



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M434260U1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：100214940

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 11 日

(51)Int. Cl. : **G06F3/042 (2006.01)**

(30)優先權：2011/03/31 中國大陸 201110081235.4

(71)申請人：比亞迪股份有限公司(中國大陸) BYD COMPANY LIMITED (CN)
中國大陸

(72)創作人：易連方 (CN)；蔡鐵軍 (CN)；江海亮 (CN)；何邦君 (CN)；楊雲 (CN)

(74)代理人：蔡清福

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：20 共 52 頁

(54)名稱

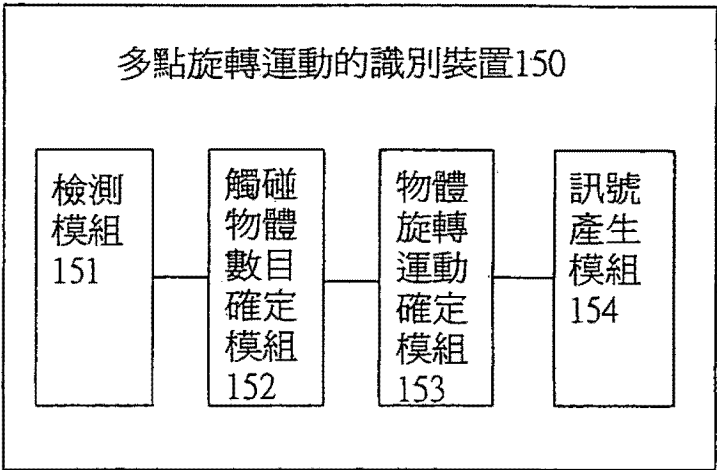
多點旋轉運動的識別設備

APPARATUS FOR IDENTIFYING MULTIPOINT ROTATING MOVEMENT

(57)摘要

本新型公開一種用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，包括：檢測模組，沿著至少一個方向檢測觸控裝置上由物體觸碰所引起的感應波形；觸碰物體數目確定模組，根據檢測的感應波形確定觸碰觸控裝置的物體數目；物體旋轉運動確定模組，在觸碰物體數目確定模組識別出物體數目為多個時、用於判斷多個物體是否執行旋轉運動；信號產生模組，在物體旋轉運動確定模組確定多個物體執行旋轉運動時生成控制信號，且根據控制信號在觸控裝置上執行控制操作。根據本新型實施例的識別設備可以準確地識別物體的數目以及物體觸碰的旋轉動作。

An apparatus for identifying a multipoint rotating movement is provided, comprising: a detecting module configured to detect an induction waveform on a touch device in at least one direction caused by touch of objects; an object number determining module configured to determine a number of the objects touching the touch device according to the induction waveform; a rotating movement determining module configured to determine, if the object number determining module determines that there are a plurality of objects, whether the plurality of objects execute a rotating movement; and a signal generating module configured to generate a control signal if the rotating movement determining module determines that the plurality of objects execute the rotating movement and to execute a control operation on the touch device according to the control signal. With the apparatus for identifying the multipoint rotating movement according to an embodiment of the present utility model, the number of the objects and the rotating movement caused by the touch of the objects may be accurately identified.



第1圖

- 150 . . . 多點旋轉運動的設備裝置
- 151 . . . 檢測模組
- 152 . . . 觸碰物體數目確定模組
- 153 . . . 物體旋轉運動確定模組
- 154 . . . 訊號產生模組

五、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

本新型涉及物體識別，尤其涉及一種用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，該識別設備可分別用於識別例如觸碰的多個物體的數目和旋轉動作。

【先前技術】

隨著技術的快速發展，電子類產品已發生了天翻地覆的變化，隨著近來觸控式電子類產品的問世，觸控產品已越來越多的受到人們的歡迎。觸控產品不但可節省空間、方便攜帶，而且用戶用手指或者觸控筆等就可以直接進行操作，使用舒適，非常便捷。例如，目前市場常見的個人數位助理（PDAs）、觸控類手機、手提式筆記型電腦等等，都已加大對觸控技術的投入，所以觸控式裝置將來必在各個領域有更加廣泛的應用。

目前，電容式觸控面板由於耐磨損、壽命長、而且在光損失和系統功效上更具優勢，所以近來電容式觸控面板受到了市場的追捧，各種電容式觸控屏產品紛紛面世。通常，電容式觸控面板的工作原理是通過觸控晶片來感應面板的電容變化而判斷手指的位置和動作。

例如，在觸碰檢測時，電容檢測依次分別檢測橫向與縱向電極陣列，根據觸碰前後電容的變化，分別確定橫向座標和縱向座標，然後組合成平面的觸碰座標。自電容的掃描方式，相當於

把觸控面板上的觸碰點分別投影到 X 軸和 Y 軸方向，然後分別在 X 軸和 Y 軸方向計算出座標，最後組合成觸碰點的座標。這種方法只能檢測單點，不能實現多點的檢測。此外，傳統的方法還不能檢測出觸碰物體在觸控面板上的動作內容，例如觸碰物體執行在觸控面板上執行旋轉動作或者縮放動作等。

【新型內容】

隨著技術的快速發展，電子類產品已發生了天翻地覆的變化，隨著近來觸控式電子類產品的問世，觸控產品已越來越多的受到人們的歡迎。觸控產品不但可節省空間、方便攜帶，而且用戶用手指或者觸控筆等就可以直接進行操作，使用舒適，非常便捷。例如，目前市場常見的個人數位助理 (PDAs)、觸控類手機、手提式筆記型電腦等等，都已加大對觸控技術的投入，所以觸控式裝置將來必在各個領域有更加廣泛的應用。目前，電容式觸控面板由於耐磨損、壽命長、而且在光損失和系統功效上更具優勢，所以近來電容式觸控面板受到了市場的追求，各種電容式觸控屏產品紛紛面世。通常，電容式觸控面板的工作原理是通過觸控晶片來感應面板的電容變化而判斷手指的位置和動作。

例如，在觸碰檢測時，電容檢測依次分別檢測橫向與縱向電極陣列，根據觸碰前後電容的變化，分別確定橫向座標和縱向座標，然後組合成平面的觸碰座標。自電容的掃描方式，相當於

把觸控面板上的觸碰點分別投影到 X 軸和 Y 軸方向，然後分別在 X 軸和 Y 軸方向計算出座標，最後組合成觸碰點的座標。這種方法只能檢測單點，不能實現多點的檢測。此外，傳統的方法還不能檢測出觸碰物體在觸控面板上的動作內容，例如觸碰物體執行在觸控面板上執行旋轉動作或者縮放動作等。

【實施方式】

下面詳細描述本新型的實施例，所述實施例的示例在附圖中示出，其中自始至終相同或類似的標號表示相同或類似的元件或具有相同或類似功能的元件。下面通過參考附圖描述的實施例是示例性的，僅用於解釋本新型，而不能理解為對本新型的限制。

在本新型的描述中，術語“內側”、“外側”、“縱向”、“橫向”、“上”、“下”、“頂”、“底”等指示的方位或位置關係為基於附圖所示的方位或位置關係，僅是為了便於描述本新型而不是要求本新型必須以特定的方位構造和操作，因此不能理解為對本新型的限制。

下面將參照附圖來詳細說明根據本新型的多點旋轉運動的識別設備。

如第 1 圖所示，根據本新型實施例的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備 150 包括檢測模組 151，所述檢測模組 151 沿

著至少一個方向檢測觸控裝置上由物體觸碰所引起的感應波形；觸碰物體數目確定模組 152，所述觸碰物體數目確定模組 152 根據檢測的感應波形確定觸碰觸控裝置的物體數目；物體旋轉運動確定模組 153，所述物體旋轉運動確定模組 153 在觸碰物體數目確定模組識別出物體數目為多個時、用於判斷多個物體是否執行旋轉運動。

在本新型的一個實施例中，本新型實施例的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備 150 還包括信號產生模組 154，所述信號產生模組 154 在物體旋轉運動確定模組確定多個物體執行旋轉運動時生成控制信號，且根據控制信號在所述觸控裝置上執行控制操作。

下面參考第 2 圖說明根據本新型實施例的多點旋轉運動的識別設備 150 的識別流程，包括如下步驟：

步驟 A：檢測模組 151 沿著至少一個方向檢測觸控裝置上由物體觸碰所引起的感應波形，在本新型的一個實施例中，該感應波形可由物體的觸碰引起，或者也可由聲波引起，又或者也可由圖像投影所引起；

步驟 B：觸碰物體數目確定模組 152 根據檢測的感應波形確定觸碰觸控裝置的物體數目；

步驟 C：觸碰物體數目確定模組 152 判斷檢測的物體數目是否為多個；

步驟 D：如果觸碰物體數目確定模組 152 判斷檢測的所述物體數目為多個，則物體旋轉運動確定模組 153 判斷所述多個物體是否執行旋轉運動；以及

步驟 E：如果多個物體執行旋轉運動，則信號產生模組 154 生成控制信號，並根據控制信號在觸控裝置上執行控制操作。

由此多點旋轉運動的識別設備 150 根據沿著至少一個方向獲得產生的感應波形，並根據感應波形的數目識別，從而可以準確地識別物體的數目。

需要說明的是，此處該感應波形可以通過觸碰產生、也可以通過其他例如聲學傳感、光學傳感、電學傳感等來獲得所述感應波形，這也落入本新型的保護範圍之內。

檢測模組 151 可以檢測包括沿著所述觸控裝置的觸控面上的第一方向檢測物體觸碰所引起的第一感應波形；以及沿著所述觸控裝置的觸控面上的第二方向檢測物體觸碰所引起的第二感應波形。

需要說明的是，在下述說明中將以觸控裝置作為示例性實施例來說明本新型的識別設備，但是普通技術人員在閱讀了本新型的下述詳細說明之後，顯然也可以將本新型的識別設備應用/結合到其他的方法和設備中，該裝置的保護範圍由所附申請專利範圍及其等同手段來進行限定。

第 3 圖是本新型的一個實施例的觸控裝置上的感應線的示意

圖，其中觸控裝置由 X 方向感應線 11 和 Y 方向感應線 12 組合而成，並利用此 X 方向感應性線 11 和 Y 方向感應線 12 來獲得感應波形，F1 和 F2 為觸碰物體。

需要說明的是，感應線只是用來傳感觸碰波形的一種方法和/或者裝置，其他例如利用聲波、光波等的感測器也可以被採用，其也落入本新型的保護範圍之內。

檢測模組 151 包括發射換能器，所述發射換能器發射聲波；和接收換能器，所述接收換能器接收來自發射換能器的聲波，觸控裝置在被觸碰後吸收部分的聲波，接收換能器根據吸收後的聲波產生有效感應波形。具體而言，工作時發射換能器將觸控裝置的觸控面板控制器送來的電信號轉換成聲波能，通過觸控面板四邊刻的反射表面超聲波的反射條紋反射後，由接收換能器接收後轉換成電信號。當有物體觸碰螢幕時，部分聲波能量被吸收，從而改變了接收信號。改變後的接收信號經過該觸控裝置中的控制器進一步處理，從而得到所需的有效感應波形。在本新型的一個實施例中，檢測模組 151 可以為聲波感測器、電信號感測器或光波感測器，從而可以相應地通過聲學地、電學地或者光學地獲得感應波形。

需要說明的是，X 方向感應線 11 和 Y 方向感應線 12 之間可以形成預定的夾角。且首選地，該夾角為直角。

此外，在下述說明中，術語“上升趨勢波形”指的是該段的感

應波形從感應波形的下方穿越至參考波形的上方的波形；術語

“下降趨勢波形”指的是該段的感應波形從感應波形的上方穿越至參考波形的下方的波形，此處並未將該波形侷限到任何具體的波形形狀，其可以是普通技術人員理解的任何波形形狀，只要其滿足前述的“上升趨勢波形”和“下降趨勢波形”的定義。此外，術語“參考波形”可以是任何預設的波形，在本新型中，該參考波形為直線，但是普通技術人員顯然可以根據實際應用的需要選擇所需的參考判斷基準，這也落入本新型的保護範圍之內。

下面參考第 4 圖描述根據本新型實施例的觸碰物體數目確定模組 152。

如第 4 圖所示，觸碰物體數目確定模組 152 包括運算模組 1521，所述運算模組 1521 將感應波形中的每個感應值與參考波形值進行比較，以判斷感應波形是否包括上升趨勢波形和/或下降趨勢波形，並根據包括上升趨勢波形和/或下降趨勢波形的所述感應波形的數目確定觸碰觸控裝置的物體的數目；和判斷模組 1522，所述判斷模組判斷觸碰觸控裝置的物體的數目是否為多個並輸出觸碰觸控裝置的物體的數目。

在檢測物體觸碰時，運算模組 1521 先檢測 X 方向各條感應線得到 X 方向的感應波形，並將 X 方向的感應波形與參考波形（第 6-8 圖中的虛線）進行比較判斷得到 X 方向上升和/或下降趨勢

波形的次數，通過計算 X 方向上升和/或者下降趨勢波形的次數進而得到 X 方向觸碰物體的數目。然後檢測 Y 方向各條感應線得到 Y 方向的感應波形，並將 Y 方向的感應波形與參考波形值進行比較判斷得到 Y 方向上升和/或下降趨勢波形的次數，進而得到 Y 方向觸碰物體的數目。

可選地，運算模組 1521 接著將 X 方向觸碰物體的數目與 Y 方向觸碰物體的數目進行比較，得到的大者為實際觸控裝置上觸碰物體的數目。

需要說明的是，為了增強感應波形的檢測精度，檢測模組 151 可以沿著觸控裝置的觸控面的更多的方向（例如 3 個、4 個或者 5 個等）採集沿著這些方向觸碰所產生的感應波形，這也落入本新型的保護範圍之內。

下面將詳細描述本新型的觸碰物體數目確定模組 152 的識別流程。第 5 圖是本新型的一個實施例的觸碰物體數目確定模組 152 的識別流程，即第 2 圖中步驟 B 的流程圖，第 6 圖是本新型的第一實施例的感應波形與參考波形的示意圖。

如上所述，通過檢測模組 151 可以檢測並獲得由物體引起的感應波形。運算模組 1521 在步驟 B 中確定觸碰物體的數目，包括：

B1：運算模組 1521 將所述感應波形的每個感應值與參考波形值比較，以判定感應波形是否包括上升趨勢波形和/或者下降趨

勢波形。在本新型的一個實施例中，運算模組 1521 還可以包括比較單元（未示出），用於將感應波形與參考波形值進行比較，若感應波形的當前感應值大於參考波形值且感應波形的前一感應值小於參考波形值，得到該處感應波形是上升趨勢波形；若感應波形的當前感應值小於參考波形值且感應波形的前一感應值大於參考波形值，得到該處感應波形是下降趨勢波形。由此可以進一步得到感應波形中上升和/或下降趨勢波形的數目；以及

B2：運算模組 1521 根據感應波形中上升趨勢波形和/或下降趨勢波形的數目確定物體的數目。

下面結合第 5 圖對觸碰物體數目確定模組 152 識別流程進行詳細說明。在步驟 B 中，包括：

步驟 300：運算模組 1521 將感應波形的當前感應值與參考波形值進行比較，判斷感應波形的當前感應值是否大於參考波形感應值；若判斷為是，執行步驟 301，如果判斷為否則執行步驟 303；

步驟 301：運算模組 1521 進一步判斷感應波形的前一感應值是否小於參考波形感應值，判斷為是，則執行步驟 302 且得到該處感應波形是上升趨勢波形，並記錄該上升趨勢波形；如果判斷為否，則執行步驟 305；

步驟 303：運算模組 1521 進一步判斷感應波形的前一感應值是

否大於參考波形感應值，如果判斷為是，則執行步驟 304 並得到該處感應波形是下降趨勢波形，並記錄該下降趨勢波形，判斷為否執行步驟 305；

步驟 305 為：運算模組 1521 判斷當前感應值是否是最後一個，若判斷是最後一個，則執行步驟 306：根據上升和/或下降趨勢波形的次數來決定該方向的物體觸碰數量，若判斷為否，重新執行步驟 300。其中，該實施例只是給出了兩個物體觸碰時的波形，顯然該方法也可以用於大於兩個觸碰物體時的情況。

根據本新型的一個實施例，在觸碰物體數目確定模組 152 識別觸碰物體的數目之前，還包括檢測模組 151 設置第一初始感應值，其中，第一初始感應值根據所述感應波形的感應方向設置。其中，在本新型的實施例中所述感應波形的感應方向為由物體引起的變化量方向。例如第 6 圖中感應波形的感應方向為向上，而在第 7 圖中感應波形的感應方向為向下。在本新型的實施例中，如果感應波形的感應方向向上，則第一初始感應值應小於參考波形值，反之，如果感應波形的感應方向向下，則第一初始感應值應大於參考波形值。以及在將感應波形的初始感應值與參考波形值進行比較之後，根據第一初始感應值與所述參考波形值的比較結果確定感應波形是否包括上升趨勢波形或下降趨勢波形。

根據本新型的一個實施例，在觸碰物體數目確定模組 152 識別

觸碰物體的數目之前，還包括檢測模組 151 設置第二初始感應值，其中，第二初始感應值根據所述感應波形的感應方向設置。在本新型的實施例中，如果感應波形的感應方向向上，則第二初始感應值應小於參考波形值，反之，如果感應波形的感應方向向下，則第二初始感應值應大於參考波形值。以及在將感應波形的最終感應值與參考波形值進行比較之後，根據第二初始感應值與參考波形值的比較結果確定感應波形是否包括上升趨勢波形或下降趨勢波形。其中，在本新型的實施例中上述的感應峰值是指由物體所引起的最大感應變化量。

在運算模組 1521 中通過在感應波形的初始感應值之前和最終感應值之後分別增加第一初始感應值和第二初始感應值，觸控裝置上第一條感應線感應值將與預設的第一初始感應值進行比較，最後一條感應線感應值將與預設的第二初始感應值進行比較，這樣可以防止依次進行相鄰兩個感應線感應值進行判斷時出現第一條和/或者最後一條感應線感應值沒有相應物件進行比較判斷的情況，且這樣可以得到上升趨勢波形的數目和下降趨勢波形的數目相等，從而可以將上升趨勢波形的數目作為觸碰物體的數目，或者將下降趨勢波形的數目作為觸碰物體的數目。

如果得到上升趨勢波形的數目和下降趨勢波形的數目不相等，則檢測模組 151 重新執行步驟 A 以重新進行數目的識別。

根據本新型的一個實施例，運算模組 1521 可以通過判定感應波形與參考波形的交點之間的距離來進一步判斷觸碰物體的數目。

運算模組 1521 還可以用於判斷所述包括上升趨勢波形和/或下降趨勢波形的感應波形與所述參考波形的兩個交點之間距離是否大於第一預定閾值，且在判斷所述兩個交點之間的距離大於第一預定閾值時，將所述包括上升趨勢波形和/或下降趨勢波形的感應波形作為有效感應波形，以根據有效感應波形的數目確定觸碰所述觸控裝置的物體的數目。由此，當物體觸碰的感應波形的局部在參考波形之上時，判斷感應波形與參考波形上升交點和緊跟其後的下降交點之間的距離大於第一預定閾值才能進一步判斷該觸碰物體實際存在，若物體觸碰的感應波形的局部在參考波形之下，則判斷感應波形與參考波形下降交點和緊跟其後的上升交點之間的距離是否大於第一預定閾值，若大於則認定觸碰物體實際存在。如前所述，該閾值為觸控裝置上受單個手指觸碰影響的最小寬度，這樣可以減少誤觸碰的發生。該運算模組 1521 還可以對觸控裝置上各方向的感應線感應值進行檢測並運算，最終得到觸控裝置上觸碰物體的數目是各方向觸碰物體數量的最大值。

如前所述，本新型提供的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備 150 還可以檢測其他方向感應線的感應值，從而得到其他

方向觸碰物體的數目，進一步得到物體觸碰觸控裝置的數目是各方向觸碰物體的數目中的最大值。

第 6 圖為當有物體觸碰時 X 或 Y 任一方向產生的波形圖。400 為掃描感應線得出的感應波形圖，401 為預設的參考波形。A、B、C、D 四個點為感應波形 400 與參考波形 401 的交點；其中 A、C 為上升點，B、D 為下降點。這四個點的識別可判斷觸碰物體的數目。運算模組 1521 判斷 A、B 之間的距離或 C、D 兩點之間的距離是否大於第一預定閾值，若大於，認定觸碰物體實際存在。

其中，參考波形 401 是由物體觸碰觸控裝置上的 X 感應線或 Y 感應線，其所觸碰位置的感應量，進行量測、平均並依評估所求得的一種參考設定值或參考範圍。根據本新型的一個實施例，上述觸控裝置可以是電容式觸控裝置。其中 X、Y 感應線的方向不一定為垂直，可為任意角度，需要根據實際裝置中感應線形狀來決定。

第 7 圖是本新型的第二實施例的感應波形與參考波形的示意圖。如第 7 圖中所示，當觸控裝置上有物體觸碰時，由於檢測方法以及檢測值的處理方法不同而得到如第 7 圖所示波形；其中 501 為預設的參考波形，500 為掃描感應線得出的感應波形圖。A'、B'、C'、D' 四個點為參考線 501 與感應波形 500 的交點；其中 A'、C' 為下降點，B'、D' 為上升點；這四

個點的識別可判斷觸碰物體的數目；其具體的運算方法與上述相似，此處不再贅述。其中，該實施例只是給出了兩個物體觸碰時的波形，該方法也可以用於大於兩觸碰物體時的情況。本實施例只是給出了兩個物體觸碰時的情況，但是不侷限於兩個物體。

第 8 圖本新型第三實施例的感應波形與參考波形的示意圖，其中感應波形為表面聲波觸控裝置的接收器所接收到的波形。該裝置配有發射聲波的發射換能器和接收聲波的接收換能器。工作時發射換能器將觸控面板控制器送來的電信號轉換成聲波能，通過觸控面板四邊刻的反射表面超聲波的反射條紋反射後，由接收換能器接收後轉換成電信號。當有物體觸碰螢幕時，部分聲波能量被吸收，於是改變了接收信號，經過該觸控裝置中的控制器進一步處理，從而得到所需的觸碰感應波形。

在第 8 圖中，601 為某一時間段接收換能器接收到的聲波能量疊加成的波形信號，該波形是在有物體觸碰時的波形，波形中存在兩個衰減缺口 602 和 603；該衰減缺口 602 是由於物體靠近或觸碰時，被觸碰位置的部分聲波能量被吸收，聲波出現衰減所造成的。600 為預設參考波形。由上述方法可以判斷出 M、E 為下降趨勢中感應波形 601 與參考波形的交點，N、F 為上升趨勢中感應波形 601 與參考波形的交點，可以得到上升趨勢波形的數目和下降趨勢波形的數目均為兩次，並得到有兩個物體

觸碰該表面聲波觸控裝置。本實施例只是給出了兩個物體觸碰時的情況，但是不侷限於兩個物體。

根據運算模組 1521 檢測得到的在觸控裝置上觸碰的物體的數目，判斷模組 1522 判斷物體數目是否為多個，當物體數目為多個時，進一步由物體旋轉運動確定模組 153 判斷多個物體是否執行旋轉運動。

下面參考第 9 圖描述根據本新型實施例的物體旋轉運動確定模組 153。

如第 9 圖所示，物體旋轉運動確定模組 153 包括相對位置變化量確定模組 1531，所述相對位置變化量確定模組 1531 檢測多個物體在預定的時間內彼此之間的相對位置變化量；和旋轉運動判斷模組 1532，所述旋轉運動判斷模組 1532 在相對位置變化量小於第二預定閾值時、根據多個物體的至少三個相鄰位置關係判斷所述多個物體是否執行旋轉運動。

旋轉運動判斷模組 1532 根據相對位置變化量確定模組 1531 獲得多個物體的相對位置變化量判斷多個物體是否執行旋轉運動及執行何種旋轉動作。

下面結合第 10 圖和第 11 圖以兩個物體（如手指）繞著感應區域順時針旋轉運動為例對物體旋轉運動確定模組 153 判斷多個物體是否執行旋轉運動的流程（即第 2 圖中的步驟 D）進行說明。需要說明的是，在普通技術人員閱讀了本新型的下述技術

方案之後，顯然可以很容易地將例如兩個物體繞感應區域順時針的旋轉運動應用到多個物體繞感應區域進行順時針或者逆時針旋轉運動的情況中來，由此本新型的保護範圍由所附的申請專利範圍限定，此處兩個物體僅出於示例的目的，而不是為了限制本新型的保護範圍。

第 10 圖顯示了兩個物體（如手指）繞著感應區域做順時針旋轉運動的示意圖。第 11 圖中 F1 和 F2 為兩個觸碰物體。首先，通過硬體感應裝置檢測一定時間內，兩個物體（如手指）在裝置的感應區域裏進行的旋轉操作，從而進行資訊採集。硬體感應裝置例如可以為觸摸板、筆記本電腦觸控面板、手機觸控面板或可觸摸電視機等。

相對位置變化量確定模組 1531 採集該兩個物體運動時的位置資訊。設觸碰物體 F1 的座標為 (x_a, y_a) ，觸碰物體 F2 的座標為 (x_b, y_b) ，根據公式 $D^2 = (y_b - y_a)^2 + (x_b - x_a)^2$ 判斷該兩個物體運動時不同時刻兩兩間相對位置，即兩個物體之間的相對位置變化量。當旋轉運動判斷模組 1532 判斷該兩個物體不同時刻兩兩相對位置的變化量小於第二預定閾值時，則可確認為多物體移動手勢。

在確認為多個物體在觸控裝置上觸碰後，旋轉運動判斷模組 1532 進一步根據多個物體的至少三個相鄰位置關係判斷多個物體是否執行旋轉運動。

下面以兩個觸碰物體為例對物體旋轉運動確定模組 153 判斷物體是否執行旋轉運動進行說明。

第 11 圖顯示了兩個物體（如手指）繞著感應區域做順時針旋轉運動的等效示意圖。如第 11 圖中所示，物體旋轉運動確定模組 153 計算所述當前時刻位置資訊得到一個等效座標（ X_0, Y_0 ）並標記為第一等效座標，將當前時刻之前的第一時刻的等效座標（ X_1, Y_1 ）標記為第二等效座標，將第一時刻之前的第二時刻的等效座標（ X_2, Y_2 ）標記為第三等效座標。其中，第一等效座標、第二等效座標和第三等效座標可以是該兩個物體的質心座標，亦可以是該兩個物體其中一個物體的位置座標或其他形式計算的等效座標。由此，術語“等效座標”指的是可以等效地代替物體在所述感應區域上的位置的有效座標，即所述等效指標應理解為最廣義上的座標，而非侷限於此處所舉出的示例。而後，根據第一、二等效座標間的座標差值，產生第一斜率量 K_1 ，將第二、三等效座標得到的斜率量 K_2 標記為第二斜率。

其中， $K_1 = (Y_0 - Y_1) / (X_0 - X_1)$ ， $K_2 = (Y_1 - Y_2) / (X_1 - X_2)$ 。由以下反正切函數關係式可以分別得到其對應的傾斜角 θ_1 和 θ_2 的值：

$$\theta_1 = \arctan[(Y_0 - Y_1) / (X_0 - X_1)]；以及$$

$$\theta_2 = \arctan[(Y_1 - Y_2) / (X_1 - X_2)]。$$

當且僅當 $X_1 = X_2$ 且 $Y_1 > Y_2$ 時，其對應的傾斜角為 90 度； $X_1 = X_2$ 且 $Y_1 < Y_2$ 時，其對應的傾斜角為 -90 度，且有 $\theta = \theta_1 - \theta_2$ 。如 11 圖所示， θ 為該多物體所旋轉的角度，該角度差 θ 可以方便地作為例如軟體物件的旋轉控制參考量。如第 11 圖中所示，當 $\theta > 0$ 時，表示該多物體逆時針旋轉；當 $\theta < 0$ 時，表示該多物體順時針旋轉。

當然本領域技術人員可以理解的時，當兩個物體（如手指）繞著感應區域做逆時針旋轉運動時，也可以採用本新型上述實施例的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備 150 對旋轉動作進行識別。

下面結合第 12 圖和第 13 圖對多物體的數目和觸碰動作的識別進行說明。

如第 9 圖所示，從步驟 91 開始執行，然後執行步驟 92。

步驟 92：檢測模組 151 檢測由物體引起的感應波形；

步驟 93：觸碰物體數目確定模組 152 根據參考波形判斷感應波形的上升趨勢波形和/或下降趨勢波形，並分別得到上升和/或下降趨勢波形的數目；

步驟 94：觸碰物體數目確定模組 152 根據上升趨勢波形和/或下降趨勢波形的最大數目，確定物體的數目；

步驟 95：觸碰物體數目確定模組 152 判斷步驟 94 中得到的物體的數目是否大於或等於兩個，當物體的數目大於或等於兩個

時，則確認為多物體事件，執行步驟 96，否則，執行步驟 97；

步驟 96：物體旋轉運動確定模組 153 判斷物體是否運動，當物體運動時，則執行步驟 98，否則，執行步驟 97；

步驟 97：如果物體未運動時，物體旋轉運動確定模組 153 僅根據物體的數目判斷進行操作，並執行步驟 99，結束本次流程；

步驟 98：如果物體發生運動，物體旋轉運動確定模組 153 和信號產生模組 154 則根據物體的數目和運動來進行判斷操作，然後執行步驟 99，結束本次流程。

下面將結合第 13 圖來詳細描述上述步驟 98。如第 10 圖所示，多點旋轉運動的識別設備 150 根據物體的數目和運動判斷操作包括如下步驟：

從步驟 981 開始執行。然後，執行步驟 982；

步驟 982：旋轉運動判斷模組 1532 判斷多物體運動時兩兩之間的相對位置變化量是否小於第二預定閾值，當兩兩間相對位置的變化量小於第二預定閾值時，則執行步驟 983，否則，執行步驟 985，其中第二預定閾值可以根據觸控裝置的敏感度來設定；

步驟 983：信號產生模組 154 處理該多物體運動的位置資訊並產生控制信號，如旋轉控制信號、縮放控制信號等。

步驟 984：該觸控裝置根據上述控制信號執行相應的控制操作，例如控制軟體物件的行為表現、旋轉角度控制、撥號等；

以及

步驟 985：流程結束。

在本新型的一個實施例中，旋轉運動判斷模組 1532 根據多物體運動的位置資訊，可以通過以下三種方式之一識別多物體執行旋轉動作。

1) 旋轉運動判斷模組 1532 根據第一等效座標和第二等效座標之間的斜率以及第二等效座標和第三等效座標之間的斜率的差值大小關係，判斷多個物體執行逆時針旋轉運動或者順時針旋轉運動。

2) 旋轉運動判斷模組 1532 根據第一等效座標和第二等效座標的連線與第二等效座標和第三等效座標之間的連線的角度大小關係，判斷多個物體執行逆時針旋轉運動或者順時針旋轉運動。

3) 旋轉運動判斷模組 1532 根據第一等效座標、第二等效座標和第三等效座標的物理座標關係，判斷多個物體執行逆時針旋轉運動或者順時針旋轉運動。

下面結合第 14 圖和第 15 圖對第一種方式的旋轉運動判斷模組 1532 利用等效座標斜率的差值大小關係判斷多物體的旋轉動作的流程進行說明。

如第 14 圖所示，旋轉運動判斷模組 1532 從步驟 101 開始執行；
步驟 102：採集當前時刻多物體的位置資訊，處理該位置資訊得到當前時刻的第一等效座標 (X_0 , Y_0)；

步驟 103：將當前時刻之前的第一時刻的等效座標 (X_1, Y_1)

標記為第二等效座標，將第一時刻之前的第二時刻的等效座標

(X_2, Y_2) 標記為第三等效座標；

步驟 104：根據第一等效座標 (X_0, Y_0) 、第二等效座標 $(X_1,$

$Y_1)$ 間的座標差值，產生第一斜率量 K_1 ；

步驟 105：根據第二等效座標 (X_1, Y_1) 、第三等效座標 $(X_2,$

$Y_2)$ 間的座標差值，產生第二斜率量 K_2 ；

步驟 106：判斷第一斜率量 K_1 和第二斜率量 K_2 的差值是否為

0，即判斷第一斜率量 K_1 和第二斜率量 K_2 是否相等，當 $K_1=K_2$

時，則執行步驟 102，再次讀取另一組位置資訊資料；否則，

根據下述條件判斷多物體的旋轉動作為順時針旋轉或逆時針旋

轉：

1) 當 $X_0 > X_1 > X_2$ 時， $0 < K_1 < K_2$ 或者 $K_1 < K_2 < 0$ 或者 $K_2 > 0 > K_1$ 則識

別多物體執行順時針旋轉動作； $0 < K_2 < K_1$ 或者 $K_2 < K_1 < 0$ 或者

$K_2 < 0 < K_1$ 則識別多物體執行逆時針旋轉動作；

2) 當 $X_0 < X_1 < X_2$ 時， $0 > K_2 > K_1$ 或者 $K_2 > K_1 > 0$ 或者 $K_2 > 0 > K_1$ 則識

別多物體執行順時針旋轉動作； $K_1 > K_2 > 0$ 或者 $0 > K_1 > K_2$ 或者

$K_2 < 0 < K_1$ 則識別多物體執行逆時針旋轉動作；

3) 當 $X_0 < X_1 > X_2$ 且 $K_1 > 0 > K_2$ 時，或當 $X_0 > X_1 < X_2$ 且 $K_2 < 0 < K_1$ 時

則識別多物體執行順時針旋轉動作；當 $X_0 < X_1 > X_2$ 且 $K_1 < 0 < K_2$

時，或當 $X_0 > X_1 < X_2$ 且 $K_2 > 0 > K_1$ 時則識別多物體執行逆時針旋

轉動作；

4) 當 $X_0=X_1$ 或 $X_1=X_2$ 時， $X_0<X_1$ 且 $Y_0<Y_1<Y_2$ ，或 $X_1>X_2$ 且 $Y_0<Y_1<Y_2$ ，或 $X_0>X_1$ 且 $Y_0>Y_1>Y_2$ ，或 $X_1<X_2$ 且 $Y_0>Y_1>Y_2$ ，則識別多物體執行順時針旋轉動作； $X_0<X_1$ 且 $Y_0>Y_1>Y_2$ ，或 $X_1>X_2$ 且 $Y_0>Y_1>Y_2$ ，或 $X_0>X_1$ 且 $Y_0<Y_1<Y_2$ ，或 $X_1<X_2$ 且 $Y_0<Y_1<Y_2$ ，則識別多物體執行逆時針旋轉動作；

步驟 107：信號產生模組 154 根據步驟 106 中識別得到的多物體的旋轉動作向觸控裝置輸出相應的控制信號；

步驟 108 中：流程結束。

第 15 (a) 圖示出了兩個物體在觸控裝置上繞著感應區域執行順時針旋轉動作的示意圖，第 15 (b) 圖示出了兩個觸碰物體在觸控裝置上繞著感應區域執行逆時針選擇動作的示意圖。其中，第 15 (a) 圖和第 15 (b) 圖中的 F1 和 F2 為兩個觸碰物體。下面結合第 16 圖和第 17 圖對第二種方式的旋轉運動判斷模組 1532 利用等效座標角度的大小關係判斷多物體的旋轉動作的流程進行說明。

如第 16 圖所示，旋轉運動判斷模組 1532 從步驟 111 開始執行；
步驟 112：採集當前時刻多物體的位置資訊，處理該位置資訊得到當前時刻的第一等效座標 (X_0, Y_0) ；

步驟 113：將當前時刻之前的第一時刻的等效座標 (X_1, Y_1) 標記為第二等效座標，將第一時刻之前的第二時刻的等效座標

(X_2, Y_2) 標記為第三等效座標；

步驟 114：根據第一等效座標 (X_0, Y_0)、第二等效座標 (X_1, Y_1) 間的座標差值，產生第一斜率量 K_1 ；

步驟 115：根據第二等效座標 (X_1, Y_1)、第三等效座標 (X_2, Y_2) 間的座標差值，產生第二斜率量 K_2 ；

步驟 116：根據步驟 115 中得到的第一斜率量 K_1 和第二斜率量 K_2 利用反正切函數關係式可以分別得到其對應的傾斜角 θ_1 和 θ_2 的值：

$$\theta_1 = \arctan[(Y_0 - Y_1) / (X_0 - X_1)];$$

$$\theta_2 = \arctan[(Y_1 - Y_2) / (X_1 - X_2)]。$$

結合第 11 圖所示，當且僅當 $X_1 = X_2$ 且 $Y_1 > Y_2$ 時，其對應的傾斜角為 90 度； $X_1 = X_2$ 且 $Y_1 < Y_2$ 時，其對應的傾斜角為 -90 度；

步驟 117：判斷 $\theta_1 - \theta_2$ 是否為 0，即判斷 θ_1 和 θ_2 是否相等，當 $\theta_1 = \theta_2$ 時，則執行步驟 112，再次讀取另一組位置資訊資料；否則根據下述條件判斷多物體的旋轉動作為順時針旋轉或逆時針旋轉：

- 1) 當 $\theta = \theta_1 - \theta_2 < 0$ 時，則識別多物體執行順時針旋轉動作；
- 2) 當 $\theta = \theta_1 - \theta_2 > 0$ 時，則識別多物體執行逆時針旋轉動作。

步驟 118：信號產生模組 154 根據步驟 117 中識別得到的多物體的旋轉動作向觸控裝置輸出相應的控制信號；

步驟 119：流程結束。

第 17 (a) 圖示出了兩個物體在觸控裝置上繞著感應區域執行順時針旋轉動作 ($\theta < 0$) 的示意圖，第 17 (b) 圖示出了兩個觸碰物體在觸控裝置上繞著感應區域執行逆時針選擇動作 ($\theta > 0$) 的示意圖。其中，第 17 (a) 圖和第 17 (b) 圖中的 F1 和 F2 為兩個觸碰物體。

在本新型的一個實施例中，旋轉運動判斷模組 1532 識別多物體在觸控裝置上執行旋轉動作還可通過下述步驟：

(1) 獲得多個物體的前後相鄰的第一等效座標、第二等效座標和第三等效座標，其中，第一等效座標 (X_0, Y_0) 為當前時刻多物體的位置資訊，第二等效座標 (X_1, Y_1) 為當前時刻之前的第一時刻的等效座標 (X_1, Y_1)，第三等效座標 (X_2, Y_2) 為第一時刻之前的第二時刻的等效座標 (X_2, Y_2)；

(2) 根據第一等效座標、第二等效座標和第三等效座標的物理座標關係，判斷多個物體執行逆時針旋轉運動或者順時針旋轉運動及其旋轉幅度。

在本新型的一個實施例中，第一等效座標、第二等效座標和第三等效座標為多個物體中的質心座標或者至少一個的物理座標。

根據上述實施例提供的識別方法可以識別多個物體執行的旋轉動作，然後執行步驟 984，生成與上述旋轉動作對應的控制信號，並根據該控制信號在觸控裝置上執行相應的控制操作，例如控制觸控裝置內部的軟體物件的行為表現。其中，軟體物件的行為表現為響應多物體在觸控裝置的感應區域上的運動軌跡。

信號產生模組 154 根據該控制信號在觸控裝置上執行相應的控制操作，例如：當檢測到多個物體在觸控裝置執行左旋轉行為時，則觸控裝置生成左旋轉信號，並控制軟體物件執行左旋轉行為。舉例來說，觸控裝置根據生成的左旋轉信號控制觸控裝置顯示的影像圖像的向左旋轉；觸控裝置根據生成的左旋轉信號調整觸控裝置的音頻參數，如降低（或增高）觸控裝置的音量。

相應地，當物體旋轉運動確定模組 153 檢測到多個物體在觸控裝置執行右旋轉行為時，則觸控裝置生成右旋轉信號，並控制軟體物件執行右旋轉行為；當物體旋轉運動確定模組 153 檢測到多個物體在觸控裝置執行內螺旋式旋轉行為時，則觸控裝置生成內螺旋旋轉信號，並控制軟體物件執行內螺旋式旋轉行為；當檢測到多個物體在觸控裝置執行外螺旋式旋轉行為時，則觸控裝置生成外螺旋旋轉信號，並控制軟體物件執行外螺旋式旋轉。

通過本新型的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，根據沿著觸控裝置的觸碰面上的至少一個方向獲得所產生的感應波形，可以準確地識別物體的數目。並且，當檢測有多個物體在觸控裝置上觸碰時，可以進一步準確地識別多個物體在所述觸控裝置上的旋轉運動，並在觸控裝置上執行與該旋轉運動對應的控制操作。

第 18 圖顯示了多點旋轉運動的識別設備 150 進行人機交互的示意圖。

如第 18 圖所示，多點旋轉運動的識別設備 150 進行與週邊應用設備的觸控裝置進行資料獲取（人機交流）。其中觸控裝置可以為觸摸板、筆記本電腦觸摸屏或手機觸摸屏等可攜式設備的觸控面板、PDAs（Personal Digital Assistant System，個人數位助手系統）、ATM（Automatic Teller Machine，自動提款機）、GPS（Global Positioning System，全球定位系統）或可觸摸電視機觸控面板等硬體裝置。

檢測模組 151 檢測 X 方向感應線和 Y 方向感應線。當觸控裝置工作時，每一方向感應線都會產生一個感應量。檢測模組 151 例如為聲波感測器、電信號感測器或光波感測器。觸碰物體數目確定模組 152、物體旋轉運動確定模組 153 和信號產生模組 154 可以由嵌入式處理器和程式儲存器等所構成，讀取所有感應線產生的感應量，並根據預定的演算法分析、計算物體旋轉

移動的參數，由此可以實現旋轉手勢的檢測。

信號產生模組 154 具有 I/O 介面，從而可以實現與週邊應用設備的雙向資料通信，進行人機對話和交流。

本新型的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備識別觸控裝置上物件的旋轉手勢，設備方法簡易、可操作性強。並且，實現本新型識別設備的演算法簡單，程式簡潔，並且大部分使用加減法來進行運算，減少了乘除法的使用，從而達到指令精簡，可擴展性好的特點。本新型在相應嵌入式系統中對處理器運行速度和程式存儲空間大小要求低。在滿足嵌入式系統功能、性能的前提下能夠大幅度降低系統成本，同時使觸控裝置的小型化可以讓用戶操作起來更加豐富和人性，滿足了用戶追求多點手勢操作的流行風潮。

在本說明書的描述中，參考術語“一個實施例”、“一些實施例”、“示意性實施例”、“示例”、“具體示例”、或“一些示例”等的描述意指結合該實施例或示例描述的具體特徵、結構、材料或者特點包含於本新型的至少一個實施例或示例中。在本說明書中，對上述術語的示意性表述不一定指的是相同的實施例或示例。而且，描述的具體特徵、結構、單元或者特點可以在任何的一個或多個實施例或示例中以合適的方式結合。

儘管已經示出和描述了本新型的實施例，本領域的普通技術人

員可以理解：在不脫離本新型的原理和宗旨的情況下可以對這些實施例進行多種變化、修改、替換和變型，本新型的範圍由申請專利範圍及其等同物限定。

【圖式簡單說明】

本新型的上述和/或附加的方面和優點從結合下面附圖對實施例的描述中將變得明顯和容易理解，其中：

第 1 圖是本新型的一個實施例的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備的結構示意圖；

第 2 圖是本新型的一個實施例的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備的識別流程圖；

第 3 圖是本新型的一個實施例的觸控裝置上的感應線的示意圖；

第 4 圖是本新型的一個實施例的觸碰物體數目確定模組的結構示意圖；

第 5 圖是本新型的一個實施例的觸碰物體數目確定模組的識別流程圖；

第 6 圖是本新型的第一實施例的感應波形與參考波形的示意圖；

第 7 圖是本新型的第二實施例的感應波形與參考波形的示意圖；

第 8 圖是本新型的第三實施例的感應波形與參考波形的示意圖；

第 9 圖是本新型的一個實施例的物體旋轉運動確定模組的結構示意圖；

第 10 圖是本新型的一個實施例的兩個物體繞著感應區域做順時針旋轉運動的示意圖；

第 11 圖是本新型的一個實施例的兩個物體繞著感應區域做

順時針旋轉運動等效示意圖；

第 12 圖是本新型的一個實施例的物體旋轉運動確定模組檢測多物體旋轉運動的流程圖；

第 13 圖是第 12 圖中檢測多物體旋轉動作流程中的子流程圖；

第 14 圖是第 12 圖中檢測多物體旋轉動作流程中判斷物體的旋轉方向並輸出控制信號的一個實施例的流程圖；

第 15 (a) 圖是第 14 圖中依據斜率值判斷兩個物體在感應區域內順時針旋轉方向的示意圖；

第 15 (b) 圖是第 14 圖中依據斜率值判斷兩個物體在感應區域內逆時針旋轉方向的示意圖；

第 16 圖是第 12 圖中檢測多物體旋轉動作流程中判斷物體的旋轉方向並輸出控制信號的另一個實施例的流程圖。

第 17 (a) 圖是第 16 圖中依據角度值判斷兩個物體在感應區域內順時針旋轉方向的示意圖；

第 17 (b) 圖是第 16 圖中依據角度值判斷兩個物體在感應區域內逆時針旋轉方向的示意圖；

第 18 圖是本新型的一個實施例的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備進行人機交互的示意圖。

【主要元件符號說明】

F1/F2：觸碰物體

11：X 方向感應性線

12：Y 方向感應線

400/500/601：感應波形

401：參考波形

A/C/B' /D'：上升點

B/D/A' /C'：下降點

501：參考線

600：預設參考波形

602/603：衰減缺口

150：多點旋轉運動的設備裝置

151：檢測模組

152：觸碰物體數目確定模組

153：物體旋轉運動確定模組

154：訊號產生模組

1521：運算模組

1522：判斷模組

1531：相對位置變化量確定模組

1532：旋轉運動判斷模組

GPS：全球定位系統

PDA's：個人數位助理

ATM：自動提款機

新型專利說明書

(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：100214940

※ 申請日期：100 年 8 月 11 日

※IPC 分類：G06F 3/04² (2006.01)

一、新型名稱：(中文/英文)

多點旋轉運動的識別設備 /Apparatus for Identifying
Multipoint Rotating Movement

二、中文新型摘要：



本新型公開一種用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，包括：檢測模組，沿著至少一個方向檢測觸控裝置上由物體觸碰所引起的感應波形；觸碰物體數目確定模組，根據檢測的感應波形確定觸碰觸控裝置的物體數目；物體旋轉運動確定模組，在觸碰物體數目確定模組識別出物體數目為多個時、用於判斷多個物體是否執行旋轉運動；信號產生模組，在物體旋轉運動確定模組確定多個物體執行旋轉運動時生成控制信號，且根據控制信號在觸控裝置上執行控制操作。根據本新型實施例的識別設備可以準確地識別物體的數目以及物體觸碰的旋轉動作。

三、英文新型摘要：

An apparatus for identifying a multipoint rotating movement is provided, comprising: a detecting module configured to detect an induction waveform on a touch device in at least one direction caused by touch of objects; an object number determining module configured to determine a number of the

objects touching the touch device according to the induction waveform; a rotating movement determining module configured to determine, if the object number determining module determines that there are a plurality of objects, whether the plurality of objects execute a rotating movement; and a signal generating module configured to generate a control signal if the rotating movement determining module determines that the plurality of objects execute the rotating movement and to execute a control operation on the touch device according to the control signal. With the apparatus for identifying the multipoint rotating movement according to an embodiment of the present utility model, the number of the objects and the rotating movement caused by the touch of the objects may be accurately identified.

六、申請專利範圍：

1. 一種用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，包括：

檢測模組，所述檢測模組沿著至少一個方向檢測觸控裝置上由物體觸碰所引起的感應波形；
觸碰物體數目確定模組，所述觸碰物體數目確定模組根據檢測的所述感應波形確定觸碰所述觸控裝置的物體數目；

物體旋轉運動確定模組，所述物體旋轉運動確定模組在所述觸碰物體數目確定模組識別出所述物體數目為多個時、用於判斷所述多個物體是否執行旋轉運動。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述觸碰物體數目確定模組進一步包括：

運算模組，所述運算模組將所述感應波形中的每個感應值與參考波形值進行比較，以判斷感應波形是否包括上升趨勢波形和/或下降趨勢波形，並根據包括上升趨勢波形和/或下降趨勢波形的所述感應波形的數目確定觸碰所述觸控裝置的物體的數目；和

判斷模組，所述判斷模組判斷觸碰所述觸控裝置的物體的數目是否為多個並輸出觸碰所述觸控裝置的物體的數目。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述運算模組還用於判斷所述包括上升趨勢波形和/或下降趨勢波形的感應波形與所述參考波形的兩個交點之間距離是否大於第一預定閾值，且在判斷所述兩個交點之間的距離大於第一預定閾值時，將所述包括上升趨勢波形和/或下降趨勢波形的感應波形作為有效感應波形，以根據有效感應波形的數目確定觸碰所述觸控裝置的物體的數目。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述檢測模組通過光學地、聲學地或者電學地獲得所述感應波形。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述檢測模組包括：

發射換能器，所述發射換能器用於發射聲波；
接收換能器，所述接收換能器用於接收所述發射換能器發射的聲波，所述觸控裝置在被觸碰後吸收部分的所述聲波，所述接收換能器根據吸收後的聲波產生有效感應波形。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所

述檢測模組沿著一第一方向檢測物體觸碰所引起的第一感應波形；以及
沿著一第二方向檢測物體觸碰所引起的第二感應波形。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述運算模組根據所述第一和第二感應波形中最大數目的上升趨勢波形和/或下降趨勢波形來確定觸碰物體的數目。

8. 如申請專利範圍第 2 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述運算模組進一步包括：

比較單元，所述比較單元將感應波形的當前感應值與參考波形值進行比較；如果所述感應波形的當前感應值大於所述參考波形值，且所述感應波形的前一個感應值小於所述參考波形值，則判斷所述感應波形包括上升趨勢波形；如果所述感應波形的當前感應值小於所述參考波形值，且所述感應波形的前一個感應值大於所述參考波形值，則判斷所述感應波形包括下降趨勢波形。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述物體旋轉運動確定模組包括：

相對位置變化量確定模組，所述相對位置變化量確定模組檢測所述多個物體在預定的時間內彼此之間的相對位置變化量；以及

旋轉運動判斷模組，所述旋轉運動判斷模組在所述相對位置變化量小於第二預定閾值時、根據所述多個物體的至少三個相鄰位置關係判斷所述多個物體是否執行旋轉運動。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述旋轉運動判斷模組獲得所述多個物體的前後相鄰的第一等效座標、第二等效座標和第三等效座標；以及根據所述第一等效座標和第二等效座標之間的斜率以及所述第二等效座標和第三等效座標之間的斜率的差值大小關係，判斷所述多個物體執行逆時針旋轉運動或者順時針旋轉運動。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述旋轉運動判斷模組獲得所述多個物體的前後相鄰的第一等效座標、第二等效座標和第三等效座標；以及根據所述第一等效座標和第二等效座標的連線與所述第二等效座標和第三等效座標之間的連線的角度大小關係，判斷所述

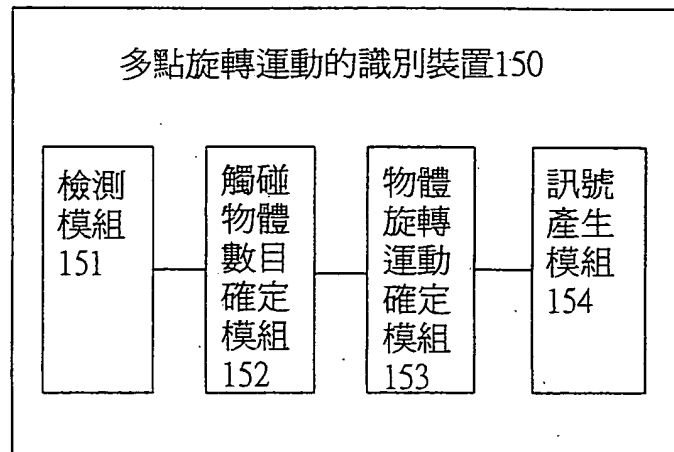
多個物體執行逆時針旋轉運動或者順時針旋轉運動。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述旋轉運動判斷模組獲得所述多個物體的前後相鄰的第一等效座標、第二等效座標和第三等效座標；以及根據所述第一等效座標、所述第二等效座標和所述第三等效座標的物理座標關係，判斷所述多個物體執行逆時針旋轉運動或者順時針旋轉運動。

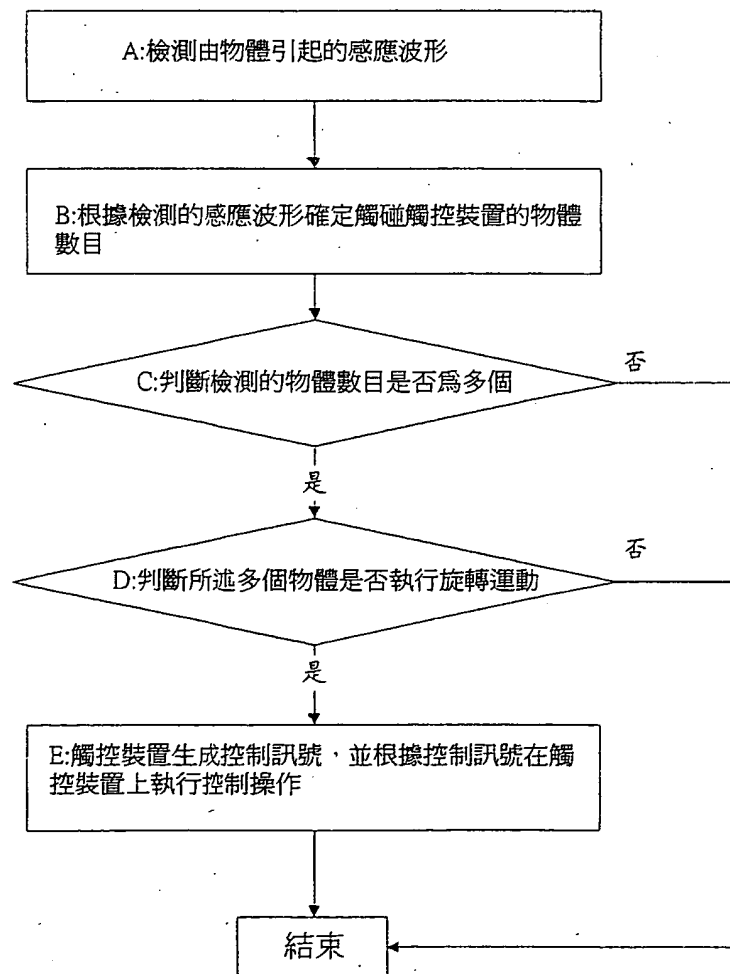
13. 如申請專利範圍第 10 至 12 項中任一項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，所述等效座標為所述多個物體中的質心座標或者至少一個的物理座標。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述的用於觸控裝置的多點旋轉運動的識別設備，其特徵在於，進一步包括信號產生模組，所述信號產生模組在所述物體旋轉運動確定模組確定所述多個物體執行旋轉運動時生成控制信號，且根據所述控制信號在所述觸控裝置上執行控制操作。

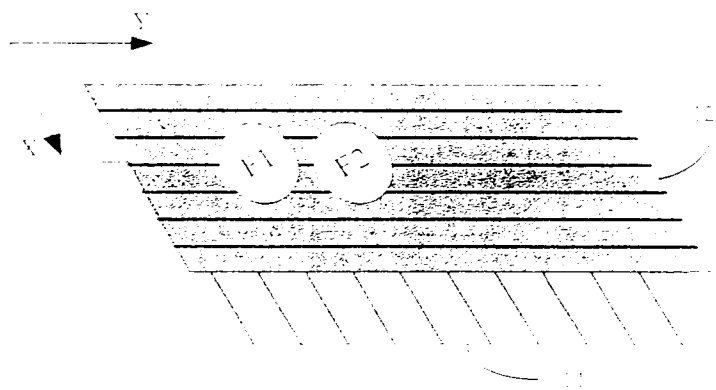
七、圖式：



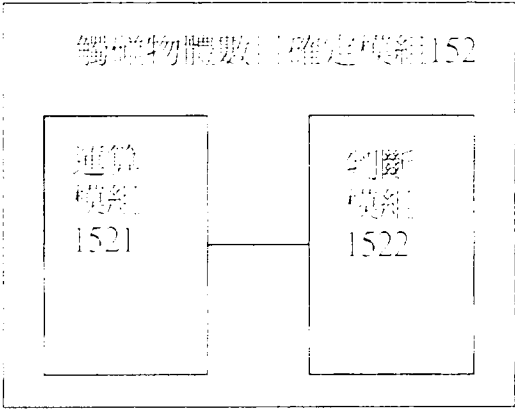
第1圖



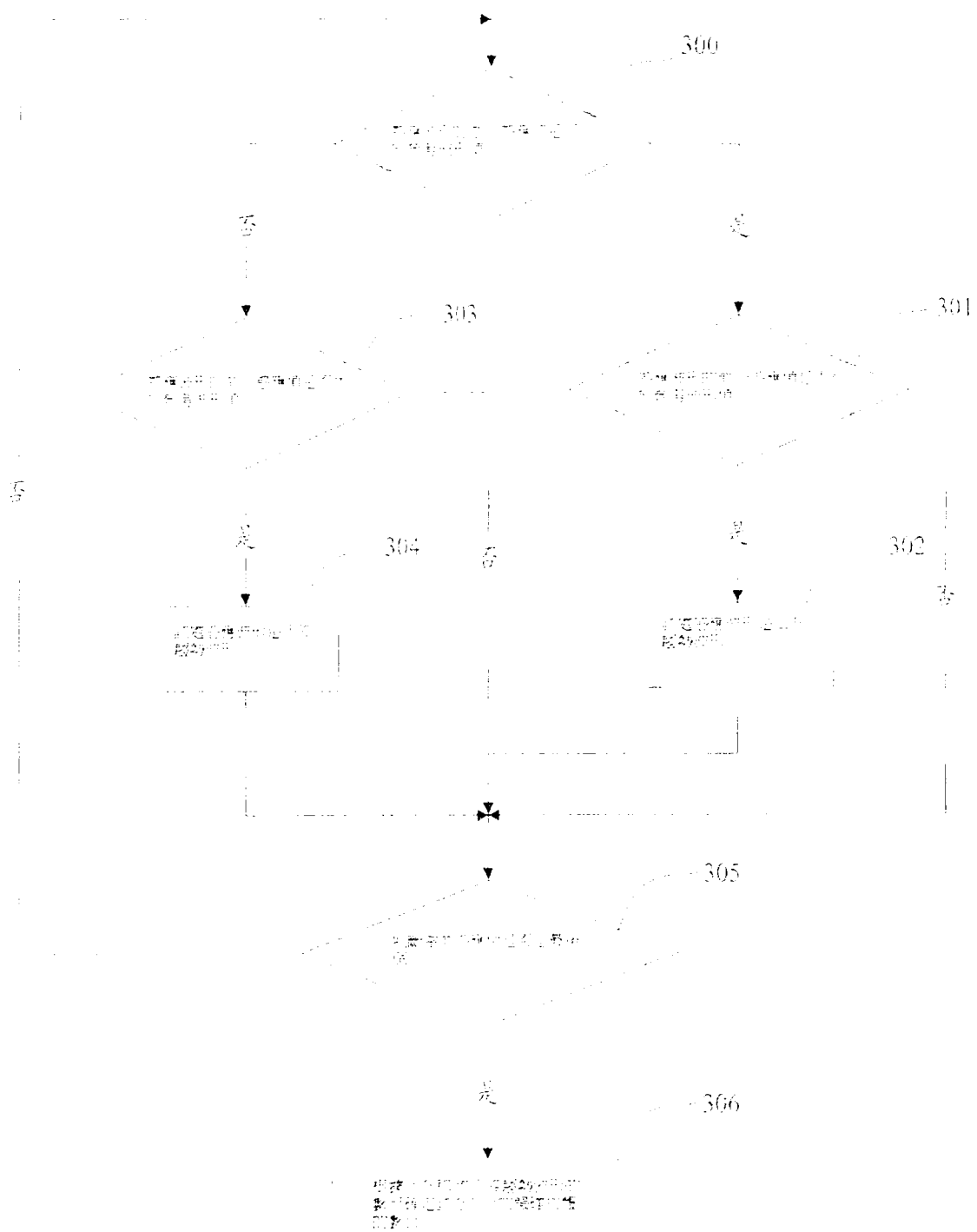
第2圖



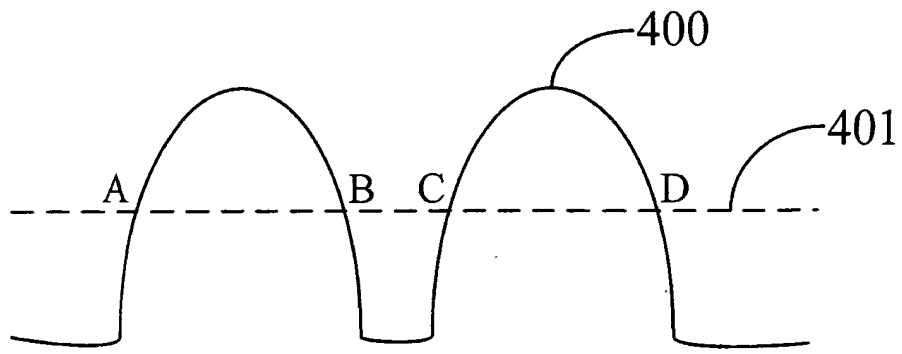
第3圖



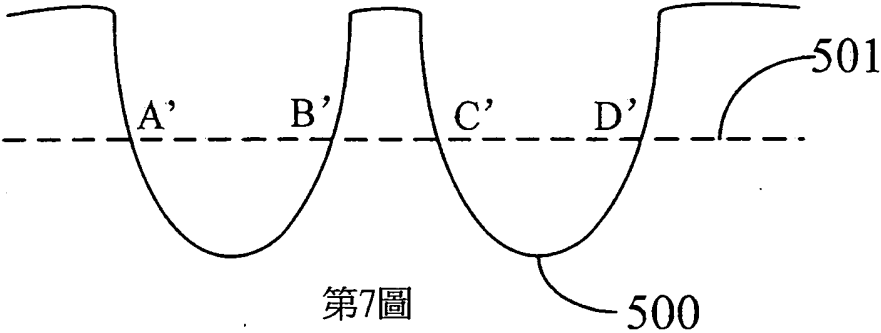
第4圖



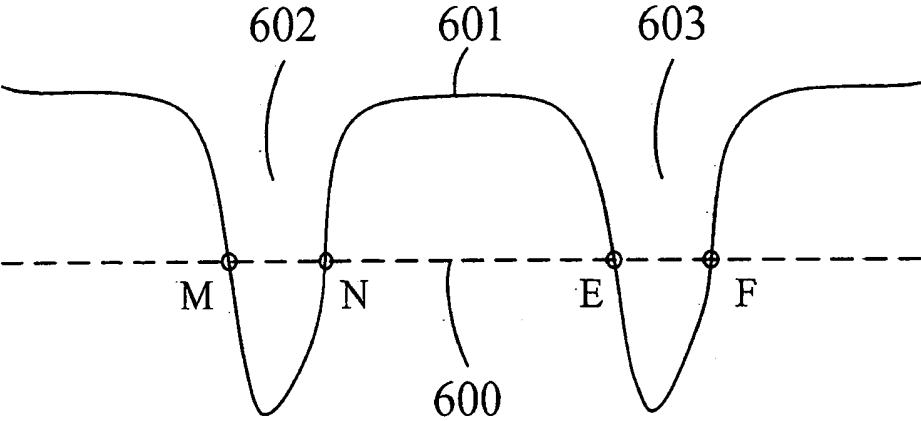
第5圖



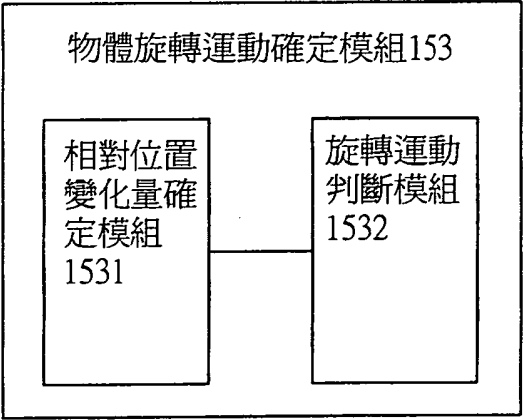
第6圖



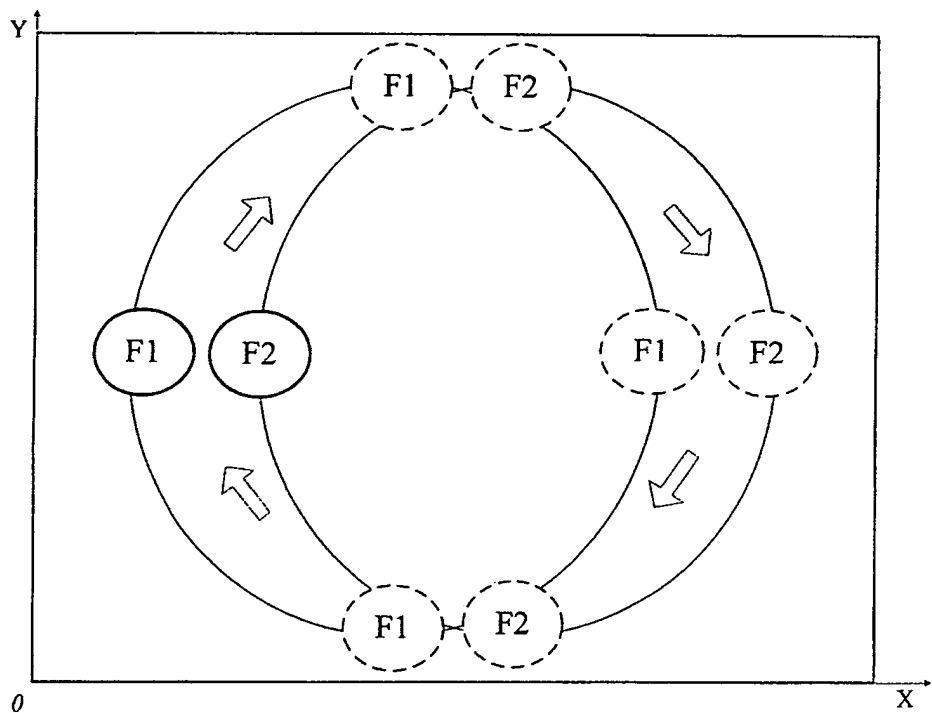
第7圖



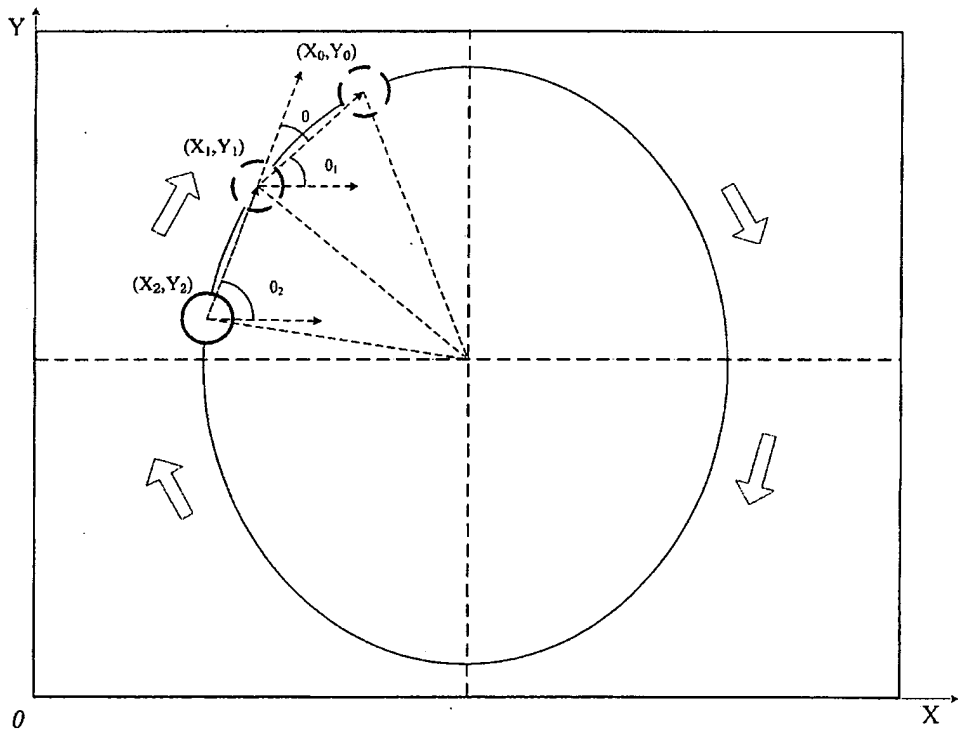
第8圖



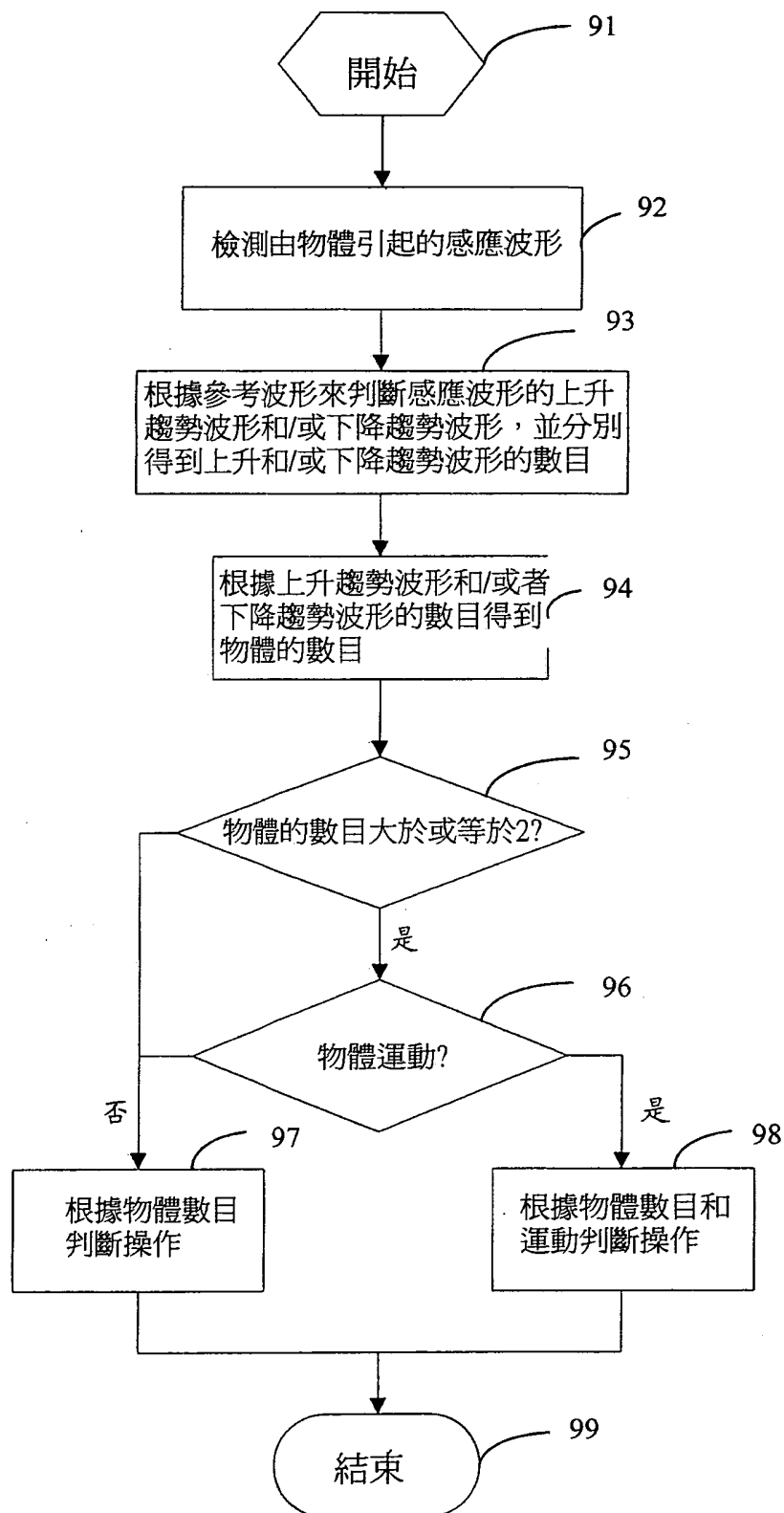
第9圖



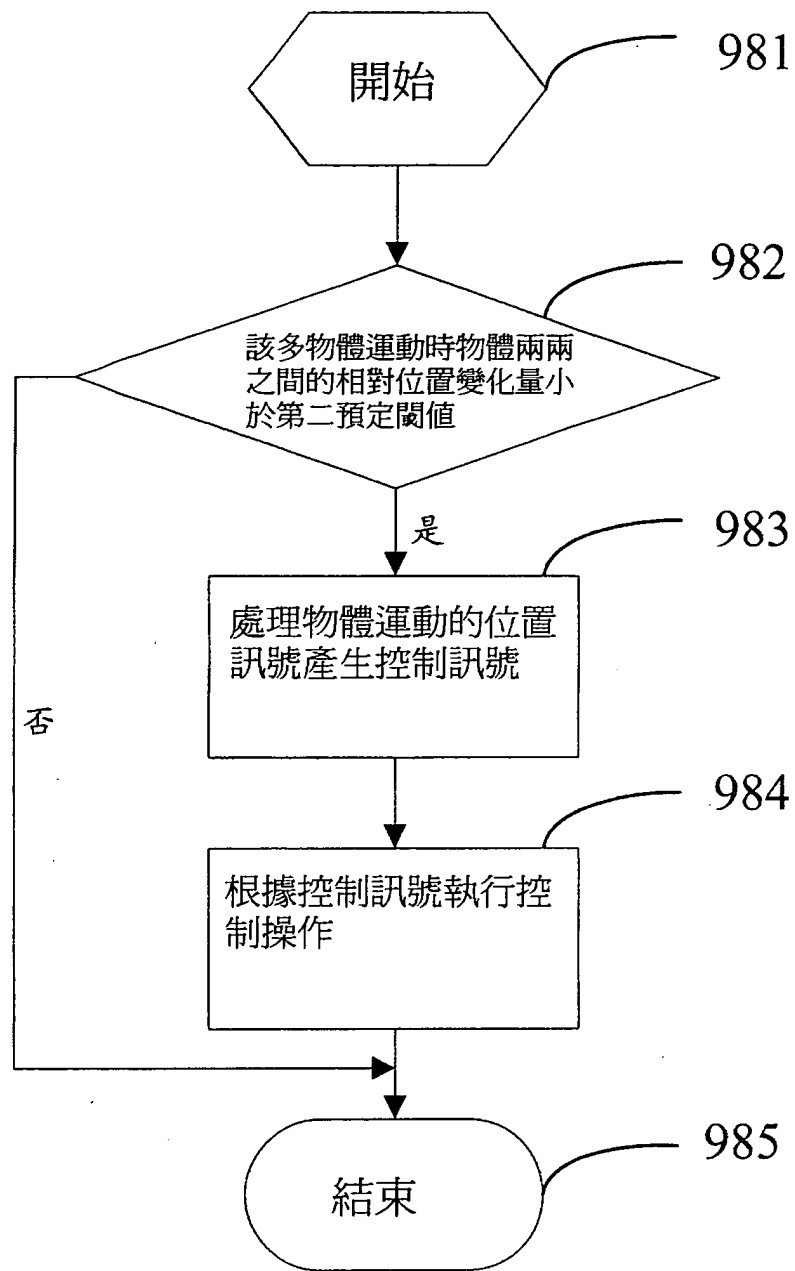
第10圖



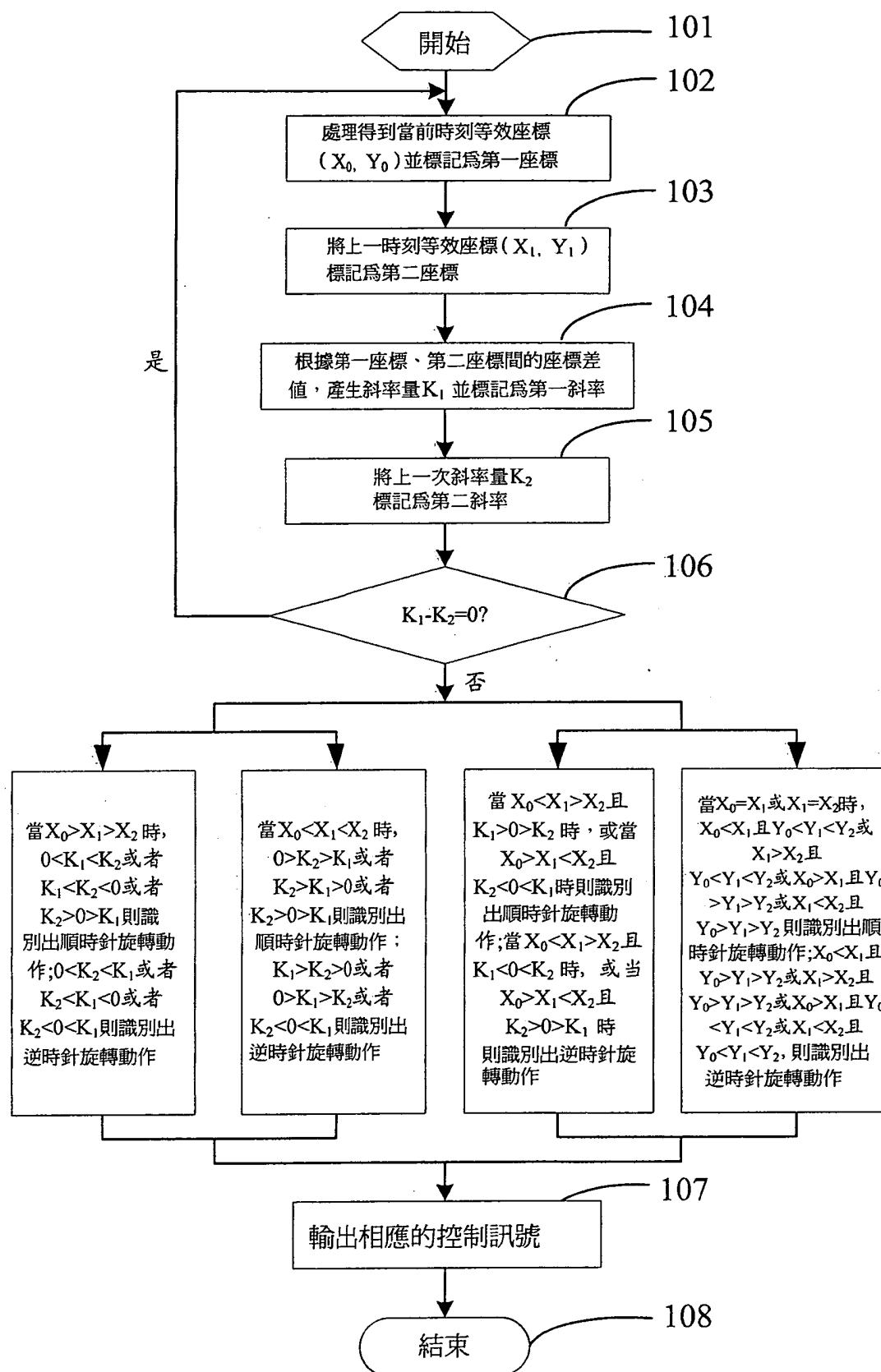
第11圖



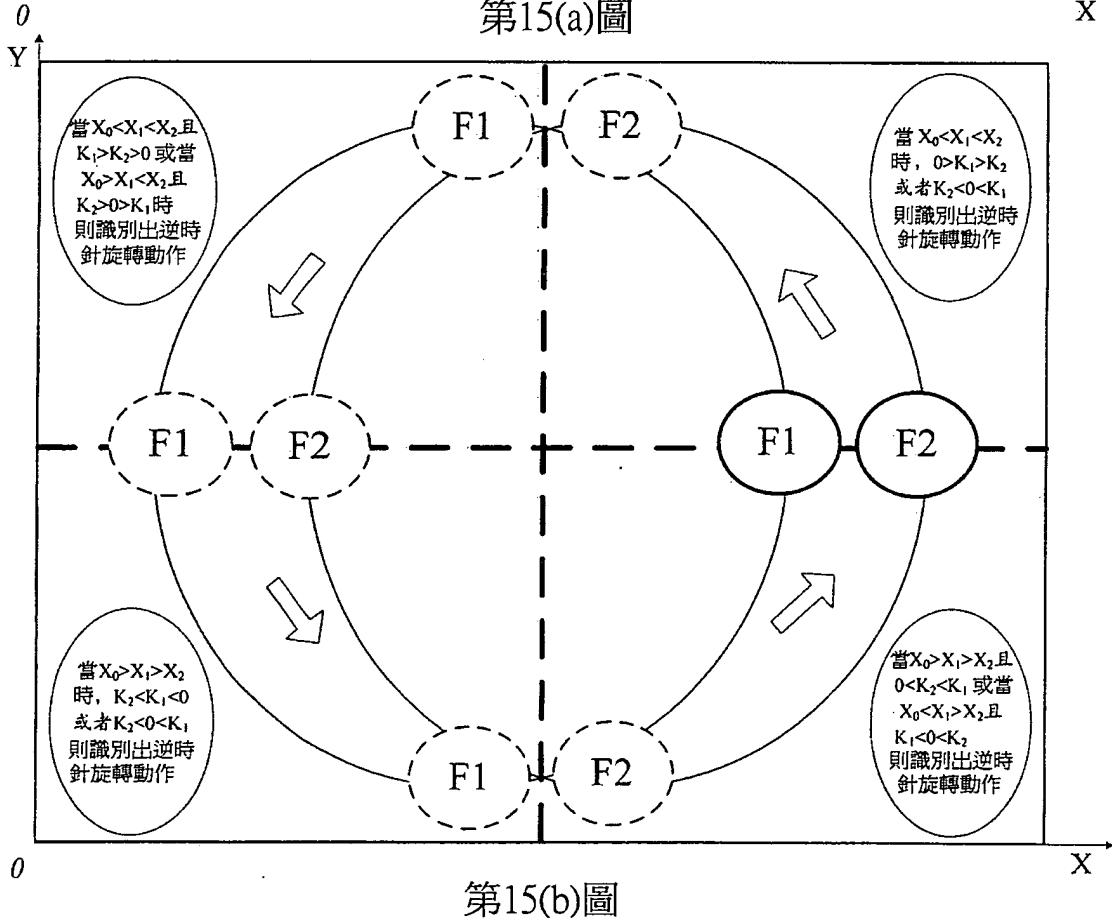
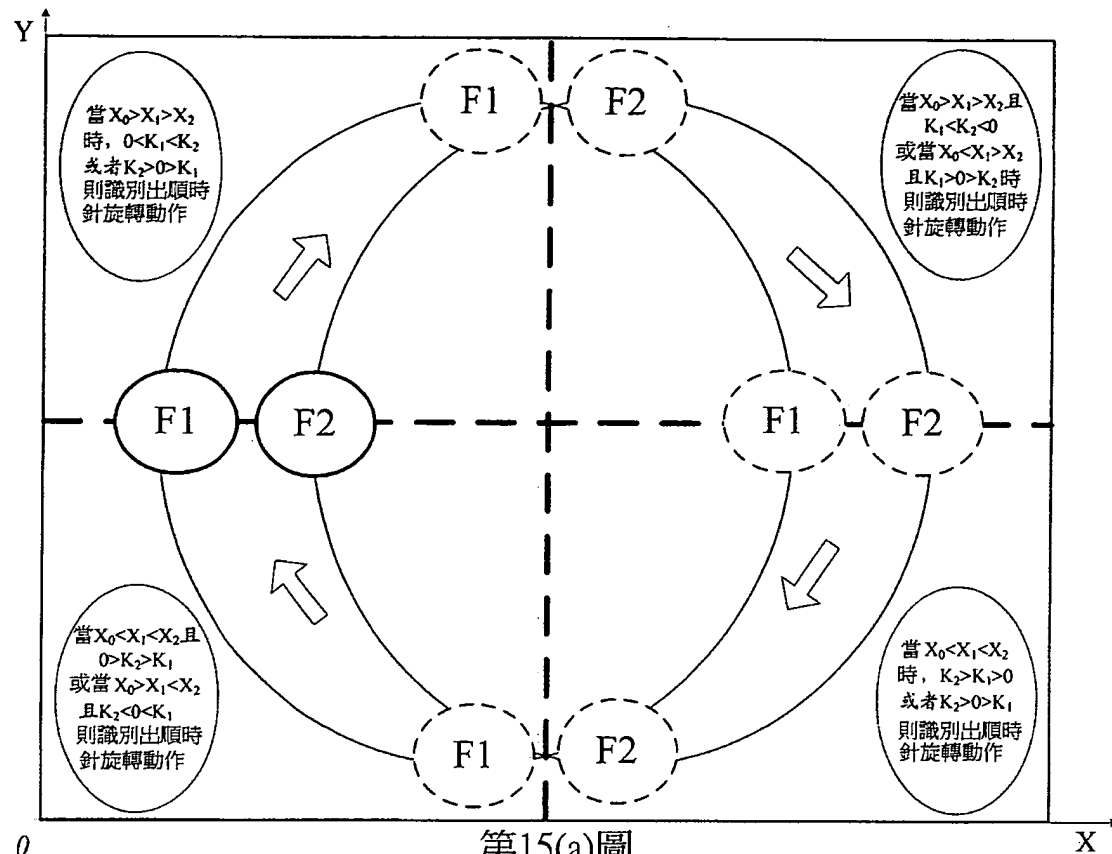
第12圖

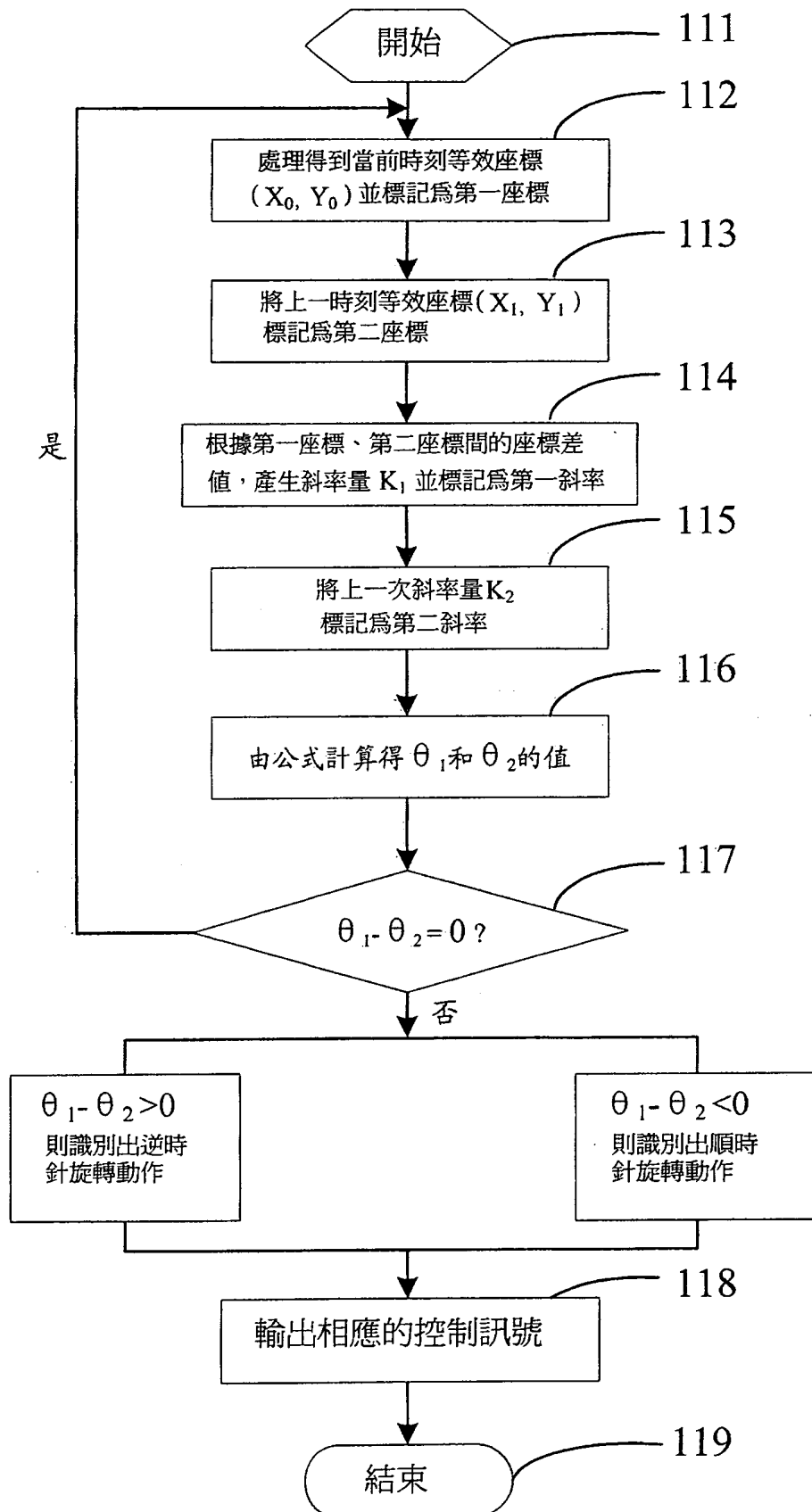


第13圖

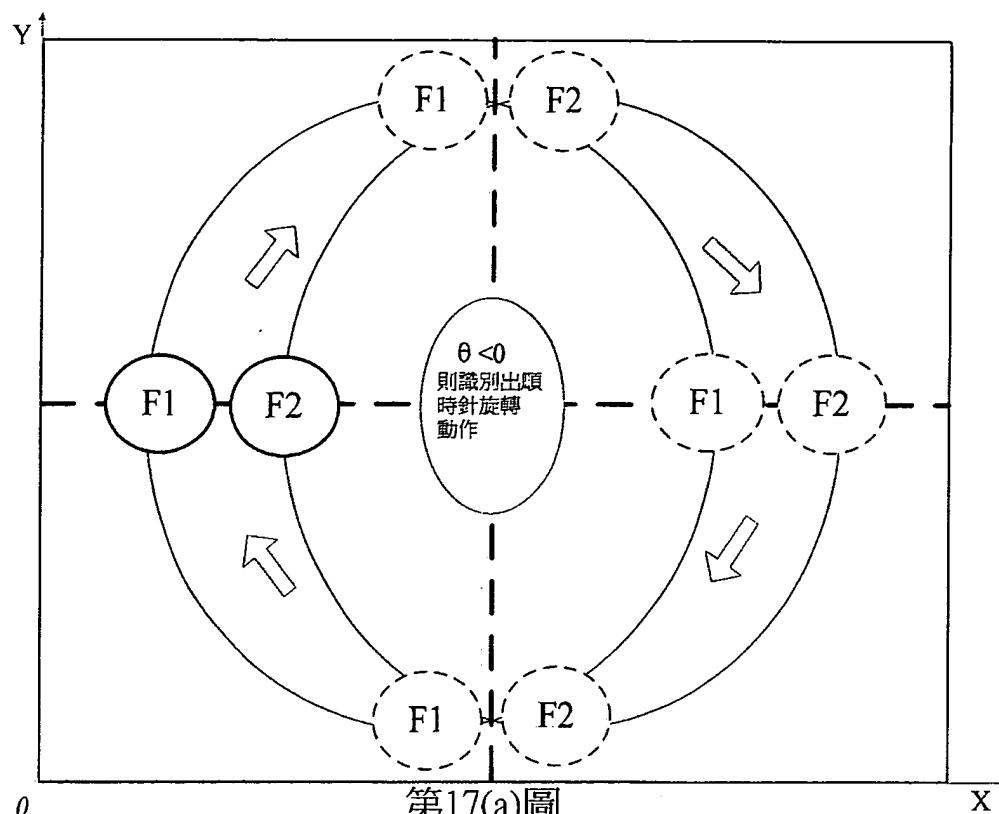


第14圖

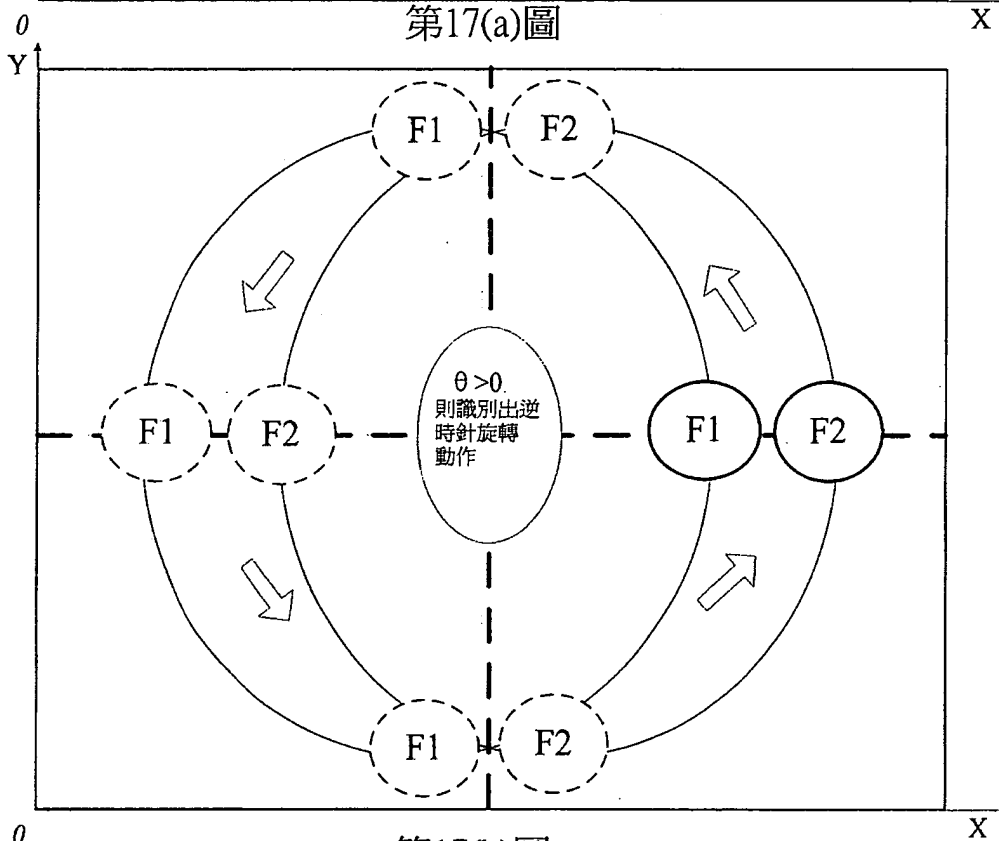




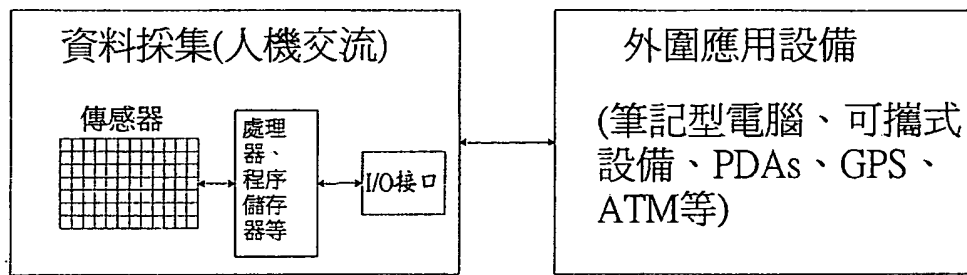
第16圖



第17(a)圖



第17(b)圖



第18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：

150：多點旋轉運動的設備裝置

151：檢測模組

152：觸碰物體數目確定模組

153：物體旋轉運動確定模組

154：訊號產生模組