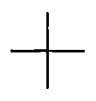


圖2



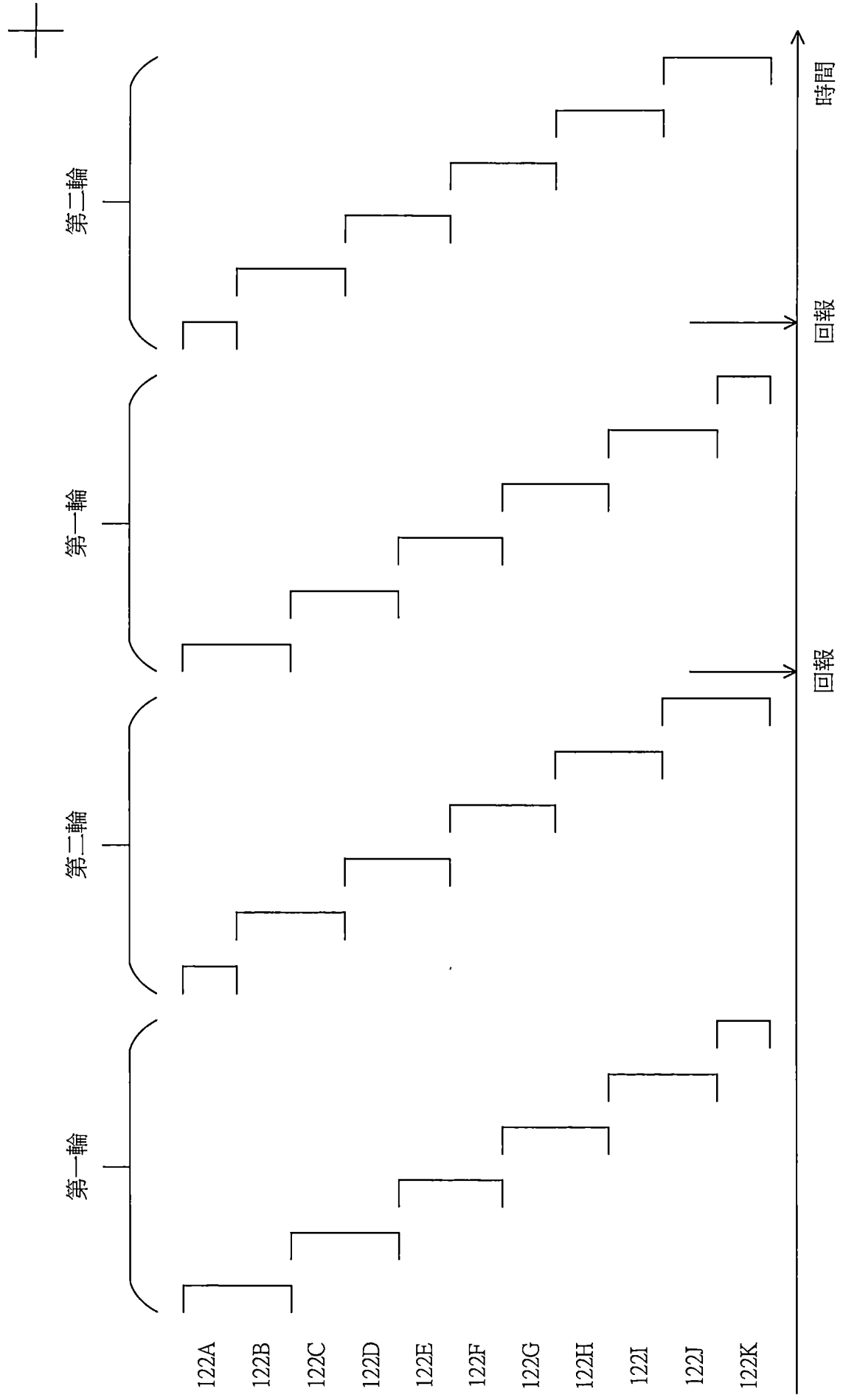


圖3



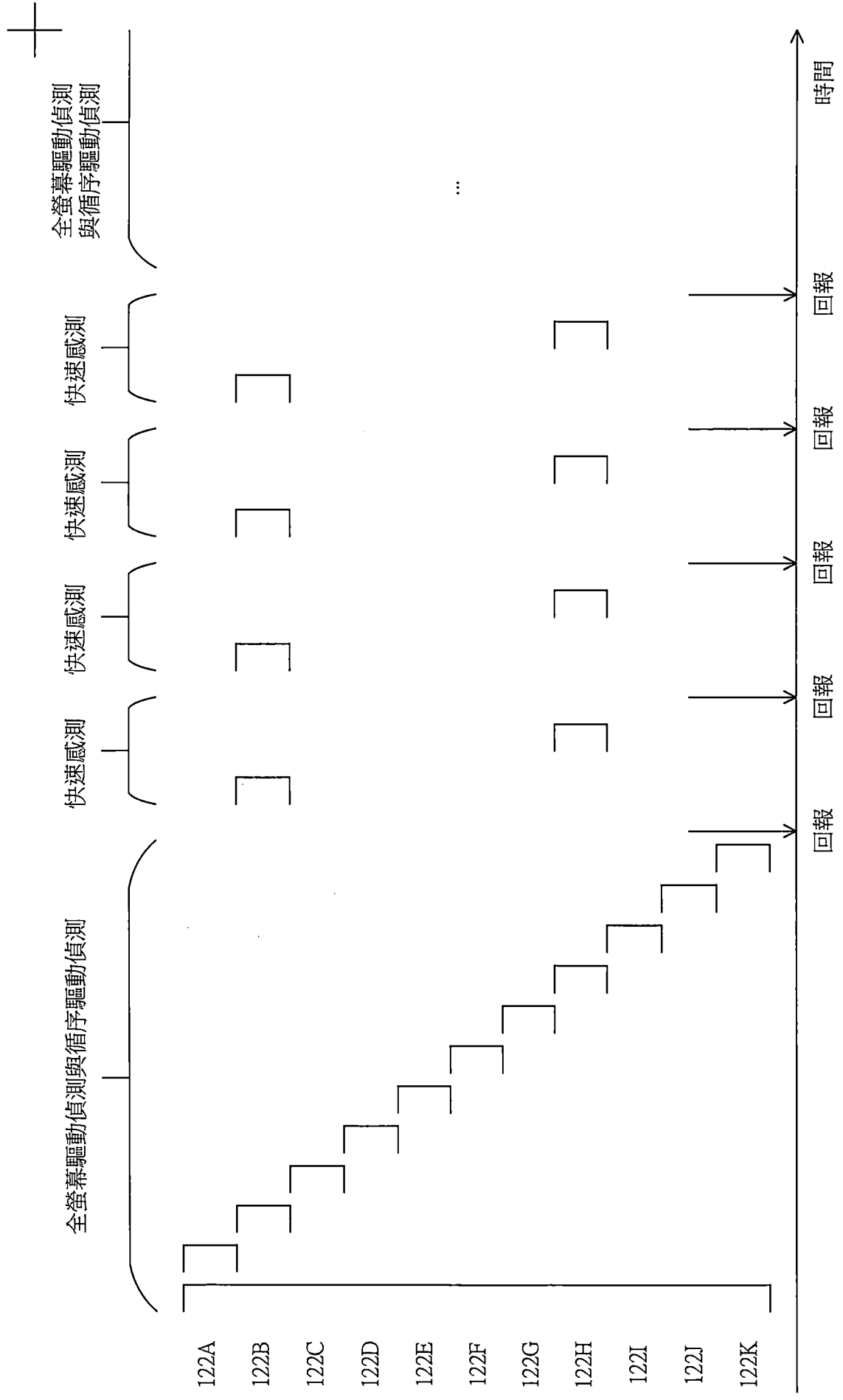


圖4



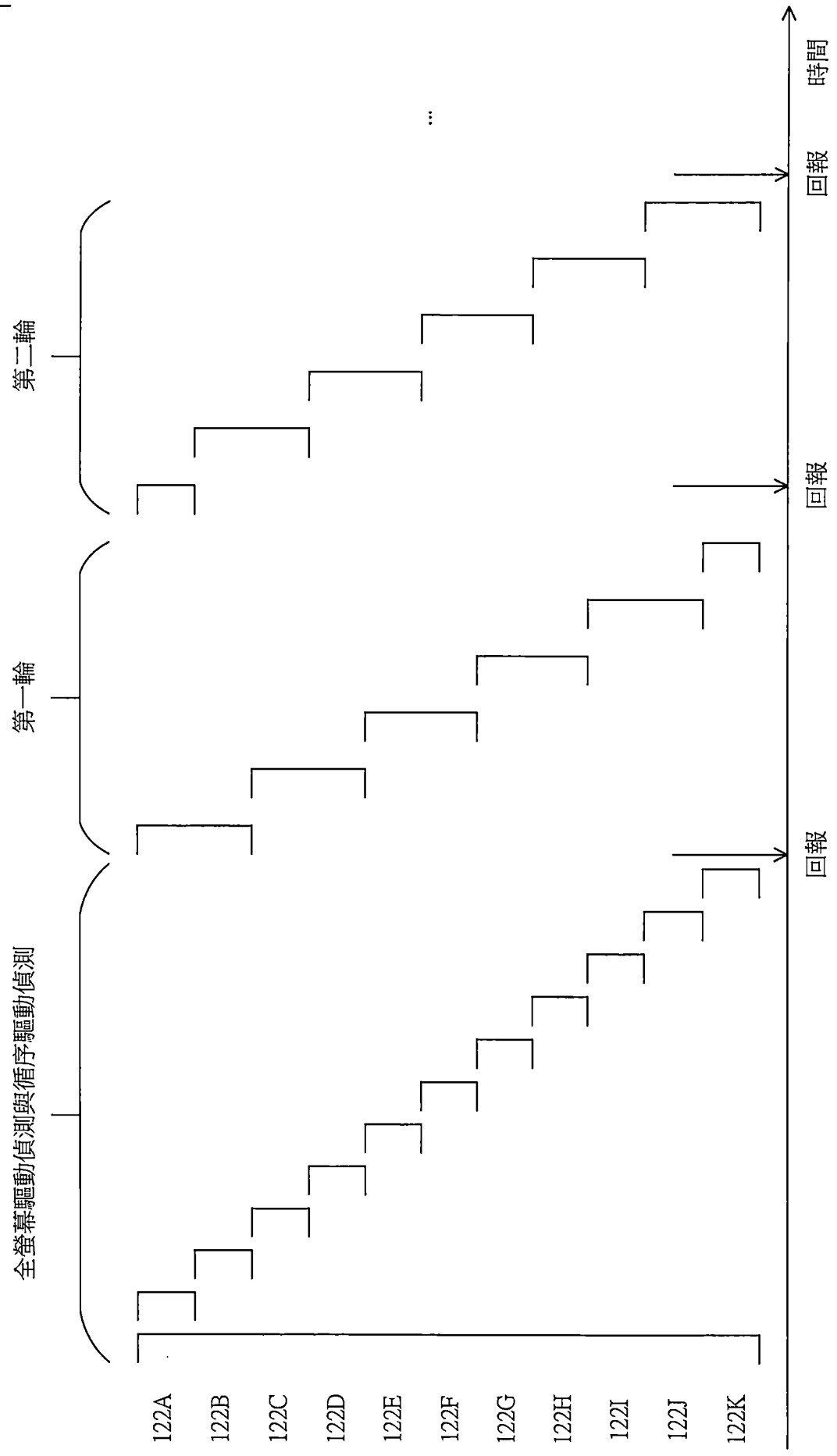


圖5



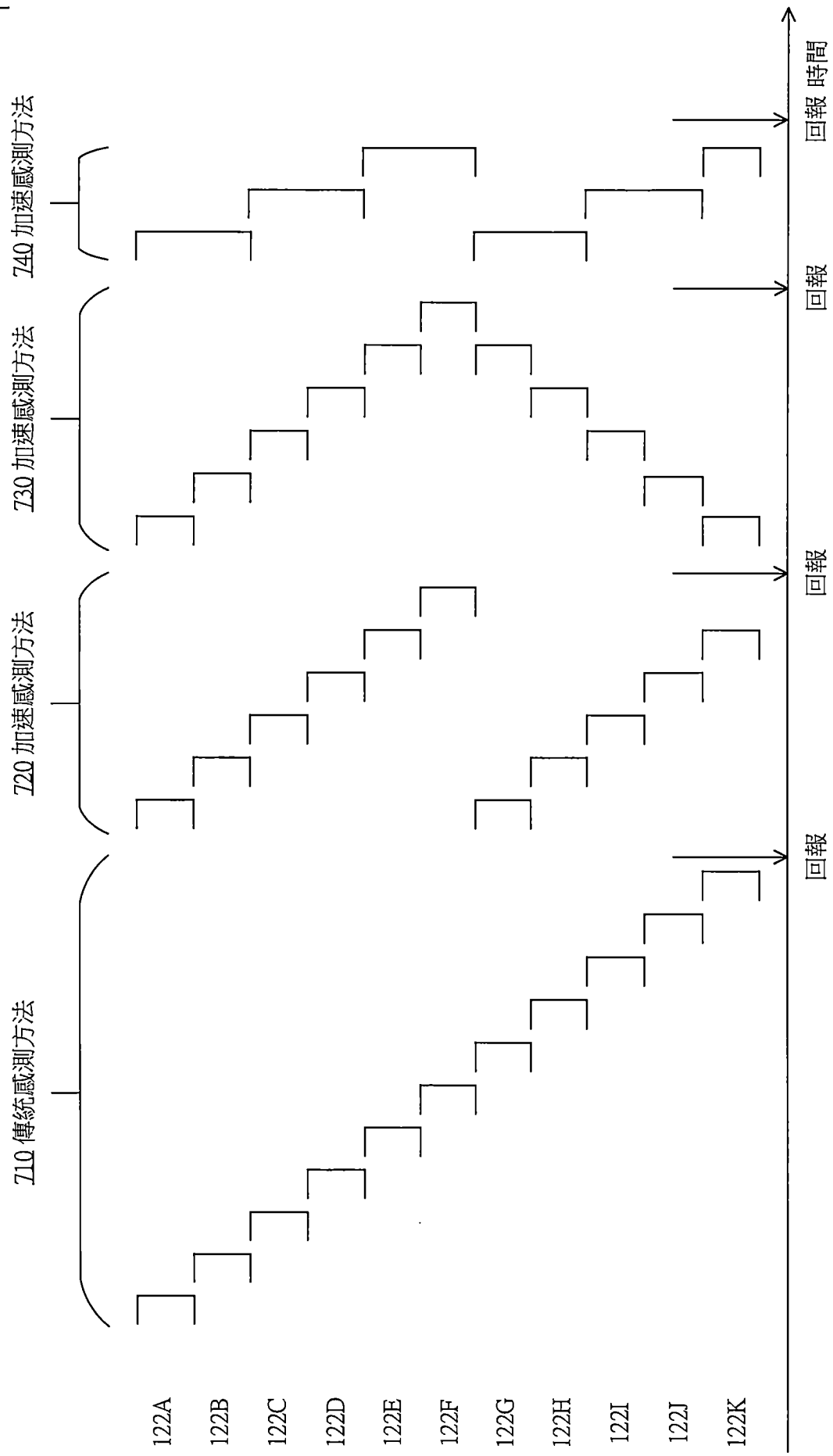


圖7



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)

觸控處理裝置、方法與電子系統

Touch Sensitive Processing Apparatus, Method and Electronic System

【技術領域】

【0001】 本發明係關於互電容式偵測的電子系統，特別係關於多輪互電容式偵測的觸控處理裝置與方法。

【先前技術】

【0002】 觸控螢幕/面板已經是現代消費性電子產品的主要輸出入裝置。特別是在大尺寸的螢幕上加入觸控功能，是當今市場的趨勢之一。為了提供近接觸控螢幕的外部導電物件之座標，傳統的觸控處理裝置要逐條地提供驅動信號到每一條平行於第一方向的第一觸控電極，並且利用平行於第二方向的第二觸控電極進行感測。當逐條掃描一輪之後，觸控處理裝置才能回報出所有近接事件的座標。

【0003】 然而，人類的手指或觸控筆的尺寸並不會跟著觸控螢幕的尺寸而加大。為了維持和小尺寸觸控螢幕相同的近接事件解析度，大尺寸的觸控螢幕配備有許多條第一觸控電極，以維持觸控電極之間間隔距離。對於大尺寸觸控螢幕而言，逐條掃描一輪的時間耗時相當久，導致於回報近接事件的速率太慢。因此，需要能夠加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳。

【發明內容】

【0004】 根據本發明的一實施例，提供一種觸控處理裝置，用於連接

到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行的第一電極與複數條平行的第二電極，每一條該第一電極都與該複數條第二電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條第二電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極，N為大於一的正整數；以及令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。

【0005】 根據本發明的一實施例，提供一種電子系統，用於偵測靠近或接觸一觸控螢幕的至少一近接物件，包含：該觸控螢幕與連接到該觸控螢幕的觸控處理裝置。該觸控螢幕與連接到該觸控螢幕的觸控處理裝置的特徵如上所述。

【0006】 根據本發明的一實施例，提供一種觸控處理方法，適用於一種觸控處理裝置，其連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行的第一電極與複數條平行的第二電極，每一條該第一電極都與該複數條第二電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法包含：執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：令該觸控處理裝置的一驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極，N為大於一的正整數；以及令該觸

控處理裝置的一感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。

【0007】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控面板的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控面板，包含：複數條平行於一第一軸的第一電極；複數條平行於一第二軸的第二電極；以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控面板，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區。

【0008】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控面板的體驗維持相同或更佳，提供一種電子系統，包含一觸控面板以及連接到該觸控面板的一觸控處理裝置。該觸控面板包含：複數條平行於一第一軸的第一電極；複數條平行於一第二軸的第二電極；以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控面板，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區。該複數條第二電極係經由該觸控面板的一第一邊連接到該觸控處理裝置，該複數條第三電極係經由該觸控面板的一第二邊連接到該觸控處理裝置，其中該第一邊平行於該第二邊。

【0009】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控螢幕，包含：複數條平行於一第一軸的第一電極；複數條平行於一第二軸的

第二電極；以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區。

【0010】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種電子系統，包含一觸控螢幕以及連接到該觸控螢幕的一觸控處理裝置。該觸控螢幕包含：複數條平行於一第一軸的第一電極；複數條平行於一第二軸的第二電極；以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區。該複數條第二電極係經由該觸控螢幕的一第一邊連接到該觸控處理裝置，該複數條第三電極係經由該觸控螢幕的一第二邊連接到該觸控處理裝置，其中該第一邊平行於該第二邊。

【0011】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理裝置，用於連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行於一第一軸的第一電極、複數條平行於一第二軸的第二電極、以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條第二電極與該複數條第三電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於輪流執行下列步驟：令該驅動電路同時將一驅動

信號發送至兩條以上的該第一電極，其中該兩條以上的第一電極當中至少有一條第一電極與該多條第二電極形成多個該交疊區，該兩條以上的第一電極當中至少有另一條第一電極與該多條第三電極形成多個該交疊區；以及令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到另一壹維度感測資訊。

【0012】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理方法，適用於連接到一觸控螢幕的一觸控處理裝置，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行於一第一軸的第一電極、複數條平行於一第二軸的第二電極、以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法包含輪流執行下列步驟：令一驅動電路同時將一驅動信號發送至兩條以上的該第一電極，其中該兩條以上的第一電極當中至少有一條第一電極與該多條第二電極形成多個該交疊區，該兩條以上的第一電極當中至少有另一條第一電極與該多條第三電極形成多個該交疊區；以及令一感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到另一壹維度感測資訊。

【0013】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處

理裝置，用於連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行於一第一軸的第一電極、複數條平行於一第二軸的第二電極、以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條第二電極與該複數條第三電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於：令該驅動電路將一驅動信號發送全部的該第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊；根據該壹維度第一半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極；根據該壹維度第二半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極；當判斷沒有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極與至少一條該第三電極時，回報一主機，說明沒有任何近接物件。

【0014】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理方法，適用於連接到一觸控螢幕的一觸控處理裝置，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行於一第一軸的第一電極、複數條平行於一第二軸的第二電極、以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法

包含：令一驅動電路將一驅動信號發送全部的該第一電極；令一感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊；根據該壹維度第一半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極；根據該壹維度第二半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極；當判斷沒有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極與至少一條該第三電極時，回報一主機，說明沒有任何近接物件。

【0015】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理裝置，用於連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含平行於一第一軸的複數條相鄰的第一電極與複數條相鄰的第二電極、平行於一第二軸的複數條相鄰的第三電極與複數條相鄰的第四電極，其中每一條該第一電極皆與該複數條第三電極形成複數個相疊區，每一條該第二電極與該複數條第四電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極與該複數條第二電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條第三電極與該複數條第四電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極與相鄰的N條第二電極，N為大於一的正整數；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容

偵測步驟的多個第一輪第一感測資訊，其中每一個第一輪第一感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點；以及令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第二感測資訊，其中每一個第一輪第二感測資訊係相應於該組之N條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點。

【0016】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理方法，適用於連接到一觸控螢幕的一觸控處理裝置，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含平行於一第一軸的複數條相鄰的第一電極與複數條相鄰的第二電極、平行於一第二軸的複數條相鄰的第三電極與複數條相鄰的第四電極，其中每一條該第一電極皆與該複數條第三電極形成複數個相疊區，每一條該第二電極與該複數條第四電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法包含：執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：令一驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極與相鄰的N條第二電極，N為大於一的正整數；令一感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第一感測資訊，其中每一個第一輪第一感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點；以及令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第二感測資訊，其中每一個第一輪第二感測資訊係相應於該組之N

條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點。

【0017】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控電子系統，包含上述的觸控螢幕與連接到該觸控螢幕的一觸控處理裝置，其特徵如上所述。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖1為根據本發明一實施例之電子裝置100的示意圖。

圖2為根據本發明一實施例的兩輪驅動的時序示意圖。

圖3為根據本發明一實施例的兩輪驅動的時序示意圖。

圖4為根據本發明一實施例的加速感測的示意圖。

圖5為根據本發明一實施例的感測方式切換的示意圖。

圖6為根據本發明一實施例的一電子裝置600的示意圖。

圖7為根據本發明實施例的互電容感測方法的示意圖。

圖8A~8C為根據本發明實施例的多個觸控處理方法800的流程示意圖。

圖9為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的一流程示意圖。

圖10為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的一流程示意圖。

圖11A~D為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的流程示意圖。

【實施方式】

【0019】 本發明將詳細描述一些實施例如下。然而，除了所揭露的實施例外，本發明亦可以廣泛地運用在其他的實施例施行。本發明的範圍並不受該些實施例的限定，乃以其後的申請專利範圍為準。而為提供更清楚

的描述及使熟悉該項技藝者能理解本發明的發明內容，圖示內各部分並沒有依照其相對的尺寸而繪圖，某些尺寸與其他相關尺度的比例會被突顯而顯得誇張，且不相關的細節部分亦未完全繪出，以求圖示的簡潔。此外，本發明的各流程圖所示的各個步驟當中，可以插入其他與本發明無關的其他步驟。除非有因果依存關係，本發明也不限定各個步驟的執行順序。

【0020】 請參考圖1所示，其為根據本發明一實施例之電子裝置100的示意圖。該電子裝置100包含一觸控面板或觸控螢幕120，本申請皆以觸控螢幕120來含括這兩者。該觸控螢幕120包含複數條平行的感測電極121與複數條平行的驅動電極122，兩者形成複數個交錯重疊處。該電子裝置100更包含一觸控處理裝置130，連接到上述的各感測電極121與各驅動電極122，用於偵測近接的外部導電物件110。該電子裝置100還包含一主機140，用於連接該觸控處理裝置130。

【0021】 在一實施例中，該主機140可以是執行作業系統以控制該電子裝置100的處理器與記憶體，例如英代爾公司的x86指令集處理器，用於執行微軟公司的視窗作業系統。該主機140也可以是高通公司的ARM指令集處理器，用於執行谷歌公司的Android作業系統。該主機更可以是蘋果公司的A9處理器，用於執行該公司的iOS作業系統。

【0022】 在一實施例中，該觸控處理裝置130包含一嵌入式處理器，例如英代爾公司的i960處理器、8051處理器、ARM公司的Cortex M系列處理器、ARM7、ARM9處理器等。該觸控處理裝置130內含的微處理器可用於執行觸控相關的指令，控制上述各第一電極121與各第二電極122所發出與接收的電信號，並且將處理後所得的觸控相關資訊傳送到主機140。

【0023】 如圖1所示，多條驅動電極122由上到下可以是第二電極122A~K。觸控處理裝置130輪流驅動該多條驅動電極122以便覆蓋整個觸控螢幕120，每驅動一條驅動電極122，就令所有的第一電極121進行感測。圖1的傳統掃描方式所花的時間與第二電極122的數量相關。

【0024】 在一實施例中，觸控處理裝置130可以將該驅動電極122分為多輪驅動的群組，以便覆蓋整個觸控螢幕120。在分為N輪驅動的實施例中，每N條相鄰的驅動電極合為一組同時發出驅動信號的驅動電極組。

【0025】 比方說，在兩輪驅動的實施例中，分時驅動第一輪與第二輪以便覆蓋整個觸控螢幕120。在第一輪當中，驅動電極122A與122B為第一組，驅動電極122C與122D為第二組，以此類推。在第二輪當中，驅動電極122B與122C為第一組，驅動電極122D與122E為第二組以此類推。

【0026】 請參考圖2所示，其為根據本發明一實施例的兩輪驅動的時序示意圖。如圖1所示的實施例一樣，觸控螢幕120包含有依序排列的驅動電極122A~K。在第一輪驅動時，首先同時提供驅動信號給驅動電極122A與122B，接著同時提供驅動信號給驅動電極122C與122D，以此類推。直到最後一條驅動電極122K，由於並無可供配對的驅動電極，所以觸控處理裝置130單獨提供驅動信號給驅動電極122K。由於只驅動單一電極，因此觸控處理裝置130可以針對驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機等進行調整，也可以針對各條感測電極121的感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、感測電路的可變電阻的阻值與/或感測電路的放大器的增益值進行調整使得單一電極與兩條電極的感測強度是相當的。觸控處理裝置130可以在第一輪感測後就回報到主機140。比起傳

統的作法，第一輪觸控偵測可以節省接近一半的時間。

【0027】 接著換到第二輪，由於第一條驅動電極122A並沒有配對的驅動電極，因此觸控處理裝置130單獨提供驅動信號給驅動電極122A。由於只驅動單一條電極，因此觸控處理裝置130可以針對驅動信號的驅動時間、強度進行調整，也可以針對各條感測電極121的感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、與/或感測電路的增益值進行調整，使得單一條驅動電極與兩條驅動電極的感測強度是相當的。接著，同時提供驅動信號給驅動電極122B與122C，然後同時提供驅動信號給驅動電極122D與122E，以此類推。直到最後一組驅動電極122J與122K。觸控處理裝置130可以在第二輪感測後就回報到主機140。比起傳統的作法，第二輪觸控偵測可以節省接近一半的時間。

【0028】 由於同時驅動兩條電極122時，所得到的感測信號是以兩條驅動電極122的中心位置作為加成的基準。因此，對於一個不動的近接物件而言，第一輪與第二輪感測所算出的座標位置是不同的，可以說是在兩個座標點上跳動。主機140可以針對此一情況進行修正，將第一輪所得的近接事件座標與第二輪所得的近接事件座標進行平均。或者將最近獲得的兩輪近接事件座標進行平均，即可以得到較接近真實近接位置的座標。

【0029】 在前述的實施例當中，是由主機140選擇性地將最近兩輪所得到的近接事件加以平均。但主機140並不清楚該近接物件在第一輪感測時的影響較大，還是在第二輪感測時的影響較大，只能當成近接物件在這兩輪感測時的影響是相同的。比方說，有一近接物件相當靠近驅動電極122D，但介於驅動電極122C與122D之間。在第一輪掃描到驅動電極122C與122D時

得到第一近接事件與相關的第一座標，在第二輪掃描到驅動電極122D與122E時得到第二近接事件與相關第二座標。照理說，第一近接事件的感應量應該要大於第二近接事件的感應量，因為該近接物件的位置是介於驅動電極122C與122D之間。由於觸控處理裝置130回報給主機140的資訊只包含第一座標與第二座標，並不包含第一近接事件與第二近接事件的感應量，所以主機140利用平均第一座標與第二座標的方法還不夠精確。

【0030】 請參考圖3所示，其為根據本發明一實施例的兩輪驅動的時序示意圖。和圖2的實施例不同之處在於，觸控處理裝置130會先作為第一輪與第二輪感測，得到第一輪的近接事件與其相關座標，以及得到第二輪的近接事件與其相關座標。接著根據第一輪近接事件的感應量與第二輪近接事件的感應量，分別對第一輪座標與第二輪座標做加權運算，以得到更精確的位置。

【0031】 因此，在圖3當中，除了第一輪感測不回報給主機140以外，接下來的每一輪感測，觸控處理裝置130都會根據最近兩輪的感測資訊，將座標回報給主機140。除了第一次回報的速率和傳統回報的速率相當以外，接下來的回報速率都是傳統回報速率的一倍。

【0032】 在圖2與圖3所示的實施例當中，都是由上往下循序驅動成組的驅動電極122。但由於循序的方式可能會對電子裝置100內部其他的元件，或是電子裝置100附近的其他電子裝置帶來固定頻率的電磁干擾，因此在另一實施例當中，可以使用亂序的方式來驅動成組的驅動電極122，以便減少某些頻率的電磁干擾。

【0033】 儘管圖2與圖3的回報速率接近傳統回報速率的一倍，但還是

有其他感測模式的回報速率可能高於傳統回報速率的一倍。請參考圖4所示，其為根據本發明一實施例的加速感測的示意圖。在圖4當中，首先進行全螢幕的驅動，亦即同時提供驅動信號至驅動電極122A~K。觸控處理裝置130可以根據所有感測電極121的感測結果判斷是否有近接物件。如果沒有的話，則可以向主機140回報沒有任何近接物件。換言之，當沒有任何近接物件時，使用全螢幕驅動會具有最快的回報速率。

【0034】 如圖4所示，當觸控處理裝置130判斷有近接物件存在時，則可以循序提供驅動信號至驅動電極122A~K。當判斷出驅動電極122B與122H附近有近接物件之後，可以向主機140進行回報。接下來可以做數次的快速感測，只提供驅動信號給這兩條驅動電極122B與122H進行感測，並且回報主機140。

【0035】 可以想見的是，若近接物件的數量較少，快速感測所花的時間就較少。回報速率為回報次數除以一次全螢幕感測再加上數次快速感測的總時間。當回報速率高於傳統回報速率的一倍時，可以使用這種感測方式。然而，當近接物件的數量較多，使得回報速率少於傳統回報速率的一半時，可以切換為圖2或圖3的感測方式。

【0036】 請參考圖5所示，其為根據本發明一實施例的感測方式切換的示意圖。和圖4一開始一樣，首先進行全螢幕的驅動，亦即同時提供驅動信號至驅動電極122A~K。觸控處理裝置130可以根據所有感測電極121的感測結果判斷是否有近接物件。當觸控處理裝置130判斷有近接物件存在時，則可以循序提供驅動信號至驅動電極122A~K。當判斷出近接物件的數量較多，會讓回報速率少於傳統回報速率的一倍時，可以在回報主機之後，切

換回圖2或圖3的感測方式。如圖5所示，觸控處理裝置130是切換為圖2實施例的感測方式。

【0037】 反過來看，當使用圖2或圖3實施例時，若觸控處理裝置130判斷出近接物件的數量較少，使用圖4實施例所示的一次全螢幕及循序驅動與數次快速感測的回報速率較快時，也能夠自圖2或圖3所示的感測方式切換為圖4的感測方式。

【0038】 在圖5實施例的一變化當中，當進行全螢幕的驅動與偵測，且觸控處理裝置130根據所有感測電極121的感測結果判斷有近接物件時，可以省略掉圖5實施例的循序驅動偵測，直接進行多輪偵測。如此一來，由於省略了循序驅動偵測的時間，其首次回報的時間會稍快於圖5的實施例。

【0039】 總上所述，本申請提出了多種較傳統回報速率快的感測方式，並且能根據近接物件的多寡，提供在這些感測方式切換的判斷條件。本申請能夠讓主機140在單位時間內收到更多的近接事件報告，使用者能夠得到更好的觸控體驗，特別是在使用大尺寸觸控面板或螢幕的時候。

【0040】 請參考圖6所示，其為根據本發明一實施例的一電子系統600的示意圖。該電子系統600包含一觸控面板或觸控螢幕620，本申請皆以觸控螢幕620來含括這兩者。該觸控螢幕620包含複數條平行的驅動電極622、複數條平行的上半部感測電極650、與複數條平行的下半部感測電極660。多條驅動電極622與多條上半部感測電極650在觸控螢幕620的上半部形成複數個交錯重疊處。多條驅動電極622與多條下半部感測電極660在觸控螢幕620的下半部形成複數個交錯重疊處。該電子裝置600更包含一觸控處理裝置630，連接到上述的各上半部感測電極650、各下半部感測電極660與各驅動

電極622，用於偵測近接的外部導電物件110。上半部感測電極650係由觸控螢幕620的上半邊接線到觸控處理裝置630。下半部感測電極660係由觸控螢幕620的下半邊接線到觸控處理裝置630。該電子裝置600還包含一主機140，用於連接該觸控處理裝置630。

【0041】 在一實施例中，該觸控處理裝置630包含一嵌入式處理器，例如英代爾公司的i960處理器、8051處理器、ARM公司的Cortex M系列處理器、ARM7、ARM9處理器等。該觸控處理裝置630內含的微處理器可用於執行觸控相關的指令，控制上述各電極622、650與660所發出與接收的電信號，並且將處理後所得的觸控相關資訊傳送到主機140。

【0042】 如圖6所示的實施例，由於驅動電極622的數量為奇數的11條，觸控螢幕620的上下半部可以由第六條與第七條之間分開，上半部較下半部多占用一條驅動電極622。當驅動電極622的數量為偶數時，觸控螢幕620的上下半部可以享有相同數量的驅動電極622。

【0043】 再者，如圖6所示的實施例，上半部感測電極650與下半部感測電極660的數量與位置是相對的。每一條上半部感測電極650都對應到一條下半部感測電極660，以便該觸控處理裝置630計算外部導電物件110的位置。

【0044】 請參考圖7所示，其為根據本發明實施例的互電容感測方法的示意圖。在圖7的左邊為傳統觸控處理裝置130對於觸控螢幕120的傳統感測方法710，可以適用於圖1所示的範例當中。傳統的觸控處理裝置130依序輪流將驅動信號傳送到驅動電極122A~K，並藉由感測電極121進行感測。當每一條驅動電極122均已被輪流驅動之後，傳統的觸控處理裝置130對主機

140發出一次近接事件報告。

【0045】 圖7還包含三種加速感測方法720、730與740，可以適用於圖6所示的實施例。在加速感測方法720一開始，觸控處理裝置630同時提供驅動信號到分屬於上半部與下半部的兩條驅動電極622A與622G，也就是上半部與下半部的最上方的驅動電極622。在此同時，觸控處理裝置630也分別接收上半部感測電極650與下半部感測電極660所感應的驅動信號。接著，觸控處理裝置630依序輪流進行上述步驟，將驅動信號提供給分屬於上半部與下半部的兩條驅動電極。在最後一輪當中，由於屬於下半部的驅動電極622已經全部驅動完畢，只剩下上半部的驅動電極622F進行驅動，以及上半部感測電極650所感應的驅動信號。在完成這一步驟之後，觸控處理裝置630對主機140發出一次近接事件報告。

【0046】 很顯然地，加速感測方法720比傳統感測方式710的感測要快上將近一倍的時間，其近接事件報告速率要快上一倍。其代價就是多出一倍的感測電路，以便同時連接到複數條平行的上半部感測電極650與複數條平行的下半部感測電極660。

【0047】 類似地，加速感測方法730與720的不同之處在於，觸控處理裝置630在下半部之驅動方向是由下而上，而不是和上半部的驅動方向是由上而下。同樣地，加速感測方法730比傳統感測方法710的感測要快上將近一倍的時間，其近接事件報告速率要快上一倍。

【0048】 加速感測方法740則是與圖2與圖3所示的方法類似，亦即將上下半部的驅動電極122分組。例如圖7所示，上半部的六條驅動電極622A~F各分為三組，下半部的驅動電極622G~K也分為三組，但驅動電極622K自成

一組。加速感測方法740可以如圖2所示的方法相同，分別實施兩輪的感測方式。在上半部觸控螢幕的第一輪偵測當中，輪流分組驅動上述的六條驅動電極622A~F。在此同時，在下半部觸控螢幕的第一輪偵測當中，輪流分組驅動上述的五條驅動電極622G~K。也就是先驅動一組驅動電極622G~H，再驅動另一組驅動電極622I~J，最後再驅動單條驅動電極622K。在第一輪偵測結束後，可以分別將上半部與下半部觸控螢幕所偵測到的近接物件回報到主機140。在上半部觸控螢幕的第二輪當中，由於上半部觸控螢幕的驅動電極是偶數，所以能用相同的順序輪流分組驅動上述的六條驅動電極622A~F。但在下半部觸控螢幕的第二輪當中，由於下半部觸控螢幕的驅動電極是奇數，所以可以先驅動單條驅動電極622G，再驅動一組驅動電極622H~I，最後再驅動另一組驅動電極622J~K。在第二輪偵測結束後，可以分別將上半部與下半部觸控螢幕所偵測到的近接物件回報到主機140。

【0049】 加速感測方法740也可以如圖2所示的方法相同，在實施完頭一回合兩輪的感測之後，才據最近兩輪的感測資訊，將座標回報給主機140。除了第一次回報的速率和傳統回報的速率相當以外，接下來的回報速率都是傳統回報速率的一倍。。

【0050】 同樣地，可以將圖6的上下半部觸控螢幕分別視為單獨的觸控螢幕，適用於圖4與圖5的實施方法。亦即分別先對上下半部觸控螢幕施以半部螢幕驅動偵測，當偵測到半部觸控螢幕上有近接物件時，再針對該半部觸控螢幕進行循序驅動偵測，以及接著進行快速感測。也可以如圖5的實施方法一樣，分別先對上下半部觸控螢幕施以半部螢幕驅動偵測，當偵測到半部觸控螢幕上有近接物件時，再針對該半部觸控螢幕進行多輪感測。

【0051】 本發明還可以有其他種驅動方法，例如，觸控感測裝置630可以單獨先提供驅動信號給驅動電極622F。接著在上半部以由下往上的方向，在下半部以由上往下的方向提供驅動信號給各驅動電極622。

【0052】 在另一實施例中，為了避免順序的驅動方向對電子裝置600造成規則性的電磁干擾，觸控感測裝置630甚至可以隨機的方式來完成上/下半部輪流驅動與感測的順序。在每一輪感測方式都可以採取隨機亂序，可以在上半部與下半部採用相同的隨機亂序，也可以採用不同的隨機亂序。甚至是在某一半部採用隨機亂序，在另一半部採用依序的方式進行感測。為了就是不讓觸控螢幕620產生規則性的電磁干擾，以降低對電子裝置600上的其他設備，例如無線通訊界面或螢幕的影響，或者是降低對電子裝置600旁的其他設備之電磁干擾。

【0053】 在圖6的實施例當中，驅動電極622是平行於觸控螢幕620更新像素的橫軸方向，因此觸控螢幕620分為上下兩半部。在其他的實施例中，觸控螢幕620也可以分為左右兩半部，驅動電極622為垂直於觸控螢幕620更新像素的橫軸方向。複數條平行的左半部感測電極由觸控螢幕620的左邊接線到觸控處理裝置630，複數條平行的右半部感測電極則由觸控螢幕620的右邊接線到觸控處理裝置630。除了方向改變以外，觸控處理裝置630的感測方式可以比照圖7所示的加速感測方法720與730，以及前述的各種感測方式之變化形式。

【0054】 採用圖6所示的上下半部之好處之一，在於驅動電極622與像素橫軸的方向平行。當某一條驅動電極發出驅動信號且附近的像素橫軸進行更新時，所有的上半部感測電極650或所有的下半部感測電極660所感應

的驅動信號與像素更新電流大多一致。

【0055】 除此之外，在某些內嵌(in-cell)形式的觸控螢幕620當中，驅動電極622可以和液晶螢幕的共同電極(common electrode)是共用的。這部分的優點可以參考申請人於美國專利公開號2014/0071360的敘述。

【0056】 請參考圖8A~8C所示，其為根據本發明實施例的多個觸控處理方法800的流程示意圖。該觸控處理方法800可以適用於圖1所示的觸控處理裝置130之上，也可以用於補充說明圖2至圖5的各個實施例。該觸控處理裝置可以包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條第二電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器。該驅動電路可以包含頻率信號產生器、頻率調整電路、電壓-電壓轉換器、信號放大器等電路。該感測電路可以包含頻率信號產生器、頻率調整電路、積分電路、類比數位轉換器、可變電阻、信號放大器等電路。本領域普通技術人員可以理解到該驅動電路與該感測電路的通常做法，已經有數以十億計的消費性電子產品上已經具有觸控螢幕與觸控面板，其觸控處理裝置都有上述的驅動電路與感測電路。以下請參考圖8A所示。

【0057】 可選的步驟810：全螢幕驅動偵測步驟。如圖4與圖5最左方的偵測步驟。該全螢幕驅動偵測步驟更包含：令該驅動電路同時將該驅動信號發送至所有的該複數條第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的壹維度感測資訊；以及根據該壹維度感測資訊，判斷是否至少有一個該近接物件靠近該觸控螢幕。

【0058】 可選的步驟815：根據步驟810的偵測結果，判斷是否有近接物件靠近或接觸該觸控螢幕。當具有近接物件時，流程可以繼續進行到可選的步驟820，或者是繼續進行到步驟840。當沒有近接物件時，則可稍後再度進行步驟810。

【0059】 可選的步驟820：執行一循序驅動偵測步驟，如圖4與圖5的步驟一樣。該循序驅動偵測步驟更包含：令該驅動電路分時將該驅動信號輪流發送至所有的該複數條第一電極；令該感測電路在每一條該第一電極發出該驅動信號時，同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的貳維度感測資訊；以及根據該貳維度感測資訊，判斷靠近或接觸該觸控螢幕的該近接物件的數量與位置。接著，流程繼續進行到步驟870，或者再執行可選的步驟825。

【0060】 可選的步驟825：根據循序驅動偵測步驟的偵測結果，判斷近接物件的數量是否大於一門檻值。當近接物件的數量不多於該門檻值，可以再進行可選的步驟830。否則，可進行步驟840。

【0061】 可選的步驟830：針對少數近接物件進行快速感測，如圖4的快速感測。當得到快速感測的結果之後，可以進行步驟870。

【0062】 步驟840：第一輪互電容感測。如前所述，可以選定N值，將所有的第一電極以N條為一組，分組進行互電容感測，直到所有組都進行完感測為止，流程繼續到步驟860。每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：步驟850，令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極，N為大於一的正整數；以及步驟855：令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多

個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。

【0063】 步驟860：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一位置。接著執行步驟870。

【0064】 步驟870：將步驟860取得的至少一位置回報至一主機。

【0065】 以下請參考圖8B所示，其步驟810~840和步驟870與圖8A所示的實施例相同，故不再贅述。圖8A的實施例，主要是適用於第一電極數量為偶數的情況。當第一電極數量為奇數時，可以適用於圖8B與圖8C的實施例。

【0066】 步驟852：至少一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_1 條相鄰第一電極， M_1 為小於N的正整數，該 M_1 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_1 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_1 條第一電極與該N條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。流程可以繼續進行可選的步驟854，或是執行步驟862。

【0067】 可選的步驟854：執行另一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_2 條相鄰第一電極， M_2 為小於 N 的正整數，且不等於 M_1 ，該 M_2 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極與該 M_1 條第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_2 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_2 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。接著，執行步驟862。本發明並不限定步驟840、852、854的執行順序。

【0068】 步驟862：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊與所有第一輪特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置。接著執行步驟870。

【0069】 請參考圖8C所示，其步驟810~840和步驟870與圖8A所示的實施例相同，故不再贅述。圖8C與圖8B的主要區別在於，圖8B只做了一輪偵測，就將位置回報主機。而圖8C則做了多輪偵測，才將位置回報主機。因此可以減少位置的誤差，而且在第 N 輪之後的回報速率，將等於圖8B的彙報速率。在執行步驟841之前，先將 p 值設為初始值1。

【0070】 步驟841：執行第 p 輪互電容偵測， p 為1至 N 的正整數。步驟841與步驟840基本上相同。接著進行步驟853。

【0071】 步驟853：執行首次第 p 輪特殊互電容感測，其與步驟852基本上相同。接著進行可選的步驟855，或是直接執行步驟857。

【0072】 可選的步驟855：直行另一次第 p 輪特殊互電容感測，其與步驟854基本上相同。接著執行步驟857。

【0073】 步驟857：將 p 值加一，判斷是否完成了 N 輪偵測。若尚未完成，則回頭執行步驟841。若已經完成，則執行步驟864。

【0074】 步驟864：根據該多組第 N 輪互電容偵測步驟所得的該多個第 N 輪感測資訊與該多個第 N 輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第 N 輪位置；以及將該 N 個第 N 輪位置平均得到一平均位置。接著，執行步驟870，將該平均位置回報至主機。

【0075】 請參考圖9所示，其為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的一流程示意圖。該觸控處理方法900可以適用於圖6所示的觸控處理裝置630之上，用於偵測觸控螢幕620上是否有任何近接物件。該觸控螢幕620包含複數條平行於一第一軸的驅動電極622A~K、複數條平行於一第二軸的上半部感測電極650、以及複數條平行於該第二軸的下半部感測電極660，其中每一條該驅動電極622皆跨越該觸控螢幕620，且與該複數條上半部感測電極650或該複數條下半部感測電極660形成複數個相疊區。該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條上半部感測電極與該複數條下半部感測電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器。該處理器可以視為一程序

模塊，用於執行下列步驟：

【0076】 步驟910：將驅動信號發送全部的驅動電極，如令驅動電路將驅動信號發送到全部的驅動電極622A~K。接著，可以同時執行步驟920與925。

【0077】 步驟920：同時偵測複數條上半部感測電極所感應到的該驅動信號，以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊。例如令感測電路同時偵測該複數條上半部感測電極650所感應到的該驅動信號。接著，進行步驟930。

【0078】 步驟925：同時偵測複數條下半部感測電極所感應到的該驅動信號，以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊。例如令感測電路同時偵測該複數條下半部感測電極660所感應到的該驅動信號。接著，進行步驟935。

【0079】 步驟930：根據該壹維度第一半螢幕感測資訊，判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該上半部感測電極。當有近接物件靠近或接觸該至少一條該上半部感測電極650時，該壹維度第一半螢幕感測資訊將有變化。接著，進行步驟940。

【0080】 步驟935：根據該壹維度第二半螢幕感測資訊，判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該下半部感測電極。當有近接物件靠近或接觸該至少一條該下半部感測電極660時，該壹維度第二半螢幕感測資訊將有變化。接著，進行步驟940。

【0081】 步驟940：判斷沒有近接物件靠近或接觸至少一條該上半部感測電極或至少一條該下半部感測電極。當沒有任何近接物件時，流程走向步驟950。若有近接物件靠近或接觸至少一條該上半部感測電極時，流程移動到步驟960。若有近接物件靠近或接觸至少一條該下半部感測電極時，

流程移動到步驟965。當有近接物件同時靠近或接觸至少一條該上半部感測電極與至少一條該下半部感測電極時，步驟960與965可以同時執行，其可以是圖7的加速感測方法720、730或740。若只有近接物件同時靠近或接觸至少一條該上半部感測電極時，可單獨執行步驟960。若只有近接物件同時靠近或接觸至少一條該下半部感測電極時，可單獨執行步驟965。

【0082】 步驟950：回報一主機，說明沒有任何近接物件。接著，可以稍待片刻後，回到步驟910。

【0083】 步驟960：針對上半部感測電極部分加速感測，例如圖7的加速感測方法720、730或740當中，對於驅動電極622A~F部分的感測，進行循序或亂序個別掃描或是N輪掃描。接著進行步驟970。

【0084】 步驟965：針對下半部感測電極部分加速感測，例如圖7的加速感測方法720、730或740當中，對於驅動電極622G~K部分的感測，進行循序或亂序個別掃描或是N輪掃描。接著進行步驟970。

【0085】 步驟970：根據步驟960與/或965所得到的感測結果，將偵測到的近接物件回報到主機。結束之後，可以稍待片刻後回到步驟910，或者是再重複執行步驟960與/或965達一定次數之後，再回到步驟910。

【0086】 請參考圖10所示，其為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的一流程示意圖。該觸控處理方法1000可以適用於圖6所示的觸控處理裝置630之上，用於偵測觸控螢幕620上是否有任何近接物件。該觸控螢幕620包含複數條平行於一第一軸的驅動電極622A~K、複數條平行於一第二軸的上半部感測電極650、以及複數條平行於該第二軸的下半部感測電極660，其中每一條該驅動電極622皆跨越該觸控螢幕620，且與該複數條上半部感

測電極650或該複數條下半部感測電極660形成複數個相疊區。該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條驅動電極622；一感測電路，用於分別連接到該複數條上半部感測電極650與該複數條下半部感測電極660；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器。該處理器可以視為一程序模塊，用於執行下列步驟：

【0087】 步驟1010：令該驅動電路同時將一驅動信號發送至兩條以上的該驅動電極622，其中該兩條以上的驅動電極622當中至少有一條驅動電極622K與該多條下半部感測電極660形成多個該交疊區，該兩條以上的驅動電極622當中至少有另一條驅動電極622F與該多條上半部感測電極650形成多個該交疊區。在執行步驟1010的同時，執行步驟1020與1025。

【0088】 步驟1020：同時偵測該複數條上半部感測電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度感測資訊。接著執行步驟1030。

【0089】 步驟1025：同時偵測該複數條下半部感測電極所感應到的該驅動信號以得到另一壹維度感測資訊。接著執行步驟1030。

【0090】 步驟1030：判斷是否所有與上半部感測電極交疊的驅動電極均已經發送過驅動信號？如果還有與上半部感測電極交疊的驅動電極未發送過驅動信號的話，流程回到步驟1010，否則進行步驟1040。換言之，當與上半部感測電極交疊的驅動電極數量少於與下半部感測電極交疊的驅動電極數量時，判斷是否已經令所有與上半部感測電極交疊的驅動電極發送過驅動信號。如果所有與上半部感測電極交疊的驅動電極都已經發送過驅動信號的話，則單獨對與下半部感測電極交疊的驅動電極進行個別偵測步驟。

【0091】 步驟1040：令該驅動電路將該驅動信號發送至尚未發送過該驅動信號的一條該驅動電極。於此同時，執行步驟1050。

【0092】 步驟1050：同時偵測該複數條下半部感測電極所感應到的該驅動信號以得到另一壹維度感測資訊。接著，進行步驟1060。

【0093】 步驟1060：判斷是否所有的驅動電極均已經發送過驅動信號。換言之，當與上半部感測電極交疊的驅動電極數量少於與下半部感測電極交疊的驅動電極數量時，判斷是否已經令所有與下半部感測電極交疊的驅動電極發送過驅動信號。如果是的話，流程繼續到步驟1070，否則回到步驟1040。

【0094】 步驟1070：將所有的該壹維度感測資訊依照所對應的該驅動電極之順序，拼湊為一貳維度感測資訊。換言之，將步驟1020、1025、1050所得到的所有壹維度感測資訊，依照所對應的該驅動電極之順序，拼湊為一貳維度感測資訊。接著，執行步驟1080。

【0095】 步驟1080：根據該貳維度感測資訊，偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件。

【0096】 請參考圖11A所示，其為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的一流程示意圖。該觸控處理方法1100可以適用於圖6所示的觸控處理裝置630之上，用於偵測觸控螢幕620上是否有任何近接物件。

【0097】 該觸控螢幕包含平行於一第一軸的複數條相鄰的上半部的驅動電極622A~F與複數條相鄰的下半部的驅動電極622G~K、平行於一第二軸的複數條相鄰的上半部感測電極650與複數條相鄰的下半部感測電極660，其中每一條該上半部的驅動電極622A~F皆與該複數條上半部感測電極

650形成複數個相疊區，每一條該下半部的驅動電極622G~K與該複數條下半部感測電極660形成複數個相疊區。該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條上半部的驅動電極622A~F與該複數條下半部的驅動電極622G~K；一感測電路，用於分別連接到該複數條上半部感測電極650與該複數條下半部感測電極660；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器。該處理器可以用於執行下列步驟：

【0098】 步驟1110：第 p 輪互電容偵測步驟，其用於對所有成組的上半部的驅動電極與下半部的驅動電極進行互電容驅動與偵測步驟。 p 為正整數，當第一輪執行時，步驟1110則為第一輪互電容偵測步驟，其可再包含以下的步驟。

【0099】 步驟1112：令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的 N 條上半部的驅動電極與相鄰的 N 條下半部的驅動電極， N 為大於一的正整數。與此同時，進行步驟1114與1116。

【0100】 步驟1114：令該感測電路同時偵測該複數條上半部感測電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第一感測資訊，其中每一個第一輪第一感測資訊係相應於該組之 N 條上半部的驅動電極的中心位置與該條上半部感測電極的一交點。

【0101】 步驟1116：令該感測電路同時偵測該複數條下半部感測電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第二感測資訊，其中每一個第一輪第二感測資訊係相應於該組之 N 條下半部的驅動電極的中心位置與該條下半部感測電極的一交點。

【0102】 步驟1118：當對一組上半部的驅動電極與一組下半部的驅動

電極執行完步驟1114與1116之後，於本步驟判斷是否所有成組的上半部的驅動電極與下半部的驅動電極均已經發送過驅動信號。如果是的話，流程進入步驟1120，否則回到步驟1112進行下一組上半部的驅動電極與下一組下半部的驅動電極。

【0103】 步驟1120：根據多個步驟1114與1116所得到的結果，亦即根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一感測資訊與該多個第一輪第二感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一位置。接著執行步驟1122。

【0104】 步驟1122：將該至少一位置回報至一主機。

【0105】 請參考圖11B所示，其為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的另一流程示意圖。圖11B所示的流程為圖11A所示流程的一變形，若使用相同的標號，則表示該步驟與圖11A所示的步驟相同，不再加以贅敘。圖11B所示的流程是為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰上半部的驅動電極，而且湊不成 N 條的剩餘上半部的驅動電極還不相鄰的情況。在執行完步驟1110之後，即進行步驟1130。

【0106】 步驟1130：第 p 輪第一特殊互電容偵測步驟，用於偵測湊不成組的相鄰上半部的驅動電極的情況。其更包含步驟1132與1134。

【0107】 步驟1132：令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_1 條相鄰上半部的驅動電極， M_1 為小於 N 的正整數，該 M_1 條相鄰上半部的驅動電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些上半部的驅動電極。與此同時，執行步驟1134。

【0108】 步驟1134：令該感測電路同時偵測該複數條上半部感測電極

所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第一特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第一特殊感測資訊，其中每一個第一輪第一特殊感測資訊係相應於該 M_1 條上半部的驅動電極的中心位置與該條上半部感測電極的一交點。該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條上半部感測電極相對於該 M_1 條上半部的驅動電極與該 N 條上半部的驅動電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。如果還有未湊成組的上半部的驅動電極，則可再進行至少一次步驟1140。否則，可以直接執行步驟1124。

【0109】 步驟1140：第 p 輪第一特殊互電容偵測步驟，用於偵測湊不成組的相鄰上半部的驅動電極，且湊不成組的相鄰上半部的驅動電極與步驟1130所牽涉的上半部的驅動電極還不相鄰的情況。其更包含步驟1142與1144。

【0110】 步驟1142：令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_2 條相鄰上半部的驅動電極， M_2 為小於 N 的正整數，且不等於 M_1 ，該 M_2 條相鄰上半部的驅動電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些上半部的驅動電極與該 M_1 條上半部的驅動電極。於此同時，執行步驟1144。

【0111】 步驟1144：令該感測電路同時偵測該複數條上半部感測電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第一特殊感測資訊，其中每一個第一輪第一特殊感測資訊係相應於該 M_2

條上半部的驅動電極的中心位置與該條上半部感測電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條上半部感測電極相對於該 M_2 條上半部的驅動電極與該 N 條上半部的驅動電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。如果還有未發送過驅動信號的上半部的驅動電極，可以回頭執行另一次步驟1140。否則，流程繼續到步驟1124。

【0112】 步驟1124：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊與所有第一輪第一特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置。亦即根據步驟1114、1116、1134、1144所得的感測資訊，計算出至少一第一輪位置。接著執行步驟1126。

【0113】 步驟1126：將該至少一第一輪位置回報至一主機。

【0114】 請參考圖11C所示，其為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的另一流程示意圖。圖11C所示的流程為圖11B所示流程的一變形，若使用相同的標號，則表示該步驟與圖11A與11B所示的步驟相同，不再加以贅敘。圖11C所示的流程是為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰下半部的驅動電極，而且湊不成 N 條的剩餘下半部的驅動電極還不相鄰的情況。在執行完步驟1110之後，即進行步驟1130與步驟1135。

【0115】 步驟1135：第 p 輪第二特殊互電容偵測步驟，用於偵測湊不成組的相鄰下半部的驅動電極的情況。其更包含步驟1136與1138。

【0116】 步驟1136：令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_3 條相鄰下半部的驅動電極， M_3 為小於 N 的正整數，該 M_3 條相鄰下半部的驅動電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些下半部的驅動電極。於此同時，執行步驟1138。

【0117】 步驟1138：令該感測電路同時偵測該複數條下半部感測電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第二特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第二特殊感測資訊，其中每一個第一輪第二特殊感測資訊係相應於該 M_3 條下半部的驅動電極的中心位置與該條下半部感測電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條下半部感測電極相對於該 M_3 條下半部的驅動電極與該 N 條下半部的驅動電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。如果還有未湊成組的下半部的驅動電極，則可再進行至少一次步驟1145。否則，可以直接執行步驟1125。

【0118】 步驟1145：第 p 輪第二特殊互電容偵測步驟，用於偵測湊不成組的相鄰下半部的驅動電極，且湊不成組的相鄰下半部的驅動電極與步驟1135所牽涉的下半部的驅動電極還不相鄰的情況。其更包含步驟1146與1148。

【0119】 步驟1146：將該驅動信號發送至 M_4 條相鄰下半部的驅動電極， M_4 為小於 N 的正整數，且不等於 M_3 ，該 M_4 條相鄰下半部的驅動電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些下半

部的驅動電極與該M₃條下半部的驅動電極。於此同時，執行步驟1148。

【0120】 步驟1148:令該感測電路同時偵測該複數條下半部感測電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第二特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第二特殊感測資訊，其中每一個第一輪第二特殊感測資訊係相應於該M₄條下半部的驅動電極的中心位置與該條下半部感測電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條下半部感測電極相對於該M₄條下半部的驅動電極與該N條下半部的驅動電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。如果還有未發送過驅動信號的下半部的驅動電極，可以回頭執行另一次步驟1145。否則，流程繼續到步驟1125。

【0121】 步驟1125:根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊、所有第一輪第一特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一特殊感測資訊、以及所有第一輪第二特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第二特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置。接著，流程繼續到步驟1126。

【0122】 請參考圖11D所示，其為根據本發明一實施例的一觸控處理方法的流程示意圖。圖11D所示的流程為圖11A~C所示流程的一變形，若使用相同的標號，則表示該步驟與圖11A~C所示的步驟相同，不再加以贅敘。圖11D所示的流程是為了在多輪感測時，計算近接物件的較精確的近接位置。首先，執行步驟1102進行初始化。

【0123】 步驟1102：將一變數 p 設定為1，而 p 為小於或等於 N 的正整數。接著執行步驟1110。

【0124】 圖11D的步驟1110與圖11A~C的步驟1110大致相同，除了第 p 輪的 p 視為變數以外。其可以獲得多個第 p 輪感測資訊。接著，執行可選的步驟1150。當不執行可選的步驟1150時，可接著執行步驟1160。

【0125】 步驟1150：此步驟可以包含圖11B所示的步驟1130與1140，也可以包含圖11C所示的步驟1135與1145。其可以獲得多個第 p 輪第一特殊感測資訊與/或多個第 p 輪第二感測資訊。接著，執行步驟1160。

【0126】 步驟1160：根據該多組第 p 輪互電容偵測步驟所得的該多個第 p 輪感測資訊、可選的該多個第 p 輪第一特殊感測資訊、與可選的該多個第 p 輪第二特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第 p 輪位置。接著，執行步驟1170。

【0127】 步驟1170：將變數 p 的值加1，並且判斷 p 是否已經大於 N 。若是的話，流程跳出迴圈，執行步驟1127。否則流程回到迴圈內執行步驟1110。

【0128】 步驟1127：將該 N 個第 p 輪位置平均得到一平均位置，其中 p 為1至 N 的正整數。接著，執行步驟1128。

【0129】 步驟1128：將該平均位置回報至一主機。

【0130】 總上所述，採用本發明所提供的機制，可以加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳。

【0131】 根據本發明的一實施例，提供一種觸控處理裝置，用於連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行的第一電極與複數條平行的第二電極，每一條

該第一電極都與該複數條第二電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條第二電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極，N為大於一的正整數；以及令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。

【0132】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該處理器更用於：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一位置；以及將該位置回報至一主機。

【0133】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成N條相鄰第一電極的情況，該處理器更用於執行至少一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_1 條相鄰第一電極， M_1 為小於N的正整數，該 M_1 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_1 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_1 條第

一電極與該N條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0134】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成N條相鄰第一電極，而且湊不成N條的剩餘第一電極還不相鄰的情況，該處理器更用於執行另一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_2 條相鄰第一電極， M_2 為小於N的正整數，且不等於 M_1 ，該 M_2 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極與該 M_1 條第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_2 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_2 條第一電極與該N條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0135】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該處理器更用於：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊與所有第一輪特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置；以及將該第一輪位

置回報至一主機。

【0136】 在一實施例中，為了補償一輪感測資訊對應到N條第一電極所造成的不準確情況，故執行多輪感測以增進近接位置的精確度，該處理器更用於重複執行下列步驟N-1次：執行多組第X輪互電容偵測步驟，其中X為2至N的正整數，其中在每一組第X輪互電容偵測步驟當中，令該驅動電路同時將該驅動信號發送至相鄰的N條第一電極，N為大於一的正整數；以及令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第X輪互電容偵測步驟的多個第X輪感測資訊，其中每一個第X輪感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點；以及執行一第X輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_x 條相鄰第一電極， M_x 為小於N的正整數，該 M_x 條相鄰第一電極不包含該多組第X輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第X輪特殊感測資訊，其中每一個第X輪特殊感測資訊係相應於該 M_x 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_x 條第一電極與該N條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0137】 在一實施例中，為了在多輪感測時，計算近接物件的較精確的近接位置，該處理器更用於重複執行下列步驟N次以得到該至少一近接物

件於該觸控螢幕的 N 個第 p 輪位置：根據該多組第 p 輪互電容偵測步驟所得的該多個第 p 輪感測資訊與該多個第 p 輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第 p 輪位置；將該 N 個第 p 輪位置平均得到一平均位置；以及將該平均位置回報至一主機。

【0138】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第一電極，而且湊不成 N 條的剩餘第一電極還不相鄰的情況，其中該 M_p 條相鄰第一電極與該 M_q 條相鄰第一電極包含了不同的該第一電極，其中 p 與 q 為1至 N 的不同正整數。

【0139】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第一電極的情況，其中 M_p 的值與 M_q 的值相同，其中 p 與 q 為1至 N 的不同正整數。

【0140】 在一實施例中，為了減少對鄰近其他元件或電子裝置的電磁干擾，其中該 M_p 條相鄰第一電極是隨機擇定的，其中 p 為1至 N 的正整數。

【0141】 在一實施例中，為了簡化演算法，其中該 M_1 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近一邊的 M_1 條第一電極，該 M_N 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近另一邊的 M_N 條第一電極。

【0142】 在一實施例中，為了讓感測電路能平均地被像素更新的電磁干擾，或者為了讓驅動信號平均地分布對像素橫軸的電磁干擾，其中該些第一電極與該觸控螢幕的像素橫軸平行。在一實施例中，為了減少觸控螢幕的厚度，其中該觸控螢幕為內嵌(in-cell)形式的觸控液晶螢幕，其共同電極包含至少一條該第一電極。

【0143】 在一實施例中，為了加速回報近接物件的回報速率，該處理器更用於：在執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟之前，先執行一全螢

幕驅動偵測步驟；以及當該全螢幕驅動偵測步驟偵測到至少有一個該近接物件時，執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟。在該實施例中，其中在執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟之前，先執行一循序驅動偵測步驟；以及當該循序驅動偵測步驟偵測到該近接物件的數量大於一門檻值時，才執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟。在該實施例中，其中該全螢幕驅動偵測步驟更包含：令該驅動電路同時將該驅動信號發送至所有的該複數條第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的壹維度感測資訊；以及根據該壹維度感測資訊，判斷是否至少有一個該近接物件靠近該觸控螢幕。在該實施例中，其中該循序驅動偵測步驟更包含：令該驅動電路分時將該驅動信號輪流發送至所有的該複數條第一電極；令該感測電路在每一條該第一電極發出該驅動信號時，同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的貳維度感測資訊；以及根據該貳維度感測資訊，判斷靠近或接觸該觸控螢幕的該近接物件的數量與位置。

【0144】 本發明並不限定該第 p 輪特殊互電容偵測步驟與該第 p 輪互電容偵測步驟的執行順序，其中 p 為1至 N 的正整數。在一實施例中，可以先執行該第 p 輪特殊互電容偵測步驟，再執行該第 p 輪互電容偵測步驟。在另一實施例中，可以先執行該第 p 輪互電容偵測步驟，再執行該第 p 輪特殊互電容偵測步驟。在更一實施例中，可以先執行該第 p 輪互電容偵測步驟的一部分，再執行該第 p 輪特殊互電容偵測步驟，接著完成該第 p 輪互電容偵測步驟的其餘部分。

【0145】 本發明也不限定在第 p 輪當中，該第 p 輪特殊互電容偵測步驟的執行次數。在一實施例中，假定 N 為3的時候， M_p 的值可以等於1。換言之，可以在一輪當中執行兩次特殊互電容偵測步驟，每次特殊互電容偵測步驟使用單一第一電極發出驅動信號。在另一實施例中，假定 N 為4的時候， M_p 的值可以等於1。換言之，可以在一輪當中執行三次特殊互電容偵測步驟，每次特殊互電容偵測步驟使用單一第一電極發出驅動信號。

【0146】 更進一步，本發明也不限定在第 p 輪當中，所執行之多次該第 p 輪特殊互電容偵測步驟當中所使用的第一電極數量是否相同的。在一實施例中，假定 N 為4的時候，可以執行一次第 p 輪特殊互電容偵測步驟，其使用單一第一電極發出驅動信號。還可以再執行另一次第 p 輪特殊互電容偵測步驟，其使用兩條相鄰的第一電極發出驅動信號。換言之，在同一輪當中所執行的特殊互電容偵測步驟，所使用的的第一電極數量可以是不一樣的。

【0147】 根據本發明的一實施例，提供一種電子系統，用於偵測靠近或接觸一觸控螢幕的至少一近接物件，包含：該觸控螢幕與連接到該觸控螢幕的觸控處理裝置。該觸控螢幕與連接到該觸控螢幕的觸控處理裝置的特徵如上所述。

【0148】 根據本發明的一實施例，提供一種觸控處理方法，適用於一種觸控處理裝置，其連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行的第一電極與複數條平行的第二電極，每一條該第一電極都與該複數條第二電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法包含：執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一

組第一輪互電容偵測步驟更包含：令該觸控處理裝置的一驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的 N 條第一電極， N 為大於一的正整數；以及令該觸控處理裝置的一感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之 N 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。

【0149】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該觸控處理方法更包含：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一位置；以及將該位置回報至一主機。

【0150】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第一電極的情況，該觸控處理方法更包含：執行至少一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_1 條相鄰第一電極， M_1 為小於 N 的正整數，該 M_1 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_1 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_1 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電

阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0151】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第一電極，而且湊不成 N 條的剩餘第一電極還不相鄰的情況，該觸控處理方法更包含：執行另一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_2 條相鄰第一電極， M_2 為小於 N 的正整數，且不等於 M_1 ，該 M_2 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極與該 M_1 條第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_2 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_2 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0152】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該觸控處理方法更包含：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊與所有第一輪特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置；以及將該第一輪位置回報至一主機。

【0153】 在一實施例中，為了補償一輪感測資訊對應到 N 條第一電極所造成的不準確情況，故執行多輪感測以增進近接位置的精確度，該觸控

處理方法更包含重複執行下列步驟 $N-1$ 次：執行多組第 X 輪互電容偵測步驟，其中 X 為2至 N 的正整數，其中在每一組第 X 輪互電容偵測步驟當中，令該驅動電路同時將該驅動信號發送至相鄰的 N 條第一電極， N 為大於一的正整數；以及令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第 X 輪互電容偵測步驟的多個第 X 輪感測資訊，其中每一個第 X 輪感測資訊係相應於該組之 N 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點；以及執行一第 X 輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_x 條相鄰第一電極， M_x 為小於 N 的正整數，該 M_x 條相鄰第一電極不包含該多組第 X 輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第 X 輪特殊感測資訊，其中每一個第 X 輪特殊感測資訊係相應於該 M_x 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_x 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0154】 在一實施例中，為了在多輪感測時，計算近接物件的較精確的近接位置，該觸控處理方法更包含重複執行下列步驟 N 次以得到該至少一近接物件於該觸控螢幕的 N 個第 p 輪位置：根據該多組第 p 輪互電容偵測步驟所得的該多個第 p 輪感測資訊與該多個第 p 輪特殊感測資訊，計算該至少一

近接物件於該觸控螢幕的至少一第 p 輪位置；將該 N 個第 p 輪位置平均得到一平均位置；以及將該平均位置回報至一主機。

【0155】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第一電極，而且湊不成 N 條的剩餘第一電極還不相鄰的情況，其中該 M_p 條相鄰第一電極與該 M_q 條相鄰第一電極包含了不同的該第一電極，其中 p 與 q 為1至 N 的不同正整數。

【0156】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第一電極的情況，其中 M_p 的值與 M_q 的值相同，其中 p 與 q 為1至 N 的不同正整數。

【0157】 在一實施例中，為了減少對鄰近其他元件或電子裝置的電磁干擾，其中該 M_p 條相鄰第一電極是隨機擇定的，其中 p 為1至 N 的正整數。

【0158】 在一實施例中，為了簡化演算法，其中該 M_1 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近一邊的 M_1 條第一電極，該 M_N 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近另一邊的 M_N 條第一電極。

【0159】 在一實施例中，為了讓感測電路能平均地被像素更新的電磁干擾，或者為了讓驅動信號平均地分布對像素橫軸的電磁干擾，其中該些第一電極與該觸控螢幕的像素橫軸平行。在一實施例中，為了減少觸控螢幕的厚度，其中該觸控螢幕為內嵌(in-cell)形式的觸控液晶螢幕，其共同電極包含至少一條該第一電極。

【0160】 在一實施例中，為了加速回報近接物件的回報速率，該觸控處理方法更包含：在執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟之前，先執行一全螢幕驅動偵測步驟；以及當該全螢幕驅動偵測步驟偵測到至少有一個該近接物件時，執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟。在該實施例中，

其中在執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟之前，先執行一循序驅動偵測步驟；以及當該循序驅動偵測步驟偵測到該近接物件的數量大於一門檻值時，才執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟。在該實施例中，其中該全螢幕驅動偵測步驟更包含：令該驅動電路同時將該驅動信號發送至所有的該複數條第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的壹維度感測資訊；以及根據該壹維度感測資訊，判斷是否至少有一個該近接物件靠近該觸控螢幕。在該實施例中，其中該循序驅動偵測步驟更包含：令該驅動電路分時將該驅動信號輪流發送至所有的該複數條第一電極；令該感測電路在每一條該第一電極發出該驅動信號時，同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的貳維度感測資訊；以及根據該貳維度感測資訊，判斷靠近或接觸該觸控螢幕的該近接物件的數量與位置。

【0161】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控面板的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控面板，包含：複數條平行於一第一軸的第一電極；複數條平行於一第二軸的第二電極；以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控面板，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區。

【0162】 在一實施例中，為了簡化演算法與/或製造成本，每兩條該第一電極的間距都是相同的。

【0163】 在一實施例中，為了簡化演算法與/或製造成本，該第二電

極的數量等於該第三電極的數量。在該實施例中，每一條該第二電極的軸向皆與一條該第三電極的軸向相同。

【0164】 在一實施例中，為了適應觸控面板不同處的不同精確度需求，該第二電極的數量不等於該第三電極的數量。在該實施例中，每一條該第二電極的軸向皆不和該複數條第三電極的軸向相同。

【0165】 在一實施例中，為了連接至觸控處理裝置，該複數條第二電極係經由該觸控面板的一第一邊連接到一觸控處理裝置，該複數條第三電極係經由該觸控面板的一第二邊連接到該觸控處理裝置，其中該第一邊平行於該第二邊。

【0166】 在一實施例中，為了形成觸控螢幕，該觸控面板係安裝於一螢幕之上。在該實施例中，為了讓感測電路能平均地被像素更新的電磁干擾，或者為了讓驅動信號平均地分布對像素橫軸的電磁干擾，該第一軸平行於該螢幕更新像素的軸向。

【0167】 在一實施例中，為了減少觸控螢幕的厚度，該觸控面板為一內嵌式觸控液晶螢幕的一部分，而該複數條第一電極為該內嵌式觸控液晶螢幕的共同電極。

【0168】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控面板的體驗維持相同或更佳，提供一種電子系統，包含一觸控面板以及連接到該觸控面板的一觸控處理裝置。該觸控面板包含：複數條平行於一第一軸的第一電極；複數條平行於一第二軸的第二電極；以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控面板，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數

個相疊區。該複數條第二電極係經由該觸控面板的一第一邊連接到該觸控處理裝置，該複數條第三電極係經由該觸控面板的一第二邊連接到該觸控處理裝置，其中該第一邊平行於該第二邊。

【0169】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控螢幕，包含：複數條平行於一第一軸的第一電極；複數條平行於一第二軸的第二電極；以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區。

【0170】 在一實施例中，為了簡化演算法與/或製造成本，每兩條該第一電極的間距都是相同的。

【0171】 在一實施例中，為了簡化演算法與/或製造成本，該第二電極的數量等於該第三電極的數量。在該實施例中，每一條該第二電極的軸向皆與一條該第三電極的軸向相同。

【0172】 在一實施例中，為了適應觸控面板不同處的不同精確度需求，該第二電極的數量不等於該第三電極的數量。在該實施例中，每一條該第二電極的軸向皆不和該複數條第三電極的軸向相同。

【0173】 在一實施例中，為了連接至觸控處理裝置，該複數條第二電極係經由該觸控螢幕的一第一邊連接到一觸控處理裝置，該複數條第三電極係經由該觸控螢幕的一第二邊連接到該觸控處理裝置，其中該第一邊平行於該第二邊。

【0174】 在一實施例中，為了讓感測電路能平均地被像素更新的電磁

干擾，或者為了讓驅動信號平均地分布對像素橫軸的電磁干擾，該第一軸平行於該觸控螢幕更新像素的軸向。

【0175】 在一實施例中，為了減少觸控螢幕的厚度，該觸控螢幕為一內嵌式觸控液晶螢幕，而該複數條第一電極為該內嵌式觸控液晶螢幕的共同電極。

【0176】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種電子系統，包含一觸控螢幕以及連接到該觸控螢幕的一觸控處理裝置。該觸控螢幕包含：複數條平行於一第一軸的第一電極；複數條平行於一第二軸的第二電極；以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區。該複數條第二電極係經由該觸控螢幕的一第一邊連接到該觸控處理裝置，該複數條第三電極係經由該觸控螢幕的一第二邊連接到該觸控處理裝置，其中該第一邊平行於該第二邊。

【0177】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理裝置，用於連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行於一第一軸的第一電極、複數條平行於一第二軸的第二電極、以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到該複數

條第二電極與該複數條第三電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於輪流執行下列步驟：令該驅動電路同時將一驅動信號發送至兩條以上的該第一電極，其中該兩條以上的第一電極當中至少有一條第一電極與該多條第二電極形成多個該交疊區，該兩條以上的第一電極當中至少有另一條第一電極與該多條第三電極形成多個該交疊區；以及令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到另一壹維度感測資訊。

【0178】 在一實施例中，為了應對與第二電極交疊的第一電極數量不同於與第三電極交疊的第一電極數量，亦即上下半部的第一電極數量不同時，該處理器更用於：當所有與該複數條第二電極形成交疊區的該第一電極皆已發送過該驅動信號時，輪流執行下列步驟：令該驅動電路將該驅動信號發送至尚未發送過該驅動信號的一條該第一電極；以及令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到另一壹維度感測資訊。

【0179】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該處理器更用於：當所有的該第一電極都已經發送過該驅動信號時，將所有的該壹維度感測資訊依照所對應的該第一電極之順序，拼湊為一貳維度感測資訊；以及根據該貳維度感測資訊，偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件。

【0180】 在一實施例中，為了簡化演算法，於上述輪流執行的步驟當中，用於發送該驅動信號的該兩條以上第一電極是依照其在該觸控螢幕上

的位置依序擇定的。

【0181】 在一實施例中，為了避免對鄰近其他元件或電子裝置造成固定頻率的電磁干擾，於上述輪流執行的步驟當中，用於發送該驅動信號的該兩條以上第一電極是亂序擇定的。

【0182】 在一實施例中，為了加速回報近接事件的回報速率，先進行全螢幕驅動偵測，該處理器更用於：於上述輪流執行的步驟之前，執行下列步驟：令該驅動電路將該驅動信號發送全部的該第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊；根據該壹維度第一半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極；根據該壹維度第二半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極；當判斷有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極與至少一條該第三電極時，執行上述輪流執行的步驟。

【0183】 在一實施例中，為了簡化演算法與/或製造成本，每兩條該第一電極的間距都是相同的。

【0184】 在一實施例中，為了簡化演算法與/或製造成本，該第二電極的數量等於該第三電極的數量。在該實施例中，每一條該第二電極的軸向皆與一條該第三電極的軸向相同。

【0185】 在一實施例中，為了讓感測電路能平均地被像素更新的電磁干擾，或者為了讓驅動信號平均地分布對像素橫軸的電磁干擾，該第一軸平行於該觸控螢幕更新像素的軸向。

【0186】 在一實施例中，為了連接至觸控處理裝置，該複數條第二電極係經由該觸控螢幕的一第一邊連接到一觸控處理裝置，該複數條第三電極係經由該觸控螢幕的一第二邊連接到該觸控處理裝置，其中該第一邊平行於該第二邊。

【0187】 在一實施例中，為了減少觸控螢幕的厚度，該觸控螢幕為一內嵌式觸控液晶螢幕，而該複數條第一電極為該內嵌式觸控液晶螢幕的共同電極。

【0188】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理方法，適用於連接到一觸控螢幕的一觸控處理裝置，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行於一第一軸的第一電極、複數條平行於一第二軸的第二電極、以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法包含輪流執行下列步驟：令一驅動電路同時將一驅動信號發送至兩條以上的該第一電極，其中該兩條以上的第一電極當中至少有一條第一電極與該多條第二電極形成多個該交疊區，該兩條以上的第一電極當中至少有另一條第一電極與該多條第三電極形成多個該交疊區；以及令一感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到另一壹維度感測資訊。

【0189】 在一實施例中，為了應對與第二電極交疊的第一電極數量不

同於與第三電極交疊的第一電極數量，亦即上下半部的第一電極數量不同時，該觸控處理方法更包含：當所有與該複數條第二電極形成交疊區的該第一電極皆已發送過該驅動信號時，輪流執行下列步驟：令該驅動電路將該驅動信號發送至尚未發送過該驅動信號的一條該第一電極；以及令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到另一壹維度感測資訊。

【0190】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該觸控處理方法更包含：當所有的該第一電極都已經發送過該驅動信號時，將所有的該壹維度感測資訊依照所對應的該第一電極之順序，拼湊為一貳維度感測資訊；以及根據該貳維度感測資訊，偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件。

【0191】 在一實施例中，為了簡化演算法，於上述輪流執行的步驟當中，用於發送該驅動信號的該兩條以上第一電極是依照其在該觸控螢幕上的位置依序擇定的。

【0192】 在一實施例中，為了避免對鄰近其他元件或電子裝置造成固定頻率的電磁干擾，於上述輪流執行的步驟當中，用於發送該驅動信號的該兩條以上第一電極是亂序擇定的。

【0193】 在一實施例中，為了加速回報近接事件的回報速率，先進行全螢幕驅動偵測，該觸控處理方法更包含：於上述輪流執行的步驟之前，先執行下列步驟：令該驅動電路將該驅動信號發送全部的該第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感

應到的該驅動信號以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊；根據該壹維度第一半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極；根據該壹維度第二半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極；以及當判斷有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極與至少一條該第三電極時，執行上述輪流執行的步驟。

【0194】 在一實施例中，為了簡化演算法與/或製造成本，每兩條該第一電極的間距都是相同的。

【0195】 在一實施例中，為了簡化演算法與/或製造成本，該第二電極的數量等於該第三電極的數量。在該實施例中，每一條該第二電極的軸向皆與一條該第三電極的軸向相同。

【0196】 在一實施例中，為了讓感測電路能平均地被像素更新的電磁干擾，或者為了讓驅動信號平均地分布對像素橫軸的電磁干擾，該第一軸平行於該觸控螢幕更新像素的軸向。

【0197】 在一實施例中，為了連接至觸控處理裝置，該複數條第二電極係經由該觸控螢幕的一第一邊連接到一觸控處理裝置，該複數條第三電極係經由該觸控螢幕的一第二邊連接到該觸控處理裝置，其中該第一邊平行於該第二邊。

【0198】 在一實施例中，為了減少觸控螢幕的厚度，該觸控螢幕為一內嵌式觸控液晶螢幕，而該複數條第一電極為該內嵌式觸控液晶螢幕的共同電極。

【0199】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種電子系

統，包含一觸控螢幕與連接至該觸控螢幕的一觸控處理裝置，其特徵如上所述。

【0200】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理裝置，用於連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行於一第一軸的第一電極、複數條平行於一第二軸的第二電極、以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條第二電極與該複數條第三電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於：令該驅動電路將一驅動信號發送全部的該第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊；根據該壹維度第一半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極；根據該壹維度第二半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極；以及當判斷沒有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極與至少一條該第三電極時，回報一主機，說明沒有任何近接物件。

【0201】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理方法，適用於連接到一觸控螢幕的一觸控處理裝置，用於偵測靠近或接

觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行於一第一軸的第一電極、複數條平行於一第二軸的第二電極、以及複數條平行於該第二軸的第三電極，其中每一條該第一電極皆跨越該觸控螢幕，且與該複數條第二電極或該複數條第三電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法包含：令一驅動電路將一驅動信號發送全部的該第一電極；令一感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊；根據該壹維度第一半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極；根據該壹維度第二半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極；以及當判斷沒有近接物件靠近或接觸至少一條該第二電極與至少一條該第三電極時，回報一主機，說明沒有任何近接物件。

【0202】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控電子系統，包含上述的觸控螢幕與連接到該觸控螢幕的一觸控處理裝置，其特徵如上所述。

【0203】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理裝置，用於連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含平行於一第一軸的複數條相鄰的第一電極與複數條相鄰的第二電極、平行於一第二軸的複數條相鄰的第三電極與複數條相鄰的第四電極，其中每一條該第一電極皆與該複數條第三電極形

成複數個相疊區，每一條該第二電極與該複數條第四電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極與該複數條第二電極；一感測電路，用於分別連接到該複數條第三電極與該複數條第四電極；以及連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極與相鄰的N條第二電極，N為大於一的正整數；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第一感測資訊，其中每一個第一輪第一感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點；以及令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第二感測資訊，其中每一個第一輪第二感測資訊係相應於該組之N條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點。

【0204】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該處理器更用於：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一感測資訊與該多個第一輪第二感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一位置；以及將該至少一位置回報至一主機。

【0205】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成N條相鄰第一電極的情況，該處理器更用於執行至少一次第一輪第一特殊互電容偵測步驟，包含：令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_1 條相鄰第一電極， M_1 為小於N的正整數，該 M_1 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟

中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第一特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第一特殊感測資訊，其中每一個第一輪第一特殊感測資訊係相應於該 M_1 條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第三電極相對於該 M_1 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0206】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第一電極，而且湊不成 N 條的剩餘第一電極還不相鄰的情況，該處理器更用於執行另一次第一輪第一特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_2 條相鄰第一電極， M_2 為小於 N 的正整數，且不等於 M_1 ，該 M_2 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極與該 M_1 條第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第一特殊感測資訊，其中每一個第一輪第一特殊感測資訊係相應於該 M_2 條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第三電極相對於該 M_2 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻

的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0207】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該處理器更用於：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊與所有第一輪第一特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置；以及將該至少一第一輪位置回報至一主機。

【0208】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第二電極的情況，該處理器更用於執行至少一次第一輪第二特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_3 條相鄰第二電極， M_3 為小於 N 的正整數，該 M_3 條相鄰第二電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第二電極；令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第二特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第二特殊感測資訊，其中每一個第一輪第二特殊感測資訊係相應於該 M_3 條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第四電極相對於該 M_3 條第二電極與該 N 條第二電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0209】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第二電極，而且湊不成 N 條的剩餘第二電極還不相鄰的情況，該處理器更用於執行另一次第一輪第二特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信

號發送至 M_4 條相鄰第二電極， M_4 為小於 N 的正整數，且不等於 M_3 ，該 M_4 條相鄰第二電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第二電極與該 M_3 條第二電極；令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第二特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第二特殊感測資訊，其中每一個第一輪第二特殊感測資訊係相應於該 M_4 條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第四電極相對於該 M_4 條第二電極與該 N 條第二電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0210】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該處理器更用於：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊、所有第一輪第一特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一特殊感測資訊、以及所有第一輪第二特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第二特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置；以及將該第一輪位置回報至一主機。

【0211】 在一實施例中，為了補償一輪感測資訊對應到 N 條第一電極與/或第二電極所造成的不準確情況，故執行多輪感測以增進近接位置的精確度，該處理器更用於重複執行下列步驟 $N-1$ 次：執行多組第 X 輪互電容偵測步驟，其中 X 為2至 N 的正整數，其中在每一組第 X 輪互電容偵測步驟當中，令該驅動電路同時將該驅動信號發送至相鄰的 N 條第一電極與相鄰的 N

條第二電極， N 為大於一的正整數；以及令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第 X 輪互電容偵測步驟的多個第 X 輪第一感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第 X 輪互電容偵測步驟的多個第 X 輪第二感測資訊，其中每一個第 X 輪第二感測資訊係相應於該組之 N 條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點；以及執行一第 X 輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_x 條相鄰第一電極與 M_y 條相鄰第二電極， M_x 與 M_y 為小於 N 的正整數，該 M_x 條相鄰第一電極不包含該多組第 X 輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極，該 M_y 條相鄰第二電極不包含該多組第 X 輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第二電極；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第 X 輪第一特殊感測資訊，其中每一個第 X 輪第一特殊感測資訊係相應於該 M_x 條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點，令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第 X 輪第二特殊感測資訊，其中每一個第 X 輪第二特殊感測資訊係相應於該 M_y 條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點，其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第三電極相對於該 M_x 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，以及使得該條第四電極相對於該 M_y 條第二電極與該 N 條第二電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的

可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0212】 在一實施例中，為了在多輪感測時，計算近接物件的較精確的近接位置，該處理器更用於重複執行下列步驟N次以得到該至少一近接物件於該觸控螢幕的N個第p輪位置：根據該多組第p輪互電容偵測步驟所得的該多個第p輪感測資訊、該多個第p輪第一特殊感測資訊、與該多個第p輪第二特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第p輪位置；將該N個第p輪位置平均得到一平均位置，其中p為1至N的正整數；以及將該平均位置回報至一主機。

【0213】 在一實施例中，為了應對觸控螢幕具有湊不成N條相鄰第一電極，而且湊不成N條的剩餘第一電極還不相鄰的情況，其中該 M_p 條相鄰第一電極與該 M_q 條相鄰第一電極包含了不同的該第一電極，其中p與q為1至N的不同正整數。

【0214】 在一實施例中，為了應對觸控螢幕具有湊不成N條相鄰第一電極的情況，其中 M_p 的值與 M_q 的值相同，其中p與q為1至N的不同正整數。

【0215】 在一實施例中，為了減少對鄰近其他元件或電子裝置的電磁干擾，其中該 M_p 條相鄰第一電極是隨機擇定的，其中p為1至N的正整數。

【0216】 在一實施例中，為了簡化演算法，其中該 M_1 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近一邊的 M_1 條第一電極，該 M_N 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近另一邊的 M_N 條第一電極。

【0217】 在一實施例中，為了讓感測電路能平均地被像素更新的電磁干擾，或者為了讓驅動信號平均地分布對像素橫軸的電磁干擾，其中該些第一電極、該些第二電極與該觸控螢幕的像素橫軸平行。在一實施例中，

為了減少觸控螢幕的厚度，其中該觸控螢幕為內嵌(in-cell)形式的觸控液晶螢幕，其共同電極包含至少一條該第一電極與至少一條該第二電極。

【0218】 在一實施例中，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，該處理器更用於執行該多組第一輪互電容偵測步驟之前，先用於令該驅動電路將該驅動信號發送全部的該第一電極與該第二電極；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊；根據該壹維度第一半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極；根據該壹維度第二半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第四電極；以及當判斷有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極與至少一條該第四電極時，執行該多組第一輪互電容偵測步驟。

【0219】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種觸控處理方法，適用於連接到一觸控螢幕的一觸控處理裝置，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含平行於一第一軸的複數條相鄰的第一電極與複數條相鄰的第二電極、平行於一第二軸的複數條相鄰的第三電極與複數條相鄰的第四電極，其中每一條該第一電極皆與該複數條第三電極形成複數個相疊區，每一條該第二電極與該複數條第四電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法包含：執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：令一驅動電路同時將

一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極與相鄰的N條第二電極，N為大於一的正整數；令一感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第一感測資訊，其中每一個第一輪第一感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點；以及令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪第二感測資訊，其中每一個第一輪第二感測資訊係相應於該組之N條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點。

【0220】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該觸控處理方法更包含：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一感測資訊與該多個第一輪第二感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一位置；以及將該至少一位置回報至一主機。

【0221】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成N條相鄰第一電極的情況，該觸控處理方法更包含執行至少一次第一輪第一特殊互電容偵測步驟，包含：令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_1 條相鄰第一電極， M_1 為小於N的正整數，該 M_1 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第一特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第一特殊感測資訊，其中每一個第一輪第一特殊感測資訊係相應於該 M_1 條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點，其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第三電極相對於該 M_1 條第一電極與該N條第一電極的感測強

度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0222】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第一電極，而且湊不成 N 條的剩餘第一電極還不相鄰的情況，該觸控處理方法更包含執行另一次第一輪第一特殊互電容偵測步驟，包含：令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_2 條相鄰第一電極， M_2 為小於 N 的正整數，且不等於 M_1 ，該 M_2 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極與該 M_1 條第一電極；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第一特殊感測資訊，其中每一個第一輪第一特殊感測資訊係相應於該 M_2 條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點，其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第三電極相對於該 M_2 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0223】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該觸控處理方法更包含：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊與所有第一輪第一特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置；以及將該至少一第一輪位置回報至一主機。

【0224】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第二電極的情況，該觸控處理方法更包含執行至少一次第一輪第二特殊互電容偵測步驟，包含：令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_3 條相鄰第二電極， M_3 為小於 N 的正整數，該 M_3 條相鄰第二電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第二電極；令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第二特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第二特殊感測資訊，其中每一個第一輪第二特殊感測資訊係相應於該 M_3 條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點，其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第四電極相對於該 M_3 條第二電極與該 N 條第二電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0225】 在一實施例中，為了應對觸控面板具有湊不成 N 條相鄰第二電極，而且湊不成 N 條的剩餘第二電極還不相鄰的情況，該觸控處理方法更包含執行另一次第一輪第二特殊互電容偵測步驟，包含：令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_4 條相鄰第二電極， M_4 為小於 N 的正整數，且不等於 M_3 ，該 M_4 條相鄰第二電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第二電極與該 M_3 條第二電極；令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該第二特殊互電容偵測步驟的多個第一輪第二特殊感測資訊，其中每一個第一輪第二特殊感測資訊係相應於該 M_4 條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點，其

中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第四電極相對於該M₄條第二電極與該N條第二電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0226】 在一實施例中，為了計算近接物件的近接位置，該觸控處理方法更包含：根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊、所有第一輪第一特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第一特殊感測資訊、以及所有第一輪第二特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪第二特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置；以及將該第一輪位置回報至一主機。

【0227】 在一實施例中，為了補償一輪感測資訊對應到N條第一電極與/或第二電極所造成的不準確情況，故執行多輪感測以增進近接位置的精確度，該觸控處理方法更包含重複執行下列步驟N-1次：執行多組第X輪互電容偵測步驟，其中X為2至N的正整數，其中在每一組第X輪互電容偵測步驟當中，令該驅動電路同時將該驅動信號發送至相鄰的N條第一電極與相鄰的N條第二電極，N為大於一的正整數；以及令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第X輪互電容偵測步驟的多個第X輪第一感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第X輪互電容偵測步驟的多個第X輪第二感測資訊，其中每一個第X輪第二感測資訊係相應於該組之N條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點；以及執行一第X輪特殊互電容偵

測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_x 條相鄰第一電極與 M_y 條相鄰第二電極， M_x 與 M_y 為小於 N 的正整數，該 M_x 條相鄰第一電極不包含該多組第 X 輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極，該 M_y 條相鄰第二電極不包含該多組第 X 輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第二電極；令該感測電路同時偵測該複數條第三電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第 X 輪第一特殊感測資訊，其中每一個第 X 輪第一特殊感測資訊係相應於該 M_x 條第一電極的中心位置與該條第三電極的一交點，令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第 X 輪第二特殊感測資訊，其中每一個第 X 輪第二特殊感測資訊係相應於該 M_y 條第二電極的中心位置與該條第四電極的一交點，其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第三電極相對於該 M_x 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，以及使得該條第四電極相對於該 M_y 條第二電極與該 N 條第二電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

【0228】 在一實施例中，為了在多輪感測時，計算近接物件的較精確的近接位置，該觸控處理方法更包含重複執行下列步驟 N 次以得到該至少一近接物件於該觸控螢幕的 N 個第 p 輪位置：根據該多組第 p 輪互電容偵測步驟所得的該多個第 p 輪感測資訊、該多個第 p 輪第一特殊感測資訊、與該多個第 p 輪第二特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第

p輪位置；將該N個第p輪位置平均得到一平均位置，其中p為1至N的正整數；以及將該平均位置回報至一主機。

【0229】 在一實施例中，為了應對觸控螢幕具有湊不成N條相鄰第一電極，而且湊不成N條的剩餘第一電極還不相鄰的情況，其中該 M_p 條相鄰第一電極與該 M_q 條相鄰第一電極包含了不同的該第一電極，其中p與q為1至N的不同正整數。

【0230】 在一實施例中，為了應對觸控螢幕具有湊不成N條相鄰第一電極的情況，其中 M_p 的值與 M_q 的值相同，其中p與q為1至N的不同正整數。

【0231】 在一實施例中，為了減少對鄰近其他元件或電子裝置的電磁干擾，其中該 M_p 條相鄰第一電極是隨機擇定的，其中p為1至N的正整數。

【0232】 在一實施例中，為了簡化演算法，其中該 M_1 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近一邊的 M_1 條第一電極，該 M_N 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近另一邊的 M_N 條第一電極。

【0233】 在一實施例中，為了讓感測電路能平均地被像素更新的電磁干擾，或者為了讓驅動信號平均地分布對像素橫軸的電磁干擾，其中該些第一電極、該些第二電極與該觸控螢幕的像素橫軸平行。在一實施例中，為了減少觸控螢幕的厚度，其中該觸控螢幕為內嵌(in-cell)形式的觸控液晶螢幕，其共同電極包含至少一條該第一電極與至少一條該第二電極。

【0234】 在一實施例中，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，該觸控處理方法更包含：在執行該多組第一輪互電容偵測步驟之前，先用於令該驅動電路將該驅動信號發送全部的該第一電極與該第二電極；令該感測電路同時偵測該複數條

第三電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第一半螢幕感測資訊，令該感測電路同時偵測該複數條第四電極所感應到的該驅動信號以得到一壹維度第二半螢幕感測資訊；根據該壹維度第一半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極；根據該壹維度第二半螢幕感測資訊判斷是否有近接物件靠近或接觸至少一條該第四電極；以及當判斷有近接物件靠近或接觸至少一條該第三電極與至少一條該第四電極時，執行該多組第一輪互電容偵測步驟。

【0235】 根據本發明的一實施例，為了加速回報近接事件速率的機制，讓使用者在大尺寸觸控螢幕的體驗維持相同或更佳，提供一種電子系統，包含一觸控螢幕與連接至該觸控螢幕的一觸控處理裝置，其特徵如上所述。

【符號說明】

【0236】

100	電子系統
110	外部導電物件
120	觸控螢幕
121	感測電極
122、122A~K	驅動電極
130	觸控處理裝置
140	主機
600	電子系統
620	觸控螢幕

- 622、622A~K 驅動電極
- 630 觸控處理裝置
- 650 上半部感測電極
- 660 下半部感測電極
- 710 傳統感測方法
- 720 加速感測方法
- 730 加速感測方法
- 740 加速感測方法
- 800 觸控處理方法
- 810~870 步驟
- 900 觸控處理方法
- 910~970 步驟
- 1000 觸控處理方法
- 1010~1080 步驟
- 1100 觸控處理方法
- 1110~1170 步驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

公告本

發明摘要

I653559

※ 申請案號：106138005

※ 申請日：106/11/02

※IPC 分類：G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/044 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

觸控處理裝置、方法與電子系統

Touch Sensitive Processing Apparatus, Method and Electronic System

【中文】

一種觸控處理裝置，包含：一驅動電路，用於分別連接到複數條第一電極；一感測電路，用於分別連接到複數條第二電極；以及一處理器，該處理器用於執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極，N為大於一的正整數；以及令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。

【英文】

A touch sensitive processing apparatus, comprising: a driving circuit for connecting to a plurality of first electrodes, respectively; a sensing circuit for connecting to a plurality of second electrodes, respectively; and a processor, configured for executing multiple sets of first round mutual capacitive detecting steps, wherein each set of the first round mutual capacitive detecting step further comprises: having the driving circuit sending a driving signal to neighboring N

first electrodes, where N is a positive integer larger than 1; and having the sensing circuit simultaneously detecting the driving signal via the plurality of second electrodes for generating multiple first round sensing information with respective to the set of first round mutual capacitive detecting step, wherein each of the first round sensing information is corresponding to an intersection of central line of the N first electrodes and the second electrode.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖8A。

【本代表圖之符號簡單說明】：

800 觸控處理方法

810~870 步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

申請專利範圍

1. 一種觸控處理裝置，用於連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行的第一電極與複數條平行的第二電極，每一條該第一電極都與該複數條第二電極形成複數個相疊區，該觸控處理裝置包含：

一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；

一感測電路，用於分別連接到該複數條第二電極；以及

連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於：

執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：

令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的 N 條第一電極， N 為大於一的正整數；以及

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之 N 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。

2. 如申請專利範圍第1項的觸控處理裝置，其中該處理器更用於：

根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一位置；以及

將該位置回報至一主機。

3. 如申請專利範圍第1項的觸控處理裝置，其中該處理器更用於：

執行至少一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含：

令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_1 條相鄰第一電極， M_1 為小於 N 的正整數，該 M_1 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；以及

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_1 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，

其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_1 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

4. 如申請專利範圍第3項的觸控處理裝置，其中該處理器更用於：

執行另一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含：

令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_2 條相鄰第一電極， M_2 為小於 N 的正整數，且不等於 M_1 ，該 M_2 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極與該 M_1 條第一電極；以及

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信

號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_2 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，

其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_2 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

5. 如申請專利範圍第3或4項的觸控處理裝置，其中該處理器更用於：

根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊與所有第一輪特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置；以及

將該第一輪位置回報至一主機。

6. 如申請專利範圍第1項的觸控處理裝置，其中該處理器更用於：

重複執行下列步驟 $N-1$ 次：

執行多組第 X 輪互電容偵測步驟，其中 X 為2至 N 的正整數，其中在每一組第 X 輪互電容偵測步驟當中，包含：

令該驅動電路同時將該驅動信號發送至相鄰的 N 條第一電極， N 為大於一的正整數；以及

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信

號，以得到相應於該組第X輪互電容偵測步驟的多個第X輪感測資訊，其中每一個第X輪感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點；以及

執行一第X輪特殊互電容偵測步驟，包含：

令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_x 條相鄰第一電極， M_x 為小於N的正整數，該 M_x 條相鄰第一電極不包含該多組第X輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；以及

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第X輪特殊感測資訊，其中每一個第X輪特殊感測資訊係相應於該 M_x 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，

其中該處理器係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_x 條第一電極與該N條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

7. 如申請專利範圍第6項的觸控處理裝置，其中該處理器更用於：

重複執行下列步驟N次以得到該至少一近接物件於該觸控螢幕的N個第p輪位置，其中p為1至N的正整數：

根據該多組第p輪互電容偵測步驟所得的該多個第p輪感測資訊與該多個第p輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一

第 p 輪位置；

將該 N 個第 p 輪位置平均得到一平均位置；以及

將該平均位置回報至一主機。

8. 如申請專利範圍第4項的觸控處理裝置，其中該 M_1 條相鄰第一電極與該 M_2 條相鄰第一電極包含了不同的該第一電極。

9. 如申請專利範圍第4項的觸控處理裝置，其中 M_1 的值與 M_2 的值相同。

10. 如申請專利範圍第3項的觸控處理裝置，其中該 M_1 條相鄰第一電極是隨機擇定的。

11. 如申請專利範圍第6項的觸控處理裝置，其中該 M_1 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近一邊的 M_1 條第一電極，該 M_N 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近另一邊的 M_N 條第一電極。

12. 如申請專利範圍第1項的觸控處理裝置，其中該些第一電極與該觸控螢幕的像素橫軸平行。

13. 如申請專利範圍第1項的觸控處理裝置，其中該觸控螢幕為內嵌(in-cell)形式的觸控液晶螢幕，其共同電極包含至少一條該第一電極。

14. 如申請專利範圍第1項的觸控處理裝置，其中該處理器更用於：

在執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟之前，先執行一全螢幕驅動偵測步驟，其中該全螢幕驅動偵測步驟更包含：

令該驅動電路同時將該驅動信號發送至所有的該複數條第一電極；

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的壹維度感測資訊；以及

根據該壹維度感測資訊，判斷是否至少有一個該近接物件靠近該觸控螢幕；以及

當該全螢幕驅動偵測步驟偵測到至少有一個該近接物件時，執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟。

15. 如申請專利範圍第1項的觸控處理裝置，其中該處理器更用於：

在執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟之前，先執行一循序驅動偵測步驟，其中該循序驅動偵測步驟更包含：

令該驅動電路分時將該驅動信號輪流發送至所有的該複數條第一電極；

令該感測電路在每一條該第一電極發出該驅動信號時，同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的貳維度感測資訊；以及

根據該貳維度感測資訊，判斷靠近或接觸該觸控螢幕的該近接物件的數量與位置；以及

當該循序驅動偵測步驟偵測到該近接物件的數量大於一門檻值時，才執

行該多組第一輪互電容感測偵測步驟。

16. 一種觸控處理方法，適用於一種觸控處理裝置，其連接到一觸控螢幕，用於偵測靠近或接觸該觸控螢幕的至少一近接物件，其中該觸控螢幕包含複數條平行的第一電極與複數條平行的第二電極，每一條該第一電極都與該複數條第二電極形成複數個相疊區，該觸控處理方法包含：

執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：

令該觸控處理裝置的一驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的N條第一電極，N為大於一的正整數；以及

令該觸控處理裝置的一感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之N條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。

17. 如申請專利範圍第16項的觸控處理方法，更包含：

根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一位置；以及

將該位置回報至一主機。

18. 如申請專利範圍第16項的觸控處理方法，更包含：

執行至少一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含：

令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_1 條相鄰第一電極， M_1 為小於 N 的正整數，該 M_1 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極；

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_1 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，

其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_1 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

19. 如申請專利範圍第18項的觸控處理方法，更包含：

執行另一次第一輪特殊互電容偵測步驟，包含：

令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_2 條相鄰第一電極， M_2 為小於 N 的正整數，且不等於 M_1 ，該 M_2 條相鄰第一電極不包含該多組第一輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電極與該 M_1 條第一電極；

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第一輪特殊感測資訊，其中每一個第一輪特殊感測資訊係相應於該 M_2 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，

其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_2 條第一電極與該 N 條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

20. 如申請專利範圍第18或19項的觸控處理方法，更包含：

根據該多組第一輪互電容偵測步驟所得的該多個第一輪感測資訊與所有第一輪特殊互電容偵測步驟所得的該多個第一輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第一輪位置；以及

將該第一輪位置回報至一主機。

21. 如申請專利範圍第16項的觸控處理方法，更包含：

執行多組第 X 輪互電容偵測步驟，其中 X 為2至 N 的正整數，其中在每一組第 X 輪互電容偵測步驟當中，令該驅動電路同時將該驅動信號發送至相鄰的 N 條第一電極， N 為大於一的正整數；以及令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第 X 輪互電容偵測步驟的多個第 X 輪感測資訊，其中每一個第 X 輪感測資訊係相應於該組之 N 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點；以及

執行一第 X 輪特殊互電容偵測步驟，包含令該驅動電路將該驅動信號發送至 M_x 條相鄰第一電極， M_x 為小於 N 的正整數，該 M_x 條相鄰第一電極不包含該多組第 X 輪互電容偵測步驟中已經被發送過該驅動信號的該些第一電

極；令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該特殊互電容偵測步驟的多個第X輪特殊感測資訊，其中每一個第X輪特殊感測資訊係相應於該 M_x 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點，

其中該觸控處理方法係針對下列參數其中之一或其任意組合進行調整，使得該條第二電極相對於該 M_x 條第一電極與該N條第一電極的感測強度是相當的，上述的參數包含：該驅動信號的波形、電位、強度、驅動時間長度、驅動時機、感測時間之長度、感測時機點與驅動時機點的時間差、該感測電路的可變電阻的阻值、與該感測電路的放大器增益值。

22. 如申請專利範圍第21項的觸控處理方法，更包含：

重複執行下列步驟N次以得到該至少一近接物件於該觸控螢幕的N個第p輪位置，其中p為1至N的正整數：

根據該多組第p輪互電容偵測步驟所得的該多個第p輪感測資訊與該多個第p輪特殊感測資訊，計算該至少一近接物件於該觸控螢幕的至少一第p輪位置；

將該N個第p輪位置平均得到一平均位置；以及

將該平均位置回報至一主機。

23. 如申請專利範圍第19項的觸控處理方法，其中該 M_1 條相鄰第一電極與該 M_2 條相鄰第一電極包含了不同的該第一電極。

24. 如申請專利範圍第19項的觸控處理方法，其中 M_1 的值與 M_2 的值相同。
25. 如申請專利範圍第18項的觸控處理方法，其中該 M_1 條相鄰第一電極是隨機擇定的。
26. 如申請專利範圍第21項的觸控處理方法，其中該 M_1 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近一邊的 M_1 條第一電極，該 M_N 條相鄰第一電極為該觸控螢幕最靠近另一邊的 M_N 條第一電極。
27. 如申請專利範圍第16項的觸控處理方法，其中該些第一電極與該觸控螢幕的像素橫軸平行。
28. 如申請專利範圍第16項的觸控處理方法，其中該觸控螢幕為內嵌(in-cell)形式的觸控液晶螢幕，其共同電極包含至少一條該第一電極。
29. 如申請專利範圍第16項的觸控處理方法，更包含：
在執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟之前，先執行一全螢幕驅動偵測步驟，其中該全螢幕驅動偵測步驟更包含：
令該驅動電路同時將該驅動信號發送至所有的該複數條第一電極；
令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的壹維度感測資訊；以及
根據該壹維度感測資訊，判斷是否至少有一個該近接物件靠近該觸

控螢幕；以及

當該全螢幕驅動偵測步驟偵測到至少有一個該近接物件時，執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟。

30. 如申請專利範圍第16項的觸控處理方法，更包含：

在執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟之前，先執行一循序驅動偵測步驟，其中該循序驅動偵測步驟更包含：

令該驅動電路分時將該驅動信號輪流發送至所有的該複數條第一電極；

令該感測電路在每一條該第一電極發出該驅動信號時，同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於多個感測資訊所組成的貳維度感測資訊；以及

根據該貳維度感測資訊，判斷靠近或接觸該觸控螢幕的該近接物件的數量與位置；以及

當該循序驅動偵測步驟偵測到該近接物件的數量大於一門檻值時，才執行該多組第一輪互電容感測偵測步驟。

31. 一種電子系統，用於偵測靠近或接觸一觸控螢幕的至少一近接物件，包含：

該觸控螢幕，其包含複數條平行的第一電極與複數條平行的第二電極，每一條該第一電極都與該複數條第二電極形成複數個相疊區；以及

連接至該觸控螢幕的一觸控處理裝置，包含：

一驅動電路，用於分別連接到該複數條第一電極；

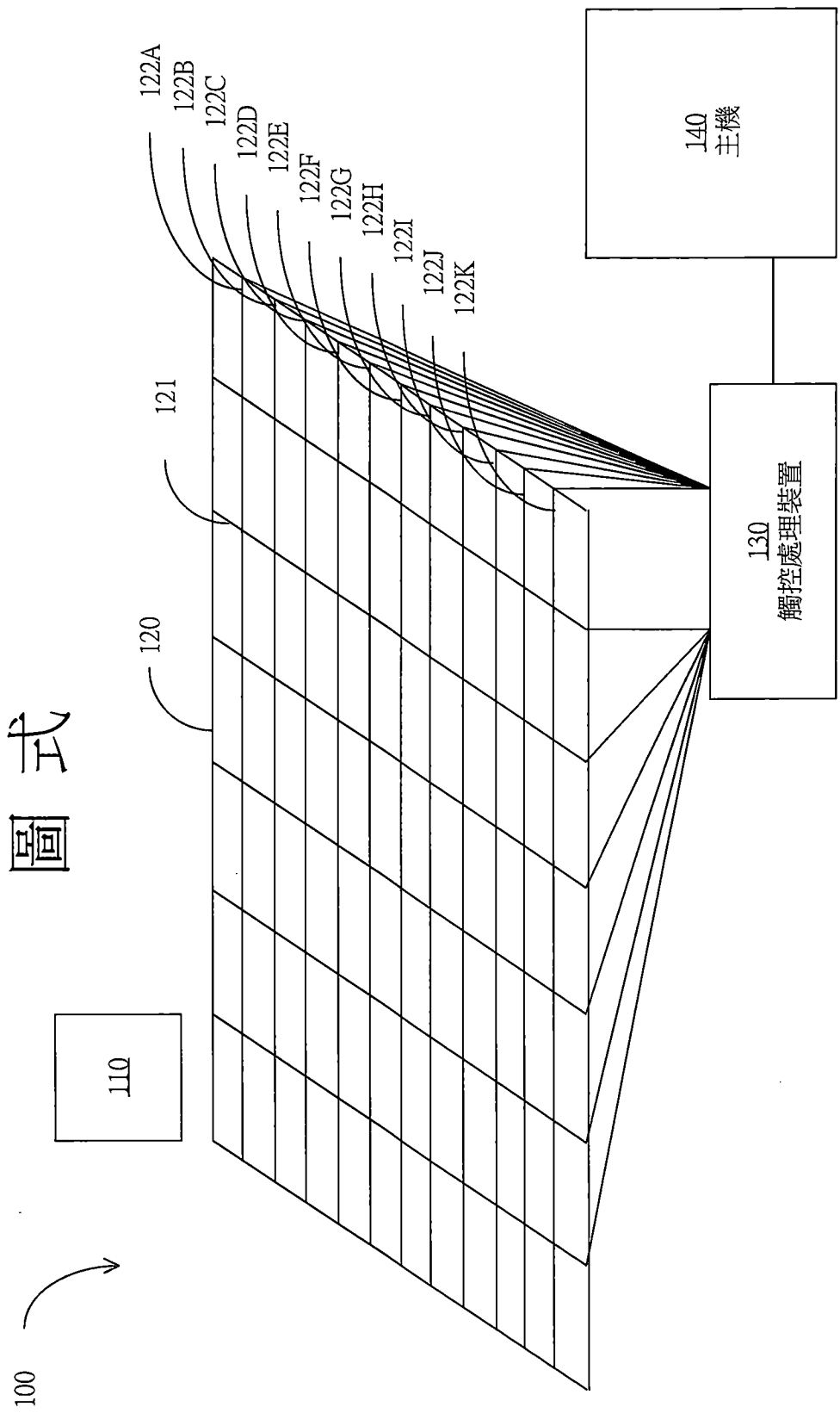
一感測電路，用於分別連接到該複數條第二電極；以及

連接至該驅動電路與該感測電路的一處理器，該處理器用於：

執行多組第一輪互電容偵測步驟，其中每一組第一輪互電容偵測步驟更包含：

令該驅動電路同時將一驅動信號發送至相鄰的 N 條第一電極， N 為大於一的正整數；以及

令該感測電路同時偵測該複數條第二電極所感應到的該驅動信號，以得到相應於該組第一輪互電容偵測步驟的多個第一輪感測資訊，其中每一個第一輪感測資訊係相應於該組之 N 條第一電極的中心位置與該條第二電極的一交點。



圖式

圖1 (先前技術)



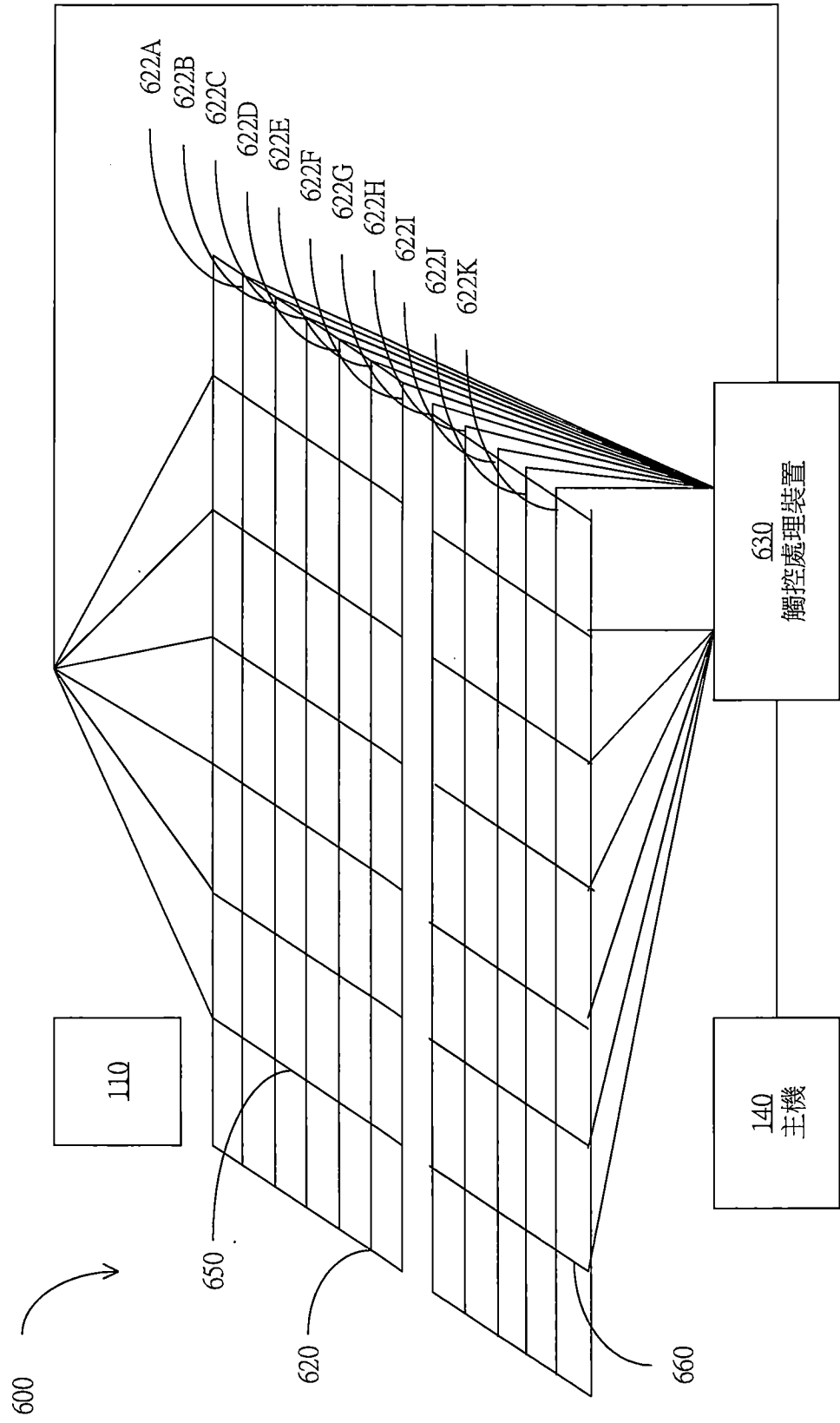


圖6



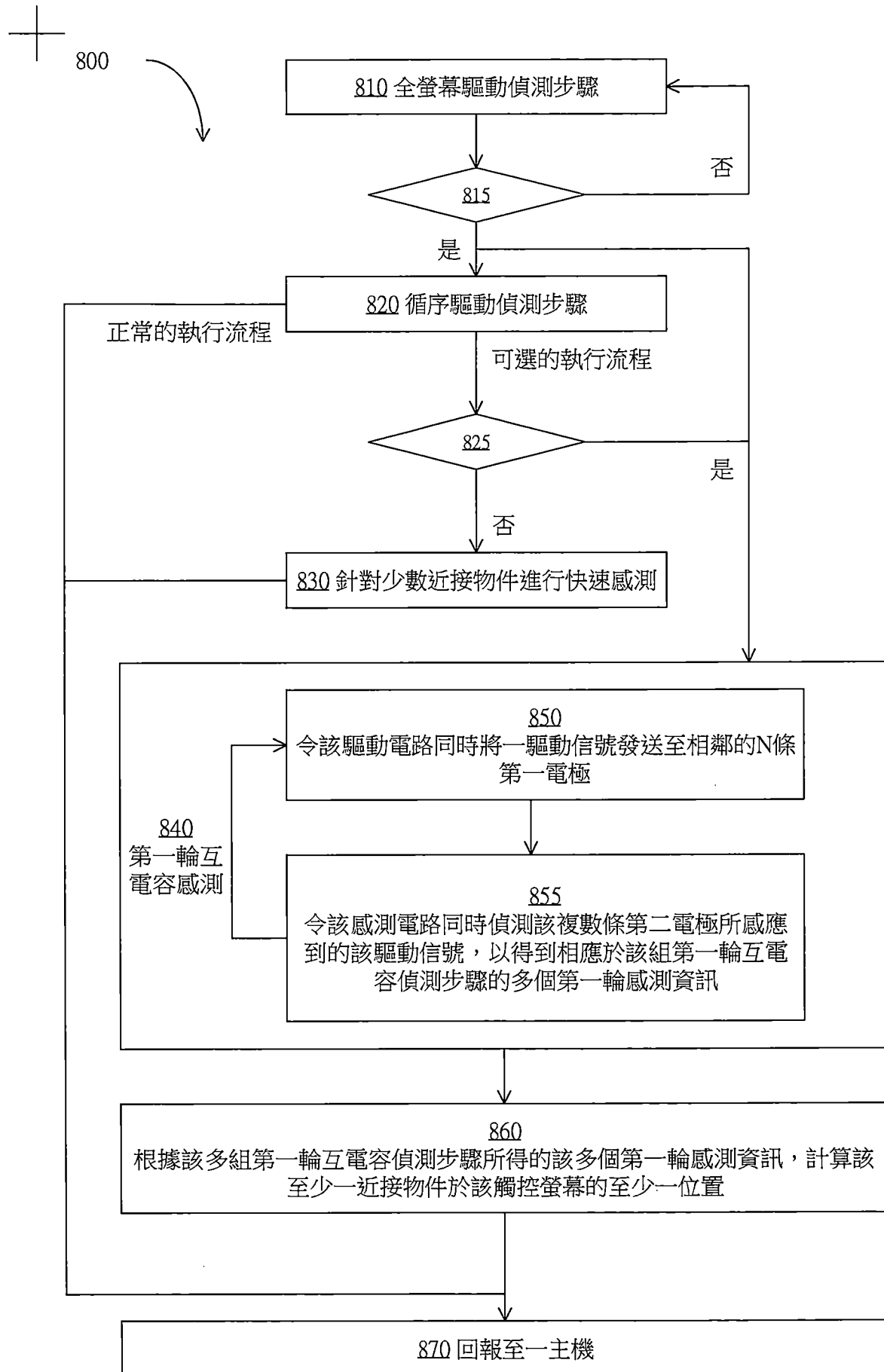


圖8A

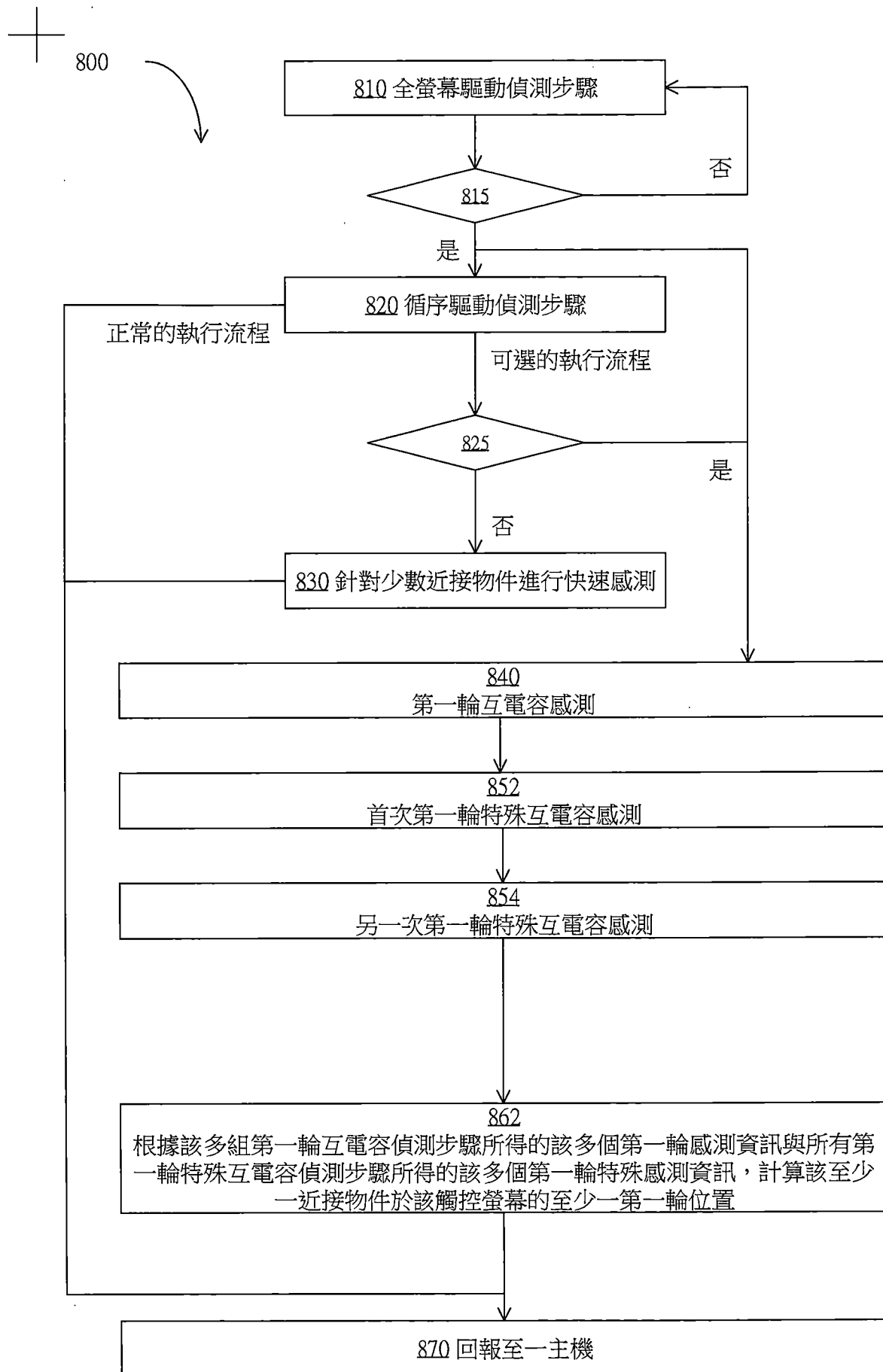


圖8B

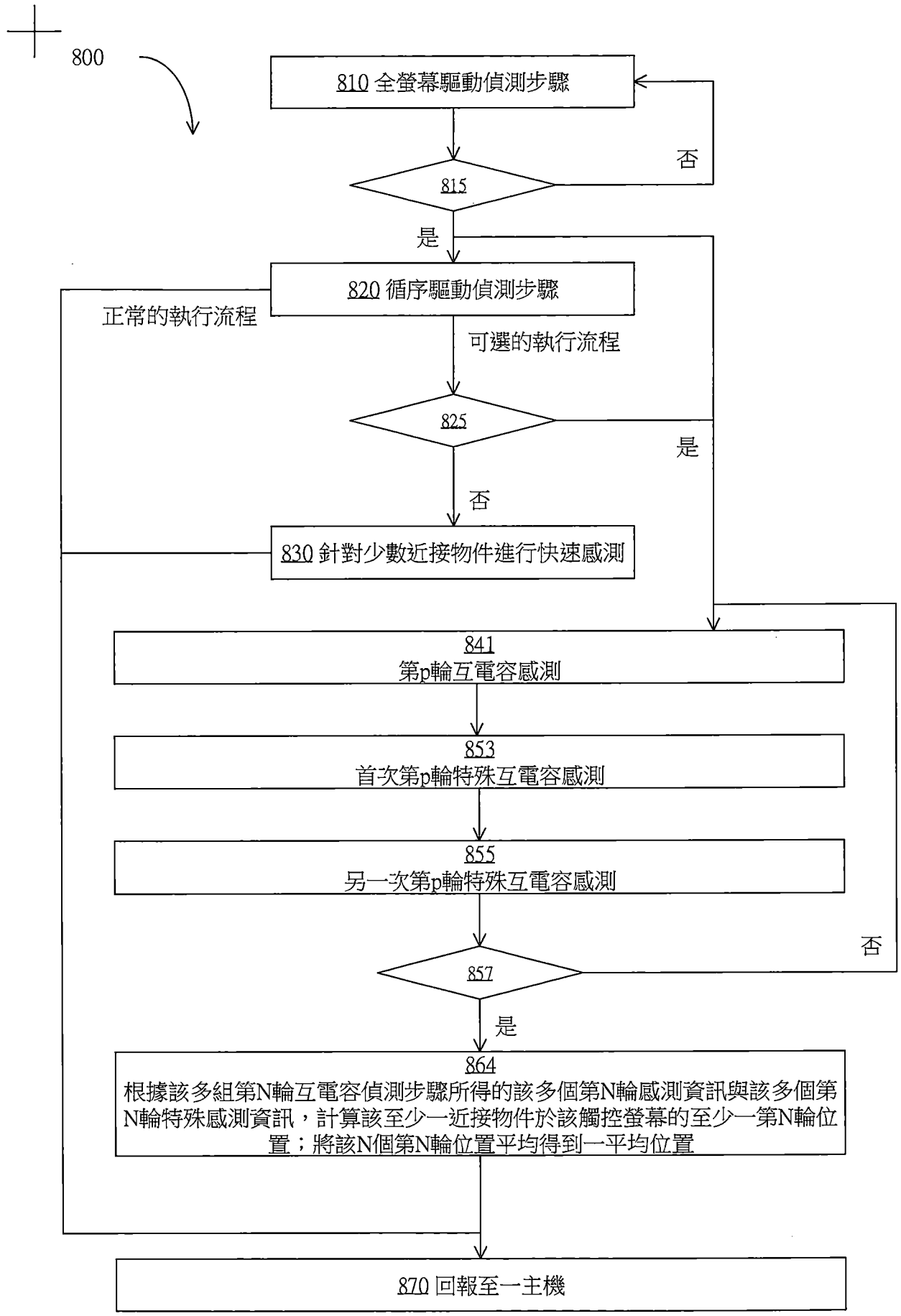


圖8C

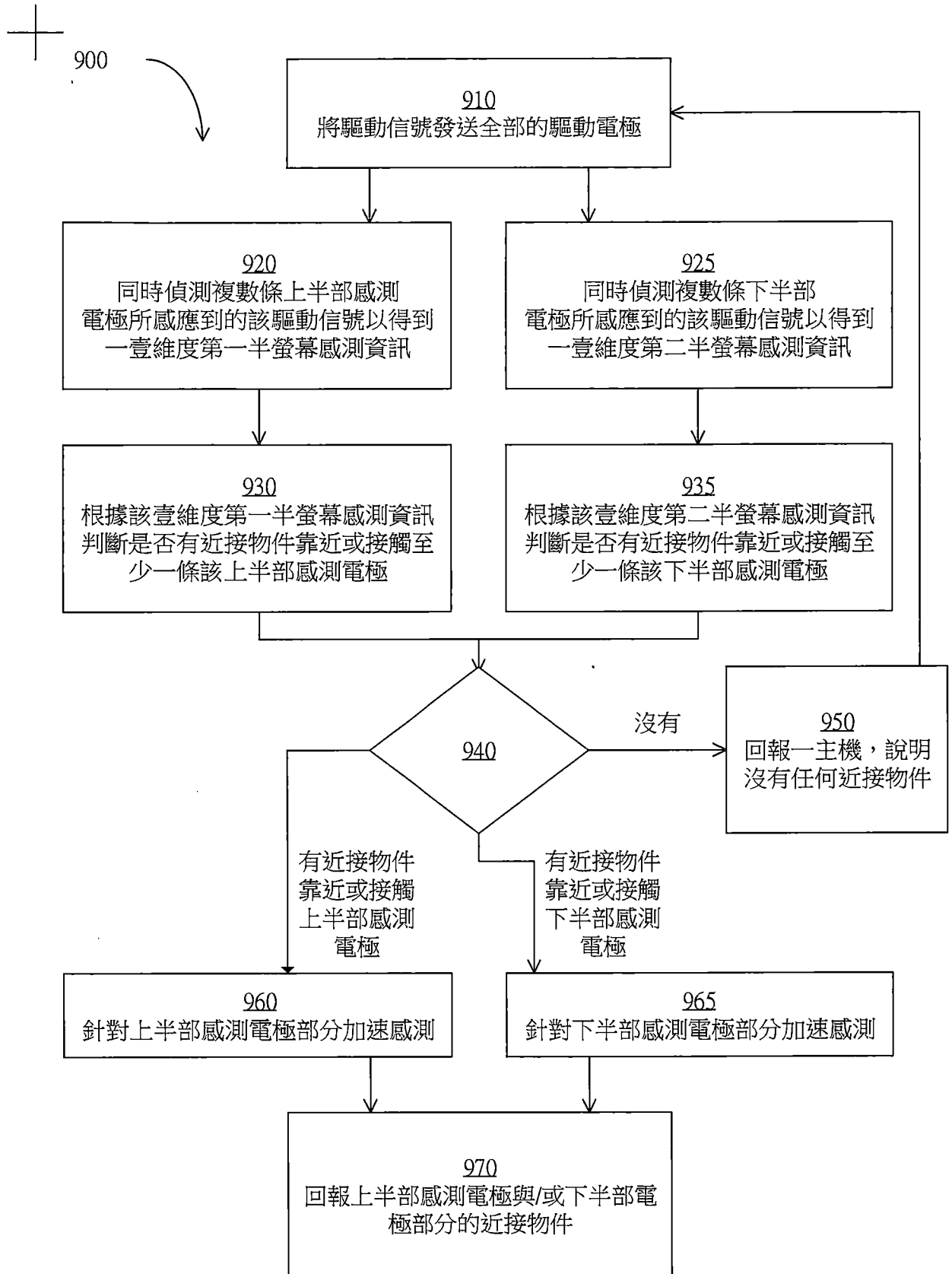


圖9

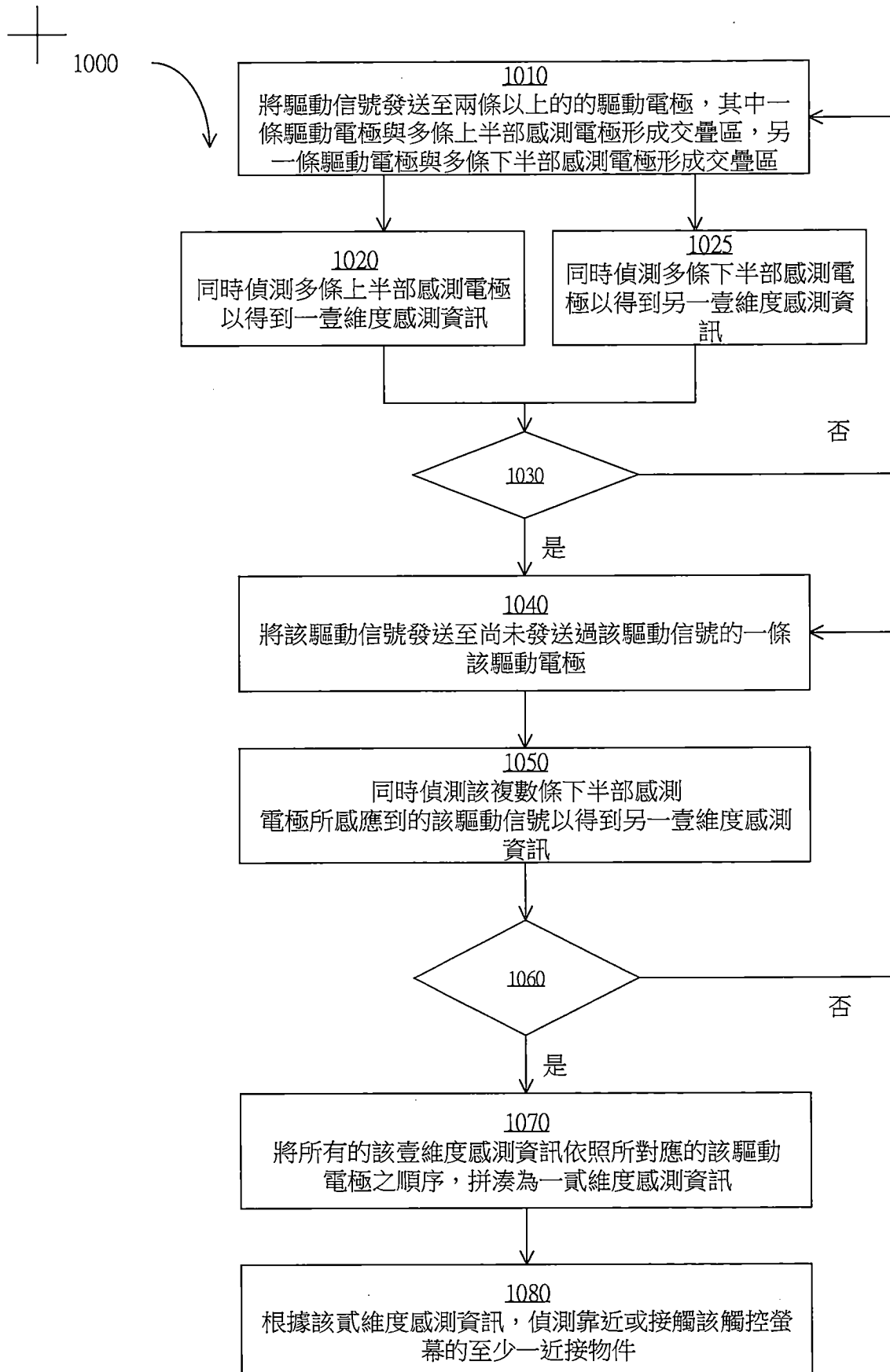


圖10

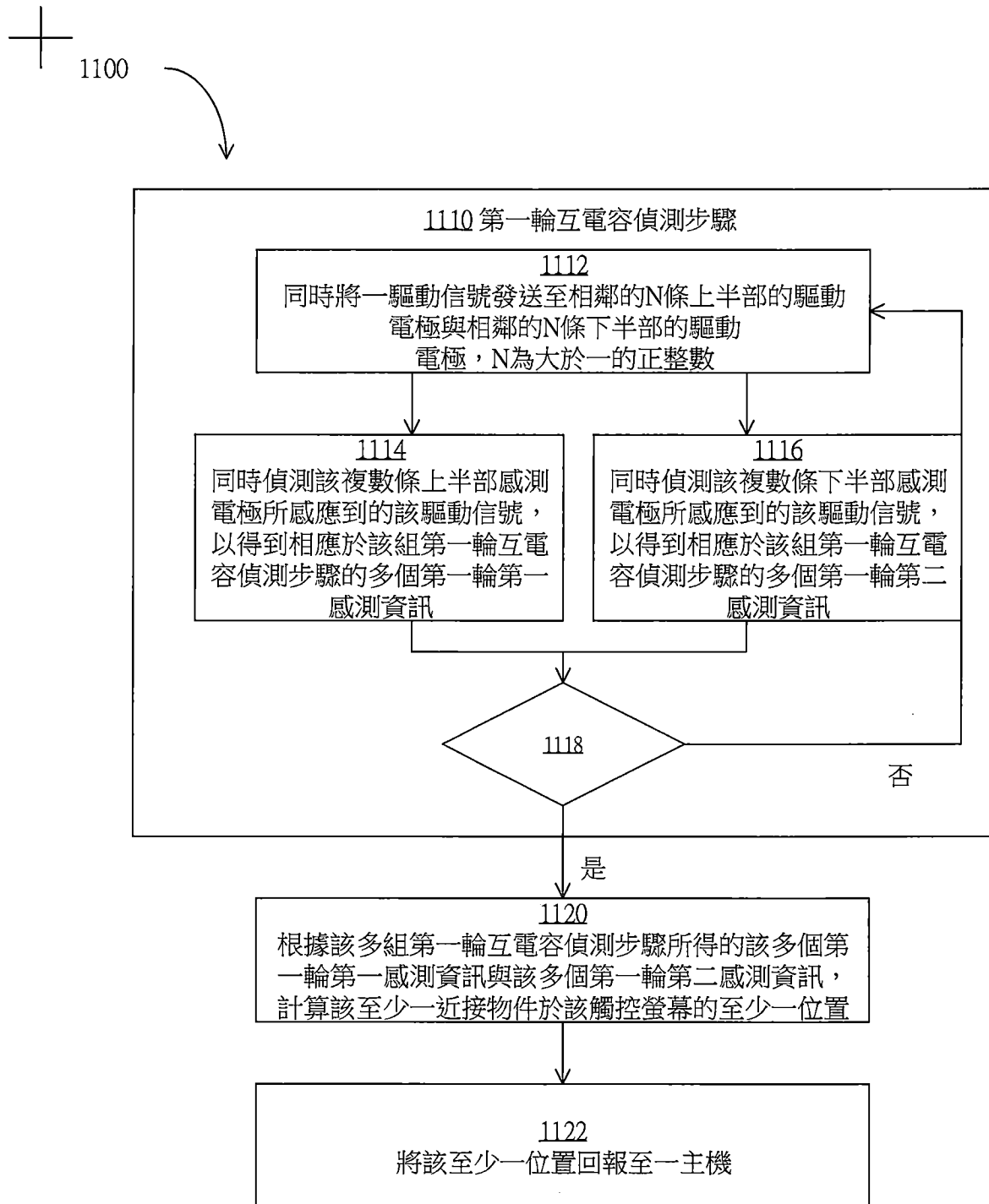


圖11A

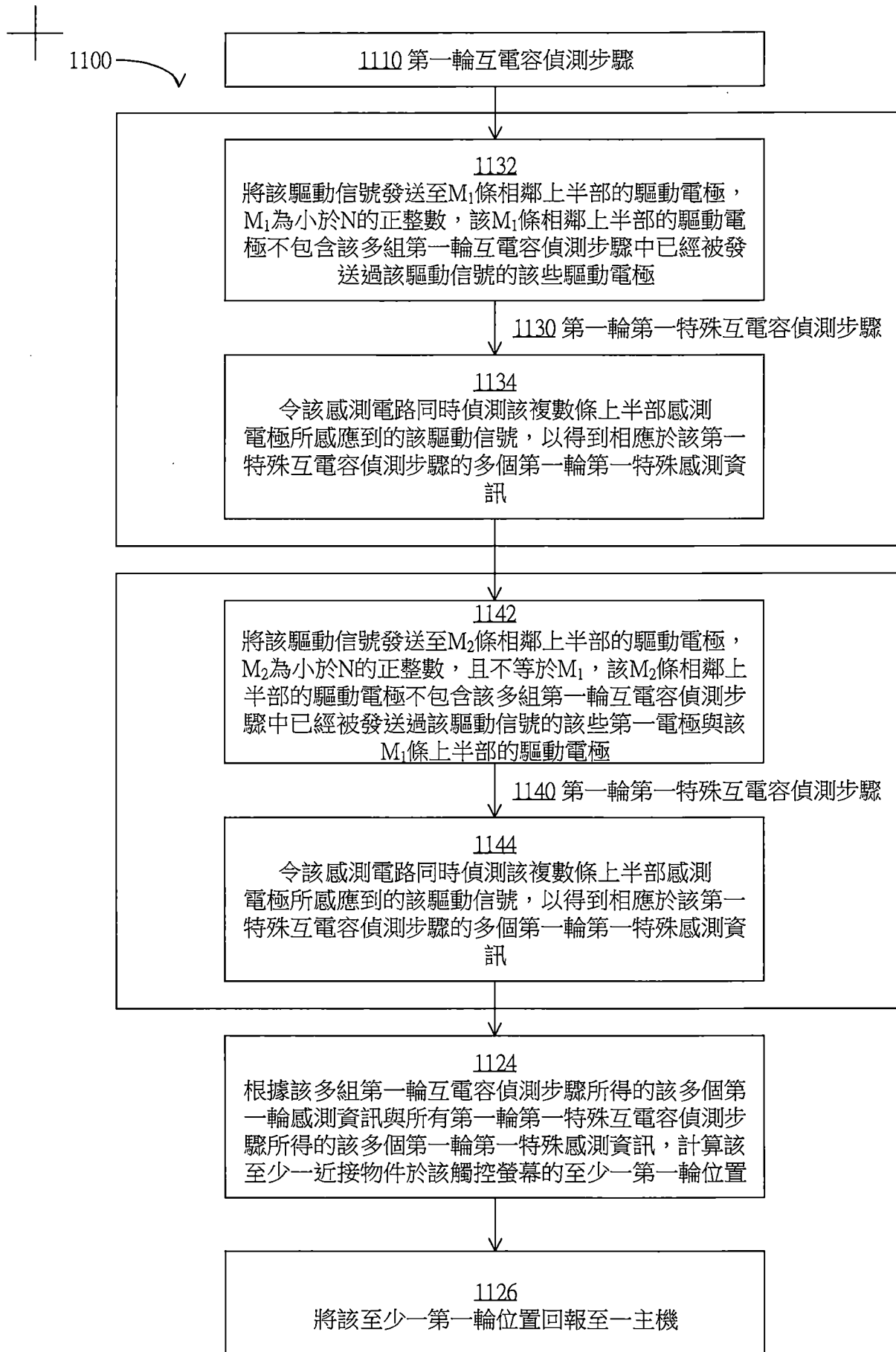


圖11B

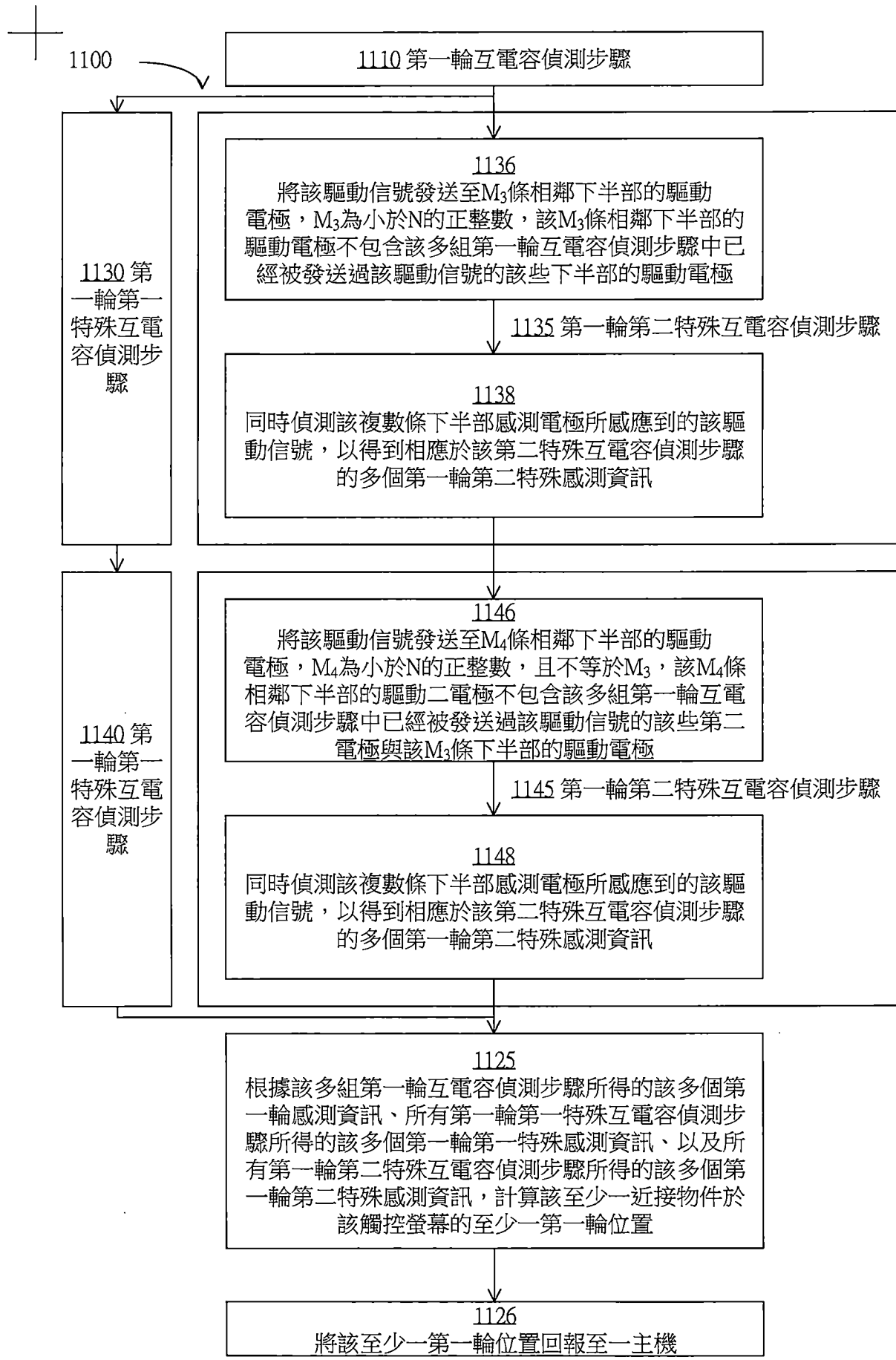


圖11C

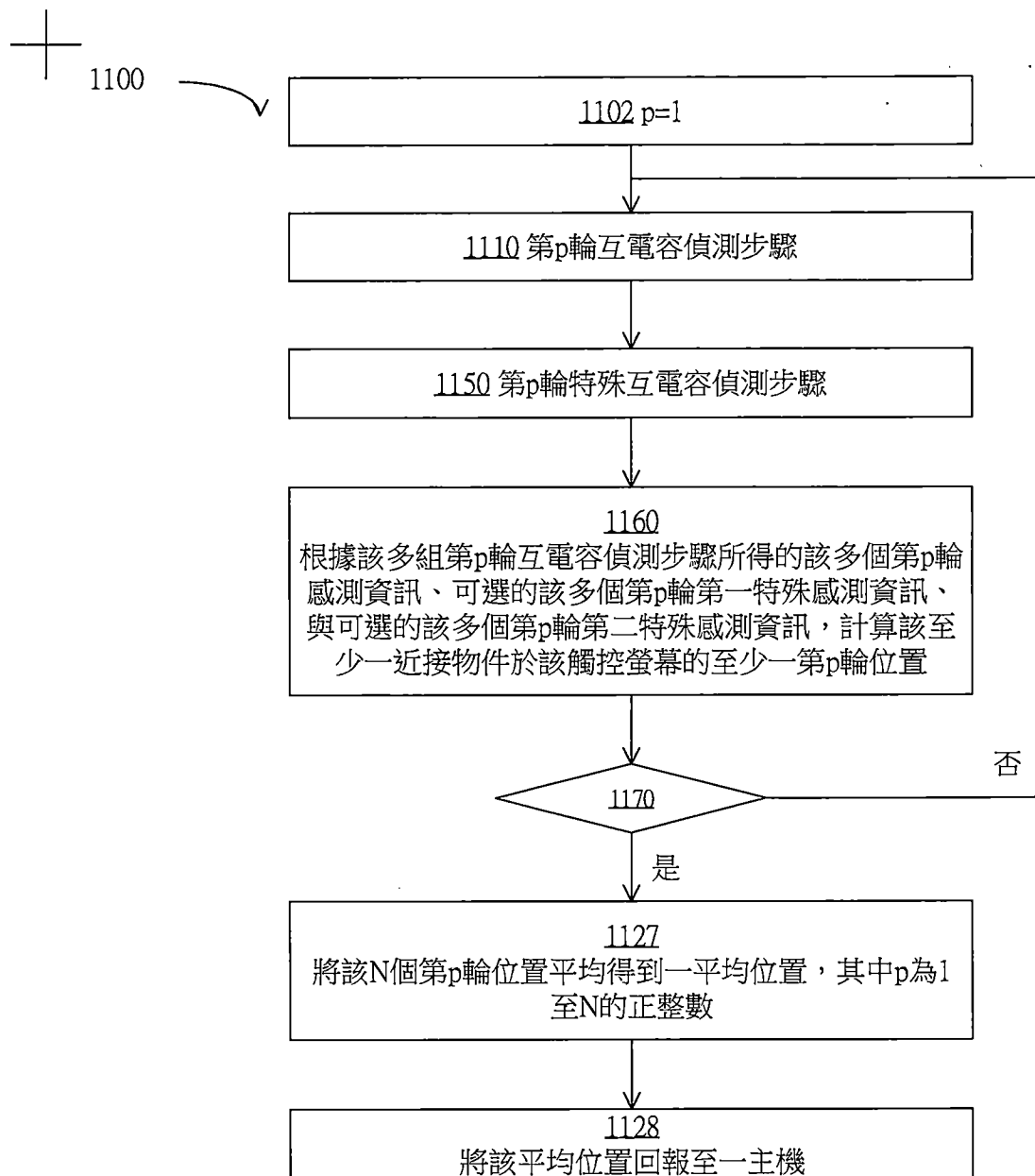


圖11D