟 701 所產生之候選觸碰位置陣列的示意圖之一例。為了簡化圖式，第 4 圖並未繪示出第一電容感應器鐳墊 210 及第二電容感應器鐳墊 220。如第 4 圖所示，候選觸碰位置陣列包括第一候選位置群 G1 及第二候選位置群 G2。第一候選位置群 G1 包括二個沿著第一方向 D1 排列之第一候選位置 301 及 303，第二候選位置群 G2 包括二個沿著第一方向 D1 排列之第二候選位置 305 及 307。

接著，於步驟 703 中，比較感應元件 230 所感測到之對應至第一候選位置群 G1 之訊號強度，與感應元件 230 所感測到之對應至第二候選位置群 G2 之訊號強度。

由於觸碰位置與感應元件之距離係與觸碰位置所對應之訊號強度成反相關，因此，於步驟 703 後之步驟 705 係利用此原則來決定出實際觸碰位置。於步驟 705 中，當對應至第一候選位置群 G1 之訊號強度大於對應至第二候

選位置群 G2 之訊號強度時，決定二個第一候選位置 301 及 303 中，於第一方向 D1 上與感應元件 230 距離較近者為第一實際觸碰位置，且決定二個第二候選位置 305 及 307 中，於第一方向 D1 上與感應元件 230 距離較遠者為第二實際觸碰位置。如第 4 圖所示，與第一候選位置 303 相較，第一候選位置 301 係於第一方向 D1 上與感應元件 230 之距離較近，且與第二候選位置 307 相較，第二候選位置 305 係於第一方向 D1 上與感應元件 230 之距離較遠，因此，本實施例中之第一候選位置 301 係為第一實際觸碰位置，第二候選位置 305 係為第二實際觸碰位置。

如此，當電容式觸控面板之兩個位置，甚或是數個位置被使用者觸碰時，應用本實施例之定位方法的電容式觸控面板係可感測出該些被觸碰位置，使得電容式觸控面板之應用係可多元化。

茲將本實施例之定位方法進一步說明如下。如第 4 圖所示，電容式觸控面板 200 具有實質上相互垂直之第一邊緣 E1 及第二邊緣 E2，且第一方向 D1 例如係實質上垂直於第二方向 D2。第一邊緣 E1 係實質上垂直於第一方向 D1。第二邊緣 E2 係實質上垂直於第二方向 D2。舉例而言，步驟 705 中係藉由判斷第一候選位置 301 及 303 於第一方向 D1 上與第一邊緣 E1 之距離的大小，來判斷第一候選位置 301 及 303 中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近，並藉由判斷第二候選位置 305 及 307 於第一方向 D1 上與第一邊緣 E1 之距離的大小，來判斷第二候選位置 305

及 307 中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近。

第 2 圖中之定位方法係比對候選觸碰位置陣列中之第一候選位置群 G1 及第二候選位置群 G2 之訊號強度來決定實際觸碰位置。當然，此技術領域中具有通常知識者應明瞭，第 2 圖中之定位方法亦可比對候選觸碰位置陣列中之第三候選位置群 G3 及第四候選位置群 G4 之訊號強度來確認實際觸碰位置。另外，第 2 圖中之步驟 705 所得出之結果亦可進一步藉由第三候選位置群 G3 及第四候選位置群 G4 之訊號強度來作驗證。第三候選位置群 G3 及第四候選位置群 G4 之位置係如第 4 圖所示。第三候選位置群 G3 包括二個沿著第二方向 D2 排列之第三候選位置。此二個第三候選位置包括一個第一候選位置 303 與一個第二候選位置 305。第四候選位置群 G4 包括二個沿著第二方向 D2 排列之第四候選位置，此二個第四候選位置包括另一個第一候選位置 301 與另一個第二候選位置 307。

對第 2 圖中之步驟 705 之結果作進一步之驗證之方法步驟請參照第 5 圖。當然，本實施例之定位方法並不以執行第 5 圖中之步驟為必要。於第 5 圖中之步驟 707 中，比較感應元件 230 所感測到之對應至第三候選位置群 G3 之訊號強度，與感應元件 230 所感測到之對應至第四候選位置群 G4 之訊號強度。

於步驟 709 中，當對應至第三候選位置群 G3 之訊號強度大於對應至第四候選位置群 G4 之訊號強度時，決定二個第三候選位置中，於第二方向 D2 上與感應元件 230

距離較近者，也就是標號為 305 之候選位置，為第一實際觸碰位置及第二實際觸碰位置之其中一者，且決定二個第四候選位置中，於第二方向 D2 上與感應元件 230 距離較遠者，也就是標號為 301 之候選位置為第一實際觸碰位置及第二實際觸碰位置之另一者，以對第 2 圖中之步驟 705 之結果進行再次確認之動作。

步驟 709 中，例如係藉由判斷第三候選位置於第二方向 D2 上與第二邊緣 E2 之距離的大小，來判斷第三候選位置中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近。並藉由判斷第四候選位置於第二方向 D2 上與第二邊緣 E2 之距離的大小，來判斷第四候選位置中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近。

請參考第 9 圖，其繪示乃第 3 圖中之電容式觸控面板沿著剖面線 9-9' 之剖面圖之一例。第一電容感應器鐳墊 210 與第二電容感應器鐳墊 220 係配置於兩個基板 902 與 904 之間，此二個基板 902 與 904 例如是玻璃基板。當手指 906 接觸電容式觸控面板 200 後，將會改變第一電容感應器鐳墊 210 與相鄰之多個第二電容感應器鐳墊 220 之間的等效電容值。電容式觸控面板 200 於未被觸碰時之等效電容值係與被觸碰時之等效電容值之間存有一差值。感應元件 230 所接收之訊號的訊號強度將反應出此差值，以作為判斷電容式觸控面板 200 是否被碰觸的依據。

請參照第 10 圖，其繪示乃第 3 圖中之感應元件 230 所使用之感應電路 1002 之一例。茲以第 3 圖中之第一列

之第二電容感應器鐳墊 220 為例做說明。第一列之第二電容感應器鐳墊 220 係經由感應線 250 與感應元件 230 電性連接。假設手指未碰觸前，第一列之所有第二電容感應器鐳墊 220 所對應之等效電容為 $C1$ ；手指碰觸後，第一列之所有第二電容感應器鐳墊 220 所對應之等效電容為 $C1$ 與 Cx 之並聯。感應電路 1002 包括開關 SW1 至 SW3、電容 C2、電阻 R、比較器 1004、閘鎖器(Latch)1006、及計數器 1008。開關 SW1 及 SW2 導通的時段係不重疊。於開關 SW1 導通時，電容 $C1$ 與 Cx 被充電。之後，開關 SW2 導通，電容 $C1$ 及 Cx 將對電容 C2 充電。當電容 C2 的端電壓 V_{cm} 大於參考電壓 V_{ref} 時，比較器 1004 之輸出電壓 V_d 將為正電壓。而於時脈訊號 CK 轉為高位準時，閘鎖器 1006 將對輸出電壓 V_d 取樣，並對應地輸出電壓 V_o 。當所取樣之輸出電壓 V_d 為正電壓時，電壓 V_o 將為高位準，並維持一個時脈訊號 CK 的一個時脈週期。此外，當 V_{cm} 大於參考電壓 V_{ref} 時，開關 SW3 將會導通，使得電容 C2 經由電阻 R 放電，否則，開關 SW3 將不會導通。計數器 1008 將會計數電壓 V_o 位於高位準時之時脈週期的個數，以輸出一計數值 Cnt 。由於感應元件 230 係對每一列第二電容感應器鐳墊逐列掃描，故計數值 Cnt 較佳地係為對一列之第二電容感應器鐳墊進行感應時之感應期間內所產生的計數值。根據計數值 Cnt 的大小，可以得到電容 Cx 之值。上述之訊號強度例如係與計數值 Cnt 的大小相關，例如計數值 Cnt 越大，代表訊號強度越大。

上述之計數器 1008 可使用硬體的方式達成，亦可使用軟體的方式達成。

然而，本發明亦可使用其他的感應電路來計算電容 C_x 之值，只要感應電路輸出之電訊號的任一參數與電容 C_x 相關，即在本發明的範圍之內。例如，可使電容 C_x 或電容 C_x 與 C_1 之組合，與感應電路的輸出電壓、輸出頻率、或輸出功率相關，即可應用於本發明中。

此外，上述之觸碰位置與感應元件 230 之距離與觸碰位置所對應之訊號強度成反相關的原因之一為，當碰觸之位置遠離感應元件 230 時，訊號要傳送至感應元件 230 的傳送路徑較長，訊號傳送時之傳送路徑之等效電阻較大，所以訊號強度會減弱。若要進一步地增大不同位置之訊號強度的差異，可以藉由改變不同位置所對應訊號傳輸之等效電阻值，來使感應元件 230 達到更佳之感應效果。

請同時參照第 3 圖，由於在步驟 701 中，感應元件 230 係經由同一排之第一電容感應錫墊 210 及電容式觸控面板 200 之連接墊 240 來感測到對應至第一候選位置群 G_1 之訊號。連接件 240 連接於相鄰之兩個第一電容感應錫墊 210 之間。因此，為了使不同位置所對應之訊號強度的差異增大，以能更明確地判斷觸碰之位置，本實施例更可讓不同位置之第一電容感應錫墊 210 及連接件 240 之電阻值不同，來提高不同位置所對應之訊號強度的差異，以利感應元件 230 進行判斷。

舉例來說，於第一方向 D_1 上，同一排之第一電容感

應器鐳墊 210 及/或連接件 240 中，與感應元件 230 之距離較近者之電阻值小於與感應元件 230 之距離較遠者之電阻值。如此，在第一方向 D1 上，與感應元件 230 距離較近之第一電容感應器鐳墊所對應之訊號強度及與感應元件 230 距離較遠之第一電容感應器鐳墊所對應之訊號強度之差異係更為顯著。調整第一電容感應器鐳墊之電阻值的方式例如可改變第一電容感應器鐳墊之面積及厚度至少兩者之一。亦可藉由改變連接件 240 之截面積的大小(例如調整連接件 240 之寬度)，來改變連接件 240 之電阻值。當然，亦可透過上述之方式來調整第二電容感應器鐳墊之電阻值來提升判斷之準確度。

本實施例所使用之電容式觸控面板之鐳墊的形狀並不限定於第 3 圖中之四邊形，亦可以為其他形狀，例如是六邊形、三角形、或八邊形。請參照第 11 圖，其繪示乃本發明之定位方法所能使用之另一電容式觸控面板之示意圖。第一電容感應器鐳墊亦可為環形，例如為第 11 圖所示之鐳墊 210'，而第二電容感應器鐳墊則可為配置於環形鐳墊 210' 之中的鐳墊 220'。當然地，第二電容感應器鐳墊亦可為環形鐳墊，而第一電容感應器鐳墊亦可為置於環形鐳墊之中的鐳墊。

本實施例之定位方法係用以決定電容式觸控面板之多個觸碰位置。定位方法係根據數個候選位置群之訊號強度及候選位置群中之數個候選位置與感應元件之距離來決定出實際觸碰位置。因此，本實施例之定位方法係可在

不調整或變更電容式觸控面板之元件的前提下決定出數個實際觸碰位置，使得應用本實施例之定位方法之電容式觸控面板的應用可更多元化。

第二實施例

本實施例之定位方法與第一實施例之定位方法之差異在於判斷電容式觸控面板被觸碰之位置的個數。請參照第 6 圖，其係根據本發明繪示多個觸碰位置之定位方法第二實施例之流程圖。本實施例係以定位方法應用於第 3 圖中所繪示之電容式觸控面板 200 為例說明。然而，本實施例之定位方法不以應用於電容式觸控面板 200 為限。

第 6 圖中之步驟 801 及 803 係與第 2 圖中之步驟 701 與 703 相似，且僅於個數上有差異，因此，此處並不重複說明。請同時再參照第 7 圖，其繪示於第 6 圖中之步驟 801 所產生之候選觸碰位置陣列的示意圖之一例。為了簡化圖式，第 7 圖並未繪示出電容式觸控面板 200 之第一電容感應器鐳墊 210 及第二電容感應器鐳墊 220。候選觸碰位置陣列的第一候選位置群 G1'、第二候選位置群 G2' 及第三候選位置群 G3' 係於步驟 803 中比較感應元件 230 所分別感測到之對應至第一候選位置群 G1'、第二候選位置群 G2' 及第三候選位置群 G3' 之訊號強度。

然後，於步驟 803 之後係接著執行步驟 805。於步驟 805 中，當對應至第一候選位置群 G1' 之訊號強度大於對應至第二候選位置群 G2' 之訊號強度，且對應至第二候選

位置群 G2'之訊號強度大於對應至第三候選位置群 G3'之訊號強度時，決定三個第一候選位置 501、503 及 505 中，於第一方向 D1 上與感應元件 230 距離最近者為第一實際觸碰位置，決定三個第二候選位置 507、509 及 511 中，於第一方向 D1 上與感應元件 230 之距離係介於最近者與最遠者之間者係為第二實際觸碰位置，且決定三個第三候選位置 513、515 及 517 中，於第一方向 D1 上與感應元件 230 距離最遠者為第三實際觸碰位置。如第 7 圖所示，與第一候選位置 503 及 505 相較，第一候選位置 501 係於第一方向 D1 上與感應元件 230 之距離最近。與第二候選位置 507 及 511 相較，第二候選位置 509 係於第一方向 D1 上與感應元件 230 之距離係介於最近者（第二候選位置 507）與最遠者（第二候選位置 511）之間。與第三候選位置 513 及 515 相較，第三候選位置 517 係於第一方向 D1 上與感應元件 230 之距離最遠。因此，第一候選位置 501 係為第一實際觸碰位置，第二候選位置 509 係為第二實際觸碰位置，且第三候選位置 517 係為第三實際觸碰位置。

於本實施例中之步驟 805 例如是藉由判斷第一候選位置於第一方向 D1 上與第一邊緣 E1 之距離的大小，來判斷出第一候選位置中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近、較遠或介於較近與較遠之間。藉由判斷第二候選位置於第一方向 D1 上與第一邊緣 E1 之距離的大小，可以判斷出第二候選位置中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近、較遠或介於較近與較遠之間。藉由判斷第三候選位

置於第一方向 D1 上與第一邊緣 E1 之距離的大小，可以判斷第三候選位置中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近、較遠或介於較近與較遠之間。

另外，本實施例之定位方法於第 6 圖中所得出之結果可進一步藉由第 7 圖中之第四候選位置群 G4'、第五候選位置群 G5' 及第六候選位置群 G6' 之訊號強度來作驗證。第四候選位置群 G4'、第五候選位置群 G5' 及第六候選位置群 G6' 係如第 7 圖所示。第四候選位置群 G4' 包括三個沿著第二方向 D2 排列之第四候選位置。此三個第四候選位置包括一個第一候選位置 505、一個第二候選位置 511 及一個第三候選位置 517。第五候選位置群 G5' 包括三個沿著第二方向 D2 排列之第五候選位置。此三個第五候選位置包括另一個第一候選位置 503、另一個第二候選位置 509 及另一個第三候選位置 515。第六候選位置群 G6' 包括三個沿著第二方向 D2 排列之第六候選位置。此三個第六候選位置包括另一個第一候選位置 501、另一個第二候選位置 507 及另一個第三候選位置 513。第一方向 D1 例如係實質上垂直於第二方向 D2。

對第 6 圖中之步驟 805 之結果作進一步驗證之方法步驟請參照第 8 圖。當然，本實施例之定位方法並不以執行第 8 圖中之步驟為必要。於第 6 圖中之步驟 805 中，比較感應元件 230 所感測到之對應至第四候選位置群 G4' 之訊號強度、感應元件 230 所感測到之對應至第五候選位置群 G5' 之訊號強度、與感應元件 230 所感測到之對應至第六

候選位置群 G6' 之訊號強度。

步驟 809 中，當對應至第四候選位置群 G4' 之訊號強度大於對應至第五候選位置群 G5' 之訊號強度，且對應至第五候選位置群 G5' 之訊號強度大於對應至第六候選位置群 G6' 之訊號強度時，決定三個第四候選位置中，於第二方向 D2 上與感應元件 230 距離最近者，也就是標號為 517 之候選位置，為第一實際觸碰位置、第二實際觸碰位置及第三實際觸碰位置之其中一者。另外，決定三個第五候選位置中，於第二方向 D2 上與感應元件 230 之距離係介於最近者與最遠者之間者，也就是標號為 509 之候選位置為第一實際觸碰位置、第二實際觸碰位置及第三實際觸碰位置之另一者。再者，更決定三個第六候選位置中，於第二方向 D2 上與感應元件 230 距離最遠者，也就是標號為 501 之候選位置，為第一實際觸碰位置、第二實際觸碰位置及第三實際觸碰位置之再另一者，以對第 6 圖中之步驟 805 之結果進行再次確認之動作。

步驟 809 中，例如是藉由判斷第四候選位置於第二方向 D2 上與第二邊緣 E2 之距離的大小，來判斷出第四候選位置中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近、較遠或介於較近與較遠之間。並藉由判斷第五候選位置於第二方向 D2 上與第二邊緣 E2 之距離的大小，來判斷出第五候選位置中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近、較遠或介於較近與較遠之間。及藉由判斷第六候選位置於第二方向 D2 上與第二邊緣 E2 之距離的大小，來判斷第六候選位

置中的哪一個位置與感應元件 230 之距離較近、較遠或介於較近與較遠之間。

本發明上述實施例所揭露之電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法，其比對多個候選位置群之訊號強度及候選位置群中之候選位置與感應元件之距離來作為決定出實際觸碰位置之依據。因此，本實施例係提供在不改變現有之電容式觸控面板的元件之定位方法，使得電容式觸控面板係無需增加額外地成本而可多元化的應用。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖繪示習知的電容式觸控面板之兩個位置被觸碰時所感測到的觸碰位置之示意圖；

第 2 圖係根據本發明繪示多個觸碰位置之定位方法第一實施例之流程圖；

第 3 圖係根據本發明繪示定位方法所使用之電容式觸控面板之示意圖之一例；

第 4 圖繪示於第 2 圖中之步驟 701 所產生之候選觸碰位置陣列的示意圖之一例；

第 5 圖繪示驗證第 2 圖中之步驟 705 所得出之結果的流程圖；

第 6 圖係根據本發明繪示多個觸碰位置之定位方法第二實施例之流程圖；

第 7 圖繪示於第 6 圖中之步驟 801 所產生之候選觸碰位置陣列的示意圖之一例；

第 8 圖繪示驗證第 6 圖中之步驟 805 所得出之結果的流程圖；

第 9 圖繪示乃第 3 圖中之電容式觸控面板沿著剖面線 9-9' 之剖面圖之一例；

第 10 圖繪示乃第 3 圖中之感應元件所使用之感應電路之一例；以及

第 11 圖繪示乃本發明之定位方法所能使用之另一電容式觸控面板之示意圖。

五、中文發明摘要：(中文案件名稱：電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法)

一種電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法，包括：當電容式觸控面板被兩個物體觸碰時，對應地產生候選觸碰位置陣列，包括第一及一第二候選位置群。第一及第二候選位置群分別包括二個第一及第二候選位置。接著，比較感應元件所感測到之對應至第一及第二候選位置群之訊號強度。然後，當對應至第一候選位置群之訊號強度大於對應至第二候選位置群之訊號強度時，決定二個第一候選位置中，於第一方向上與感應元件距離較近者為第一實際觸碰位置，且決定二個第二候選位置中，於第一方向上與感應元件距離較遠者為第二實際觸碰位置。

六、英文發明摘要：(英文案件名稱：MULTI-TOUCH POSITIONING METHOD FOR CAPACITIVE TOUCH PANEL)

A multi-touch positioning method for a capacitive touch panel includes following steps. A candidate touching position array including a first and a second candidate position groups is generated when the capacitive touch panel is touched by two objects. The first and the second candidate position groups include two first and second candidate positions, respectively. Then, the signal magnitudes which are sensed by a sensing element and

respectively correspond to the first and the second candidate position groups are compared. After that, when the signal magnitude corresponding to the first candidate position group is greater than the signal magnitude corresponding to the second candidate position group, decide one of the two first candidate positions which is closer to the sensing element along a first direction to be a first actual touching position and decide one of the two second candidate positions which is far from the sensing element along the first direction to be a second actual touching position.

七、指定代表圖：

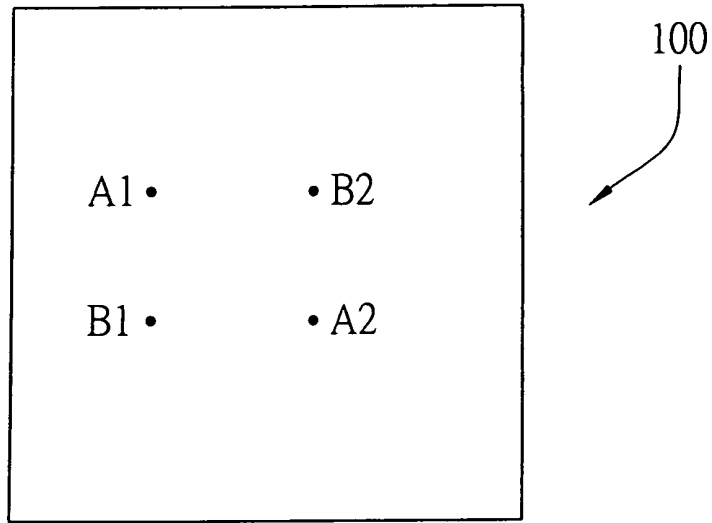
(一)本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

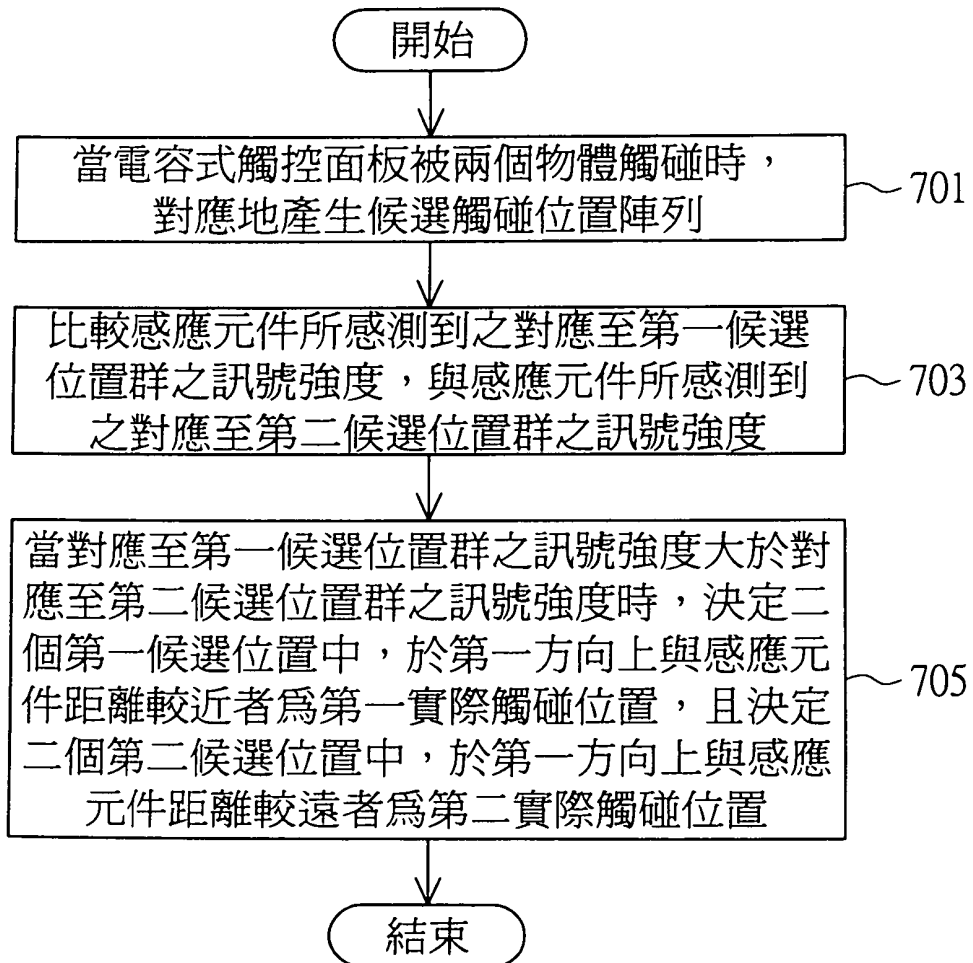
701~705：流程步驟

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

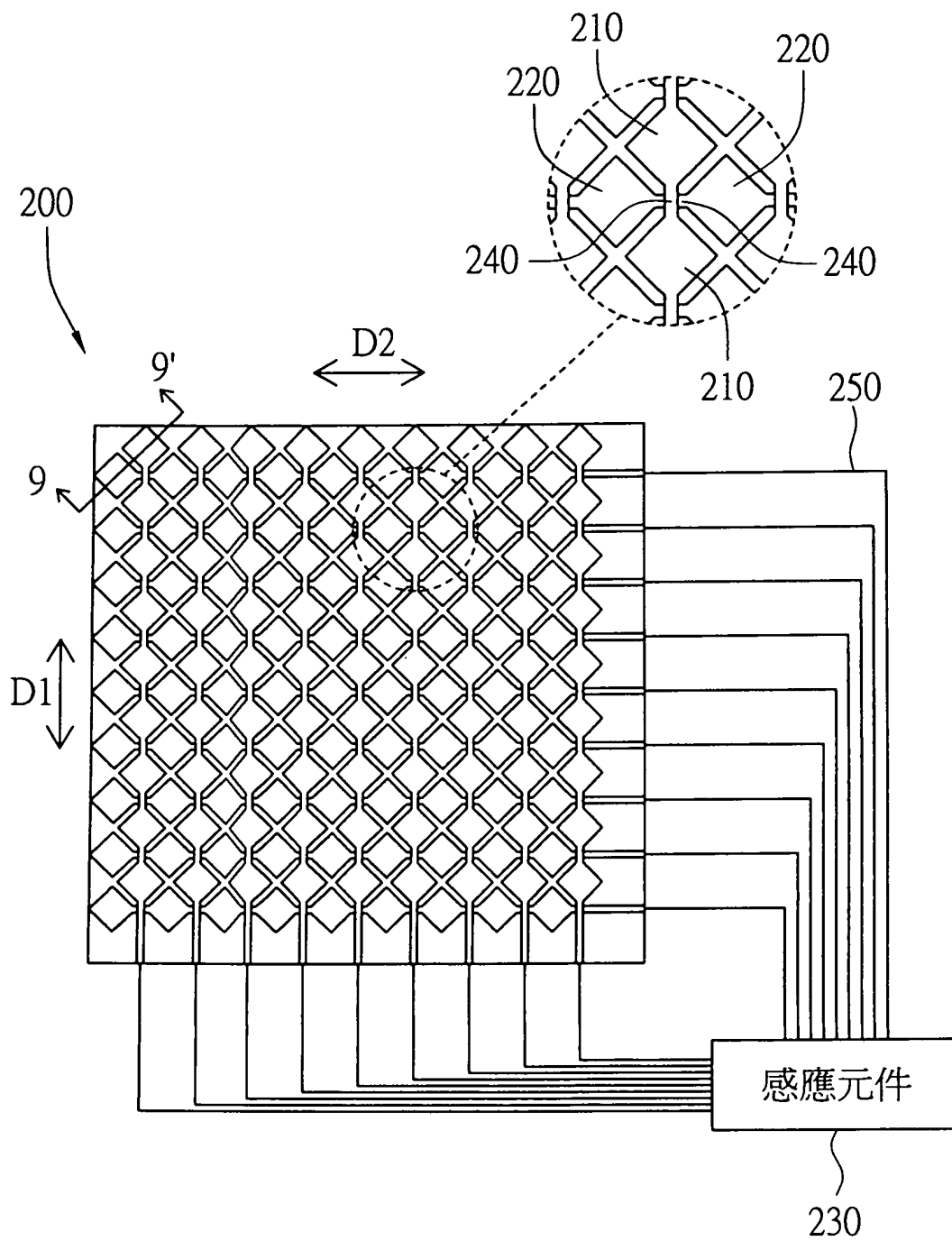
無



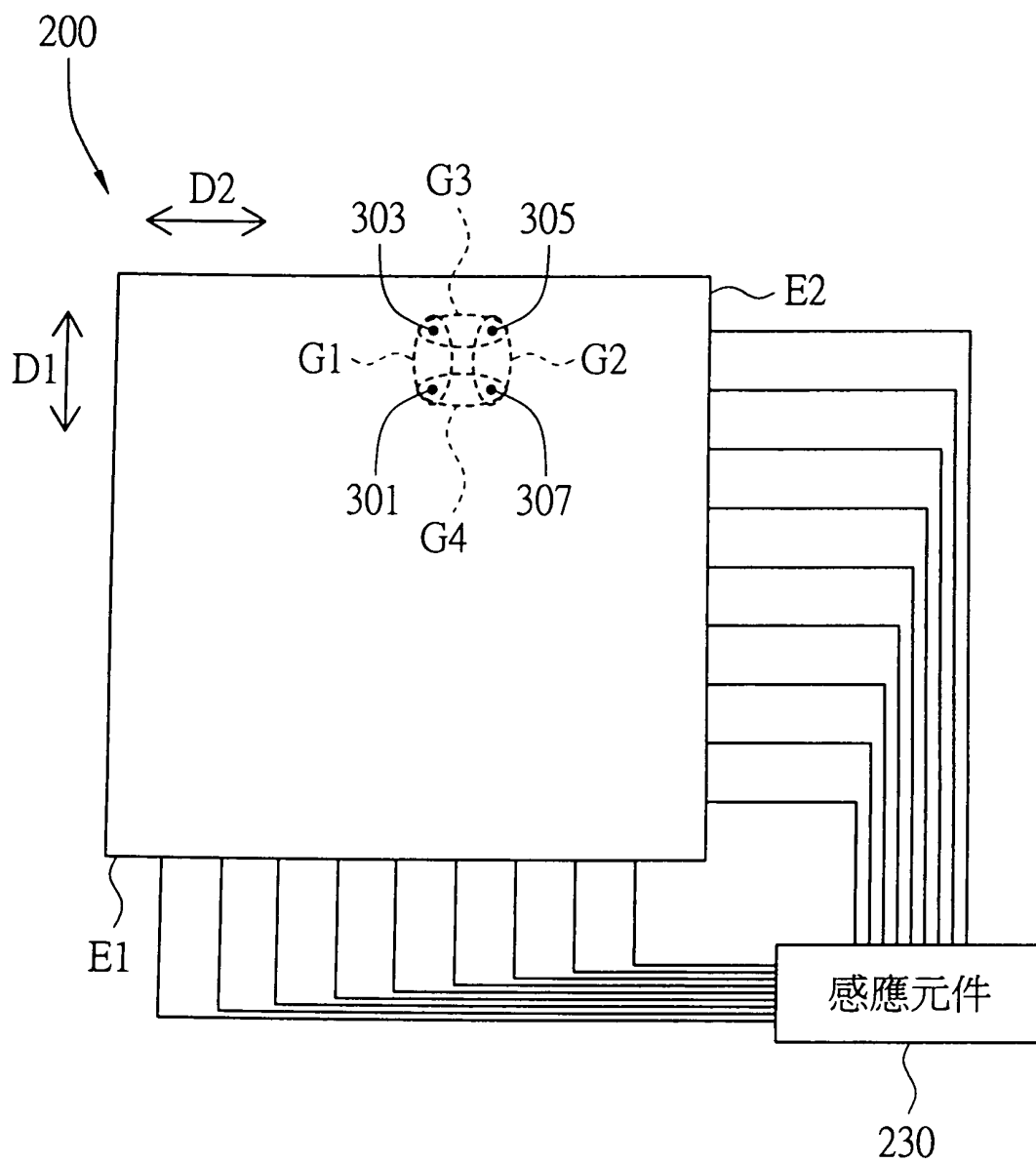
第 1 圖(習知技藝)



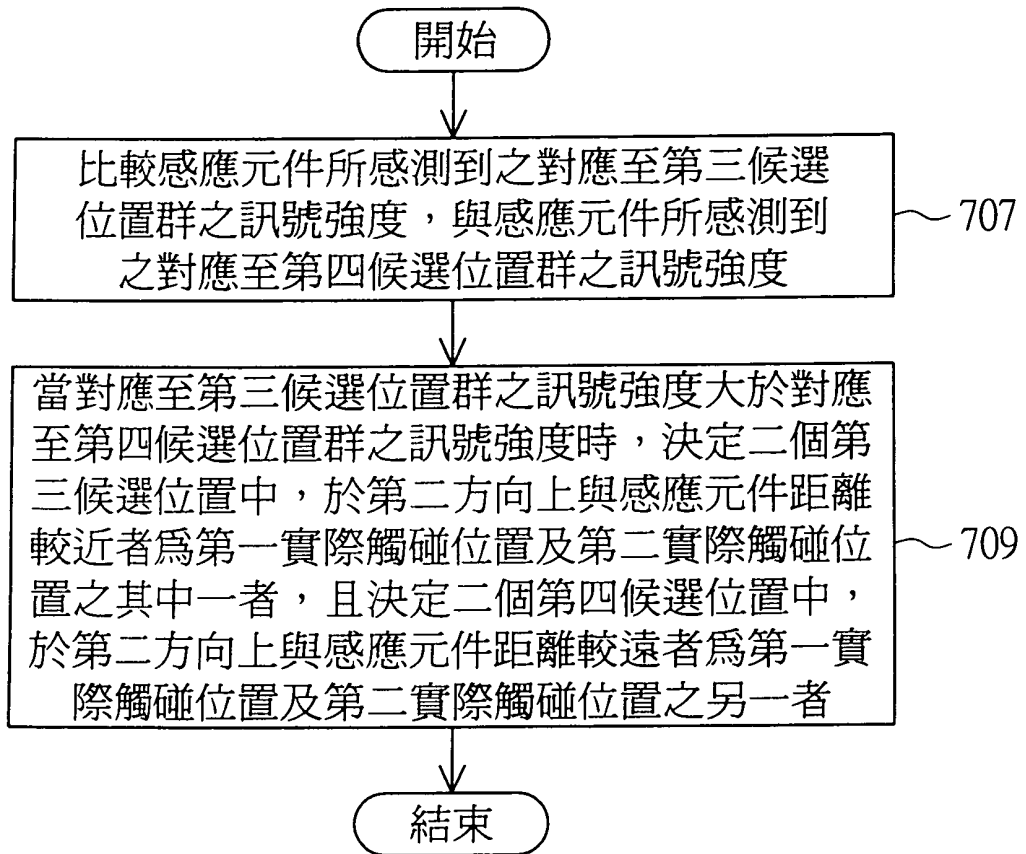
第 2 圖



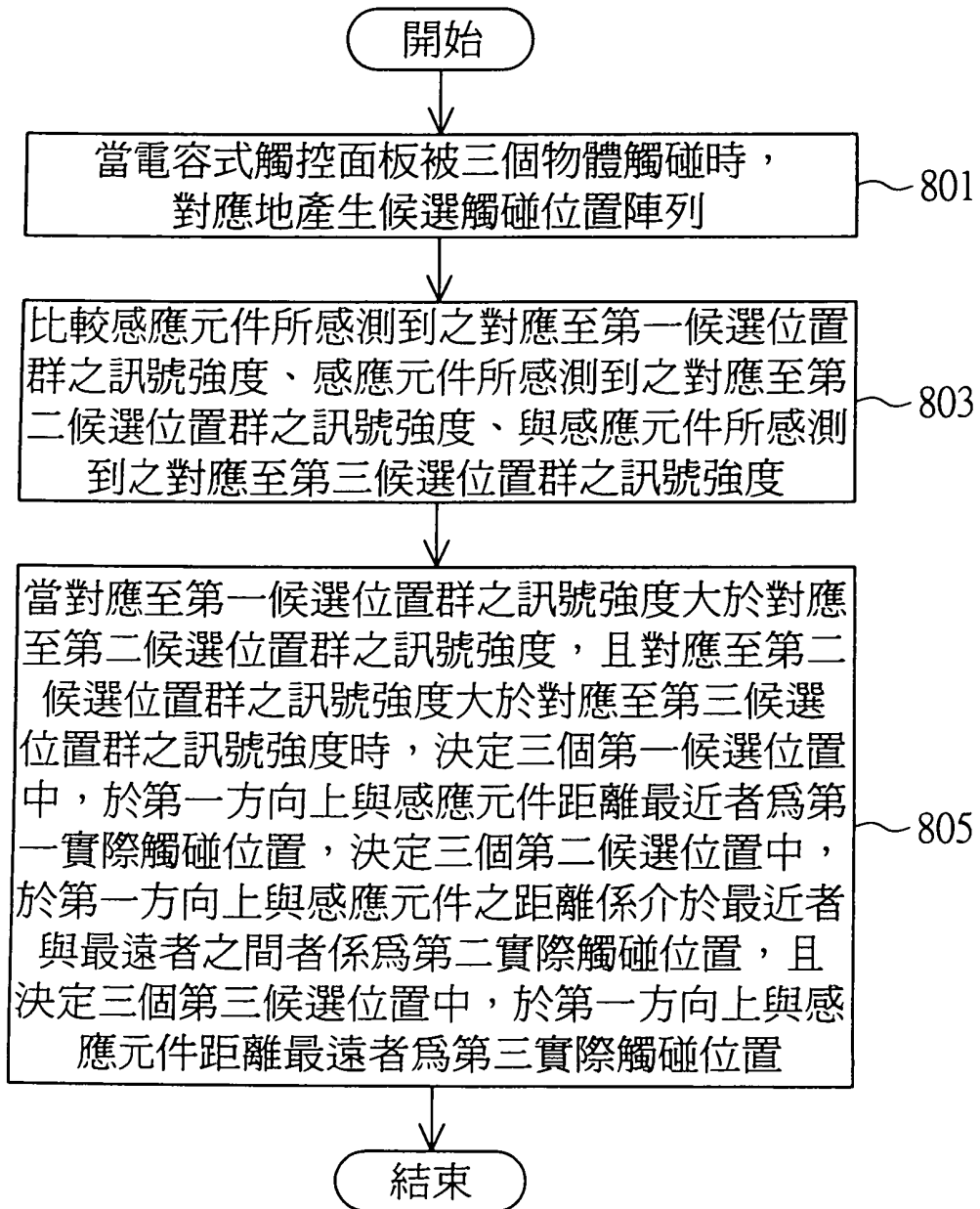
第 3 圖



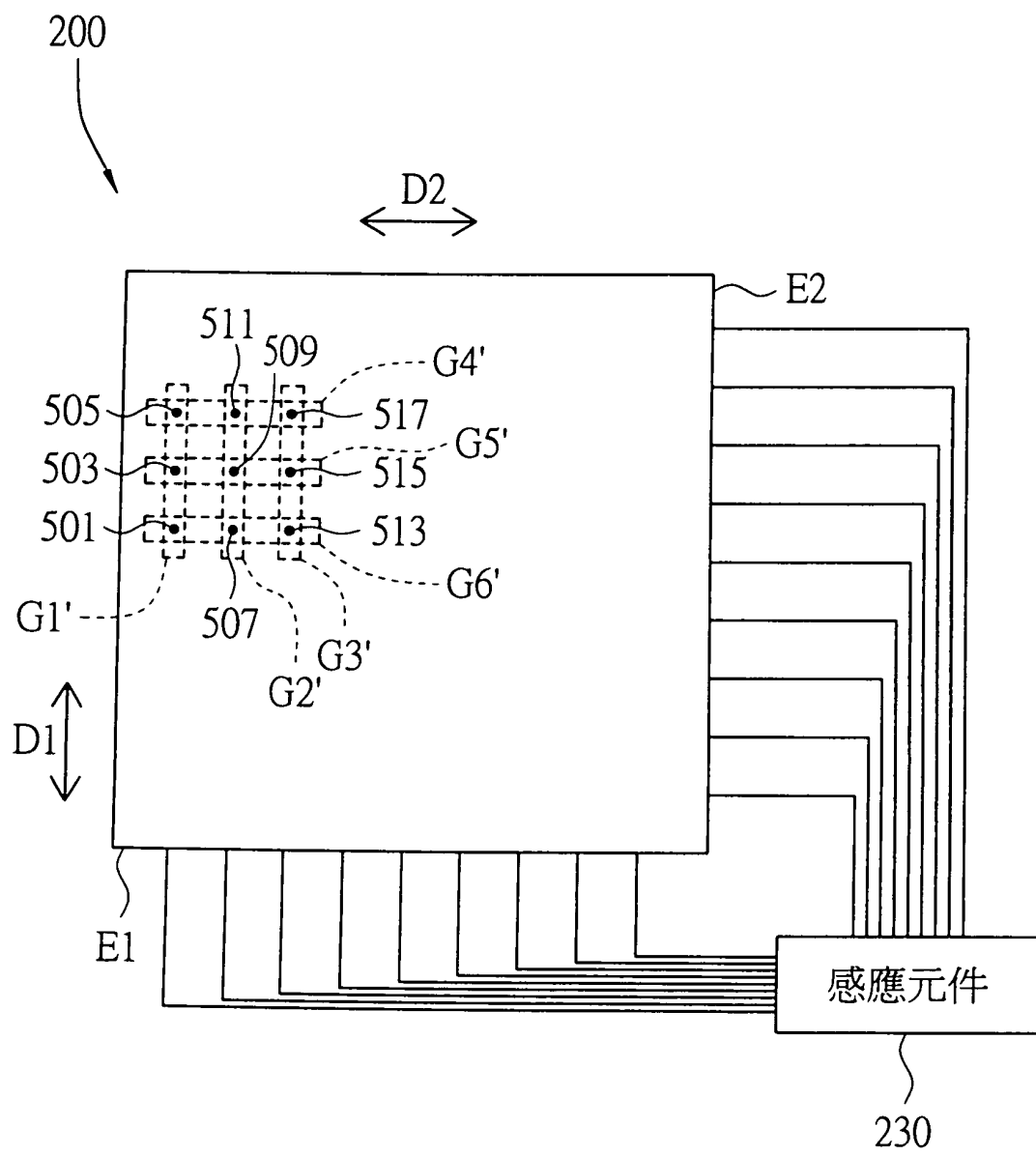
第 4 圖



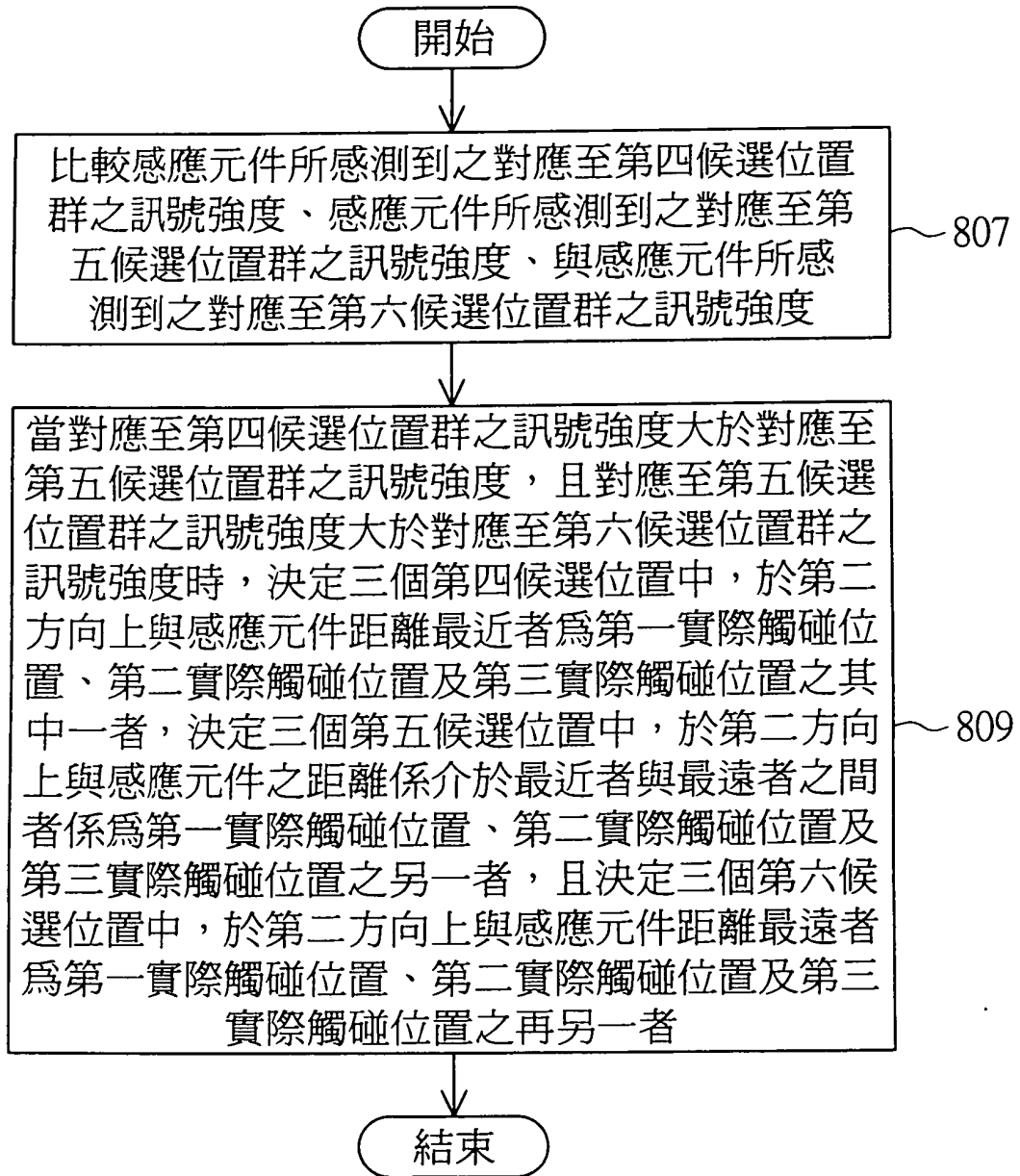
第 5 圖



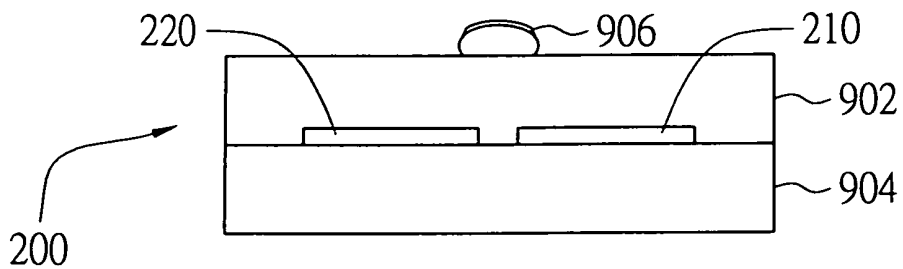
第 6 圖



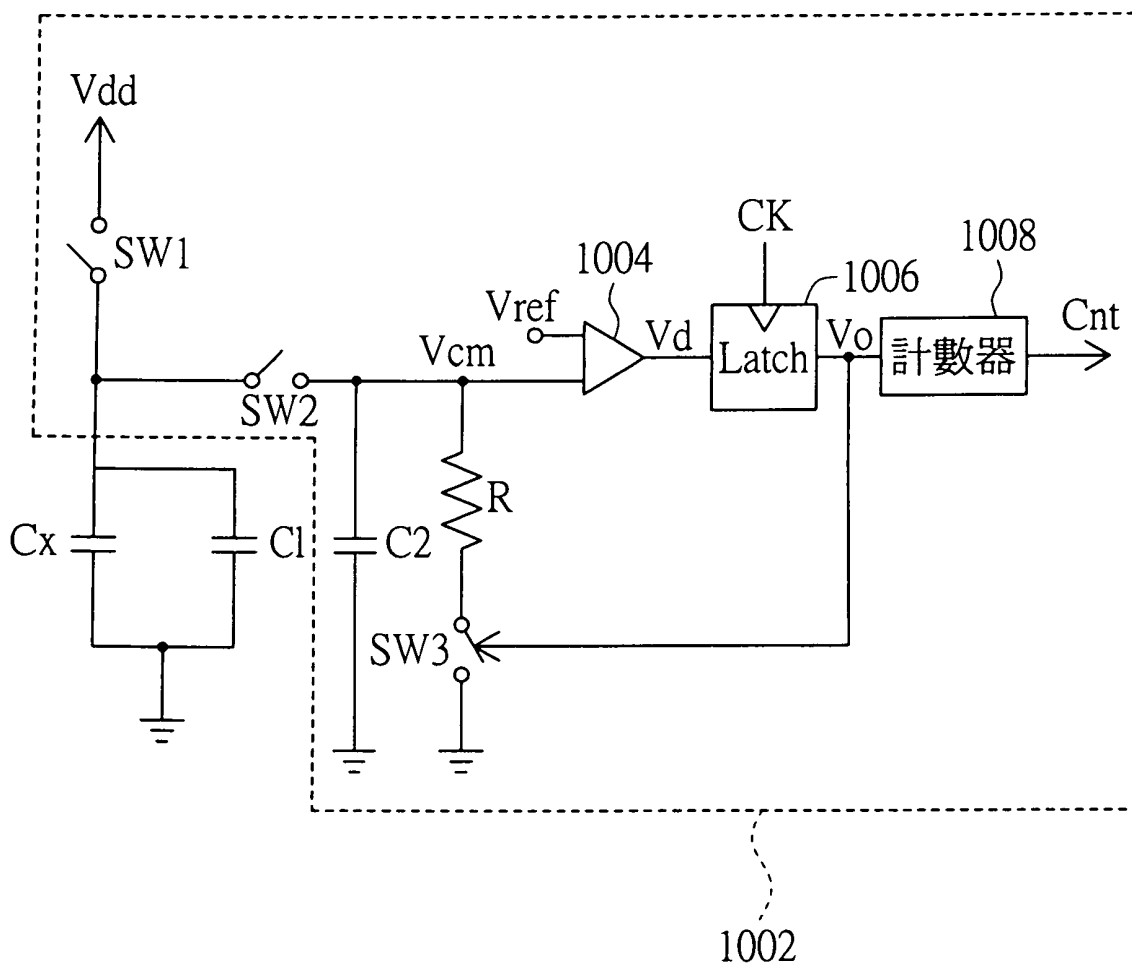
第 7 圖



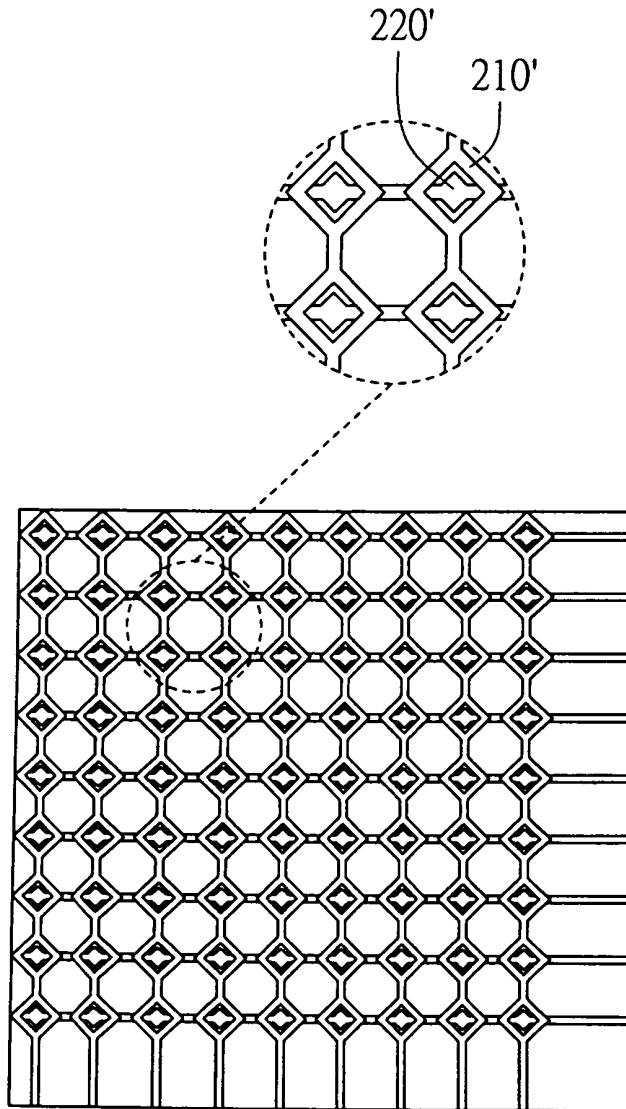
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

respectively correspond to the first and the second candidate position groups are compared. After that, when the signal magnitude corresponding to the first candidate position group is greater than the signal magnitude corresponding to the second candidate position group, decide one of the two first candidate positions which is closer to the sensing element along a first direction to be a first actual touching position and decide one of the two second candidate positions which is far from the sensing element along the first direction to be a second actual touching position.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

701~705：流程步驟

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

【主要元件符號說明】

100、200：電容式觸控面板

210、210'：第一電容感應器鉚墊

220、220'：第二電容感應器鉚墊

230：感應元件

240：連接件

250：感應線

301、303、501、503、505：第一候選位置

305、307、507、509、511：第二候選位置

513、515、517：第三候選位置

902、904：基板

906：手指

1002：感應電路

1004：比較器

1006：門鎖器

1008：計數器

A1、A2、B1、B2：位置

C1、C2、Cx：電容

D1：第一方向

D2：第二方向

E1：第一邊緣

E2：第二邊緣

G1、G1'：第一候選位置群

G2、G2'：第二候選位置群

2012/7/13_1st 申復&修正

G3、G3'：第三候選位置群

G4、G4'：第四候選位置群

G5'：第五候選位置群

G6'：第六候選位置群

SW1、SW2、SW3：開關

Vo、Vcm、Vdd：電壓

Vref：參考電壓

Vd：輸出電壓

CK：時脈訊號

Cnt：計數值

R：電阻

十、申請專利範圍：

1. 一種電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法，該電容式觸控面板具有複數個矩陣排列之第一電容感應器鐳墊及複數個矩陣排列之第二電容感應器鐳墊，沿著一第一方向排列之同一排的該些第一電容感應器鐳墊係彼此電性連接並且耦接至一感應元件，沿著一第二方向排列之同一排之該些第二電容感應器鐳墊係彼此電性連接並且耦接至該感應元件，一個第一電容感應器鐳墊係至少與一個第二電容感應器鐳墊相鄰，相鄰之該個第一電容感應器鐳墊與該個第二電容感應器鐳墊係定義出一個位置，該方法包括：

(a) 當該電容式觸控面板被至少兩個物體觸碰時，對應地產生一候選觸碰位置陣列，該候選觸碰位置陣列至少包括一第一候選位置群及一第二候選位置群，該第一候選位置群具有至少二個沿著該第一方向排列之第一候選位置且僅由該些第一候選位置組成，該第二候選位置群具有至少二個沿著該第一方向排列之第二候選位置且僅由該些第二候選位置組成，該些第一候選位置群與該些第二候選位置群不同排；

(b1) 比較該感應元件所感測到之對應至該第一候選位置群之訊號強度，與該感應元件所感測到之對應至該第二候選位置群之訊號強度；以及

(c1) 當對應至該第一候選位置群之訊號強度大於對應至該第二候選位置群之訊號強度時，決定該二個第一候

選位置中，於該第一方向上與該感應元件電性耦合之距離較近者為一第一實際觸碰位置，且決定該二個第二候選位置中，於該第一方向上與該感應元件電性耦合之距離較遠者為一第二實際觸碰位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之定位方法，其中於步驟(a)中，該候選觸碰位置陣列更包括一第三候選位置群及一第四候選位置群，該第三候選位置群具有至少二個沿著該第二方向排列之第三候選位置且僅由該些第三候選位置組成，該至少二個第三候選位置包括一個該第一候選位置與一個該第二候選位置，該第四候選位置群具有至少二個沿著該第二方向排列之第四候選位置且僅由該些第四候選位置組成，該至少二個第四候選位置包括另一個該第一候選位置與另一個該第二候選位置，該第一方向係垂直於該第二方向，於步驟(a)之後，該方法更包括：

(b2) 比較該感應元件所感測到之對應至該第三候選位置群之訊號強度，與該感應元件所感測到之對應至該第四候選位置群之訊號強度；以及

(c2) 當對應至該第三候選位置群之訊號強度大於對應至該第四候選位置群之訊號強度時，決定該二個第三候選位置中，於該第二方向上與該感應元件電性耦合之距離較近者為該第一實際觸碰位置及該第二實際觸碰位置之其中一者，且決定該二個第四候選位置中，於該第二方向上與該感應元件電性耦合之距離較遠者為該第一實際觸碰位置及該第二實際觸碰位置之另一者，以對步驟(c1)之

結果進行再次確認之動作。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之定位方法，其中於步驟(a)中，該感應元件係經由同一排之該些第一電容感應器鐳墊感測到對應至該第一候選位置群之訊號；

其中，於該第一方向上，該同一排之該些第一電容感應器鐳墊中，與該感應元件電性耦合之距離較近者之等效電阻值係小於與該感應元件電性耦合之距離較遠者之等效電阻值。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之定位方法，其中該電容式觸控面板更具有複數個連接件，連接於相鄰之兩個第一電容感應器鐳墊之間，於步驟(a)中，該感應元件係經由同一排之該些第一電容感應器鐳墊及該些連接件感測到對應至該第一候選位置群之訊號；

其中，於該第一方向上，該同一排之該些連接件中，與該感應元件電性耦合之距離較近者之等效電阻值係小於與該感應元件電性耦合之距離較遠者之等效電阻值。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之定位方法，其中該電容式觸控面板具有相互垂直之一第一邊緣及一第二邊緣，該第一邊緣係垂直於該第一方向，該第二邊緣係垂直於該第二方向，於步驟(c1)中，係藉由判斷該二個第一候選位置於該第一方向上與該第一邊緣之距離，來判斷該二個第一候選位置於該第一方向上與該感應元件電性耦合之距離，並藉由判斷該二個第二候選位置於該第一方向上與該第一邊緣之距離，來判斷該二個第二候選位置於該第

一方向上與該感應元件電性耦合之距離。

6. 一種電容式觸控面板之多個觸碰位置之定位方法，該電容式觸控面板具有複數個矩陣排列之第一電容感應器鐳墊及複數個矩陣排列之第二電容感應器鐳墊，沿著一第一方向排列之同一排的該些第一電容感應器鐳墊係彼此電性連接，並且耦接至一感應元件，沿著一第二方向排列之同一排之該些第二電容感應器鐳墊係彼此電性連接並且耦接至該感應元件，一個第一電容感應器鐳墊係至少與一個第二電容感應器鐳墊相鄰，相鄰之該個第一電容感應器鐳墊與該個第二電容感應器鐳墊係定義出一個位置，該方法包括：

(a) 當該電容式觸控面板被至少三個物體觸碰時，對應地產生一候選觸碰位置陣列，該候選觸碰位置陣列至少具有一第一候選位置群、一第二候選位置群及一第三候選位置群，該第一候選位置群包括至少三個沿著該第一方向排列之第一候選位置且僅由該些第一候選位置組成，該第二候選位置群具有至少三個沿著該第一方向排列之第二候選位置且僅由該些第二候選位置組成，該第三候選位置群具有至少三個沿著該第一方向排列之第三候選位置且僅由該些第三候選位置組成，該些第一候選位置群、該些第二候選位置群與該些第三候選位置群皆不同排；

(b1) 比較該感應元件所感測到之對應至該第一候選位置群之訊號強度、該感應元件所感測到之對應至該第二候選位置群之訊號強度、與該感應元件所感測到之對應至

2012/7/13_1st 申復&修正

該第三候選位置群之訊號強度；以及

(c1) 當對應至該第一候選位置群之訊號強度大於對應至該第二候選位置群之訊號強度，且對應至該第二候選位置群之訊號強度大於對應至該第三候選位置群之訊號強度時，決定該三個第一候選位置中，於該第一方向上與該感應元件電性耦合之距離最近者為一第一實際觸碰位置，決定該三個第二候選位置中，於該第一方向上與該感應元件電性耦合之距離係介於最近者與最遠者之間者係為一第二實際觸碰位置，且決定該三個第三候選位置中，於該第一方向上與該感應元件電性耦合之距離最遠者為一第三實際觸碰位置。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之定位方法，其中於步驟(a)中，該候選觸碰位置陣列更包括一第四候選位置群、一第五候選位置群及一第六候選位置群，該第四候選位置群具有至少三個沿著該第二方向排列之第四候選位置且僅由該些第四候選位置組成，該至少三個第四候選位置包括一個該第一候選位置、一個該第二候選位置及一個該第三候選位置，該第五候選位置群具有至少三個沿著該第二方向排列之第五候選位置且僅由該些第五候選位置組成，該至少三個第五候選位置包括另一個該第一候選位置、另一個該第二候選位置及另一個該第三候選位置，該第六候選位置群具有至少三個沿著該第二方向排列之第六候選位置且僅由該些第六候選位置組成，該至少三個第六候選位置包括再另一個該第一候選位置、再另一個該第

二候選位置及再另一個該第三候選位置，該第一方向係垂直於該第二方向，於步驟(a)之後，該方法更包括：

(b2) 比較該感應元件所感測到之對應至該第四候選位置群之訊號強度、該感應元件所感測到之對應至該第五候選位置群之訊號強度、與該感應元件所感測到之對應至該第六候選位置群之訊號強度；以及

(c2) 當對應至該第四候選位置群之訊號強度大於對應至該第五候選位置群之訊號強度，且對應至該第五候選位置群之訊號強度大於對應至該第六候選位置群之訊號強度時，決定該三個第四候選位置中，於該第二方向上與該感應元件電性耦合之距離最近者為該第一實際觸碰位置、該第二實際觸碰位置與該第三實際觸碰位置之其中一者，決定該三個第五候選位置中，於該第二方向上與該感應元件電性耦合之距離係介於最近者與最遠者之間者係為該第一實際觸碰位置、該第二實際觸碰位置及該第三實際觸碰位置之另一者，且決定該三個第六候選位置中，於該第二方向上與該感應元件電性耦合之距離最遠者為該第一實際觸碰位置、該第二實際觸碰位置及該第三實際觸碰位置之再另一者，以對步驟(c1)之結果進行再次確認之動作。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之定位方法，其中於步驟(a)中，該感應元件係經由同一排之該些第一電容感應器鐳墊感測到對應至該第一候選位置群之訊號；

其中，於該第一方向上，該同一排之該些第一電容感

2012/7/13_1st 申復&修正

應器鐳墊中，與該感應元件電性耦合之距離較近者之等效電阻值係小於與該感應元件電性耦合之距離較遠者之等效電阻值。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述之定位方法，其中該電容式觸控面板更具有複數個連接件，連接於相鄰之兩個第一電容感應器鐳墊之間，於步驟(a)中，該感應元件係經由同一排之該些第一電容感應器鐳墊及該些連接件感測到對應至該第一候選位置群之訊號；

其中，於該第一方向上，該同一排之該些連接件中，與該感應元件電性耦合之距離較近者之等效電阻值係小於與該感應元件電性耦合之距離較遠者之等效電阻值。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之定位方法，其中該電容式觸控面板具有相互垂直之一第一邊緣及一第二邊緣，該第一邊緣係垂直於該第一方向，該第二邊緣係垂直於該第二方向，於步驟(c1)中，係藉由判斷該三個第一候選位置於該第一方向上與該第一邊緣之距離，來判斷該三個第一候選位置與該感應元件電性耦合之距離，藉由判斷該三個第二候選位置於該第一方向上與該第一邊緣之距離，來判斷該三個第二候選位置與該感應元件電性耦合之距離，並藉由於該第一方向上判斷該三個第三候選位置與該第一邊緣之距離，來判斷該三個第三候選位置與該感應元件電性耦合之距離。