

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：96133403

※ 申請日期：96.9.7

※IPC 分類：G06F 3/042 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

區別多觸控點之系統及其方法/METHOD AND SYSTEM FOR
DISTINGUISHING MULTIPLE TOUCH POINTS

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

廣達電腦股份有限公司/Quanta Computer Inc.

代表人：(中文/英文) 林百里/ LAM, BARRY

住居所或營業所地址：(中文/英文)

桃園縣龜山鄉文化二路一八八號/

No. 188, Wen Hwa 2nd Rd., Kuei Shen Hsiang, Tao Yuan Shien, Taiwan, R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共3人)

姓 名：(中文/英文)

1. 柳昀呈/ LIU, YUN-CHENG

2. 張晉綱/ CHANG, CHIN-KANG

3. 江敬群/ CHIANG, CHING-CHUN

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW

2. 中華民國/TW

3. 中華民國/TW

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】

本發明係關於一種觸控系統，且特別是有關於一種可區別多觸控點之系統。

【先前技術】

近年來，由於影像顯示技術不斷地進步，觸控式螢幕因為具有可直接透過接觸方式進行輸入之優點，已成為現今市面上常見的一種顯示裝置，並且廣泛地應用於各類電子產品中，例如自動櫃員機、銷售點終端機、遊客導覽系統或工業控制系統等。

一般的觸控式螢幕面板，無論是電阻式、電容式或是利用攝影機進行面板上觸控點之偵測，通常只能支援單一觸控點之偵測。因此，一旦使用者在一觸控式螢幕上同時指示有兩個或兩個以上之觸控點時，該觸控式螢幕即可能會有觸控點偵測錯誤之情形發生。

因此，本發明之主要範疇在於提供一種區別多觸控點系統及其方法，以解決上述問題。

【發明內容】

本發明提供一種區別多觸控點系統及其方法。根據一具體實施例，本發明之區別多觸控點系統包含面板、第一影像擷取單元、第二影像擷取單元、至少一第三影像擷取單元及處理單元。第一影像擷取單元係設置於面板外緣之第一位置，第二影像擷取單元係設置於面板外緣之相對於第一位置之第二位置，且第三影像擷取單元係設置於面板外緣且於第一影像擷取單元與第二影像擷取單元之間。

於此實施例中，當使用者在面板上指示 N 個觸控點(N 為大於 1 之正整數)，第一影像擷取單元擷取關於該 N 個觸控點之第一影像，第二影像擷取單元擷取關於該 N 個觸控點之第二影像，且第三影像擷取單元擷取關於該 N 個觸控點之至少一第三影像。接著，處理單元根據擷取的第一影像及擷取的第二影像計算對應該 N 個觸控點之 N 組座標，並根據擷取的第三影像，從 N 組座標決定一組對應該 N 個觸控點之真實座標。

因此，根據本發明之區別多觸控點系統及區別多觸控點之方法，可以真正實現在面板上之多點觸控輸入。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【實施方式】

請參閱圖一，圖一係繪示根據本發明一具體實施例之區別多觸控點系統 10 之示意圖。如圖一所示，區別多觸控點系統 10 包含面板 11、第一影像擷取單元 12、第二影像擷取單元 13、第三影像擷取單元 14 及處理單元(未顯示於圖中)。在面板 11 上有 N 個觸控點被指示，其中 N 為大於 1 之正整數。也就是說，在面板 11 上會有兩個或兩個以上的觸控點形成。

第一影像擷取單元 12 係設置於面板 11 外緣之第一位置，並係用以擷取關於該 N 個觸控點之第一影像。第二影像擷取單元 13 係設置於面板 11 外緣之相對於該第一位置之第二位置，並係用以擷取關於該 N 個觸控點之第二影像。第三影像擷取單元 14 同樣係設置於面板 11 外緣且於第一影像擷取單元 12 與第二影像擷取單元 13 之間，並係用以擷取關於該 N 個觸控點之第三影像。處理單元係用以根據該第一影像及該第二影像計算對應該 N 個觸控點之 N 組座標，並根據該第三影像，從該 N 組座標決定一組對應該 N 個觸控點之真實座標。其中該 N 組座標中之每一組座

標分別包含 N 個座標。

在實際應用中，第一影像擷取單元 12 與第二影像擷取單元 13 可分別設置於面板 11 之左、右上角之處，而第三影像擷取單元 14 係設置於面板 11 之上方中央之處；第一影像擷取單元 12、第二影像擷取單元 13 及第三影像擷取單元 14 可為紅外線攝影機。區別多觸控點系統 10 可以進一步包含複數個發光單元 15。該等發光單元 15 係設置於面板 11 之周圍，該 N 個觸控點將會遮蔽該等發光單元 15 所發射的部分光線。每一個發光單元 15 可為紅外線發光二極體。

更進一步地說，上述之處理單元係根據第一影像及第一影像擷取單元 12 之焦點(如圖四所示之 F 點)，計算對應該 N 個觸控點之 N 條第一直線方程式。同時，處理單元亦根據第二影像及第二影像擷取單元 13 之焦點，計算對應該 N 個觸控點之 N 條第二直線方程式。之後，處理單元再根據該 N 條第一直線方程式及該 N 條第二直線方程式，計算對應該 N 個觸控點之 N 組座標。

接著，處理單元計算該 N 組座標相對於第三影像擷取單元 14 之 N 組第一斜率，並且處理單元係根據第三影像及第三影像擷取單元 14 之焦點，計算對應該 N 個觸控點之 N 個第二斜率。

最後，處理單元比較該 N 個第二斜率及該 N 組第一斜率，選取與該 N 個第二斜率最接近之一組第一斜率，再從對應該選取之第一斜率之 N 組座標中決定對應該 N 個觸控點之真實座標。

舉例而言，若一使用者同時利用兩隻手指在根據本發明之區別多觸控點系統 10 之面板 11 上指示兩個觸控點 $P1$ 及 $P2$ ，如圖一所示。接著，第一影像擷取單元 12 及第二影像擷取單元 13 分別擷取關於 $P1$ 及 $P2$ 之第一影像(如圖二(A)所示)及第二影像(如圖二(B)所示)。

假設區別多觸控點系統 10 只有一個第三影像擷取單元 14，設置於第一影像擷取單元 12 與第二影像擷取單元 13 之間。請參閱圖三，圖三即為第三影像擷取單元 14 所擷取之關於 P1 及 P2 的第三影像。

請參閱圖四，圖四係繪示處理單元根據影像及影像擷取單元之焦點計算對應於觸控點之直線方程式。如圖四所示，假設成像平面上有一觸控點 A，由於影像擷取單元之焦點 F 以及焦距 d 為已知，本發明即可藉由數學計算得到關於觸控點 A 之直線方程式 L。

於此實施例中，有兩個觸控點 P1 及 P2 存在，因此處理單元根據第一影像及第一影像擷取單元 12 之焦點，計算得到對應 P1 及 P2 之兩條第一直線方程式 $y=ax+a_2$ 及 $y=dx+d_2$ ，並且根據第二影像及第二影像擷取單元 13 之焦點，計算得到對應 P1 及 P2 之兩條第二直線方程式 $y=bx+b_2$ 及 $y=cx+c_2$ 。接著，處理單元再根據第一直線方程式($y=ax+a_2$, $y=dx+d_2$)及第二直線方程式($y=bx+b_2$, $y=cx+c_2$)，計算對應 P1 及 P2 之兩組(共四個)座標。如圖五所示，其中一組座標為 M1 與 M2，另一組座標為 M3 與 M4。

請參閱圖五，之後，處理單元分別計算座標 M1、M2、M3、M4 相對於第三影像擷取單元 14 之第一斜率 m_1 、 m_2 、 m_3 、 m_4 。以座標 M1 為例，若座標 M1 相對於第三影像擷取單元 14 之水平距離為 W，且垂直距離為 H，則座標 M1 相對於第三影像擷取單元 14 之第一斜率 m_1 為 H/W 。同理可得 m_2 、 m_3 、 m_4 。另一方面，處理單元根據第三影像及第三影像擷取單元 14 之焦點，計算對應觸控點 P1 及 P2 之兩個第二斜率，即圖六中直線方程式 $y=ex+e_2$ 及 $y=fx+f_2$ 之斜率 e_1 、 f_1 。

最後，處理單元比較第二斜率 e_1 、 f_1 及第一斜率 m_1 、 m_2 、

m_3 、 m_4 ，選取與第二斜率 e_1 、 f_1 最接近(斜率最相近)之一組第一斜率 m_1 、 m_2 ，再從座標 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 中決定對應 P_1 及 P_2 之真實座標 M_1 及 M_2 ，如圖六所示。

需注意的是，為避免斜率在正負無窮大跳動造成誤判，本發明可先計算斜率 m_1 、 m_2 、 m_3 、 m_4 、 e_1 、 f_1 的倒數，再進行上述之比較，以決定對應 P_1 及 P_2 之真實座標。此外，比較斜率的方法有很多可以應用，如最小平方差法(相減取平方)或相減取絕對值。

除了使用斜率之外，亦可依據不同的硬體架構來選擇具有代表性的參數，作為判斷觸控點 P_1 、 P_2 的依據。本發明可依據不同的需求，選用不同的判斷法。

於另一具體實施例中，本發明亦可於第一影像擷取單元 12 與第二影像擷取單元 13 之間設置多個第三影像擷取單元 14。如圖七所示，區別多觸控點系統 10' 即包含兩個第三影像擷取單元 14。區別多觸控點系統 10' 的作用原理與區別多觸控點系統 10 相同，在此不再贅述。

請參閱圖八，圖八係繪示根據本發明一具體實施例之區別多觸控點之方法的流程圖。本發明區別多觸控點之方法係應用於圖一所示之區別多觸控點系統 10。如圖八所示，首先，執行步驟 S11，在面板 11 上指示 N 個觸控點。其次，執行步驟 S12，擷取關於該 N 個觸控點之第一影像(如圖二(A)所示)及第二影像(如圖二(B)所示)。接著，執行步驟 S13，擷取關於該 N 個觸控點之第三影像(如圖三所示)。之後，執行步驟 S14，根據第一影像及第二影像，計算對應該 N 個觸控點之 N 組座標。最後，執行步驟 S15，根據第三影像，從該 N 組座標決定一組對應該 N 個觸控點之真實座標。

如圖九所示，該方法之步驟 S14 可進一步包含子步驟

S141~S143。執行子步驟 S141，根據第一影像以及第一參考點(即第一影像擷取單元 12 之焦點)，計算對應該 N 個觸控點之 N 條第一直線方程式。執行子步驟 S142，根據第二影像以及第二參考點(即第二影像擷取單元 13 之焦點)，計算對應該 N 個觸控點之 N 條第二直線方程式。之後，執行子步驟 S143，根據該 N 條第一直線方程式及該 N 條第二直線方程式，計算對應該 N 個觸控點之該 N 組座標。

如圖十所示，該方法之步驟 S15 可進一步包含子步驟 S151~S155。執行子步驟 S151，計算該 N 組座標相對於第三參考點(即第三影像擷取單元 14 之焦點)之 N 組第一斜率。其次，執行子步驟 S152，根據第三影像以及第三參考點，計算對應該 N 個觸控點之 N 個第二斜率。接著，執行子步驟 S153，比較該 N 個第二斜率以及該 N 組第一斜率。之後，執行子步驟 S154，選取與該 N 個第二斜率最接近之一組第一斜率。最後，執行子步驟 S155，從該 N 組座標決定該組對應該 N 個觸控點之真實座標。

相較於先前技術，根據本發明之區別多觸控點系統及區別多觸控點之方法，可以實現面板上之多點觸控輸入以避免傳統上之觸控式螢幕無法正確辨識多個觸控點之缺點。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。因此，本發明所申請之專利範圍的範疇應該根據上述的說明作最寬廣的解釋，以致使其涵蓋所有可能的改變以及具相等性的安排。

【圖式簡單說明】

圖一係繪示根據本發明之一具體實施例的區別多觸控點系統之示意圖。

圖二(A)及圖二(B)係分別繪示由第一影像擷取單元及第二影像擷取單元所擷取之關於觸控點的第一影像及第二影像。

圖三係繪示由第三影像擷取單元所擷取之關於觸控點的第三影像。

圖四係繪示處理單元根據第一影像及第一影像擷取單元之焦點計算對應於兩觸控點之直線方程式。

圖五係繪示處理單元計算所得之對應兩觸控點的兩組座標。

圖六係繪示處理單元從圖五所示之兩組座標中決定對應兩觸控點之真實座標。

圖七係繪示包含兩個第三影像擷取單元之區別多觸控點系統。

圖八係繪示根據本發明之一具體實施例的區別多觸控點之方法的流程圖。

圖九係繪示於圖八中所示之步驟 S14 的詳細流程圖。

圖十係繪示於圖八中所示之步驟 S15 的詳細流程圖。

【主要元件符號說明】

S11~S155：流程步驟

10、10'：區別多觸控點系統 11：面板

12：第一影像擷取單元

13：第二影像擷取單元

14：第三影像擷取單元

15：發光單元

P1、P2、A：觸控點

M1、M2、M3、M4：座標

H：垂直距離

W：水平距離

F：焦點

L：直線

d：焦距

五、中文發明摘要：

本發明提供一種區別多觸控點系統，包含面板、第一影像擷取單元、第二影像擷取單元、至少一第三影像擷取單元及處理單元。在面板上指示 N 個觸控點。第一影像擷取單元及第二影像擷取單元擷取關於該 N 個觸控點之第一影像及第二影像。第三影像擷取單元擷取關於該 N 個觸控點之至少一第三影像。處理單元根據第一影像及第二影像計算對應該 N 個觸控點之 N 組座標，並根據第三影像，從該 N 組座標決定一組對應該 N 個觸控點之真實座標。

六、英文發明摘要：

The invention provides a system for distinguishing multiple touch points. The system comprises a panel, a first image retrieving unit, a second image retrieving unit, at least one third image retrieving unit, and a processing unit. N touch points are indicated on the panel. A first image and a second image related to the N touch points are retrieved by the first image retrieving unit and the second image retrieving unit. At least one third image related to the N touch points is retrieved by the at least one third image retrieving unit. N sets of coordinates corresponding to the N touch points are calculated by the processing unit according to the first image and the second image. And, a set of real coordinate corresponding to the N touch points is determined from the N sets of coordinates according to the at least one third image.

十、申請專利範圍：

1、一種區別多觸控點系統，包含：

- 一面板，在該面板上指示 N 個觸控點， N 為一大於1之正整數；
- 一第一影像擷取單元，設置於該面板外緣之一第一位置，用以擷取關於該 N 個觸控點之一第一影像；
- 一第二影像擷取單元，設置於該面板外緣之一相對於該第一位置之第二位置，用以擷取關於該 N 個觸控點之一第二影像；
- 至少一第三影像擷取單元，設置於該該面板外緣且於該第一影像擷取單元與該第二影像擷取單元之間，用以擷取關於該 N 個觸控點之至少一第三影像；以及
- 一處理單元，用以根據該第一影像以及該第二影像，計算對應該 N 個觸控點之 N 組座標，並且根據該至少一第三影像，從該 N 組座標決定一組對應該 N 個觸控點之真實座標。

- 2、如申請專利範圍第1項所述之區別多觸控點系統，進一步包含複數個發光單元，設置於該面板之周圍，該 N 個觸控點遮蔽該等發光單元所發射的部分光線。
- 3、如申請專利範圍第2項所述之區別多觸控點系統，其中每一該等發光單元為一紅外線發光二極體。
- 4、如申請專利範圍第1項所述之區別多觸控點系統，其中每一該 N 組座標包含 N 個座標。
- 5、如申請專利範圍第1項所述之區別多觸控點系統，其中該處理單元根據該第一影像以及該第一影像擷取單元之焦點，計算對應該 N 個觸控點之 N 條第一直線方程式，該處理單元根據該第二影像以及該第二影像擷取單元之焦點，計算對應該 N 個觸控點之 N 條第二直線方程式，並且該處理單元根據該 N 條第一直線方程式

- 以及該N條第二直線方程式，計算對應該N個觸控點之該N組座標。
- 6、如申請專利範圍第5項所述之區別多觸控點系統，其中該處理單元計算該N組座標相對於該第三影像擷取單元之N組第一斜率，並且該處理單元根據該第三影像以及該第三影像擷取單元之焦點，計算對應該N個觸控點之N個第二斜率。
 - 7、如申請專利範圍第6項所述之區別多觸控點系統，其中該處理單元根據一演算法從該N組第一斜率中選取一組第一斜率，再從對應該選取之第一斜率之N組座標中決定對應該N個觸控點之真實座標。
 - 8、如申請專利範圍第7項所述之區別多觸控點系統，其中該演算法係先計算該N個第二斜率以及該N組第一斜率之倒數，再分別針對每一該N組第一斜率之倒數與該N個第二斜率之倒數進行最小平方法或相減取絕對值得到N個數值，選取該N個數值中最小者。
 - 9、如申請專利範圍第1項所述之區別多觸控點系統，其中該第一影像擷取單元、該第二影像擷取單元以及該第三影像擷取單元皆為紅外線攝影機。
 - 10、如申請專利範圍第1項所述之區別多觸控點系統，其中該第一影像擷取單元與該第二影像擷取單元分別設置於該面板之左上角與右上角；而該第三影像擷取單元係設置於該面板之上方中央。
 - 11、一種區別多觸控點之方法，包含下列步驟：
 - (a)在一面板上指示N個觸控點，N為一大於1之正整數；
 - (b)擷取關於該N個觸控點之一第一影像以及一第二影像；
 - (c)擷取關於該N個觸控點之至少一第三影像；

(d)根據該第一影像以及該第二影像，計算對應該N個觸控點之N組座標；以及

(e)根據該至少一第三影像，從該N組座標決定一組對應該N個觸控點之真實座標。

12、如申請專利範圍第11項所述之方法，其中每一該N組座標包含N個座標。

13、如申請專利範圍第11項所述之方法，其中步驟(d)包含下列步驟：

根據該第一影像以及一第一參考點，計算對應該N個觸控點之N條第一直線方程式；

根據該第二影像以及一第二參考點，計算對應該N個觸控點之N條第二直線方程式；以及

根據該N條第一直線方程式以及該N條第二直線方程式，計算對應該N個觸控點之該N組座標。

14、如申請專利範圍第13項所述之方法，其中步驟(e)包含下列步驟：

計算該N組座標相對於一第三參考點之N組第一斜率；以及

根據該第三影像以及該第三參考點，計算對應該N個觸控點之N個第二斜率。

15、如申請專利範圍第14項所述之方法，其中步驟(e)包含下列步驟：

根據一演算法從該N組第一斜率中選取一組第一斜率；以及

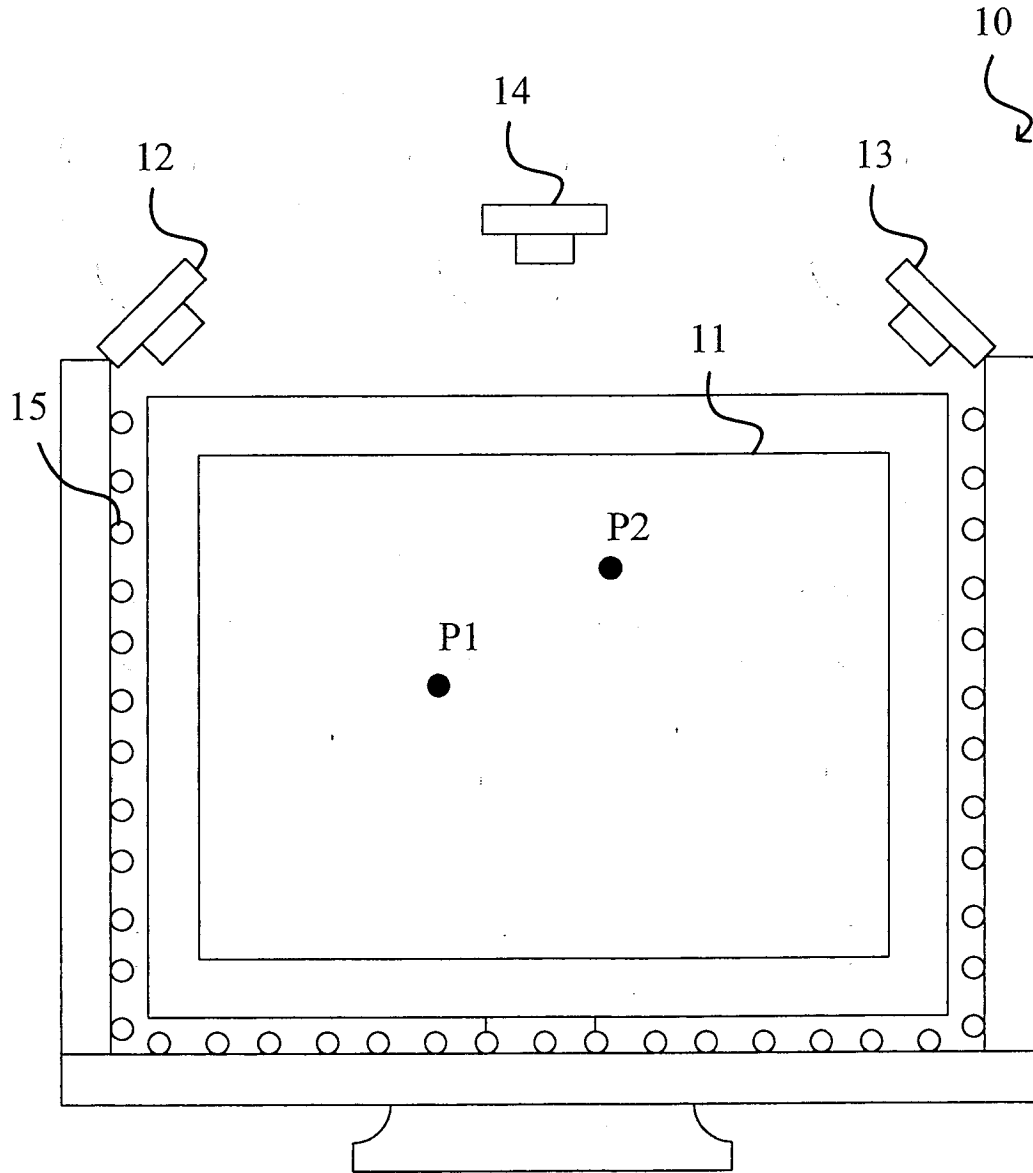
根據對應該選取之第一斜率之N組座標中決定對應該N個觸控點之真實座標。

16、如申請專利範圍第15項所述之方法，其中該演算法係先計算該N個第二斜率以及該N組第一斜率之倒數，再分別針對每一該N組第一斜率之倒數與該N個第二斜率之倒數進行最小平方法或相減

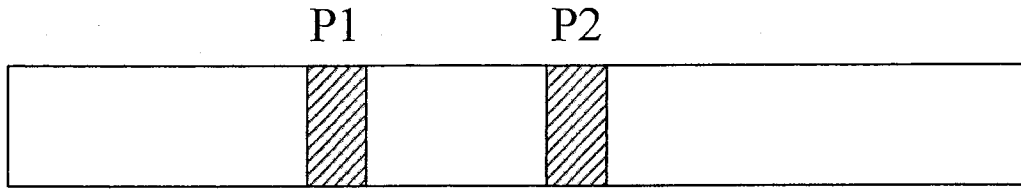
200912718

取絕對值，得到N個數值，選取該N個數值中最小者。

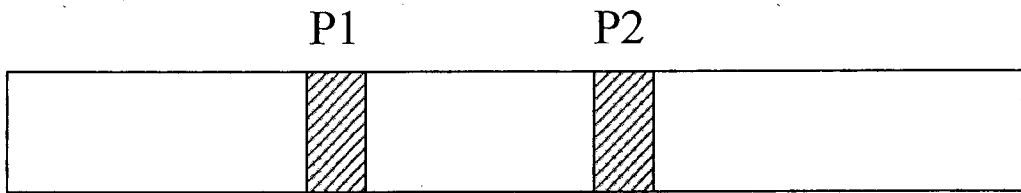
十一、圖式：



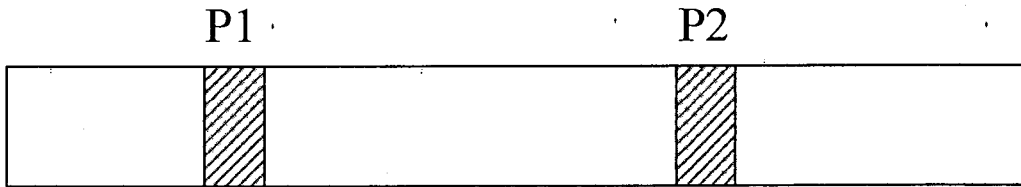
圖一



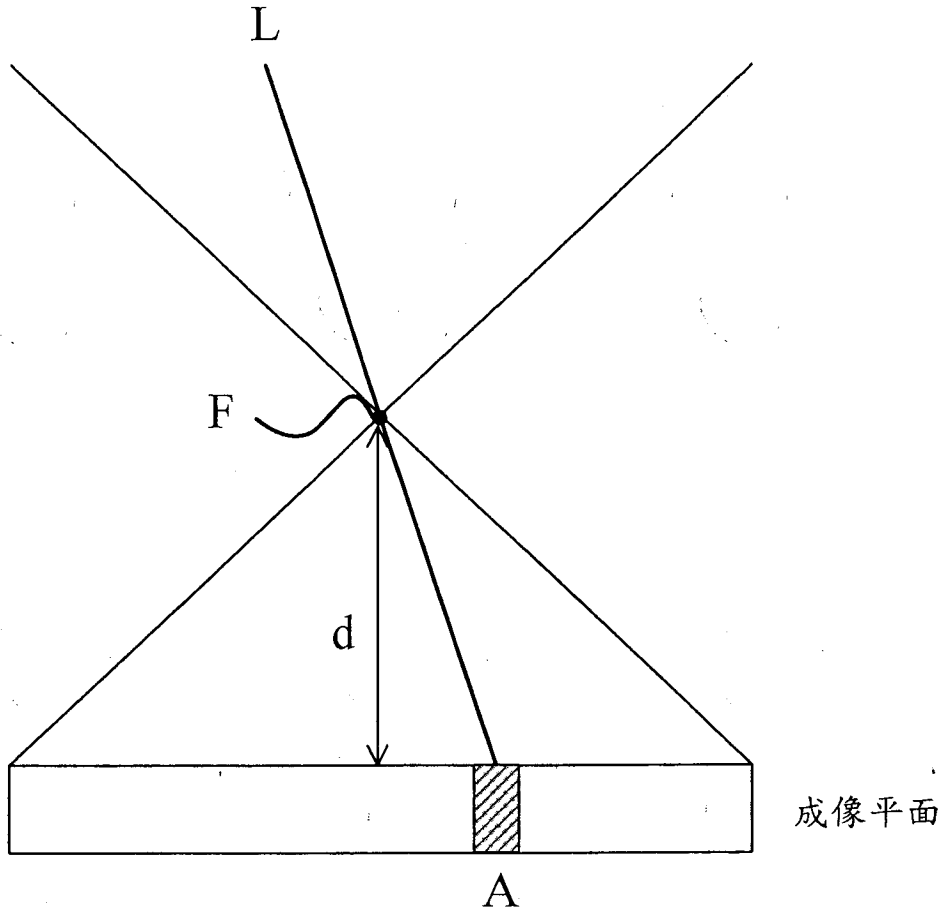
圖二(A)



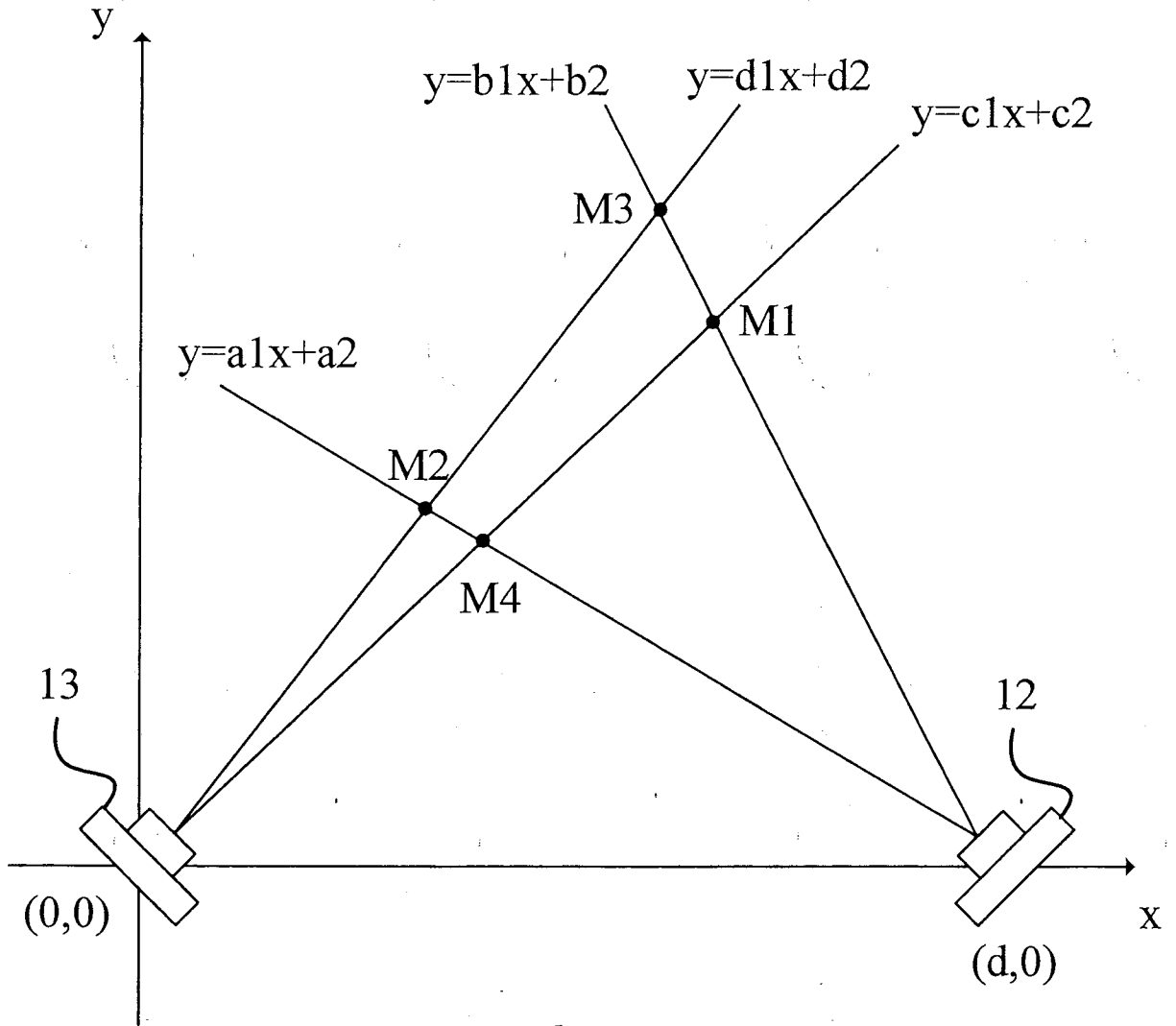
圖二(B)



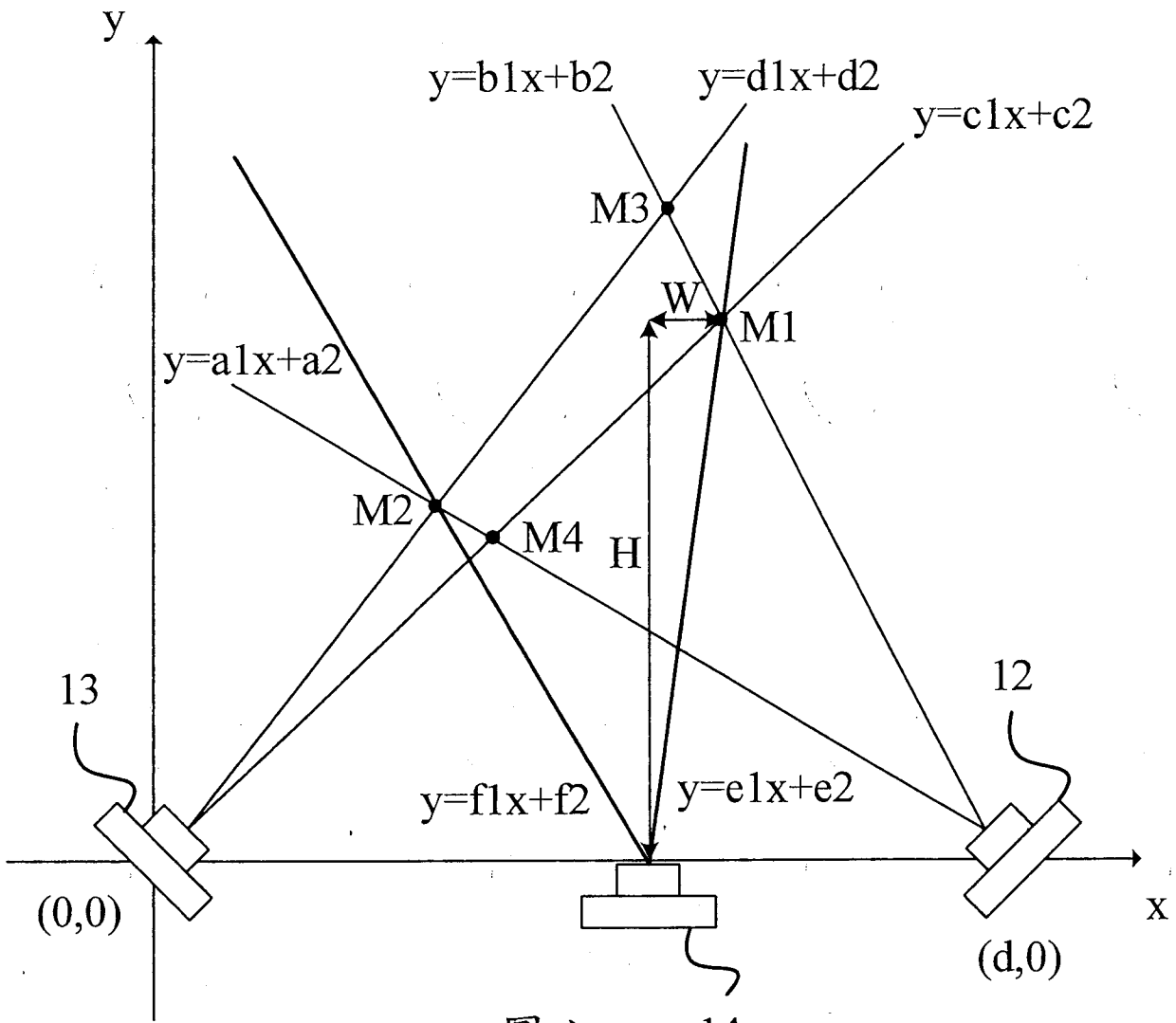
圖三



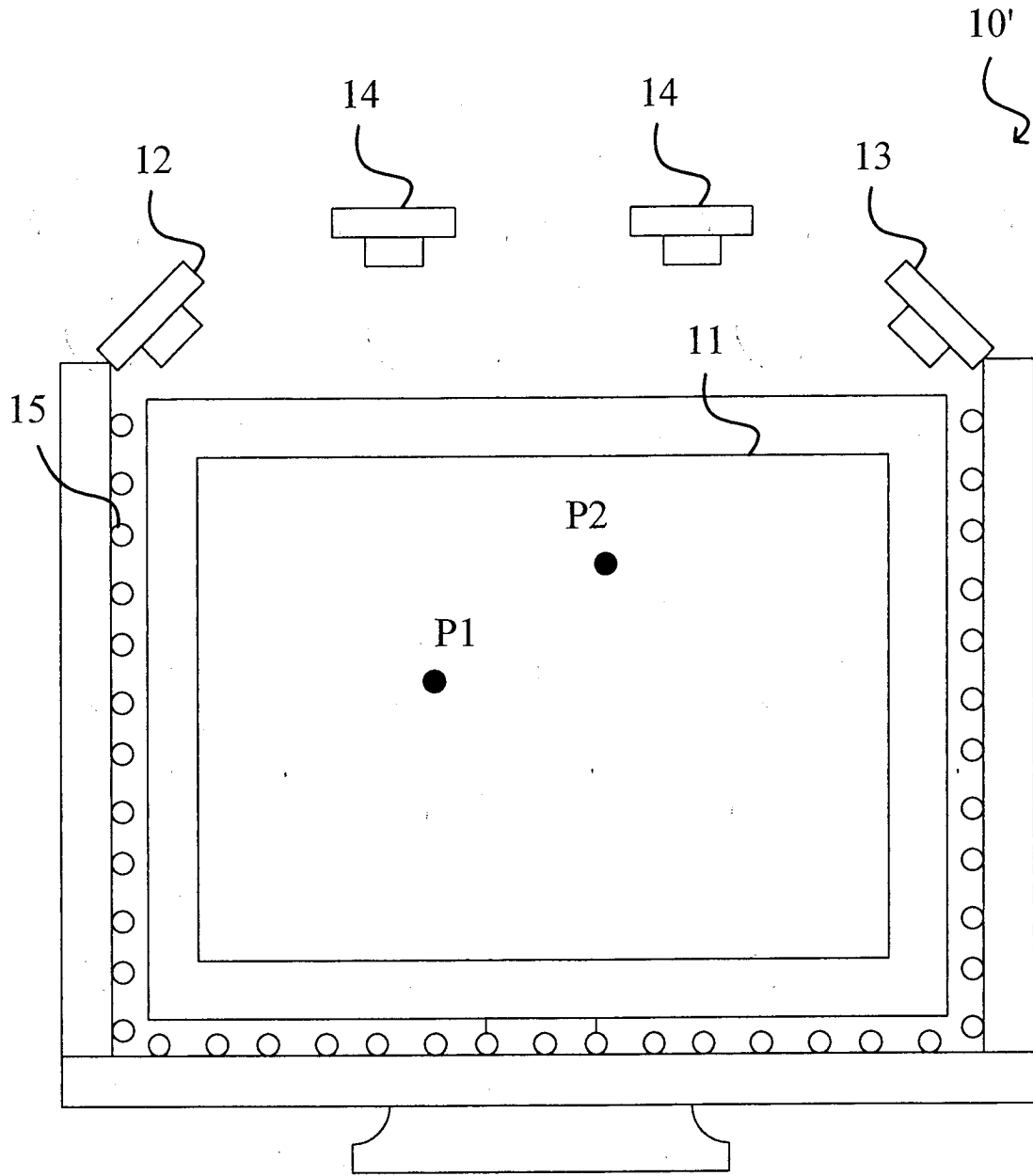
圖四



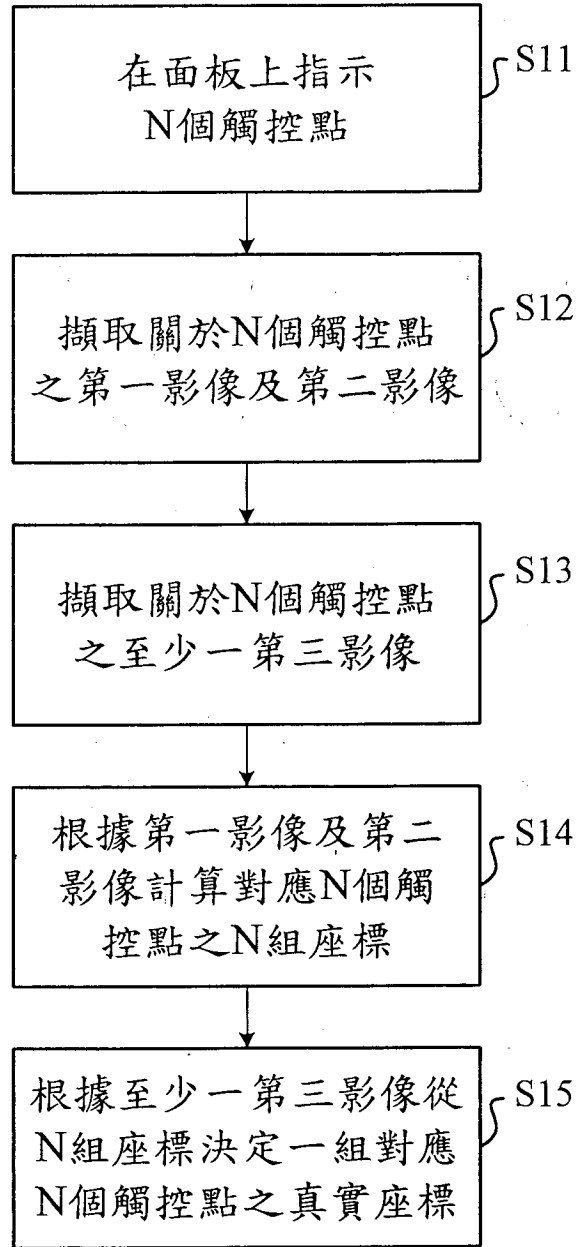
圖五



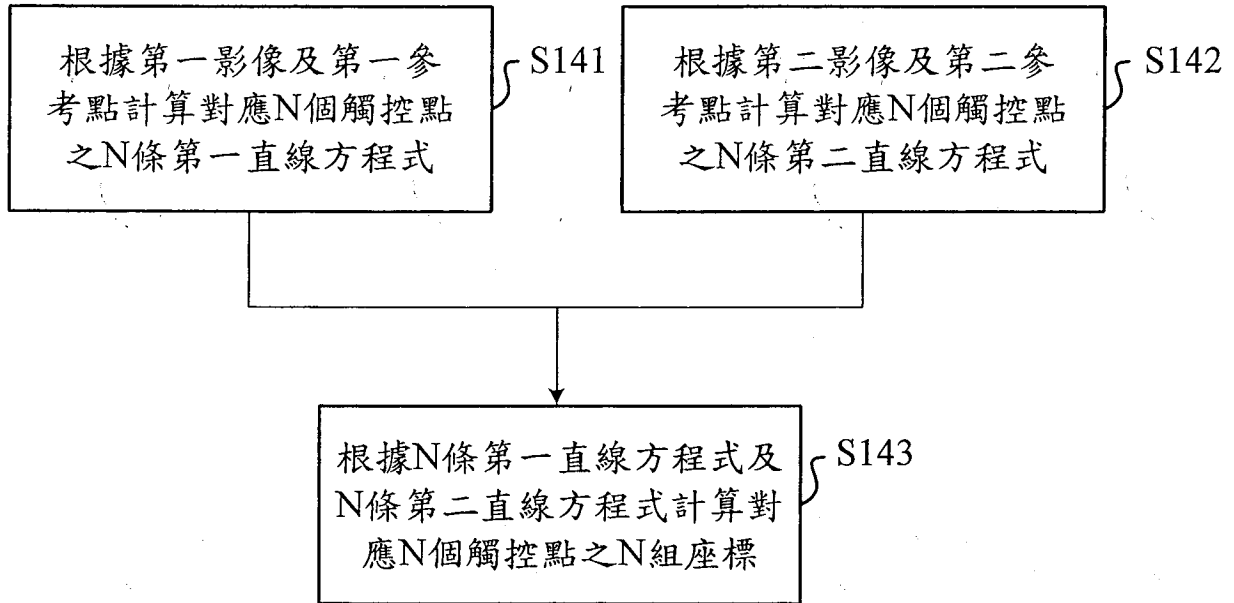
圖六 14



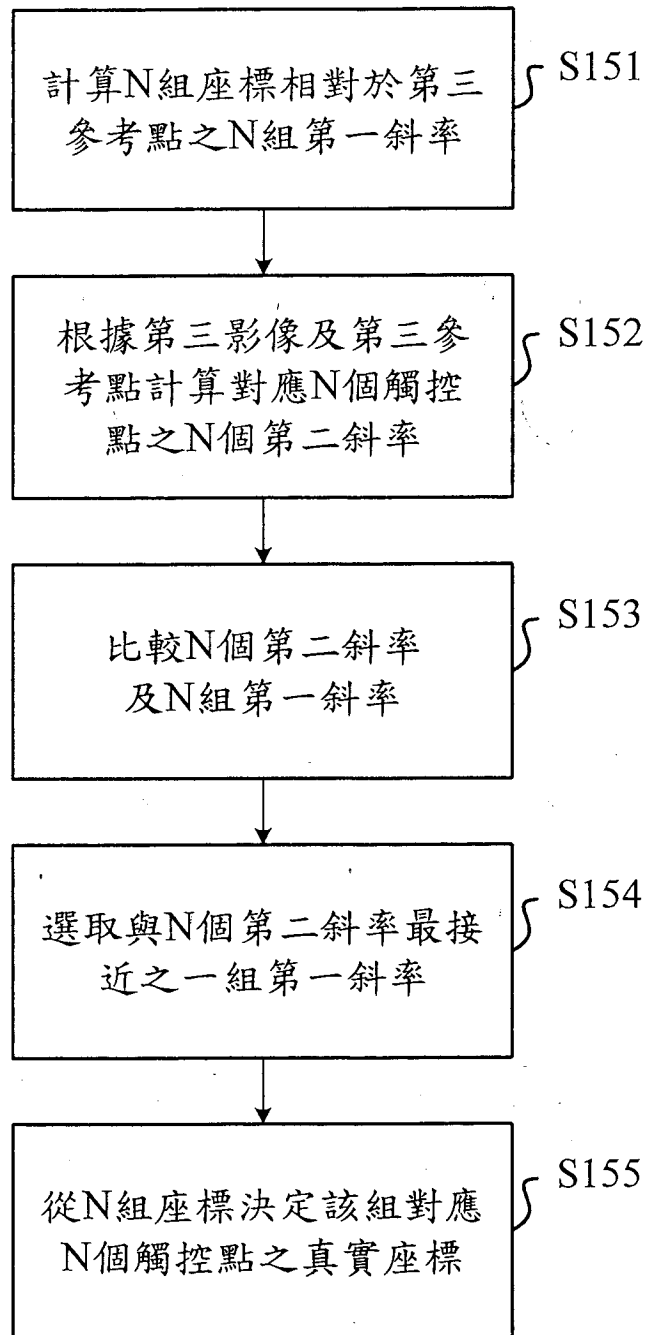
圖七



圖八



圖九



圖十

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：區別多觸控點系統

11：面板

12：第一影像擷取單元

13：第二影像擷取單元

14：第三影像擷取單元

P1、P2：觸控點

15：發光單元

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：