



(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 I416391 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：099112550

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 21 日

(51) Int. Cl. : **G06F3/042 (2006.01)**(71) 申請人：太瀚科技股份有限公司 (中華民國) WALTOP INTERNATIONAL CORP. (TW)
新竹市科學工業園區工業東九路 30 號

(72) 發明人：葉嘉瑞 YEH, CHIA JUI (TW)；茆中甫 MAO, CHUNG FUU (TW)；鄭琇方 CHENG, HSIU FENG (TW)

(74) 代理人：陳達仁

(56) 參考文獻：

TW M337727

TW 200811697A

TW 200837622A

TW 200928927A

審查人員：陳建銘

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：3 共 18 頁

(54) 名稱

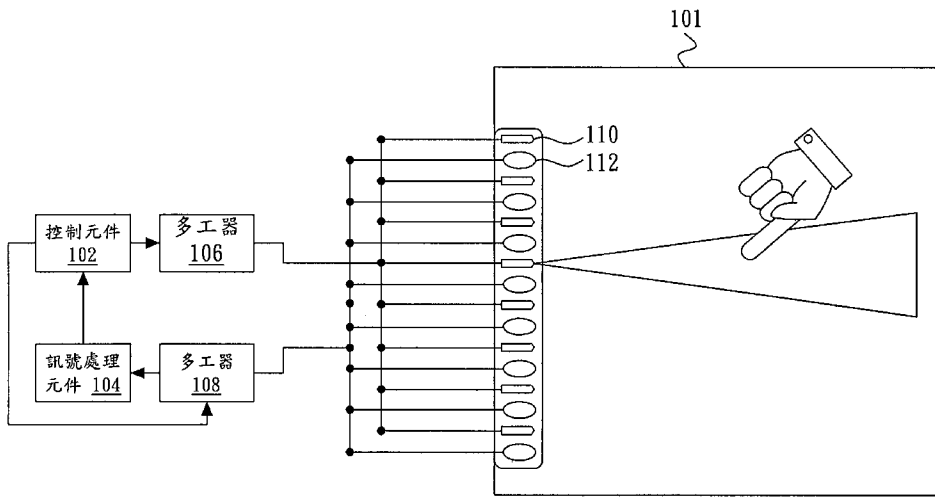
紅外線輸入裝置及位置掃描方法

INFRARED TYPE HANDWRITING INPUT APPARATUS AND SCANNING METHOD

(57) 摘要

本發明揭露一種輸入裝置。此輸入裝置包含複數個光發射器與複數個光感測器位於該輸入裝置之感測區域一側、一控制元件與一訊號處理元件。控制元件控制光發射器發射光束並控制光感測器接收反射自感測區域內一指標物的光束。訊號處理元件處理光感測器產生之光感應訊號，並將處理後之光感應訊號傳送至控制元件。

An infrared type handwriting input apparatus and scanning method are disclosed. The input apparatus comprises a plurality of light emitters and a plurality of light receivers aligned along one side of a sensing area of the input apparatus, a control device and a signal processing device. The control device controls the light emitters to emit light and to control the light receivers to receive the light reflected from a pointer in the sensing area. The signal processing device processes the signals generated from the light receivers and transmits the processed signals to the control device.



- 101 . . . 感測區域
- 102 . . . 控制元件
- 104 . . . 訊號處理元
件
- 106 . . . 多工器
- 108 . . . 多工器
- 110 . . . 光發射器
- 112 . . . 光感測器

第一圖



【發明摘要】

【中文發明名稱】 紅外線輸入裝置及位置掃描方法

【英文發明名稱】 Infrared Type Handwriting Input Apparatus and Scanning

Method

【中文】本發明揭露一種輸入裝置。此輸入裝置包含複數個光發射器與複數個光感測器位於該輸入裝置之感測區域一側、一控制元件與一訊號處理元件。控制元件控制光發射器發射光束並控制光感測器接收反射自感測區域內一指標物的光束。訊號處理元件處理光感測器產生之光感應訊號，並將處理後之光感應訊號傳送至控制元件。

【英文】An infrared type handwriting input apparatus and scanning method are disclosed. The input apparatus comprises a plurality of light emitters and a plurality of light receivers aligned along one side of a sensing area of the input apparatus, a control device and a signal processing device. The control device controls the light emitters to emit light and to control the light receivers to receive the light reflected from a pointer in the sensing area. The signal processing device processes the signals generated from the light receivers and transmits the processed signals to the control device.

【指定代表圖】 第一圖

【代表圖之符號簡單說明】

101感測區域

102控制元件

104訊號處理元件

106多工器

108多工器

110光發射器

112光感測器

【發明說明書】**【中文發明名稱】** 紅外線輸入裝置及位置掃描方法**【英文發明名稱】** Infrared Type Handwriting Input Apparatus and Scanning

Method

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種輸入裝置及位置掃描方法，特別是有關於一種低成本的紅外線輸入裝置及位置掃描方法。

【先前技術】

【0002】 藉由觸控方式輸入指令或資訊的裝置例如具觸控功能的顯示螢幕，可於觸控有效的感測距離內精確定位觸控點位置。偵測顯示螢幕上觸控點位置的方法有許多種，其中一種是將光發射模組與光感測模組同時置於觸控屏幕角落，光發射模組發射光束，當所發射之光束打到指標物(使用者手指、筆或其他物體)，使得其中部分光束反射回到光感測模組的部份感測元件，利用光感測模組的感測元件感測到指標物觸控點反射光束之位置決定出指標物觸控點相對應之角度。藉由指標物觸控點與光感測模組的角度利用三角幾何原理可計算出觸控點位置座標。此偵測觸控點位置的方法的優點是在僅使用少量元件的條件下，即可達成足夠解析度的精確度。不過此種偵測觸控點位置的方法，是以掃描全部光感測元件的方式進行光感應訊號變化的偵測，但由於觸控點的移動通常為連續而非距離較大的跳躍移動，因此重複不斷針對所有光感測元

件進行掃描並非有效率之掃描方式，同時也會拖慢觸控反應速度。

【0003】另一種偵測觸控點位置的方法是將光發射模組與光感測模組分別置於相對的位置，並利用例如使用者手指或筆於觸控點對光束的阻斷來判斷偵測使用者手指觸控點位置。此種偵測觸控點位置技術可用於大尺寸感測區域的裝置，但其解析度取決於光發射模組與光感測模組的數量而定。美國專利US 3764813、US 4928094、US 5162783及US 6677934揭露現有習知的紅外線發光二極體(LED)式輸入技術及輸入裝置，這些專利揭露的輸入裝置將紅外線發光二極體即發射端置於感測區域的一邊，將光感測器即接收端置於感測區域的相對另一邊，以利用使用者手指或筆於觸控點對直線行進的光束的阻斷來判斷偵測使用者手指觸控點位置。如上述此種觸控輸入技術的解析度取決於光發射模組與光感測模組的數量，為了具備一定的解析度並完整涵蓋觸控感測區域，感測區域四邊必須密集配置光發射器與光感測器，如此不但增加了零件的數量，也增加了產品組裝的困難度及成本。越高的解析度要求必須使用越多的光發射模組與光感測模組，如此將提高成本且使得訊號處理變得更加複雜。

【0004】鑑於上述傳統輸入裝置及位置掃描方法的缺點，本發明提出一種紅外線輸入裝置及位置掃描方法，以減少零件數量降低成本。

【發明內容】

【0005】本發明的目的在於提出一種輸入裝置及位置掃描方法，將光發射器與光感測器配置於感測區域的一側，以減少零件數量降低成本。

【0006】根據上述的目的，本發明提出一種輸入裝置，此輸入裝置包含複數個光發射器與複數個光感測器皆位於該輸入裝置之感測區域同一側、一控制元件與一訊號處理元件。控制元件控制光發射器發射光束並控制光感測器接收反射自感測區域內一指標物的光束。訊號處理元件處理光感測器產生之光感應訊號，並將處理後之光感應訊號傳送至控制元件。

【0007】根據上述的目的，本發明提出一種輸入裝置之位置掃描方法，此輸入裝置包含一控制元件及複數個光發射器與複數個光感測器位於輸入裝置之感測區域的同一側，控制元件控制光發射器發射光束並控制光感測器接收反射自感測區域內一指標物的光束。此輸入裝置之位置掃描方法包含以下步驟。首先該控制元件控制一該光發射器發出光束進入該感測區域內。接著控制元件依序開啟所有光感測器以接收反射自指標物之光束。重複上述步驟直到所有該光發射器均已發出光束。比較光感測器接收之光感應訊號強度值，以決定指標物位於感測區域內Y軸方向的大約位置。然後控制元件控制位於光感應訊號強度最強區域之至少一光發射器發出光束。接著控制元件開啟光感測器以接收反射自該指標物之光束。然後比較光感測器接收之光感應訊號強度值，以決定指標物位於感測區域內Y軸座標。最後利用指標物之Y軸座標、與指標物之Y軸座標距離最近之二相鄰光感測器之間的距離計算指標物之X軸座標。

【圖式簡單說明】

第一圖顯示本發明一實施例之輸入裝置的基本概念示意圖。

第二圖顯示本發明一實施例之輸入裝置訊號發射及接收的示意圖。

第三圖顯示本發明一實施例之指標物位置座標計算方式。

【實施方式】

【0008】本發明的一些實施例將詳細描述如下。然而，除了如下描述外，本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行，且本發明的範圍並不受實施例之限定，其以之後的專利範圍為準。再者，為提供更清楚的描述及更易理解本發明，圖式內各部分並沒有依照其相對尺寸繪圖，某些尺寸與其他相關尺度相比已經被誇張；不相關之細節部分也未完全繪出，以求圖式的簡潔。

【0009】第一圖顯示本發明一實施例之輸入裝置的基本概念示意圖。感測區域101內一指標物(indicator)例如使用者的手指或筆(stylus)的位置係由位於感測區域101的一側的光發射器110發射光束射入感測區域101內，當光線射向指標物例如使用者的手指或筆的光束則被阻斷並反射回光感測器112，並可使最鄰近的光感測器112產生強度最高的光感應訊號，未被指標物阻斷的光束則因未被反射，光感測器112不會產生光感應訊號或僅產生微弱光感應訊號，而特定角度的光感測器112則因光束已被指標物反射並產生強度最高的光感應訊號，經訊號處理元件104處理後藉此可得出一完整的訊號強度分佈曲線，將訊號分佈曲線的結果與演算法作結合之後，就可計算出指標物觸控點位置座標。也就是說，根據光感應訊號變化以及演算法的計算，可推算出指標物位於感測區域101內的位置。光發射器110與光感測器112的位置及

排列方式以交互穿插排列的方式較佳，但不限於此。光發射器110為線型排列，每一光發射器110係由一控制元件102透過一多工器106之開關控制。每一光感測器112亦為線型排列，由一控制元件102透過一多工器108之開關控制開啟。控制元件102包含一微控制器(Micro-controller Unit, MCU)，但不限於微控制器。光發射器110包含紅外線發光二極體(LED)，但不限於紅外線發光二極體。光感測器112包含電荷耦合元件(CCD Senosr)或互補式金氧半導體等具有光電效應的元件(CMOS Senosr)，但不限於電荷耦合元件或互補式金氧半導體元件，如果當光發射器110使用紅外線發光二極體(LED)時，則光感測器112便可以使用紅外線感測器(Infrared Red Sensor)來代替。每一光發射器110均對應於多工器106之每一開關，並由控制元件102根據韌體程式設定發出控制訊號決定光發射器110開啟或掃描的模式。每一光感測器112均對應於多工器108之每一開關，並由控制元件102根據韌體程式設定發出控制訊號決定光感測器112開啟或掃描的模式，光感測器112根據控制元件102發出之控制訊號開啟以接收光發射器110發射並由指標物例如使用者的手指反射回之光束，光感測器112接收光束後產生光感應訊號，並將光感應訊號傳送至訊號處理元件104。經訊號處理元件104處理後之光感應訊號傳回控制元件102以進行指標物位於感測區域內的座標位置計算。在此說明的是第一圖顯示的為觸控輸入裝置的基本概念示意圖，因此省略與實施本發明主要特徵較不相關的部分。本實施例中輸入裝置省略的部分可應用任何相關習知技術加以實施，任何熟悉本領域技術者均能根據一般技術水準實施本發明。本發明觸控輸入裝置的感測區域101是一種具

備觸控輸入功能之表面，可與顯示螢幕及書寫面作結合，例如螢幕結合時形成一觸控螢幕 (touch panel) 的感測區域、與白板面結合時合時便形成一觸控式電子白板 (electronic white board) 的感測區域等，但其應用上並不只限於觸控螢幕、觸控電子白板二類型的產品，凡其他未脫離本發明所揭示精神之各種等效改變或修飾都涵蓋在本發明所揭露的範圍內。觸控螢幕包含觸控平面顯示螢幕，例如液晶顯示螢幕、電漿顯示螢幕、內投影式顯示螢幕等，亦不排除陰極射線管 (cathode ray tube) 螢幕。上述本發明實施例之元件僅為範例並非限制，凡其他未脫離本發明所揭示精神之各種等效改變或修飾都涵蓋在本發明所揭露的範圍內。

【0010】第二圖顯示本發明一實施例之輸入裝置訊號發射及接收的示意圖。圖中顯示一正對指標物之光發射器110發射光束進入感測區域101內，被使用者的手指阻斷並反射回的光線由所有光感測器112接收並產生光感應訊號。光感應訊號的強度大小係與光感測器112與指標物或使用者的手指之間的距離成反比，光感測器112與指標物或使用者的手指之間的距離越遠，光感測器112產生的光感應訊號就越弱。當光感測器112與指標物或使用者的手指之間的距離越近，光感測器112產生的光感應訊號就越強，因此可產生光感應訊號的分佈。由於光發射器110與光感測器112係沿Y軸排列，因此光感應訊號係沿Y軸分佈，同時可獲得指標物或使用者的手指的Y軸座標。第二圖中顯示距離指標物或使用者的手指最近的光感測器112具有最強的光感應訊號，光感測器112的光感應訊號強度分佈自中央向兩側逐步衰減。第二圖顯示的是正對指標物之光發射器110所產生之光感測器112的光感應訊號強度分佈，其他非正對指標物之光發射器110所產生之光感測器112的光感應訊

號強度分佈則有所不同，但距離指標物或使用者的手指最近的光感測器112仍具有最強的光感應訊號。

【0011】如第一圖所示，為了偵測是否有指標物出現在輸入裝置感測區域內，控制元件102必須控制光發射器110發出光束之外，控制元件同時必須控制開啟光感測器112接收由指標物例如使用者的手指反射回之光束，以計算出指標物位於感測區域內的位置。控制元件102首先發出控制訊號藉由多工器106依序切換開關以依序開啟光發射器110發出光束。控制元件102發出控制訊號藉由多工器108依序切換開關以開啟光感測器112。在一實施例中，對感測區域進行全區域掃描係以控制元件102控制多工器106開啟一光發射器110發出光束，接著由控制元件102控制多工器108逐一開啟所有的光感測器112以接收第一個光發射器110發射後可能反射傳回的光束。然後控制元件102控制多工器106開啟第二光發射器110發出光束，接著由控制元件102控制多工器108再次逐一開啟所有光感測器112以接收第二個光發射器110發射後可能反射傳回的光束，接著重複進行直至最後一個光發射器110發出光束並由所有光感測器112接收可能反射傳回的光束。若指標物出現在輸入裝置感測區域內，光感測器112接收到所有光發射器110依序發射的光束自指標物反射傳回的光束，由於各光發射器110與光感測器112與指標物的距離均不相同，因此產生光感應訊號強度沿Y軸的分佈。比較光感應訊號強度值，可推算出指標物位於感測區域101內Y軸方向的大約位置。

【0012】當確定指標物位於感測區域101內Y方向的大約位置，接著對感測區域進行部份區域掃描。控制元件102控制多工器106開啟光感

應訊號強度最強之光發射器110發出光束，接著由控制元件102控制多工器108開啟所有光感測器112以接收此光發射器110發射後可能反射傳回的光束。根據所有光感測器112的光感應訊號強度分佈比較光感應訊號強度值大小，擷取光感應訊號強度最強與二個次強之光感測器112的訊號強度值，藉由此三個光感應訊號強度的實際位置相鄰距離及演算法的計算，可計算出指標物位於感測區域101內的精確的Y座標。計算出指標物位於感測區域101內的Y座標可以利用以下公式：

$$Y_R = \{(Y_{1st} - Y_{2nd}) / [(Y_{1st} - Y_{2nd}) + (Y_{1st} - Y_{3rd})]\} \times (L \times K_R)$$

$$Y = (n-1) \times (L \times K_R) + Y_R$$

【0013】其中若二光感測器112彼此之間的相隔距離為L英吋，且每英吋的解析度為 K_R ， Y_{1st} 為光感應訊號強度最強之光感測器112的訊號強度值， Y_{2nd} 為光感應訊號強度第二強之光感測器112的訊號強度值， Y_{3rd} 為光感應訊號強度第三強之光感測器112的訊號強度值， Y_R 為指標物於Y軸的相對於最強之光感測器112的相對位址，Y為指標物於Y軸的絕對位址。

【0014】為了計算出指標物位於感測區域101內位置的X座標，可利用第三圖所示的計算方式。若光感測器N為光感應訊號強度最強之光感測器，根據已計算出指標物位於感測區域101內位置的Y座標，以及事先已知的與Y座標最接近的次強的光感測器112座標例如光感測器N+1的Y座標值，可得到指標物的Y座標分別與光感測器N與光感測器N+1的Y方向の間隔距離 Y_1 與 Y_2 。也就是說， Y_1 加上 Y_2 的長度正好為L英吋。如同先前所提的，當光感測器112與指標物或使用者的手指之

間的距離越近，光感測器112產生的光感應訊號就越強，所以，由光感測器N與光感測器N+1所接收的光感應訊號強度值可以得到指標物位於感測區域101內位置與光感測器N與N+1的直線距離 L_1 與 L_2 ，二相鄰光感測器之間的距離為L英寸，藉由已知 Y_1 與 L_1 以及 Y_2 與 L_2 可分別計算 X_1 與 X_2 。最後，指標物位於感測區域101內位置的X絕對座標便可以藉由以下公式計算而得：

$$X_1^2 = L_1^2 - Y_1^2$$

$$X_2^2 = L_2^2 - Y_2^2$$

$$X = (X_1 + X_2)/2$$

【0015】本發明之輸入裝置及位置掃描方法將光發射器與光感測器配置於感測區域的一側，在一實施例中，光發射器與光感測器係交錯排列以節省所用零件數量並降低成本。觸控位置掃描方法係透過光感測器全區域依序掃描及部份區域掃描方式進行，並可透過微控制器韌體的撰寫而達成。本發明係於第一次逐點掃描找出具有最大光感測訊號之光感測器之後，於後續掃描中即不再進行全數光感測器掃描，而僅是進行部分區域的掃描。部分掃描只掃描具有最大感測訊號光感測器之鄰近一定範圍之光感測器，例如前後各三光感測器，當指標物移動時，進行之部分掃描會偵測具有最大感測訊號光感測器係相對於指標物之移動。因此僅須更新部份掃描所要掃描的前後一定範圍之光感測器，提昇掃描及跟蹤指標物移動之速度。

【0016】上述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟悉此技藝之人士能了解本發明之內容並據以實施，當不能據以

限定本發明之專利範圍，即凡其他未脫離本發明所揭示精神所完成之各種等效改變或修飾都涵蓋在本發明所揭露的範圍內，均應包含在以下之申請專利範圍內。

【符號說明】

101感測區域

102控制元件

104訊號處理元件

106多工器

108多工器

110光發射器

112光感測器

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種輸入裝置，該輸入裝置包含：

複數個光發射器與複數個光感測器交互穿插排列位於該輸入裝置之感測區域之同一側；

一控制元件，該控制元件控制該複數個光發射器發射光束並控制該複數個光感測器接收反射自該感測區域內一指標物的光束；及

一訊號處理元件，該訊號處理元件處理該光感測器產生之光感應訊號以產生一訊號強度分佈曲線，並將處理後之光感應訊號傳送至該控制元件，該控制元件根據該訊號強度分佈曲線及複數個該光感測器之位置計算該指標物之座標。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之輸入裝置，其中該光發射器包含一紅外線發光二極體。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之輸入裝置，其中該光感測器包含一電荷耦合元件或紅外線感測器或互補式金氧半導體元件其中之一。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之輸入裝置，其中該控制元件係透過至少一多工器分別控制該光發射器與該光感測器。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之輸入裝置，其中該輸入裝置之感測區域包含一觸控電子白板 (electronic white board) 之感測區域。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述之輸入裝置，其中該輸入裝置之感測區域包含觸控液晶顯示螢幕感測區域、觸控電漿顯示螢幕感測區

域、觸控內投影式顯示螢幕感測區域、觸控陰極射線管感測區域其中之一。

【第7項】一種輸入裝置之位置掃描方法，該輸入裝置包含複數個光發射器與複數個光感測器交互穿插排列位於該輸入裝置之感測區域之同一側及一控制元件，該控制元件控制該光發射器發射光束並控制該光感測器接收反射自該感測區域內一指標物的光束，該位置掃描方法包含：

- (a)該控制元件控制一該光發射器發出光束進入該感測區域內；
- (b)該控制元件依序開啟所有該光感測器以接收反射自該指標物之光束；
- (c)重複(a)至(b)直到所有該光發射器均已發出光束；
- (d)比較該光感測器接收之光感應訊號強度值，以決定該指標物位於感測區域內Y軸方向的大約位置；
- (e)該控制元件控制位於光感應訊號強度最強區域之至少一該光發射器發出光束；
- (f)該控制元件開啟該光感測器以接收反射自該指標物之光束；
- (g)比較該光感測器接收之光感應訊號強度值，以決定該指標物位於感測區域內Y軸座標；及
- (h)利用該指標物之Y軸座標、與指標物之Y軸座標距離最近之二相鄰該光感測器之間的距離計算該指標物之X軸座標。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述輸入裝置之位置掃描方法，其中該光發射器包含一紅外線發光二極體。

【第9項】如申請專利範圍第7項所述輸入裝置之位置掃描方法，其中該光感測器包含一電荷耦合元件或紅外線感測器或互補式金氧半導體元件其中之一。

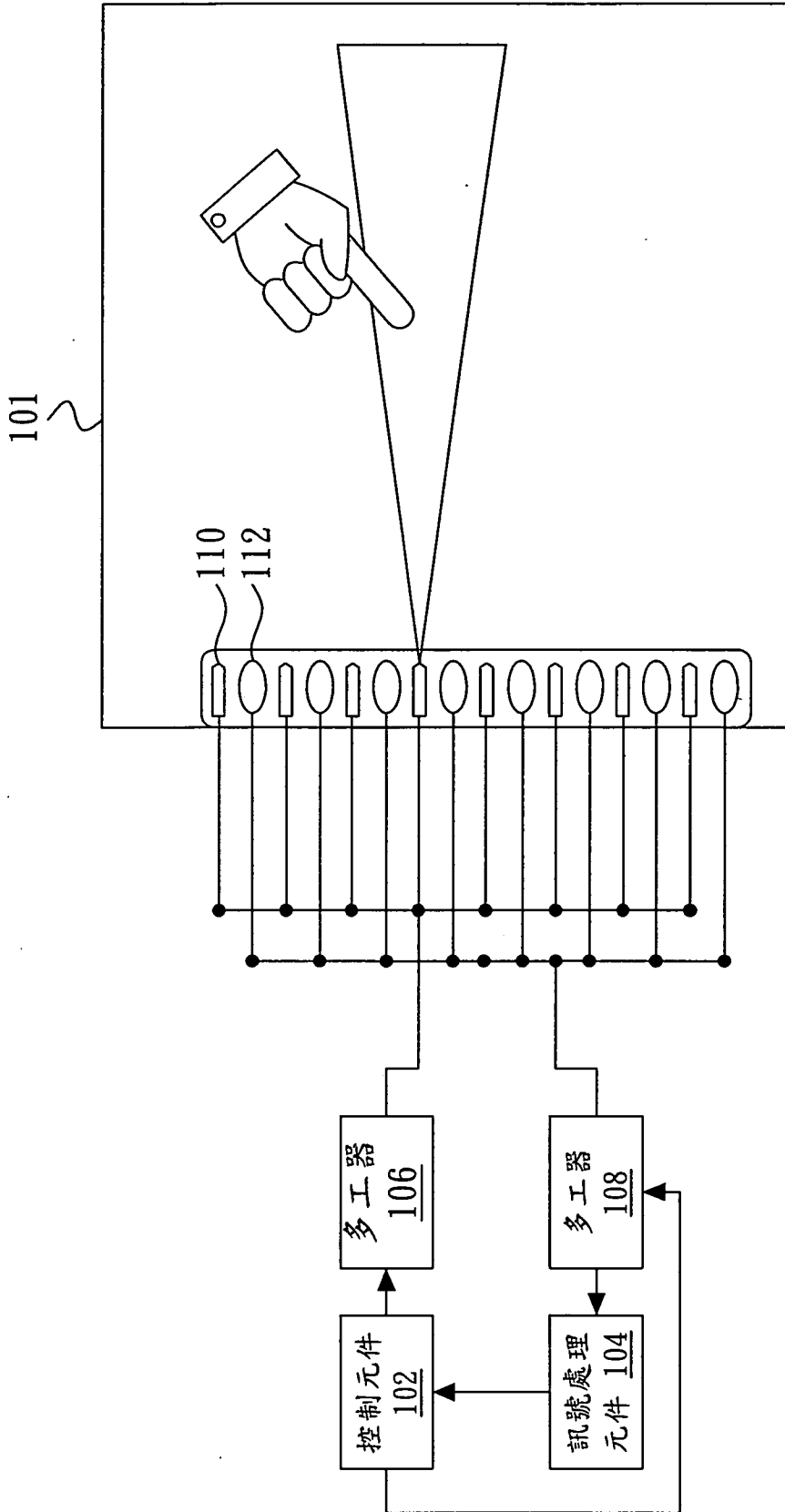
【第10項】如申請專利範圍第7項所述輸入裝置之位置掃描方法，其中步驟(e)該控制元件控制位於光感應訊號強度最強區域之三個該光發射器發出光束。

【第11項】如申請專利範圍第7項所述之輸入裝置之位置掃描方法，其中該輸入裝置之感測區域包含一觸控電子白板 (electronic white board) 之感測區域。

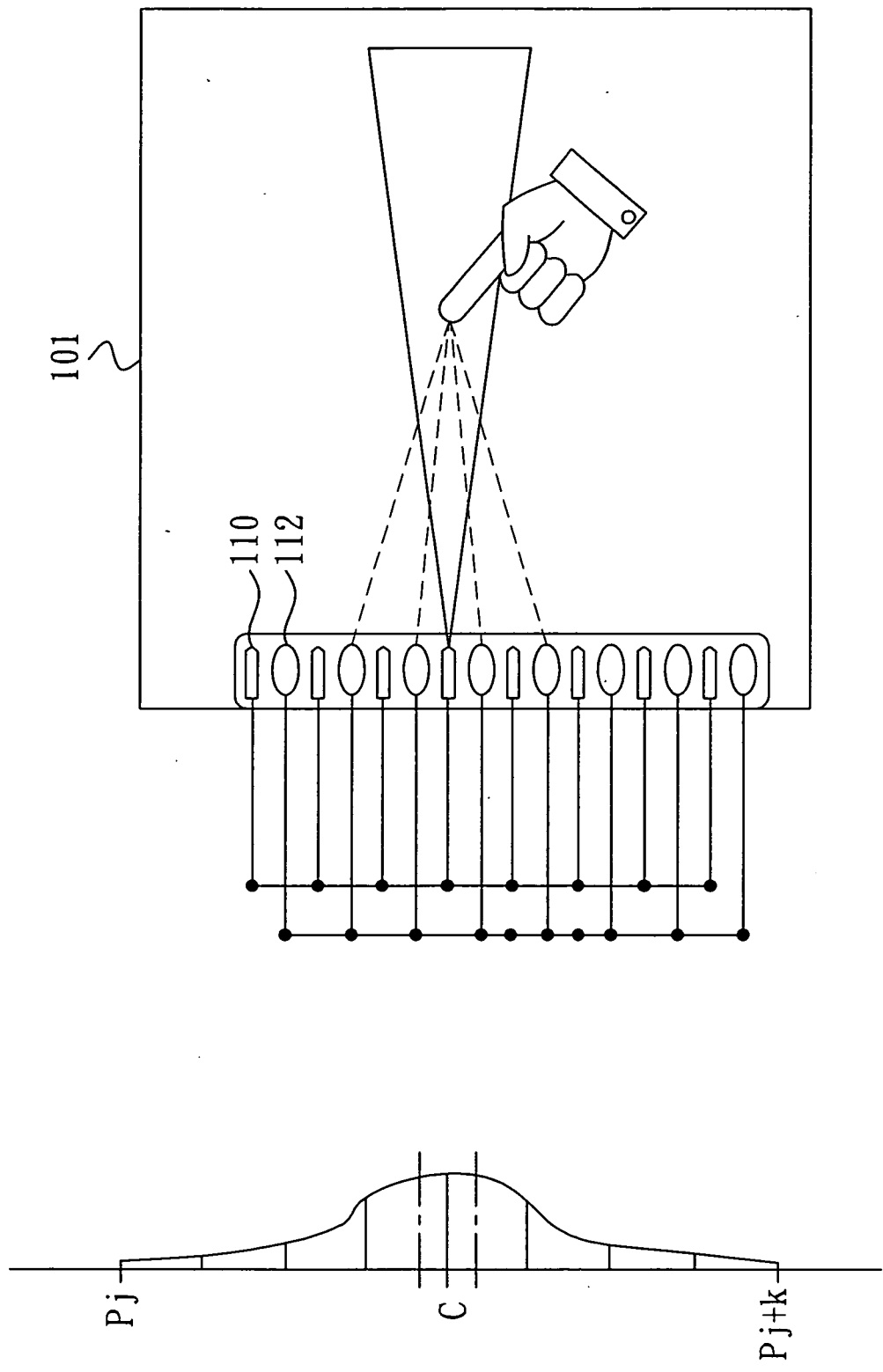
【第12項】如申請專利範圍第7項所述之輸入裝置之位置掃描方法，其中該輸入裝置之感測區域包含觸控液晶顯示螢幕感測區域、觸控電漿顯示螢幕感測區域、觸控內投影式顯示螢幕感測區域、觸控陰極射線管感測區域其中之一。

圖式

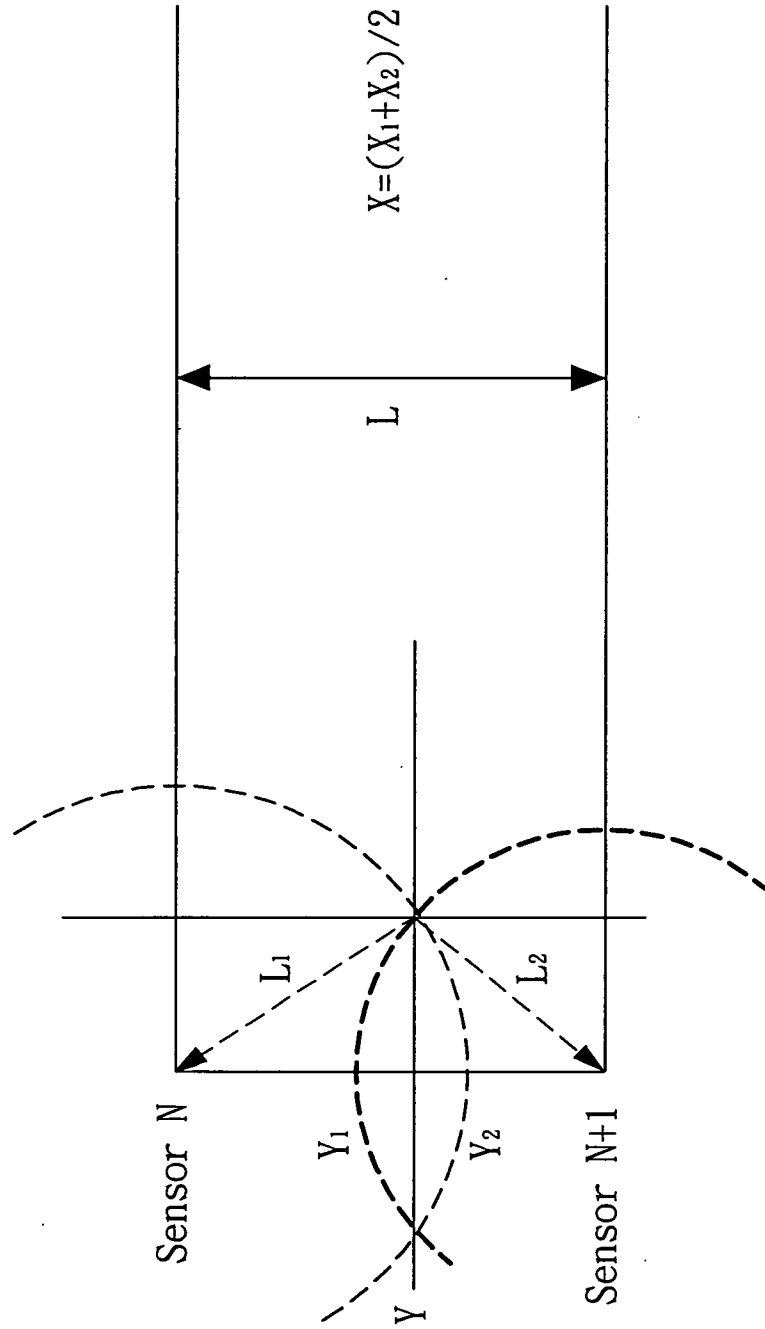
【發明圖式】



第一圖



第二圖



第三圖