



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I824723 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：111135203

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 16 日

(51) Int. Cl. : G06F3/0488 (2022.01)

G06F3/048 (2013.01)

G06F3/041 (2006.01)

(71) 申請人：大陸商北京集創北方科技股份有限公司 (中國大陸) CHIPONE TECHNOLOGY (BEIJING) CO.,LTD (CN)

中國大陸

(72) 發明人：葛廣昊 (CN)

(74) 代理人：葉盛豐

(56) 參考文獻：

TW I602086B

CN 109240554A

CN 109656393A

CN 109656457B

US 2019/0324621A1

審查人員：陳泰龍

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：11 共 42 頁

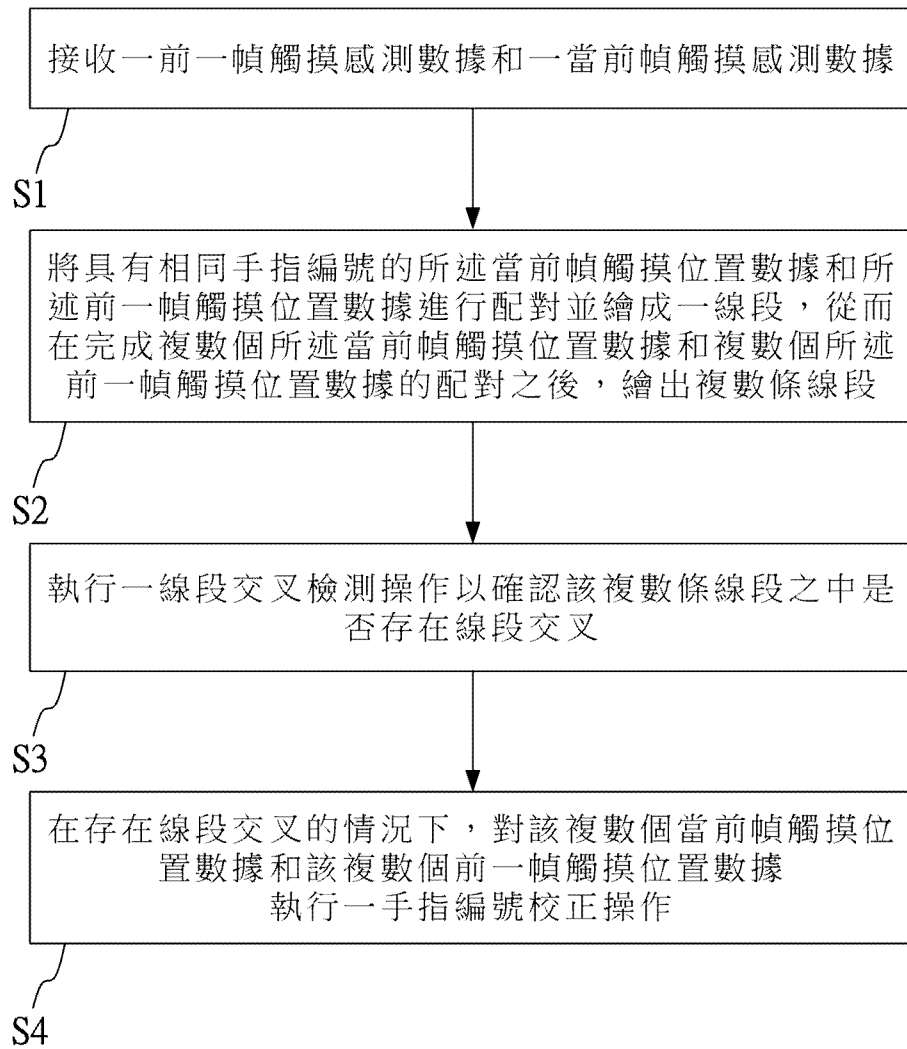
(54) 名稱

手指跟蹤校正方法、電子晶片以及資訊處理裝置

(57) 摘要

本發明主要揭示一種手指跟蹤校正方法，係應用於一具觸控裝置的電子裝置之中，且由該電子裝置的一觸控晶片或一 TDDI 晶片所執行。應用本發明之手指跟蹤校正方法之時，該觸控晶片或該 TDDI 晶片執行：於手指劃線的過程中檢測各條畫線對應的手指編號是否正確；以及在手指編號不正確的情況下，執行一手指編號校正操作。因此，在應用本發明之手指跟蹤校正方法的情況下，該觸控晶片或該 TDDI 晶片可以在多根手指於該電子裝置的螢幕上進行劃線之時，實時校正觸控裝置對於每根手指的跟蹤，從而避免在多根手指同時劃線的情況下出現因手指跟蹤錯誤而導致螢幕所顯示的多條畫線出現相互交叉的現象。

指定代表圖：



符號簡單說明：

S1:接收一前一幀觸摸感測數據和一當前幀觸摸感測數據

S2:將具有相同手指編號的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據進行配對並繪成一線段，從而在完成複數個所述當前幀觸摸位置數據和複數個所述前一幀觸摸位置數據的配對之後，繪出複數條線段

S3:執行一線段交叉檢測操作以確認該複數條線段之中是否存在線段交叉

S4:在存在線段交叉的情況下，對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一手指編號校正操作

圖 5



I824723

【發明摘要】

【中文發明名稱】 手指跟蹤校正方法、電子晶片以及資訊處理裝置

【中文】

本發明主要揭示一種手指跟蹤校正方法，係應用於一具觸控裝置的電子裝置之中，且由該電子裝置的一觸控晶片或一TDDI晶片所執行。應用本發明之手指跟蹤校正方法之時，該觸控晶片或該TDDI晶片執行：於手指劃線的過程中檢測各條畫線對應的手指編號是否正確；以及在手指編號不正確的情況下，執行一手指編號校正操作。因此，在應用本發明之手指跟蹤校正方法的情況下，該觸控晶片或該TDDI晶片可以在多根手指於該電子裝置的螢幕上進行劃線之時，實時校正觸控裝置對於每根手指的跟蹤，從而避免在多根手指同時劃線的情況下出現因手指跟蹤錯誤而導致螢幕所顯示的多條畫線出現相互交叉的現象。

【指定代表圖】 第(5)圖

【代表圖之符號簡單說明】

S1:接收一前一幀觸摸感測數據和一當前幀觸摸感測數據

S2:將具有相同手指編號的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據進行配對並繪成一線段，從而在完成複數個所述當前幀觸摸位置數據和複數個所述前一幀觸摸位置數據的配對之後，繪出複數條線段

S3:執行一線段交叉檢測操作以確認該複數條線段之中是否存在線段交叉

S4:在存在線段交叉的情況下，對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一手指編號校正操作

【發明說明書】

【中文發明名稱】手指跟蹤校正方法、電子晶片以及資訊處理裝置

【技術領域】

【0001】本發明係關於觸控電路的技術領域，尤指整合於觸控裝置中的一種手指跟蹤校正方法。

【先前技術】

【0002】已知，觸控裝置已經被廣泛地應用於各種電子裝置之中。通常，觸控裝置包含一觸控晶片以及包含複數個觸摸感測器的一觸控面板。近年來，隨著內嵌式觸控面板技術之成熟，整合有觸控面板與顯示面板的觸控顯示模組成為了應用主流。同時，IC設計廠亦推出同時具有觸控功能與顯示驅動功能的，即，觸控顯示驅動整合(touch and display driver integration, TDDI)晶片。作為一種人機介面，觸控裝置可以感測手指(或觸控筆)觸摸螢幕時所引發的觸摸感測器之(電容)感測值的變化，從而計算出手指在螢幕上的一觸摸位置。圖1顯示包含習知的一種觸控裝置的一電子裝置的方塊圖。由圖1可知，該電子裝置1a包含一觸控裝置11a與一處理器12a，且該觸控裝置11a包含一觸控面板111a以及用以執行觸摸感測控制的一電子晶片112a。

【0003】值得說明的是，在一些特殊的應用環境中，用戶會利用多根手指在該電子裝置1a的螢幕上劃線，使螢幕上顯示出多條畫線。此

時，觸控裝置11a必須在多根手指同時劃線的情況下實時跟蹤手指的位置以保證正確地上報多條畫線。補充說明的是，“上報”指的是將多條畫線的相關觸摸感測數據上傳給該電子裝置1a的該處理器12a。具體而言，如圖1所示，一手指跟蹤演算法被整合在該觸控裝置11a的該電子晶片112a之內，從而作為一手指跟蹤單元113a。對多根手指進行跟蹤之時，該手指跟蹤單元113a會分配給每根手指一個編號，藉以實時跟蹤手指的位置，從而使該觸控裝置11a得以正確地上報多條畫線。

【0004】然而，實務經驗指出，當多條畫線皆非單純的直線時，該手指跟蹤單元113a很容易出現手指編號分配錯誤的情況，導致顯示在該電子裝置1a螢幕之上的多條畫線出現相互交叉的情況。舉例而言，圖2顯示兩根手指在螢幕上劃出的兩條畫線出現相互交叉的情況。再舉例而言，圖3顯示三根手指在螢幕上劃出的三條畫線出現相互交叉的情況。

【0005】由上述說明可知，本領域亟需一種手指跟蹤校正方法。

【發明內容】

【0006】本發明之主要目的在於提供一種手指跟蹤校正方法，其係應用於一具觸控裝置的電子裝置之中，且由該電子裝置的一觸控晶片或一TDDI晶片所執行，以在多根手指在該電子裝置的螢幕上劃線之時，實時校正觸控裝置對每根手指的跟蹤，從而避免在多根手指同時劃線的情況下出現因手指跟蹤錯誤而導致劃線交叉。

【0007】 為達成上述目的，本發明提出所述手指跟蹤校正方法的一實施例，其係應用於一具有觸控功能的電子裝置之中，且由該電子裝置的一電子晶片所執行；該手指跟蹤校正方法包括：

接收一前一幀觸摸感測數據和一當前幀觸摸感測數據，其中，該前一幀觸摸感測數據包含複數個前一幀觸摸位置數據，該當前幀觸摸感測數據包含複數個當前幀觸摸位置數據，各所述前一幀觸摸位置數據各自具有一手指編號，且各所述當前幀觸摸位置數據亦各自具有一手指編號；

將具有相同手指編號的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據進行配對並繪成一線段，從而在完成複數個所述當前幀觸摸位置數據和複數個所述前一幀觸摸位置數據的配對之後，繪出複數條線段；

執行一線段交叉檢測操作以確認該複數條線段之中是否存在線段交叉；以及

在存在線段交叉的情況下，對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一手指編號校正操作。

【0008】 在一實施例中，該線段交叉檢測操作包括以下步驟：

自該複數條線段之中選擇一條線段，並確認該線段的二個端點是否同時位於該複數條線段之中的另一條線段的同一側；以及

重複上述步驟，直至所有線段皆完成線段交叉檢測。

【0009】 在一實施例中，該手指編號校正操作包括以下步驟：

對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一第一分組操作，從而分出一第一數據群組與一第二數據群組；

對該第一數據群組執行至少一次第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號；以及

對該第二數據群組執行至少一次所述第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號。

【0010】 在一實施例中，該第一分組操作包括以下步驟：

以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點；

計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角；

按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據；

在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同數量的情況下，停止掃描；以及

將掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第一數據群組，且將其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第二數據群組。

【0011】 在一實施例中，該第二分組操作包括以下步驟：

以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點；

計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角；

按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據；

在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據的數量都為1的情況下，將該所述當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的該當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號；以及

對其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據執行如前所述之多個步驟，直至各所述當前幀觸摸位置數據皆和對應的一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對並具有相同的手指編號。

【0012】 並且，本發明同時提供一種電子晶片的一實施例，其係應用於一具有觸控功能的電子裝置之中，其中該電子晶片在複數根手指於該電子裝置的螢幕上劃線時執行一手指跟蹤校正方法；該手指跟蹤校正方法包括：

接收一前一幀觸摸感測數據和一當前幀觸摸感測數據，其中，該前一幀觸摸感測數據包含複數個前一幀觸摸位置數據，該當前幀觸摸感測數據包含複數個當前幀觸摸位置數據，各所述前一幀觸摸位

置數據各自具有一手指編號，且各所述當前幀觸摸位置數據亦各自具有一手指編號；

將具有相同手指編號的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據進行配對並繪成一線段，從而在完成複數個所述當前幀觸摸位置數據和複數個所述前一幀觸摸位置數據的配對之後，繪出複數條線段；

執行一線段交叉檢測操作以確認該複數條線段之中是否存在線段交叉；以及

在存在線段交叉的情況下，對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一手指編號校正操作。

【0013】 在一實施例中，該電子晶片為一觸控晶片或一觸控顯示驅動整合(touch and display driver integration, TDDI)晶片。

【0014】 在一實施例中，該線段交叉檢測操作包括以下步驟：

自該複數條線段之中選擇一條線段，並確認該線段的二個端點是否同時位於該複數條線段之中的另一條線段的同一側；以及

重複上述步驟，直至所有線段皆完成線段交叉檢測。

【0015】 在一實施例中，該手指編號校正操作包括以下步驟：

對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一第一分組操作，從而分出一第一數據群組與一第二數據群組；

對該第一數據群組執行至少一次第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互

配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號；以及

對該第二數據群組執行至少一次所述第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號。

【0016】 在一實施例中，該第一分組操作包括以下步驟：

以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點；

計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角；

按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據；

在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同數量的情況下，停止掃描；以及

將掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第一數據群組，且將其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第二數據群組。

【0017】 在一實施例中，該第二分組操作包括以下步驟：

以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點；

計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角；

按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據；

在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據的數量都為1的情況下，將該所述當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的該當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號；以及

對其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據執行如前所述之多個步驟，直至各所述當前幀觸摸位置數據皆和對應的一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對並具有相同的手指編號。

【0018】進一步地，本發明還提供一種資訊處理裝置，其特徵在於具有如前所述本發明之電子晶片。

【0019】在一實施例中，該資訊處理裝置為選自於由平面顯示裝置、頭戴式顯示裝置、投影裝置、數位相機、車載娛樂系統、智慧型電視、智慧型手機、智慧型手錶、平板電腦、桌上型電腦、筆記型電腦、一體式電腦、金融交易裝置、和門禁裝置所組成群組中的一種電子裝置。

【圖式簡單說明】

【0020】

圖1為包含習知的一種觸控裝置的一電子裝置的方塊圖；

圖2為利用兩根手指在螢幕上劃出的兩條畫線的示圖；

圖3為利用三根手指在螢幕上劃出的三條畫線的示圖；

圖4為應用本發明之一種手指跟蹤校正方法的一電子裝置的方塊圖；

圖5為本發明之手指跟蹤校正方法的流程圖；

圖6A至圖6C為用以解釋圖5所示之步驟S1~S3的系列示圖；

圖7A至圖7D為用以解釋圖5所示之步驟S4的第一系列示圖；

圖8A至圖8C為用以解釋圖5所示之步驟S4的第二系列示圖；

圖9A至圖9C為用以解釋圖5所示之步驟S4的第三系列示圖；

圖10為利用兩根手指在螢幕上劃出的兩條畫線的示圖；以及

圖11為利用三根手指在螢幕上劃出的三條畫線的示圖。

【實施方式】

【0021】為使 貴審查委員能進一步瞭解本發明之結構、特徵、目的、與其優點，茲附以圖式及較佳具體實施例之詳細說明如後。

【0022】圖4顯示應用本發明之一種手指跟蹤校正方法的一電子裝置的方塊圖。如圖4所示，該電子裝置1具有觸控功能，且包含一觸控裝置11與一處理器12，其中該觸控裝置11包含一觸控面板111以及用以執行觸摸感測控制的一電子晶片112，如一觸控晶片或一觸控顯示驅動整合(touch and display driver integration, TDDI)晶片。更詳細地說明，在一些特殊的應用環境中，用戶會利用多根手指在該電子裝置1的螢幕上劃線，使螢幕上顯示出多條畫線。此時，觸控

裝置11必須在多根手指同時劃線的情況下實時跟蹤手指的位置以保證正確地上報多條畫線。補充說明的是，“上報”指的是將多條畫線的相關觸摸感測數據上傳給該電子裝置1的該處理器12。具體而言，如圖4所示，一手指跟蹤演算法被整合在該觸控裝置11的該電子晶片112之內，從而作為一手指跟蹤單元113。對多根手指進行跟蹤之時，該手指跟蹤單元113會分配給每根手指一個編號，藉以實時跟蹤手指的位置，從而使該觸控裝置11得以正確地上報多條畫線。

【0023】如圖4所示，本發明之手指跟蹤校正方法同樣被整合在該電子晶片112之內，從而作為一手指跟蹤校正單元114。本發明之手指跟蹤校正方法由該電子晶片112執行，以在多根手指在該電子裝置1的螢幕上劃線之時，實時校正觸控裝置11對每根手指的跟蹤，從而避免在多根手指同時劃線的情況下出現因手指跟蹤錯誤而導致劃線交叉。

【0024】圖5顯示本發明之手指跟蹤校正方法的流程圖。如圖5所示，在啟用本發明之手指跟蹤校正方法之後，係首先執行步驟S1：接收一前一幀觸摸感測數據和一當前幀觸摸感測數據。其中，該前一幀觸摸感測數據包含複數個前一幀觸摸位置數據，該當前幀觸摸感測數據包含複數個當前幀觸摸位置數據，各所述前一幀觸摸位置數據各自具有一手指編號，且各所述當前幀觸摸位置數據亦各自具有一手指編號。方法流程接著執行步驟S2：將具有相同手指編號的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據進行配對並繪成一線段，從而在完成複數個所述當前幀觸摸位置數據和複數個所述前

一幀觸摸位置數據的配對之後，繪出複數條線段。舉例而言，圖6A顯示觸控裝置11於兩根手指在螢幕上劃線時所感測到的前一幀和當前幀的觸摸位置數據。並且，圖6B顯示依據前一幀和當前幀的觸摸位置數據所繪出的二條線段。

【0025】如圖5所示，方法流程接著執行步驟S3：接收執行一線段交叉檢測操作以確認該複數條線段之中是否存在線段交叉。依據本發明之設計，該線段交叉檢測操作還包括細部步驟S31和S32。執行步驟S31之時，係自該複數條線段之中選擇一條線段，並確認該線段的二個端點是否同時位於該複數條線段之中的另一條線段的同一側。繼續第，在步驟S32之中，係重複上述步驟，直至所有線段皆完成線段交叉檢測。舉例而言，在圖6B的兩條線段中選取左邊的線段，並確認該線段的兩端點皆位於右邊的線段的同一側。接著，在圖6B的兩條線段中選取右邊的線段，並確認該線段的兩端點皆位於左邊的線段的同一側。

【0026】實務經驗指出，當該手指跟蹤單元113在前一幀切換至當前幀的過程中出現手指編號分配錯誤的情況，則會導致顯示在該電子裝置1螢幕之上的多條畫線出現相互交叉的情況。圖6C顯示依據前一幀和當前幀的觸摸位置數據所繪出的二條線段。如圖6C所示，在手指編號分配錯誤的情況下，即，屬於手指A的數據被分配為手指編號B或屬於手指B的數據被分配為手指編號A，二條線段便會相互交叉。

【0027】如圖5所示，在本發明之方法的步驟S4中，若在存在線段交叉的情況下，便對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一手指編號校正操作。依據本發明之設計，該手指編號校正操作包括係細部步驟S41～S43。執行步驟S41時，該電子晶片112對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一第一分組操作，從而分出一第一數據群組與一第二數據群組。

【0028】更詳細地說明，該第一分組操作又包括：細部步驟S411～S415。執行步驟S411～S412時，係先以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點，並接著計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角(或稱極角)。圖7A顯示觸控裝置11於四根手指在螢幕上劃線時所感測到的前一幀和當前幀的觸摸位置數據。並且，圖7B顯示前一幀和當前幀的觸摸位置數據。如圖7B所示，位置為最下方及最左方的觸點為一圓形數據點，其屬於前一幀的觸摸位置數據。並且，圖7B之中還示範性地繪示出作為掃描基準點的此觸點與其它觸點的向量角。

【0029】如圖7C所示，該第一分組操作係執行步驟S413～S414，按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據，並在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同數量的情況下，停止掃描。在圖7C之中，按向量角由小至大進行掃描之後，獲得兩個當前幀觸摸

位置數據以及兩個前一幀觸摸位置數據，此時已經符合所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同數量之情況下，故而停止掃描。繼續地，如圖7D所示，該第一分組操作係接著執行步驟S415，將掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第一數據群組，且將其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第二數據群組。

【0030】完成步驟S41的細部步驟S411~S415之後，接著執行步驟S42，對該第一數據群組執行至少一次第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號。依據本發明之設計，該第二分組操作又包括：細部步驟S421~S425。執行步驟S421~S423時，如圖8A所示，先以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點，接著計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角，而後按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據。

【0031】如圖8B所示，該第二分組操作係執行步驟S424，在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據的數量都為1的情況下，將該所述當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的該當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號。值得說明的是，在圖8B中，利用

一粗黑線連接一個圓形觸點和一個X形觸點，表示此二個觸點相互配對，故接著相互配對的X形觸點(即，當前幀觸摸位置數據)和圓形觸點(即，前一幀觸摸位置數據)具有相同的手指編號，完成了手指編號校正(或稱重新分配對應的手指編號)。

【0032】如圖8C所示，該第二分組操作係執行步驟S425，對其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據執行如前所述之步驟S421～S424(即，配對程序)，直至各所述當前幀觸摸位置數據皆和對應的一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對並具有相同的手指編號。因此，在圖8C中，又利用另一粗黑線連接一個圓形觸點和一個X形觸點，表示此二個觸點相互配對，故接著相互配對的X形觸點(即，當前幀觸摸位置數據)和圓形觸點(即，前一幀觸摸位置數據)具有相同的手指編號，完成了手指編號校正(或稱重新分配對應的手指編號)。

【0033】完成步驟S42的細部步驟S421～S425之後，接著執行步驟S43，對該第二數據群組執行至少一次所述第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號。同樣地，所述第二分組操作先執行步驟S421～S423時，如圖9A所示，先以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點，接著計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角，而後按

照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據。繼續地，如圖9B所示，該第二分組操作係執行步驟S424，在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據的數量都為1的情況下，將該所述當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的該當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號。值得說明的是，在圖9B中，利用一粗黑線連接一個圓形觸點和一個X形觸點，表示此二個觸點相互配對，故接著相互配對的X形觸點(即，當前幀觸摸位置數據)和圓形觸點(即，前一幀觸摸位置數據)具有相同的手指編號，完成了手指編號校正(或稱重新分配對應的手指編號)。

【0034】如圖9C所示，該第二分組操作係執行步驟S425，對其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據執行如前所述之步驟S421～S424(即，配對程序)，直至各所述當前幀觸摸位置數據皆和對應的一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對並具有相同的手指編號。因此，在圖9C中，又利用另一粗黑線連接一個圓形觸點和一個X形觸點，表示此二個觸點相互配對，故接著相互配對的X形觸點(即，當前幀觸摸位置數據)和圓形觸點(即，前一幀觸摸位置數據)具有相同的手指編號，完成了手指編號校正(或稱重新分配對應的手指編號)。

【0035】綜上所述，本發明揭示一種手指跟蹤校正方法，其係應用於一具觸控裝置11的電子裝置1之中，且由該電子裝置1的一電子晶片112所執行。應用本發明之手指跟蹤校正方法之時，該電子晶片112

執行：於手指劃線的過程中檢測各條畫線對應的手指編號是否正確；以及在手指編號不正確的情況下，執行一手指編號校正操作。因此，在應用本發明之手指跟蹤校正方法的情況下，該電子晶片112可以在多根手指於該電子裝置1的螢幕上進行劃線之時，實時校正觸控裝置對於每根手指的跟蹤，從而避免在多根手指同時劃線的情況下出現因手指跟蹤錯誤而導致螢幕所顯示的多條畫線軌跡出現相互交叉的現象。舉例而言，圖10顯示兩根手指在螢幕上劃出的兩條軌跡沒有相互交叉。再舉例而言，圖3顯示三根手指在螢幕上劃出的三條軌跡沒有相互交叉。亦即，本發明之手指跟蹤校正方法可解決多指畫線之軌跡誤判問題，而其特徵在於包括以下步驟：(一)讀取多個前一幀觸摸點之一第一組編號，及依一預定規則對多個當前幀觸摸點進行一觸摸點編號程序以獲得該些當前幀觸摸點之一第二組編號；(二)將該第一組編號和該第二組編號中之各個相同的所述編號所對應之一所述前一幀觸摸點與一所述當前幀觸摸點連成一線段；以及(三)在任二所述線段存在交叉情況時對該些當前幀觸摸點執行一編號校正操作以更新該第二組編號。另外，該預定規則可為由左至右遞增編號或由右至左遞增編號。例如，假設共有5個觸摸點，則可將所述5個觸摸點由左至右依序編號為1、2、3、4及5。

【0036】如此，上述已完整且清楚地說明本發明之手指跟蹤校正方法；並且，經由上述可得知本發明具有下列優點：

【0037】(1)本發明揭示一種手指跟蹤校正方法，其係應用於一具觸控裝置的電子裝置之中，且由該電子裝置的一觸控晶片或一TDDI晶片

所執行，以在多根手指在該電子裝置的螢幕上劃線之時，實時校正觸控裝置對每根手指的跟蹤，從而避免在多根手指同時劃線的情況下出現因手指跟蹤錯誤而導致劃線交叉。

【0038】(2)本發明同時提供一種電子晶片，其係應用於一具有觸控功能的電子裝置之中，其中該電子晶片在複數根手指於該電子裝置的螢幕上劃線時執行如前所述本發明之手指跟蹤校正方法，使得該電子晶片可以在多根手指於該電子裝置的螢幕上進行劃線之時，實時校正觸控裝置對於每根手指的跟蹤，從而避免在多根手指同時劃線的情況下出現因手指跟蹤錯誤而導致螢幕所顯示的多條畫線出現相互交叉的現象。

【0039】(3)並且，本發明還提供一種種資訊處理裝置，其特徵在於具有如前所述本發明之電子晶片。在一實施例中，該資訊處理裝置為選自於由平面顯示裝置、頭戴式顯示裝置、投影裝置、數位相機、車載娛樂系統、智慧型電視、智慧型手機、智慧型手錶、平板電腦、桌上型電腦、筆記型電腦、一體式電腦、金融交易裝置、和門禁裝置所組成群組之中的一種電子裝置。

【0040】必須加以強調的是，前述本案所揭示者乃為較佳實施例，舉凡局部之變更或修飾而源於本案之技術思想而為熟習該項技藝之人所易於推知者，俱不脫本案之專利權範疇。

【0041】綜上所陳，本案無論目的、手段與功效，皆顯示其迥異於習知技術，且其首先發明合於實用，確實符合發明之專利要件，懇請 貴審查委員明察，並早日賜予專利俾嘉惠社會，是為至禱。

【符號說明】

【0042】

1a: 電子裝置

11a: 觸控裝置

111a: 觸控面板

112a: 電子晶片

111a: 觸控面板

113a: 手指跟蹤單元

12a: 處理器

1: 電子裝置

11: 觸控裝置

111: 觸控面板

112: 電子晶片

111: 觸控面板

113: 手指跟蹤單元

114: 手指跟蹤校正單元

12: 處理器元

S1: 接收一前一幀觸摸感測數據和一當前幀觸摸感測數據

S2: 將具有相同手指編號的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據進行配對並繪成一線段，從而在完成複數個所述當前

幀觸摸位置數據和複數個所述前一幀觸摸位置數據的配對之後，繪出複數條線段

S3:執行一線段交叉檢測操作以確認該複數條線段之中是否存在線段交叉

S4:在存在線段交叉的情況下，對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一手指編號校正操作

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種手指跟蹤校正方法，係應用於一具有觸控功能的電子裝置之中，且由該電子裝置的一電子晶片所執行；該手指跟蹤校正方法包括：

接收一前一幀觸摸感測數據和一當前幀觸摸感測數據，其中，該前一幀觸摸感測數據包含複數個前一幀觸摸位置數據，該當前幀觸摸感測數據包含複數個當前幀觸摸位置數據，各所述前一幀觸摸位置數據各自具有一手指編號，且各所述當前幀觸摸位置數據亦各自具有一手指編號；

將具有相同手指編號的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據進行配對並繪成一線段，從而在完成複數個所述當前幀觸摸位置數據和複數個所述前一幀觸摸位置數據的配對之後，繪出複數條線段；

執行一線段交叉檢測操作以確認該複數條線段之中是否存在線段交叉；以及

在存在線段交叉的情況下，對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一手指編號校正操作。

【請求項2】如請求項1所述之手指跟蹤校正方法，其中，該線段交叉檢測操作包括以下步驟：

自該複數條線段之中選擇一條線段，並確認該線段的二個端點是否同時位於該複數條線段之中的另一條線段的同一側；以及

重複上述步驟，直至所有線段皆完成線段交叉檢測。

【請求項3】如請求項1所述之手指跟蹤校正方法，其中，該手指編號校正操作包括以下步驟：

對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一第一分組操作，從而分出一第一數據群組與一第二數據群組；

對該第一數據群組執行至少一次第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號；以及

對該第二數據群組執行至少一次所述第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號。

【請求項4】如請求項3所述之手指跟蹤校正方法，其中，該第一分組操作包括以下步驟：

以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點；

計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角(或稱極角)；

按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據；

在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同數量的情況下，停止掃描；以及

將掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第一數據群組，且將其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第二數據群組。

【請求項5】如請求項4所述之手指跟蹤校正方法，其中，該第二分組操作包括以下步驟：

以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點；

計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角；

按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據；

在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據的數量都為1的情況下，將該所述當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的該當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號；以及

對其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據執行如前所述之多個步驟，直至各所述當前幀觸摸位置數據皆和對應的一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對並具有相同的手指編號。

【請求項6】一種電子晶片，係應用於一具有觸控功能的電子裝置之中，其中，該電子晶片在複數根手指於該電子裝置的螢幕上劃線時執行一手指跟蹤校正方法；該手指跟蹤校正方法包括：

接收一前一幀觸摸感測數據和一當前幀觸摸感測數據，其中，該前一幀觸摸感測數據包含複數個前一幀觸摸位置數據，該當前幀觸摸感測數據包含複數個當前幀觸摸位置數據，各所述前一幀觸摸位置數據各自具有一手指編號，且各所述當前幀觸摸位置數據亦各自具有一手指編號；

將具有相同手指編號的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據進行配對並繪成一線段，從而在完成複數個所述當前幀觸摸位置數據和複數個所述前一幀觸摸位置數據的配對之後，繪出複數條線段；

執行一線段交叉檢測操作以確認該複數條線段之中是否存在線段交叉；以及

在存在線段交叉的情況下，對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一手手指編號校正操作。

【請求項7】如請求項6所述之電子晶片，其中，該電子晶片為一觸控晶片或一觸控顯示驅動整合晶片。

【請求項8】如請求項6所述之電子晶片，其中，該線段交叉檢測操作包括以下步驟：

自該複數條線段之中選擇一條線段，並確認該線段的二個端點是否同時位於該複數條線段之中的另一條線段的同一側；以及

重複上述步驟，直至所有線段皆完成線段交叉檢測。

【請求項9】如請求項6所述之電子晶片，其中，該手指編號校正操作包括以下步驟：

對該複數個當前幀觸摸位置數據和該複數個前一幀觸摸位置數據執行一第一分組操作，從而分出一第一數據群組與一第二數據群組；

對該第一數據群組執行至少一次第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號；以及

對該第二數據群組執行至少一次所述第二分組操作，從而將至少一個所述當前幀觸摸位置數據和至少一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號。

【請求項10】如請求項9所述之電子晶片，其中，該第一分組操作包括以下步驟：

以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點；

計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角(或稱極角)；

按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據；

在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據具有相同數量的情況下，停止掃描；以及

將掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第一數據群組，且將其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據歸為所述第二數據群組。

【請求項11】如請求項10所述之電子晶片，其中，該第二分組操作包括以下步驟：

以其位置為最下方及最左方的所述當前幀觸摸位置數據或所述前一幀觸摸位置數據作為一掃描基準點；

計算該掃描基準點與其它的所述當前幀觸摸位置數據以及其它的所述前一幀觸摸位置數據之間的向量角；

按照各所述向量角的大小，掃描對應的所述當前幀觸摸位置數據與所述前一幀觸摸位置數據；

在掃描獲得的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據的數量都為1的情況下，將該所述當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據相互配對，並令相互配對的該當前幀觸摸位置數據和該前一幀觸摸位置數據具有相同的手指編號；以及

對其它的所述當前幀觸摸位置數據和所述前一幀觸摸位置數據執行如前所述之多個步驟，直至各所述當前幀觸摸位置數據皆和對應的一個所述前一幀觸摸位置數據相互配對並具有相同的手指編號。

【請求項12】一種資訊處理裝置，其特徵在於具有至少一如請求項6至請求項11所述之電子晶片。

【發明圖式】

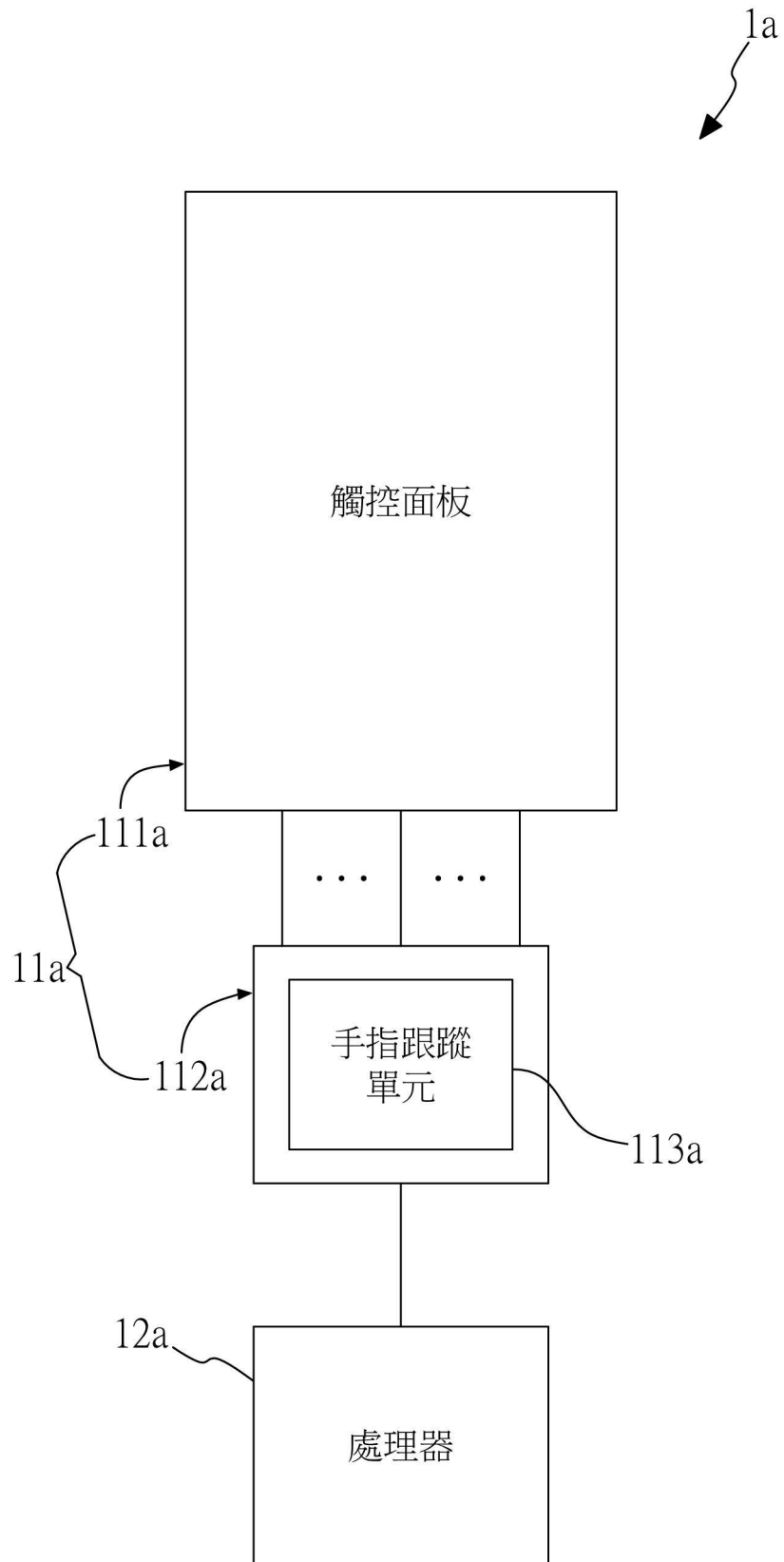


圖 1

—— 手指A的畫線
—— 手指B的畫線

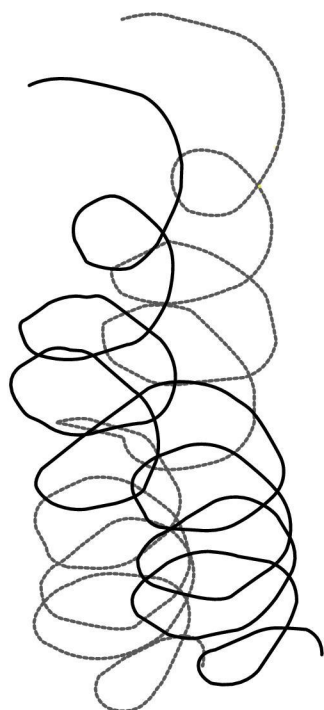


圖 2

—— 手指A的畫線
—— 手指B的畫線
- - - - 手指C的畫線

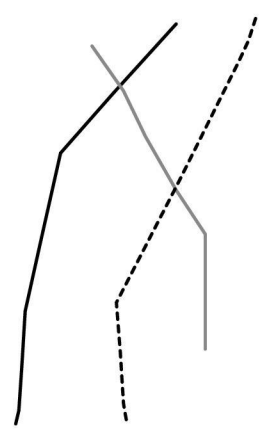


圖 3

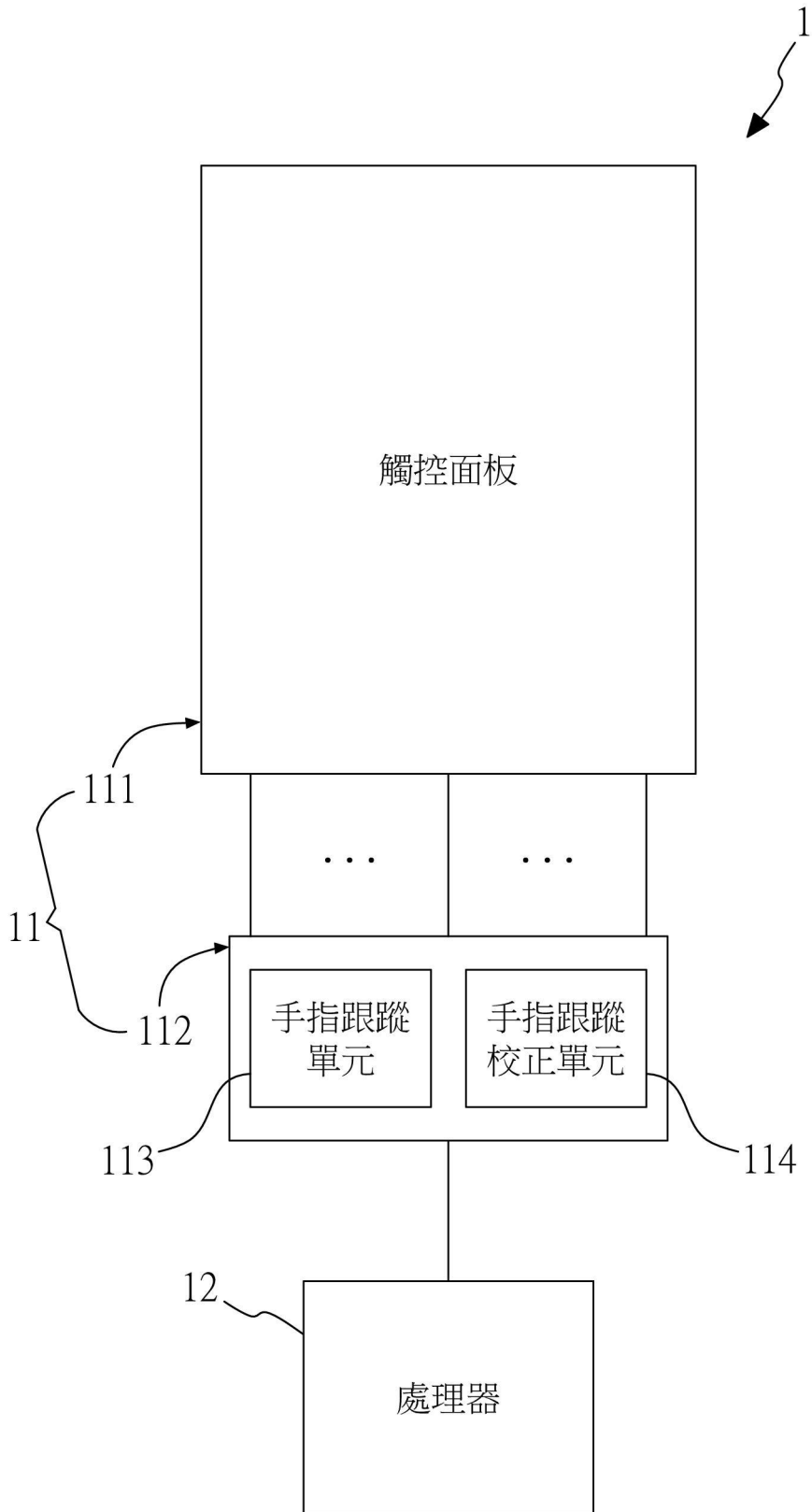


圖 4

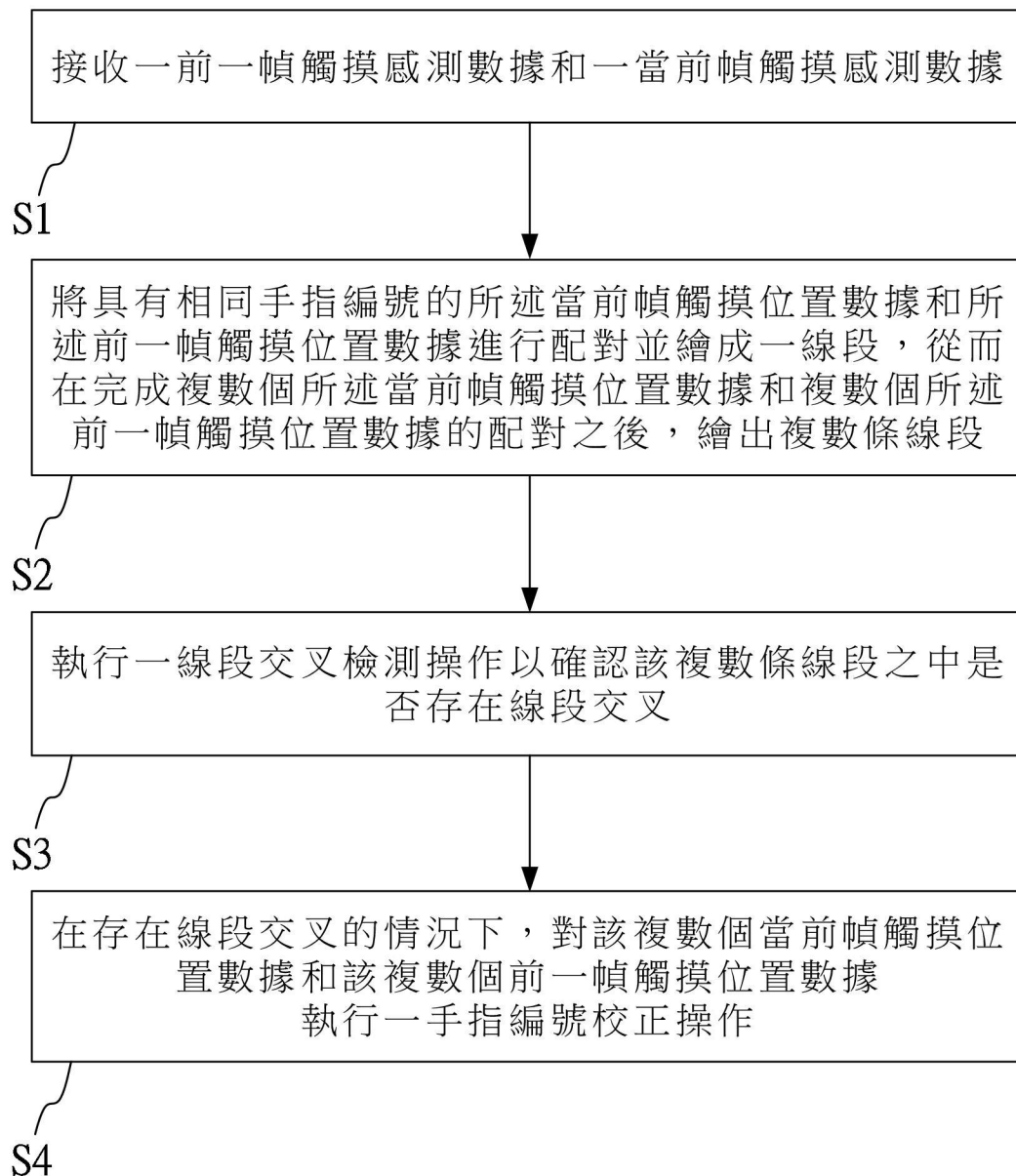


圖 5

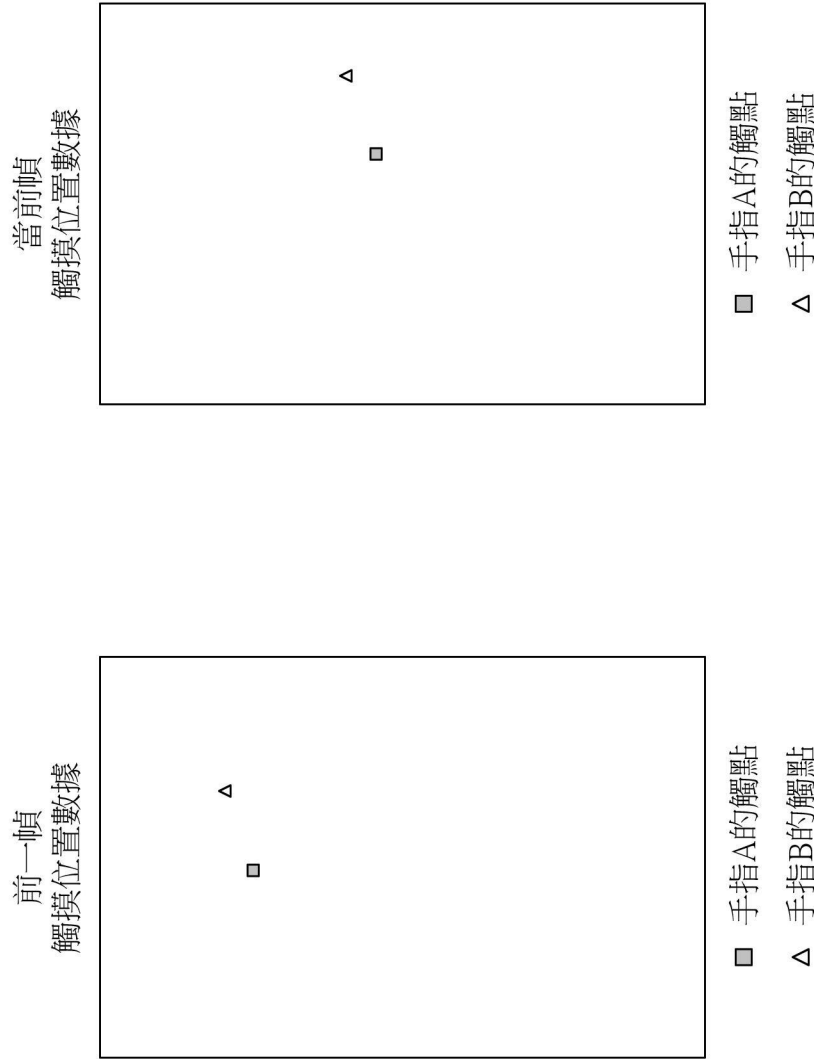
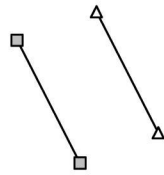
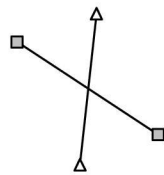


圖 6A



- 手指A的觸點(兩幀數據合併)
- △ 手指B的觸點(兩幀數據合併)

圖 6B



- 手指A的觸點(兩幀數據合併)
- △ 手指B的觸點(兩幀數據合併)

圖 6C

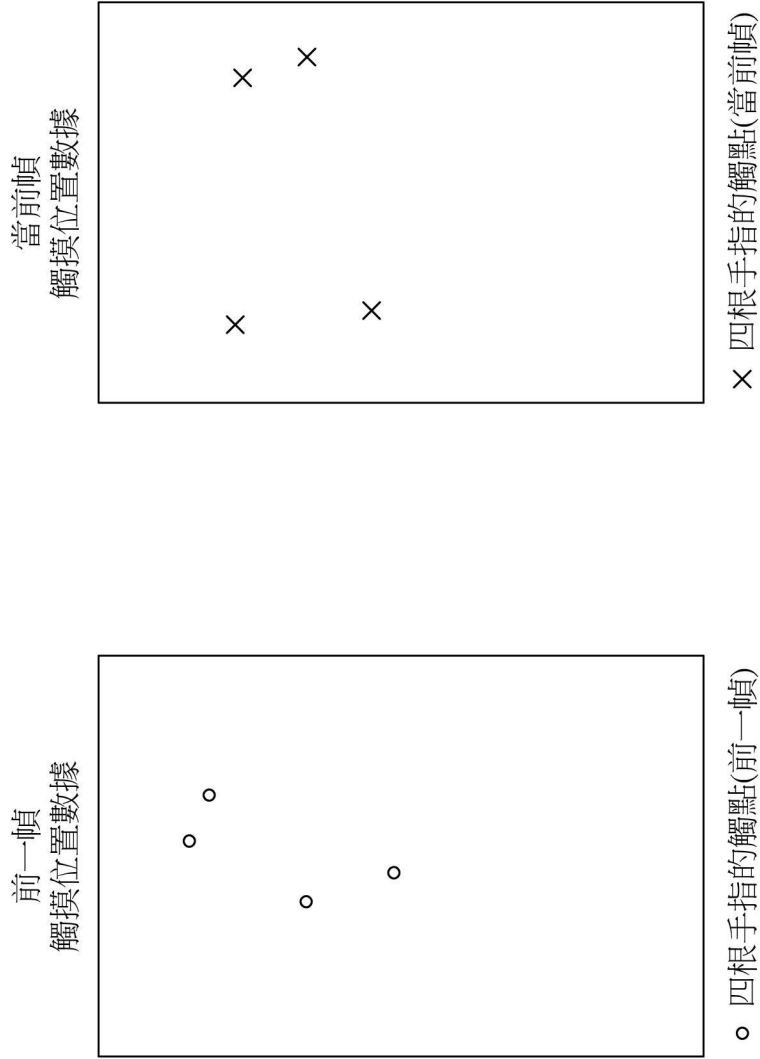
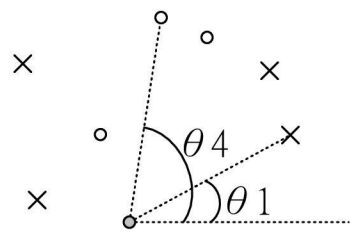
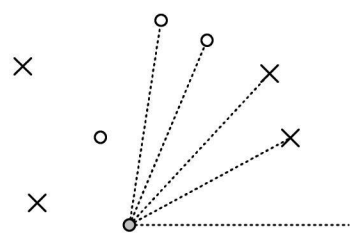


圖 7A



- o 四根手指的觸點(前一幀)
- x 四根手指的觸點(當前幀)

圖 7B



- o 四根手指的觸點(前一幀)
- x 四根手指的觸點(當前幀)

圖 7C

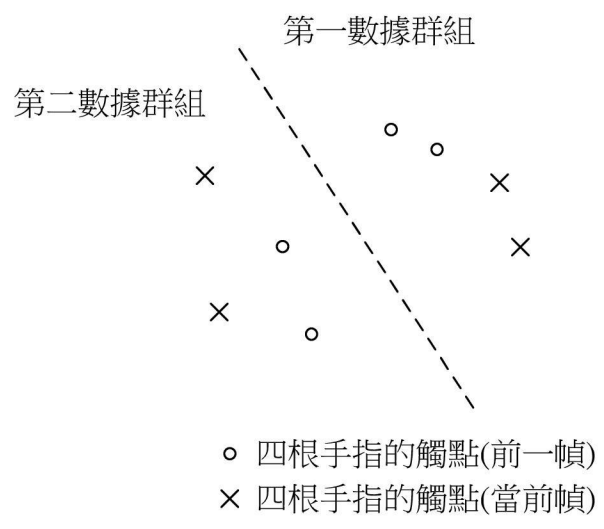


圖 7D

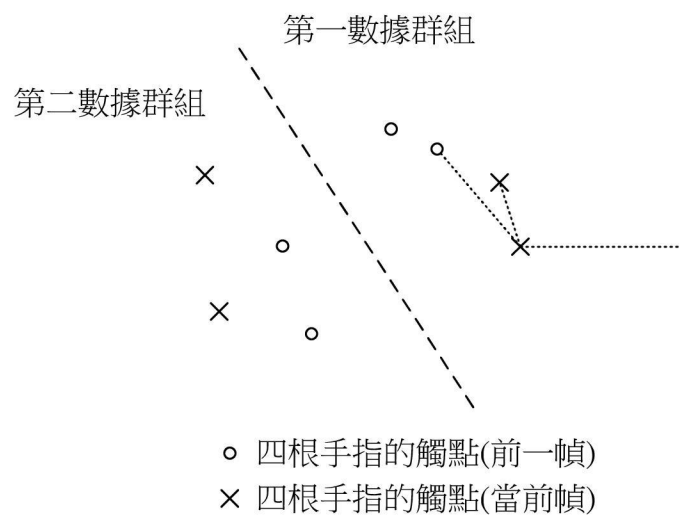


圖 8A

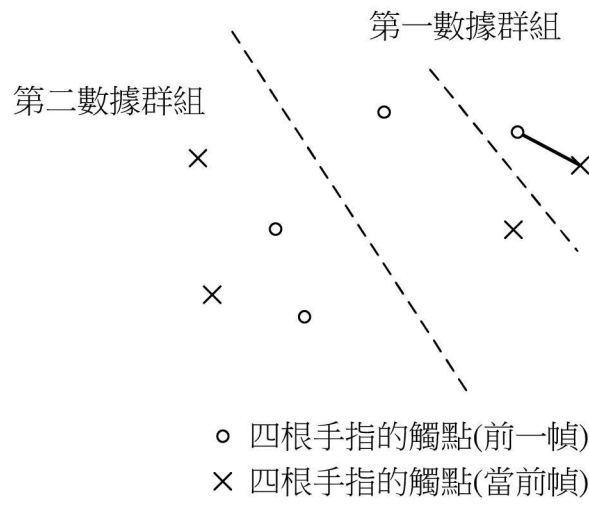


圖 8B

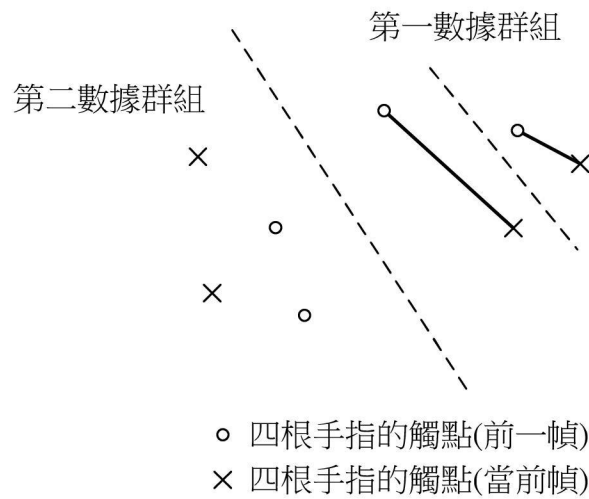


圖 8C

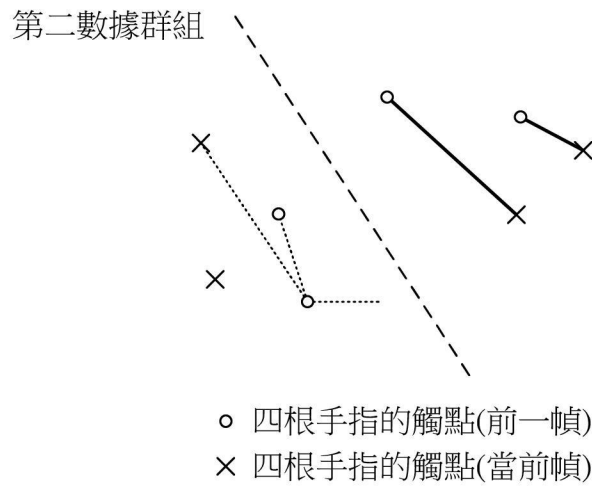


圖 9A

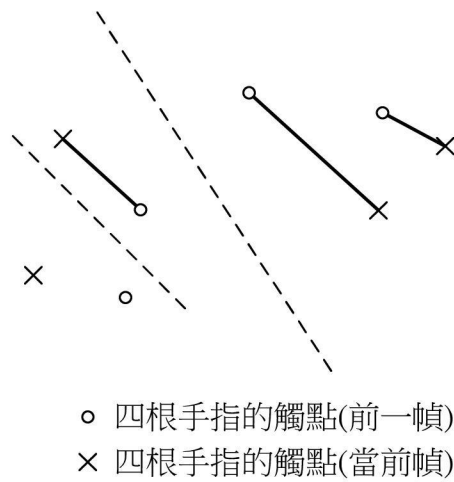
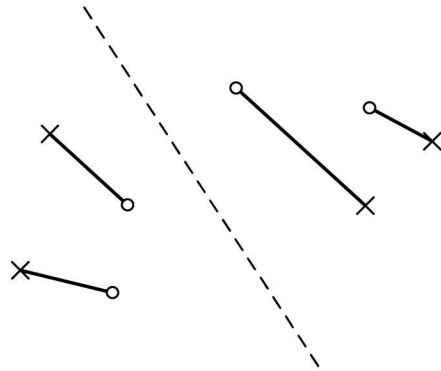


圖 9B



- 四根手指的觸點(前一幀)
- × 四根手指的觸點(當前幀)

圖 9C

—— 手指A的畫線
—— 手指B的畫線

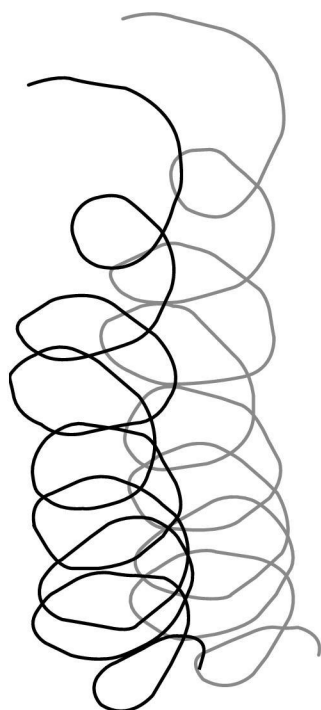


圖 10

—— 手指A的畫線
—— 手指B的畫線
..... 手指C的畫線

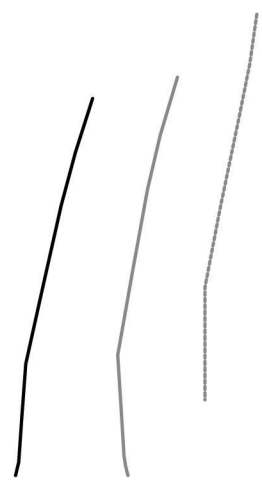


圖 11