

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95139360

※申請日期：95年10月25日

※IPC分類：G06F 3/033 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 用於比較像素間的光強度之感測裝置和具有感測裝置的光學指向裝置及其方法

(英) Method, sensing device and optical pointing device including a sensing device for comparing light intensity between pixels

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 艾姆微體電子 馬林公司

(英) EM MICROELECTRONIC-MARIN S.A.

代表人：(中) 1.馬克 達爾威奇 2.剛瑟 牧斯伯格

(英) 1.DARWISH, M. 2.MEUSBURGER, GUENTHER

地址：(中) 瑞士馬林CH-2074·索爾斯路三號

(英) Rue des Sors 3, CH-2074 Marin, Switzerland

國籍：(中英) 瑞士 SWITZERLAND

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 吉爾 艾福瑞特

(英) AFRIAT, GIL

國籍：(中) 以色列

(英) ISRAEL

2. 姓名：(中) 詹姆斯 勞芬伯格

(英) LAUFFENBURGER, JAMES HAROLD

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓名：(中) 凱文 布斯克

(英) BUESCHER, KEVIN SCOTT

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2005/11/01 ; 11/262,970 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於指向裝置，特別用來控制在螢幕上滑鼠的位置，譬如個人電腦、工作站或其他具有圖形使用者介面之計算裝置的顯示。此指向裝置例如包括滑鼠、軌跡球以及用來控制顯示螢幕上之滑鼠位置的其他電腦周邊。

本發明更特別地關於光學指向裝置的領域，包含一種光學運動感測裝置，其係包括一光偵測器陣列，用來測量以輻射方式所照射到之一部分表面的變動強度圖案，並且用來擷取有關光偵測器陣列與該表面所照到部分之間相對運動的資訊。

【先前技術】

在該技藝中，光學指向裝置係為已知。以相同受讓人為名所提出申請並且在此以引用方式併入文中的美國專利號 6,806,458 號例如揭露出一種方法、一種感應裝置以及一種光學指向裝置，包括用來比較像素之間光強度的感測裝置。

圖 1 係為根據先前技術所設計之光學指向裝置的廣義概要方塊圖。它包含包括複數個像素的光偵測器陣列 120，此光偵測器陣列 120 係耦合到處理構件 100（或運動偵測處理電路），以非限制性的方式，該構件包含微控制器、微處理器或其他適當的邏輯電路，以用來處理由光偵測

(2)

器陣列 120 所輸出的信號。運動偵測處理電路 100 特別包括累加器電路與其他邏輯電路，以用來執行數學與邏輯運算。比較器陣列 115 會被插入於處理構件 100 與陣列 120 之間，此比較器陣列 115 包括複數個比較器電路，各用來比較陣列 120 之第一像素的光強度與陣列 120 之第二像素的光強度，並且用來輸出結果邊緣方向情況。基本上令人理解的是，各比較器電路可替代性地被併入於各像素的主動區域中。

光學指向裝置進一步包含至少一光源 110（或更多），譬如發光二極體，其係產生較佳單色（譬如可見或不可見光—較佳地紅外線光）的輻射，其係撞擊到一部份表面 S 上。

處理構件 100 實質上被設計成根據定義的序列而間歇地取樣光偵測器陣列 120 的像素輸出。兩相繼樣品的邊緣資訊會被比較，且相關運動測量則會被處理構件 100 所擷取。適當的游標控制信號隨後從相關運動測量得到，並經由線介面 150 而傳送到主機系統。

爲了擷取相關運動資訊所使用的成影技術係依據所謂的“邊緣運動檢測”技術，其係實質上包含判定在光偵測器陣列所偵測之影像中的邊緣移動（亦即，像素對強度之間的差）。邊緣係被定義當作光偵測陣列之兩像素之間的空間強度差。邊緣的相關運動係藉由將即時在第一點上光偵測器陣列中之這些邊緣的位置與即時在相繼點上光偵測器陣列中之邊緣的位置比較所判定。光源（譬如紅外線發

(3)

光二極體) 則根據被判定的序列間歇性地照射該表面部分，且該光偵測器陣列的像素輸出則會根據所判定的序列來取樣，以提供兩連續的邊緣資料組，該兩組會被彼此比較，以便判定相關的運動測量。因此，這些邊緣之每一邊緣的相關運動會被追蹤並測量，以便判定代表光偵測器陣列與該表面照射部分之間相關移動的總位移測量。

可使用微分技術，以便判定兩像素之間的邊緣情況。假如兩光敏元件強度比大於被判定等級的話，一邊緣則會被定義於兩像素之間。磁滯臨界值可在比較像素強度時提供。在此態樣中，比較器輸出將由其先前狀態並由磁滯臨界值而定。因此，可藉由以下程式迴圈，數學地定義一邊緣：

```
IF (last_comparator_state ='0' AND Intensity [PIXEL 1] > (Intensity [PIXEL 2]
+ Vhyst/2)); THEN (comparator_output ='1');
```

```
ELSE IF (last_comparator_state ='1' AND (Intensity [PIXEL 1] + Vhyst/2)
< Intensity [PIXEL 2]);
```

```
THEN (comparator_output ='0');
```

```
ELSE (comparator_output = last_comparator_state).
```

在此 V_{hyst} 係為以伏特為單位的磁滯視窗。

將令人理解的是，以上程式迴圈允許兩像素之間邊緣情況的定義。

或者，可實施“定標”磁滯函數，在此磁滯視窗係為像素輸出值的百分率。然後，一邊緣可藉由以下程式迴圈來數學地定義：

(4)

```
IF (last_comparator_state = '0' AND Intensity [PIXEL 1] > K Intensity [PIXEL 2]);  
THEN (comparator_output = '1');  
ELSE IF (last_comparator_state = '1' AND K Intensity [PIXEL 1] < Intensity  
[PIXEL 2]);  
THEN (comparator_output = '0');  
ELSE (comparator_output = last_comparator_state).
```

在此 K 係為選出的定標因子，其係大於 1。

定標因子 K 可被調整，以致於感測裝置會對類比測量雜訊較不敏感。實際上，令人希望的是，在感測裝置中實施磁滯函數。美國專利案 6,806,458 號提供一種解決辦法，其係顯示彈性並且允許定標因子 K 之調整與／或磁滯函數的實施過程，該磁滯函數允許對降低雜訊的靈敏度。

用來比較鄰近像素之間光強度的一種方法實例係參考圖 2 來說明。沿著一軸而排列之標示為 P0 至 P3 的四個像素會被描述，以及三個比較器電路 COMP1 至 COMP3，這些比較器電路係為如圖 1 所示的部分隔開比較器陣列（比較器陣列 115）。各比較器電路比較兩鄰近相鄰像素之間的光強度。如所示，例如藉由比較器電路 COMP1，可比較由像素 P0 偵測到的光強度，以及像素 P1 的光強度。同樣地，比較器電路 COMP2 與 COMP3 會個別耦合到像素 P1、P2 與 P2、P3。將令人理解的是，亦可設想用來比較非鄰近相鄰像素之間光強度的其他可能性。例如在美國專利申請案第 2005/062,720 號與美國專利案第 6,806,458 號中可產生一些替代選擇，其係以相同受讓人之名提出申請

(5)

，並且以引用的方式併入文中。

至於藉由比較器電路所進行以便擷取必需邊緣方向資料的比較步驟，那些步驟係用磁滯函數的實施過程來進行。具有磁滯之比較器電路的用途避免顯示相等或幾乎相等光強度等級的第一與第二像素之間邊緣方向情況的不可測性。再者，就免除雜訊而言，並且爲了在光學指向裝置不移動的同時，亦即停止時，除去錯誤的運動偵測，此一磁滯視窗實際上是重要的。此錯誤的運動通常在低比較表面上被偵測，其係在邊緣比較器輸入上呈現出小 δ 的光強度。這會造成在功率耗損方面昂貴的實施過程，因爲它會避免光學指向裝置進入休眠模式，或者相反地經常與非必要地從休眠模式喚醒。

不過，這些光強度比較器之磁滯函數的此一“硬式”設定是有問題的，因爲磁滯值的固定需要錯誤運動偵測與因而功率耗損速率與偵測運動之感測裝置能力之間的權衡取捨。一方面，假如光強度比較器的磁滯臨界值被設定再低點的話，那麼即使光學指向裝置在停止，運動感測裝置都將經常檢測運動，且另一方面，假如磁滯臨界值被設定在高點，那麼甚至在光學指向裝置移動時，運動感測裝置都無法檢測任何運動，尤其在低對照表面上。

【發明內容】

本發明之一目標因而係爲實施一種用來操作光學運動感測裝置的可靠方法，以便在光學指向裝置停止時避免錯

(6)

誤的運動偵測以及過度的功率耗損，並且在光學指向裝置移動時，確保甚至在低對照表面上的可靠運動追蹤。

爲了此目的，操作包含光源與光偵測器裝置之光學運動感測裝置的方法包含以下步驟：a) 藉由該光源，以輻射方式來照射一表面部分；b) 藉由該光偵測器裝置，偵測從該照射表面部分所反射的輻射圖案；c) 藉由具有一判定磁滯臨界值之比較器，經由比較該光偵測器裝置的像素之間的強度，而從該些偵測的輻射圖案擷取運動特徵；d) 依據該些擷取的運動特徵，偵測並測量有關該照射表面部份的位移；e) 判定該光學運動感測裝置是否在移動或停止；f) 在至少一低與一高磁滯值之間，調整該些比較器的該判定磁滯臨界值，其係包含當該光學運動感測裝置在移動時選出該低磁滯值，並且當該光學運動感測裝置停止時選出該高磁滯值。

因此，根據本發明所設計的原理包含以光學運動感測裝置狀態爲函數，調整比較器磁滯值。在低對比表面上，雜訊會增加到一種程度，以致於縱使滑鼠不移動，運動仍將被檢測出。因此，當滑鼠停止時（亦即，沒移動時），磁滯值會增加，並且當滑鼠移動時，磁滯值會減少，從而避免滑鼠在停止時受到錯誤的運動檢測。

本發明的另一目標係爲實施光學運動感測裝置，以執行前面提及的方法。此一光學運動感測裝置包含：一光源，用於以輻射方式來照射一表面部分；一光偵測器裝置，對應於從該照射表面部分所反射的輻射；一比較器陣列，

(7)

包含複數個具有一判定磁滯臨界值的比較器，用來藉由比較該光偵測裝置的像素之間的強度來擷取運動特徵；一運動感測單元，耦合至該比較器陣列，以用來偵測並測量有關該照射表面部份的位移，其中該光學運動感測裝置進一步包含：一控制單元，用來判定該光學運動感測裝置的狀態是否處於移動或停止，並以該判定狀態為函數，在至少一低值與一高值之間調整該比較器陣列之該些比較器的磁滯臨界值。

本發明同樣係關於一種用來控制顯示螢幕上游標位置的光學指向裝置，包含此一光學運動感測裝置。

本發明進一步係關於一種用來控制顯示螢幕上游標位置的光學滑鼠，包含此一光學運動感測裝置。

更者，其他有利的實施例則形成從屬實施例之目的。

【實施方式】

關係到具有自動調整磁滯比較器之光學運動感測裝置與用來自動調整這些比較器之磁滯函數之相應方法的以下說明，係藉由與圖 3 至 7b 有關的非限制性實例所產生。

同樣地圖 1，圖 3 係為光學指向裝置的概要圖式。基本上它包含一光學感測系統，其係包含光源 310，用於以輻射方式來照射一表面 S 部分，一光偵測器裝置 320，呈包括複數個像素之光偵測器陣列形式，對應於從被照射表面部分 S 所反射的輻射，以及一運動感測單元 330，耦合至光偵測器裝置 320 的輸出，以用來偵測並測量有關該照

(8)

射表面部份 S 的位移。一比較器陣列，包括複數個比較器電路，各比較陣列 320 之第一像素的光強度與陣列 320 之第二像素的光強度並且用來輸出所產生邊緣方向情況，其係插入於運動感測單元 330 與陣列 320 之間，或者不然，各比較器電路會被併入於各像素的主動區域中。

在致動或快閃的各週期內，光源 310 會被致動以照射表面部分 S，光偵測器裝置 320 會被致動，以捕捉所照射表面部分 S 的影像或強度圖案，且運動感測單元 330 會被致動，以依據藉由光偵測器裝置 320 所偵測之強度圖案的比較器陣列 315 以及在先前快閃期間內偵測到之先前強度圖案而進行的比較，來偵測與測量有關於照射表面部分 S 的相關運動。運動感測單元 330 輸出各代表偵測相關運動量值的運動報告。光源 310、光偵測器裝置 320、比較器陣列 315 與運動感測單元 330 致動的重複速率係被定義為“快閃速率”。

本快閃速率可在製造光學指向裝置時被最初設定，但有利的是，快閃速率是以偵測運動為函數，被動態調整。為了那目的，光學運動偵測裝置進一步包含控制單元 340，該單元依據來自運動感測單元 330 的運動報告，以檢測相關運動量值為函數，來調整快閃速率。更特別地，根據具有調整快閃速率的本較佳實施例，控制單元 340 適於比較偵測相關運動的量值與所判定相關運動量值臨界值 Δt_h ，並在假如偵測相關運動的量值個別大於、低於所判定臨界值 Δt_h 之下個別增加、降低快閃速率。應該注意的是，

(9)

快閃的增加意味著快閃之間的時間減少，且快閃速率的減少意味著快閃之間的時間增加。就如何調整快閃速率的更多細節而言，可參考美國專利申請案第 2005/0001153 號，其係以相同受讓人名稱來提出申請，並以引用的方式併入本文。

根據第一變數，控制單元 340 進一步適於比較所調整的快閃速率與所判定的停止快閃速率臨界值 FRR_{th} 。假如現有快閃速率大於此停止快閃速率的話，那光學運動感應裝置則會被視為移動，假如現有快閃速率等於或低於停止快閃速率的話，那麼光學運動感應裝置則會被視為停止。

或者，根據第二變數，在假如現有快閃速率等於或低於停止快閃速率且假如位移量值仍低於量值臨界值 Δ_{th} 兩者之下，控制單元 340 適於檢測，以將光學運動感測裝置視為停止。

再者，控制單元 340 適於以雙方向的方式與線介面 350 溝通，線介面則依次與主機系統（未顯示）溝通。游標控制信號（以及最終與光學指向裝置有關的其他信號）則會被供應到主機系統。控制單元 340 亦可接收資訊，譬如來自主機系統的結構信號。

人們將會輕易理解到，運動感測單元 330 與控制單元 340 會被一起實施，以使用非限制性的方式形成由微控制器、微處理器或其他足夠邏輯電路所組成的處理構件，以處理光偵測器陣列 320 所輸出的信號。

因為控制單元 340 進一步適於以光學運動感測裝置狀

(10)

態為函數，設定比較器陣列 315 之比較器的磁滯值，所以根據本發明所設計的光學指向裝置特別有利。根據第一與簡單實施方法，假如光學運動感應移動或停止的話，比較器陣列 315 之比較器的兩磁滯值則會被設定。具有兩磁滯等級之此些比較器的兩非限制性實例顯示於圖 4a 與 4b 中。該狀態之判定，移動或停止，可被輕易偵測，其係藉由直接比較該位移量值與最小位移量值臨界值，或者不然且較佳地，藉由根據第一上述變數，偵測出快閃速率被設定成等於或低於停止快閃速率的值，或者根據第二上述變數，快閃速率被設定成等於或低於停止快閃速率的值，且假如使得位移量值低於最小位移量值臨界值的話。

根據本發明較佳實施例，假如光學運動感測裝置被視為移動的話，那麼控制單元 340 將藉由 L/H_hyst 控制信號來設定一低磁滯值，以用於比較器陣列 315 的比較器。比較器陣列 315 之比較器的此一低磁滯值致使運動感測單元，仍然甚至適度地追蹤在非常低對比表面上的運動。相反地，假如光學運動感測裝置被視為停止的話，那麼控制單元 340 將藉由 L/H_hyst 控制信號來設定一高磁滯值，以用於比較器陣列 315 的比較器。此一高磁滯值減少錯誤運動報告的可能性，並因而致使光學運動感測裝置，更輕易地進入休眠模式，並因此而節省功率。

圖 4a 係為具有兩硬式磁滯等級之比較器陣列 315 之一比較器實施實例的概要圖式。比較器陣列之這些比較器的每一個比較光偵測器裝置之鄰近像素之間的光強度，並

(11)

且傳送邊緣資料，以運動感測單元（兩者均未顯示）。運動感測單元依次將根據「邊緣運動檢測」技術所判定的運動報告傳送到控制單元 340。為了簡化，只有相關於比較器陣列 315 所使用之控制單元 340 的元件被呈現於圖 4 中。應該注意的是，運動報告亦可根據其他運動檢測演算法來判定，譬如在美國專利申請案號 2005/0062720 中所揭露之所謂的「峰值／零運動檢測」演算法，或者所謂的「線特徵」演算法（見美國專利申請案號 11/020,108）或者同樣地所謂「角度誤差校正」演算法（見美國專利申請案號 11/101,563）或者任何其他適當的運動檢測方法。所有這些美國專利申請案均以相同受讓人的名稱提出申請，並以引用的方式併入本文。

比較器 401 在第一輸入接收到電壓 V_1 ，其係對應在第一像素（像素 1）所測量到的光強度，並且在第二輸入接收到電壓 V_2 ，其係對應第二像素（像素 2）的光強度，並且將取決於兩輸入之比較之它的輸出 V_s 與邊緣資料輸出。

誠如已經相關於圖 3 所見到的，依據所測量到之位移量值 $\Delta disp$ 與最小位移量值臨界值 Δth 的比較，控制單元 340 判定光學運動感測裝置是否移動或停止。或者，控制單元 340 可進一步檢測是否快閃速率等於或低於其停止快閃速率值。無論那個變數被實施，光學運動感測裝置一被視為移動，控制單元 340 就會將比較器 401 的磁滯值設定於低值（ V_{Lhyst} ），且光學運動感測裝置一被視為停止，

(12)

控制單元 340 就會將比較器 401 的磁滯值設定於高值 (V_{Hhyst})。此設定可藉由多工器 402 或任何其他適當的裝置來簡單地實施，以用來以比較結果為函數來控制比較器 401 的磁滯值，多工器一方面接收量值比較的結果，且如果需要的話，快閃速率比較的結果，另一方面，高與低的磁滯設定值。在多工器輸出上，控制信號 $V_{H/Lhyst}$ 係以光學運動感測裝置的狀態為函數來產生，其係並且提供到比較器 401。假如位移量值 $\Delta disp$ 比所判定量值臨界值 Δth 更大的話，其係對應光學指向裝置的移動狀態，那麼比較器 403 的輸出則將 0 傳送到多工器 402，該多工器致能比較器 401 的低磁滯值 (V_{Lhyst})，以使得它能檢測像素之間強度差的小改變，並因此能簡易地檢測運動。因此光學指向裝置適於當甚至在低對比表面上移動的時候簡單地追蹤運動。在其他情形中，在位移量值 $\Delta disp$ 比所判定量值臨界值 Δth 更低的同時，其係對應光學指向裝置的非移動或停止狀態，那麼比較器 403 的輸出則將 1 傳送到多工器 402，該多工器致能比較器 401 的高磁滯值 (V_{Hhyst})，以使得它無法檢測像素之間強度差的小改變，並因此避免在光學指向裝置停止時（亦即不移動）假運動的檢測。

根據比較器 401 的代表性實例，它包含放大器 404、兩加法器與除法器的 405 與 406 兩個、四個開關 407—410 以及一個正反器 D。加法器 405 與 406 一方面根據控制單元 340 所產生的信號接收低磁滯值 (V_{Lhyst}) 或高磁滯值 (V_{Hhyst})，另一方面，分別是電壓 $V1$ 、 $V2$ 。開關

(13)

407—410 係由最後比較器輸出值 '0' 或 '1' 所控制，該值例如藉由連接於比較器輸出與開關 407—410 每一個之間的正反器 D 所儲存。

因此，當最後比較器值是 '0' 的時候，其係例如代表負邊緣，開關 407 與 410 關閉，然後放大器 404 則在其第一輸入接收電壓 V_1 ，並且在其第二輸入接收由電壓 V_2 與加法器 406 收到磁滯電壓 V_{Lhyst} 或 V_{Hhyst} 所取決的電壓 $V'_{2H/L}$ 。以相同的方式，當最後比較器值是 '1' 時，其係例如代表正邊緣，開關 408 與 409 則會關閉，然後放大器 404 在其第一輸入接收由電壓 V_1 與加法器 405 收到磁滯電壓 V_{Lhyst} 或 V_{Hhyst} 所取決的電壓 $V'_{1H/L}$ 以及其第二輸入的電壓 V_2 。

根據此實例，比較器磁滯值係以在正常表面上之正常操作情況中像素之平均光強度為函數而選出的“硬式”值來設定。就大約 200 毫伏特的平均像素強度而言，當光學運動感測裝置移動時所選出的低磁滯值會被有利地設定在 ± 0 與 5 毫伏特之間的第一硬式磁滯值，較佳地為 ± 2.5 毫伏特（亦即，總磁滯視窗為 5 毫伏特），且當光學運動感測裝置停止時所選出的高磁滯值會被有利地設定在 ± 5 至 10 毫伏特之間的另一硬式磁滯值，較佳地為 ± 7.5 毫伏特（亦即，總磁滯視窗為 15 毫伏特）。

圖 5 顯示由圖 4a 所示之每一比較器 401 所輸出之邊緣資料的圖式，其係關於哪一磁滯值，分別低或高，根據光學指向裝置是否分別在移動或停止而選出。分別的虛線

(14)

、連續線對應分別的高、低磁滯設定。

在圖 5 的代表性實例中，當光學指向裝置移動時，亦即低磁滯值被選出時，如果第一像素的強度（ V_1 ）高於第二像素的強度加上低磁滯值除以二（ $V_2 + V_{Lhyst}/2 = V'_{2L}$ ）的話，那麼比較器輸出則會輸出一正邊緣。如果第二像素的強度（ V_2 ）高於第一像素的強度加上低磁滯值除以二（ $V_1 + V_{Lhyst}/2 = V'_{1L}$ ）的話，那麼比較器輸出則會輸出一負邊緣。在這兩情況之間，比較器輸出仍然不會改變。

以相同的方式，當將光學指向裝置視為停止時，亦即高磁滯值被選出時，如果第一像素的強度（ V_1 ）高於第二像素的強度加上低磁滯值除以二（ $V_2 + V_{Hhyst}/2 = V'_{2H}$ ）的話，那麼比較器輸出則會輸出一正邊緣。如果第二像素的強度（ V_2 ）高於第二像素的強度加上高磁滯值除以二（ $V_1 + V_{Hhyst}/2 = V'_{1H}$ ）的話，那麼比較器輸出則會輸出一負邊緣。在這兩情況之間，比較器輸出仍然不會改變。

圖 4b 係為具有兩相關磁滯等級之比較器陣列 315 之比較器的另一實施實例的概要圖式。它不同於圖 4a，其中加法器與除法器 405 與 406 兩者係由乘法器 411 與 412 所替代，且其中被選出的磁滯值不再是硬式值，但呈係數 K_1 與 K_2 形式的相關磁滯值則由像素強度取決，並且以光學指向裝置狀態（亦即移動或停止）為函數選出。

第一值 K_1 係在光學指向裝置移動時被選出，且比 K_1

(15)

大的 $K2$ 則在光學指向裝置停止時被選出，兩係數 $K1$ 與 $K2$ 均大於 1。因此，根據所呈現的實例，當最後比較器值為 '0' 的時候，其係例如代表負邊緣，開關 407 與 410 會關閉，然後放大器 404 則在其第一輸入接收電壓 $V1$ ，並在其第二輸入接收加權電壓 $K1*V2$ 或 $K2*V2$ ，其係由哪一係數 $K1$ 或 $K2$ 被控制單元 340 選出所取決。以相同的方式，當最後比較器值為 '1' 的時候，其係例如代表正邊緣，開關 408 與 409 會關閉，然後放大器 404 則在其第一輸入接收加權電壓 $K1*V1$ 或 $K2*V1$ ，其係由哪一係數 $K1$ 或 $K2$ 被控制單元 340 選出所取決，並且在其第二輸入接收電壓 $V2$ 。

根據本特定實例，比較器磁滯視窗係以欲被檢測之希望相關像素強度為函數所選出的係數 $K1$ 與 $K2$ 來設定。當光學運動感測裝置移動時所選出的低磁滯係數 $K1$ 係有利地於 1.00 與 1.025 之間被選出，其係較佳地是 1.0125。當光學指向裝置停止時所選出的高磁滯係數 $K2$ 係有利地於 1.025 與 1.05 之間被選出，其係較佳地是 1.0375。在它們以真實像素電壓輸出定標的意義中，此相關的磁滯值是有利的。再者，選出的值已經顯示出用來在移動時檢測甚至低對比表面上之運動以及用來免除雜訊、用來避免錯誤運動報告以及用來在停止時節省功率的真正良好結果。

圖 6 係為一種根據本發明來調整比較器陣列之比較器磁滯值之方法的圖式。用來操作包含一光源與一光偵測器

(16)

裝置之光學運動感測裝置的本方法，包含以下步驟：藉由該光源，以輻射方式來照射一表面部分（步驟 a）；藉由光偵測器裝置，偵測從被照射表面部分所反射的輻射圖案（步驟 b）；藉由比較器，經由比較該光偵測器裝置的像素之間的強度與一經判定的磁滯臨界值，而從該偵測的輻射圖案，擷取運動特徵（步驟 c）；依據該擷取的運動特徵，來偵測並測量有關該被照射表面部份的位移（步驟 d）；判定該光學運動感測裝置是否在移動或停止（步驟 e）；在至少一低與一高磁滯值之間，調整比較器的該判定磁滯臨界值，其係包含當該光學運動感測裝置移動時選出該低磁滯值，並且當該光學運動感測裝置停止時選出該高磁滯值（步驟 f）。

有利的是，根據上述的第一變數，先前所說明的調整快閃速率程序，其係在位移之偵測與測量（步驟 d）以後，並且在照射表面部分 S 之下一快閃（步驟 a）以前實施，其係並且使用來判定光學裝置狀態（步驟 e）。

於步驟 c) 擷取之擷取運動特徵係由耦合到光偵測器裝置的比較器構件所得到。這些比較器構件比較光偵測器裝置的相鄰像素之間的光強度，並且將來自所偵測光強度圖案的邊緣方向資料輸出，該資料描寫該相鄰像素之間的光強度差，其係並且包括第一邊緣情況，或者定義作為一情況的正邊緣，其中第一像素的光強度會小於第二像素的光強度，並包括第二邊緣情況，或者定義作為一情況的負邊緣，其中該第一像素的光強度大於該第二像素的光強度

(17)

。不過，人們亦將理解到，所擷取的運動特徵或者是進一步從邊緣方向資料擷取的邊緣彎曲資料。邊緣彎曲資料描述連續的正與負邊緣，其係並且包括第一反射情況或者峰值，定義作為正邊緣接著負邊緣的連續性，並包括第二反射情況，或者零，定義作為負邊緣接著正邊緣的連續性。在此觀點上應該提及的是，用來偵測光強度差並因而擷取運動特徵的一些其他方法在該技藝中係為已知（參見例如美國專利號 5,578,813 與 5,644,139），其係或者可被使用。例如，這些方法揭露出一種運動偵測原理，該原理依據光偵測器陣列所輸出之連貫影像訊框的相關性。根據相關於這些文件之圖 7 與 8 而揭露的本運動檢測原理，光強度的比較係在一簡單訊框的像素與簡單訊框前之一參考訊框的像素之間進行。

參考圖 7a，關於相關於圖 6 而說明的方法，步驟 e) 包含以下子步驟，包含將各自代表所偵測位移之量值的運動報告輸出（子步驟 e1）；比較所偵測位移的量值與位移臨界值（子步驟 e2）；並且判定光學運動感測裝置在所偵測位移量值比位移臨界值更高的時候是否移動，或者在所偵測位移量值比位移臨界值更低的時候是否停止（子步驟 e3）。

現在參考圖 7b，根據相關於圖 6 而說明之方法的第一變數，步驟 e) 包含以下子步驟，包含將各自代表所偵測位移之量值的運動報告輸出（子步驟 e1）；比較所偵測位移的量值與位移臨界值（子步驟 e2）；如果所偵測

(18)

位移的量值分別大於或低於位移臨界值的話，增加或減少快閃速率（子步驟 e3）；並且在假如快閃速率等於或低於停止快閃速率之下，判定光學運動感測裝置為停止，否則光學運動感測裝置則被視為移動（子步驟 e4）。

已經說明關於特定具體實施例的本發明，人們必須理解這些實施例並不意圖限制本發明。更確切地，在不背離附加申請專利範圍之下的種種變更與／或改編，對那些熟諳該技藝者而言是顯而易見的。例如，所提出的實施例不一定限制住圖 4a 與 4b 所示的比較器，其係僅具有兩磁滯臨界值，但或者包含三或更多磁滯臨界值，或者在低與高磁滯臨界值之間平滑調整的磁滯臨界值。熟諳該技藝者亦將理解到，具有兩或更多磁滯值之比較器的許多其他已知電路可被實施，以替代圖 4a 與 4b 所示者。明顯地，該方法隨後應該以有效磁滯臨界值數目為函數來改編。由於三或更多個磁滯臨界值，步驟 f) 包含在光學運動感測裝置移動時減少所判定的磁滯臨界值到更低的磁滯值，並且在光學運動感測裝置停止時，增加所判定的磁滯臨界值到更高的磁滯值。由於磁滯臨界值被平滑地調整於低與高磁滯值之間，所以步驟 f) 隨後包含在光學運動感測裝置移動時減少所判定的磁滯臨界值到更低的磁滯值，並且在光學運動感測裝置停止時，增加所判定的磁滯臨界值到更高的磁滯值。

【圖式簡單說明】

(19)

本發明的其他態樣、特徵與優點將由研讀非限制性實施例的以下詳細說明與參考附圖而進行的實施例所明瞭。

圖 1 與 2，已經說明，係為根據先前技術所設計之光學運動感測裝置的概要圖式；

圖 3 係為根據本發明一實施例所設計之光學運動感測裝置的概要圖式；

圖 4a 係為具有兩硬式磁滯值之比較器之一種實施實例的概要圖式；

圖 4b 係為具有兩相關磁滯值之比較器之另一實施實例的概要圖式；

圖 5 係為顯示圖 4a 比較器輸出之進展的圖式；

圖 6 顯示根據本發明所設計之兩種方法的不同步驟；

圖 7a 與 7b 顯示根據本發明兩種方法所設計之用來偵測光學運動感測裝置狀態的兩種變數。

【主要元件符號說明】

100：處理構件

110：光源

115：比較器陣列

120：光偵測器陣列

150：介面

310：光源

315：比較器陣列

320：光偵測器裝置

(20)

330 : 運動感測單元

340 : 控制單元

350 : 介面

401 : 比較器

402 : 多工器

403 : 比較器

404 : 放大器

405 : 加法器與除法器

406 : 加法器與除法器

407 - 410 : 開關

五、中文發明摘要

發明名稱：用於比較像素間的光強度之感測裝置和具有感測裝置的光學指向裝置及其方法

一種用來操作包含一光源與一光偵測器裝置之光學運動感測裝置的方法，該方法包含以下步驟：a) 藉由該光源，以輻射方式來照射一表面部分；b) 藉由該光偵測器裝置，偵測從該照射表面部分所反射的輻射圖案；c) 藉由具有一判定磁滯臨界值之比較器，經由比較該光偵測器裝置的像素之間的強度，而從該些偵測的輻射圖案擷取運動特徵；d) 依據該些擷取的運動特徵，偵測並測量有關該照射表面部份的位移；e) 判定該光學運動感測裝置是否在移動或停止；f) 在至少一低與一高磁滯值之間，調整該些比較器的該判定磁滯臨界值，其係包含當該光學運動感測裝置在移動時選出該低磁滯值，並且當該光學運動感測裝置停止時選出該高磁滯值。

六、英文發明摘要

發明名稱：

METHOD, SENSING DEVICE AND OPTICAL POINTING DEVICE INCLUDING A SENSING DEVICE FOR COMPARING LIGHT INTENSITY BETWEEN PIXELS

A method for operating an optical motion sensing device comprising a light source and a photodetector device, said method comprises the steps of: a) illuminating a surface portion with radiation by means of the light source; b) detecting radiation patterns reflected from the illuminated surface portion by means of the photodetector device; c) extracting motion features from the detected radiation patterns by comparing light intensity between neighbouring pixels of said photodetector device by means of comparators with a determined hysteresis threshold; d) detecting and measuring displacement with respect to the illuminated surface portion based on said extracted motion features; e) determining whether the optical motion sensing device is moving or at rest; f) adjusting said determined hysteresis threshold of the comparators between at least a low and a high hysteresis values, consisting in selecting said low hysteresis value when the optical motion sensing device is moving and selecting said high hysteresis value when the optical motion sensing device is at rest.

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種用來操作包含一光源與一光偵測器裝置的一光學運動感測裝置之方法，該方法包含以下步驟：

a) 藉由該光源，以輻射方式來照射一表面部分；

b) 藉由該光偵測器裝置，偵測從該照射表面部分所反射的輻射圖案；

c) 藉由具有一判定磁滯臨界值之比較器，經由比較該光偵測器裝置的像素之間的強度，而從該些偵測的輻射圖案擷取運動特徵；

d) 依據該些擷取的運動特徵，偵測並測量有關該照射表面部份的位移；

e) 判定該光學運動感測裝置是否在移動或停止；

f) 在至少一低與一高磁滯值之間，調整該些比較器之該判定磁滯臨界值，其係包含當該光學運動感測裝置在移動時選出該低磁滯值，並且當該光學運動感測裝置停止時選出該高磁滯值。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟 e) 包含以下子步驟：

e1) 將個別代表該偵測位移的一量值之運動報告輸出；

e2) 比較該偵測位移之該量值與一位移臨界值；以及

e3) 當該偵測位移量值高於該位移臨界值時，判定該光學運動感測裝置是否在移動，或者當該偵測位移量值低於該位移臨界值時，判定該光學運動感測裝置是否停止。

(2)

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟 a) 至 d) 定義一快閃期間，並以一選出的快閃速率來重複，且其中步驟 e) 包含以下子步驟：

e1) 將個別代表該偵測位移的一量值之運動報告輸出；

e2) 比較該偵測位移之該量值與一位移臨界值；

e3) 假如該偵測位移之該量值分別高於或低於該位移臨界值時，則增加或減少該快閃速率；

e4) 假如該快閃速率等於或低於該停止快閃速率時，則判定該光學運動感測裝置為停止，否則，該光學運動感測裝置被視為正在移動。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中用於擷取運動特徵的該些比較器提供有三或更多個磁滯值，且其中步驟 f) 包含：當該光學運動感測裝置在移動時，將該判定磁滯臨界值減低至一更低的磁滯值，並且當該光學運動感測裝置停止時，將該判定磁滯臨界值增加至一更高的磁滯值。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中藉由當該光學運動感測裝置移動時將該判定磁滯臨界值平滑地減低至該低磁滯值，以及當該光學運動感測裝置停止時將該判定磁滯臨界值平滑地增加至該高磁滯值，該磁滯臨界值可於該低與高磁滯值之間平滑地調整。

6. 一種光學運動感測裝置，包含：

一光源，用於以輻射方式來照射一表面部分；

(3)

一光偵測器裝置，對應於從該照射表面部分所反射的輻射；

一比較器陣列，包含複數個具有一判定磁滯臨界值的比較器，用來藉由比較該光偵測裝置的像素之間的強度來擷取運動特徵；

一運動感測單元，耦合至該比較器陣列，用來偵測並測量有關該照射表面部份的位移，

其中該光學運動感測裝置進一步包含：一控制單元，用來判定該光學運動感測裝置的狀態是否處於移動或停止，並以該判定狀態為函數，在至少一低值與一高值之間調整該比較器陣列之該些比較器的磁滯臨界值。

7. 如申請專利範圍第 6 項之光學運動感測裝置，其中該感測單元適於將個別代表該偵測位移的一量值之運動報告輸出，且其中該控制單元包含一比較器，用來比較該偵測位移之該量值與一位移臨界值。

8. 如申請專利範圍第 6 項之光學運動感測裝置，其中該光源、該光偵測器與該運動感測單元係在一定義的快閃期間內並以一選出的快閃速率來操作，其中該感測單元適於將個別代表該偵測位移的一量值之運動報告輸出，其中該控制單元包含一比較器，用來比較該偵測位移之該量值與一位移臨界值，且其中該控制單元進一步適於增加或減少該快閃速率，作為該偵測位移量值的一函數。

9. 如申請專利範圍第 6 項之光學運動感測裝置，其中該比較器陣列的該複數個比較器各自包含三或更多個磁

(4)

滯臨界值。

10. 如申請專利範圍第 6 項之光學運動感測裝置，其中該比較器陣列的該複數個比較器各自包含可於該低與高磁滯臨界值之間平滑調整的一磁滯臨界值。

11. 如申請專利範圍第 6 項之光學運動感測裝置，其中該磁滯臨界值被選為當作提供於該些比較器之一輸入上的該像素強度之比率，該低值被選為在該像素強度的 ± 0 至 2.5% 之間，且該高值被選為在 ± 2.5 至 5% 之間。

12. 如申請專利範圍第 6 項之光學運動感測裝置，其中該磁滯臨界值係為定義電壓值，其係被選為當作預定平均像素強度的一函數。

13. 一種光學指向裝置，用來控制在一顯示螢幕上一游標的位置，包含一光學運動感測裝置，該光學運動感測裝置包括：一光源，用於以輻射方式來照射一表面部分；一光偵測器裝置，對應於從該照射表面部分所反射的輻射；一比較器陣列，包含複數個具有一判定磁滯臨界值的比較器，用來藉由比較該光偵測裝置的像素之間的強度來擷取運動特徵；一運動感測單元，耦合至該比較器陣列，用來偵測並測量有關該照射表面部份的位移，其中該光學運動感測裝置進一步包含：一控制單元，用來判定該光學運動感測裝置的狀態是否處於移動或停止，並以該判定狀態為函數，在至少兩值之間調整該比較器陣列之該些比較器的磁滯臨界值。

14. 如申請專利範圍第 13 項之光學指向裝置，其中

(5)

該感測單元適於將個別代表該偵測位移的一量值之運動報告輸出，且其中該控制單元包含一比較器，用來比較該偵測位移之該量值與一位移臨界值。

15. 如申請專利範圍第 13 項之光學指向裝置，其中該光源、該光偵測器與該運動感測單元係在一定義的快閃期間內並以一選出的快閃速率來操作，其中該感測單元適於將個別代表該偵測位移的一量值之運動報告輸出，其中該控制單元包含一比較器，用來比較該偵測位移之該量值與一位移臨界值，且其中該控制單元進一步適於增加或減少該快閃速率，作為該偵測位移量值的一函數。

16. 如申請專利範圍第 13 項之光學指向裝置，其中該比較器陣列的該複數個比較器各自包含三或更多個磁滯臨界值。

17. 如申請專利範圍第 13 項之光學指向裝置，其中該比較器陣列的該複數個比較器各自包含可於該低與高磁滯臨界值之間平滑調整的一磁滯臨界值。

18. 一種光學指向裝置，用來控制在一顯示螢幕上一游標的位置，包含一光學運動感測裝置，該光學運動感測裝置包括：一光偵測器陣列，用來藉由具有一判定磁滯臨界值的比較器來測量以輻射方式所照射之一部分表面的該變動強度圖案，並用來擷取有關該光偵測器陣列與該表面的該照射部分之間相對運動的資訊，且其中該光學運動感測裝置進一步包含一控制單元，用來判定該光學運動感測裝置的狀態是否處於移動或停止，並以該判定狀態為函數

(6)

，在至少兩值之間調整該些比較器的該磁滯臨界值。

19. 一種光學滑鼠，用來控制在一顯示螢幕上一游標的位置，包含一光學運動感測裝置，該光學運動感測裝置包括：一光源，用於以輻射方式來照射一表面部分；一光偵測器裝置，對應於從該照射表面部分所反射的輻射；一比較器陣列，包含複數個具有一判定磁滯臨界值的比較器，用來藉由比較該光偵測裝置的像素之間的強度來擷取運動特徵；一運動感測單元，耦合至該比較器陣列，用來偵測並測量有關該照射表面部份的位移，其中該光學運動感測裝置進一步包含：一控制單元，用來判定該光學運動感測裝置的狀態是否處於移動或停止，並以該判定狀態為函數，在至少兩值之間調整該比較器陣列之該些比較器的磁滯臨界值。

20. 如申請專利範圍第 19 項之光學滑鼠，其中該感測單元適於將個別代表該偵測位移的一量值之運動報告輸出，且其中該控制單元包含一比較器，用來比較該偵測位移之該量值與一位移臨界值。

21. 如申請專利範圍第 19 項之光學滑鼠，其中該光源、該光偵測器與該運動感測單元係在一定義的快閃期間內並以一選出的快閃速率來操作，其中該感測單元適於將個別代表該偵測位移的一量值之運動報告輸出，其中該控制單元包含一比較器，用來比較該偵測位移之該量值與一位移臨界值，且其中該控制單元進一步適於增加或減少該快閃速率，作為該偵測位移量值的一函數。

(7)

22. 如申請專利範圍第 19 項之光學滑鼠，其中該比較器陣列的該複數個比較器各自包含三或更多個磁滯臨界值。

23. 如申請專利範圍第 19 項之光學滑鼠，其中該比較器陣列的該複數個比較器各自包含可於該低與高磁滯臨界值之間平滑調整的一磁滯臨界值。

24. 一種光學滑鼠，用來控制在一顯示螢幕上一游標的位置，包含一光學運動感測裝置，該光學運動感測裝置包括：一光偵測器陣列，用來藉由具有一判定磁滯臨界值的比較器來測量以輻射方式所照射之一部分表面的該變動強度圖案，並用來擷取有關該光偵測器陣列與該表面的該照射部分之間相對運動的資訊，且其中該光學運動感測裝置進一步包含一控制單元，用來判定該光學運動感測裝置的狀態是否處於移動或停止，並以該判定狀態為函數，在至少兩值之間調整該些比較器的該磁滯臨界值。

(先前技術)

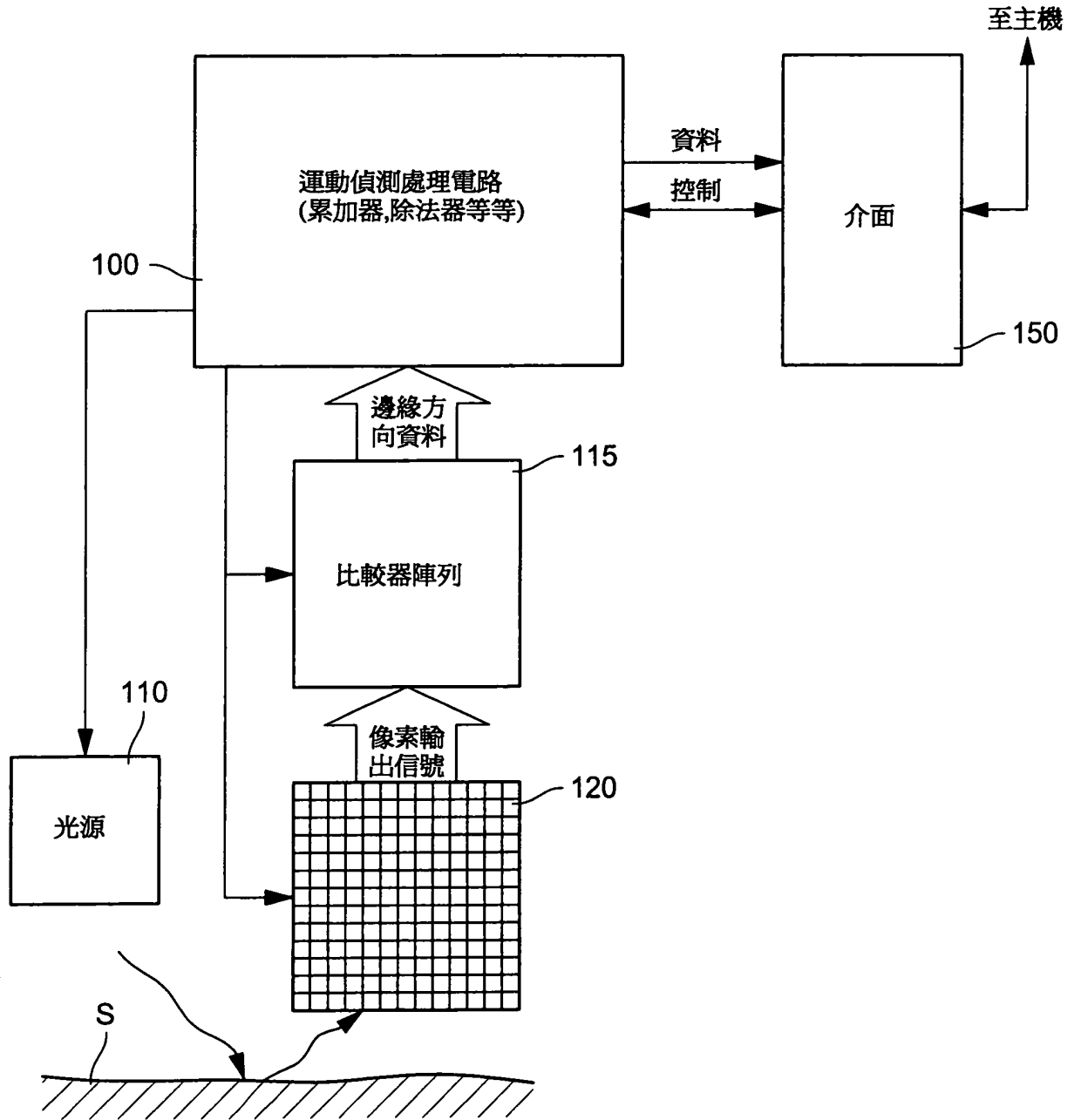


圖1

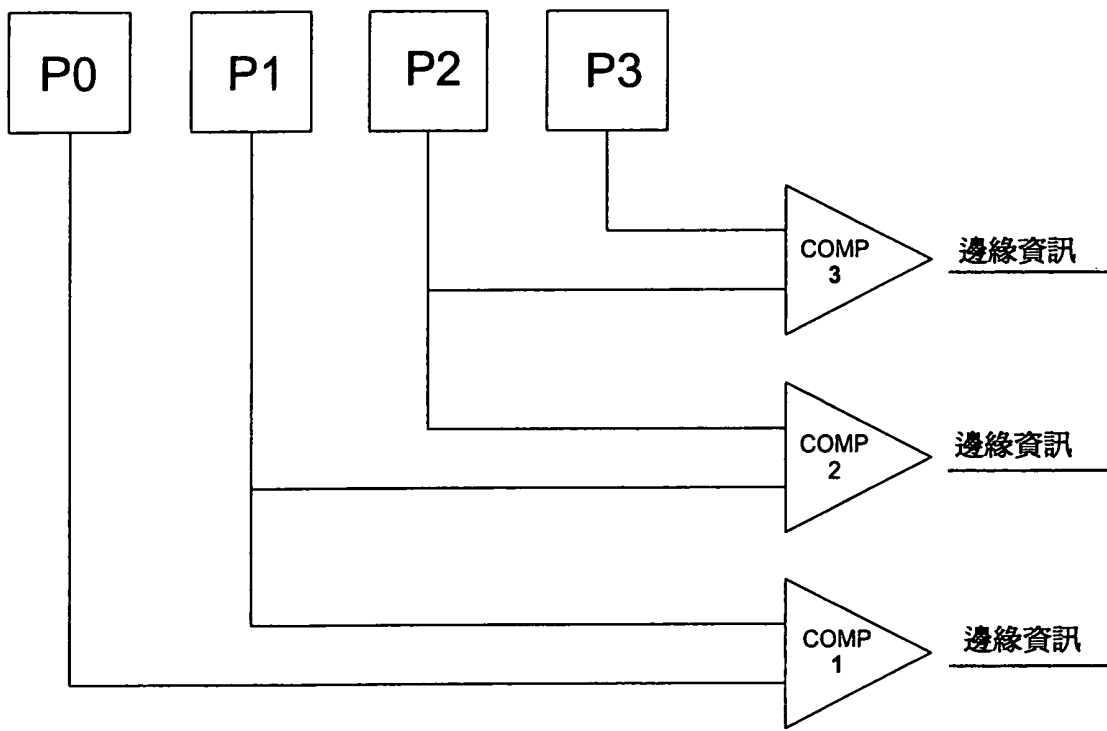


圖 2

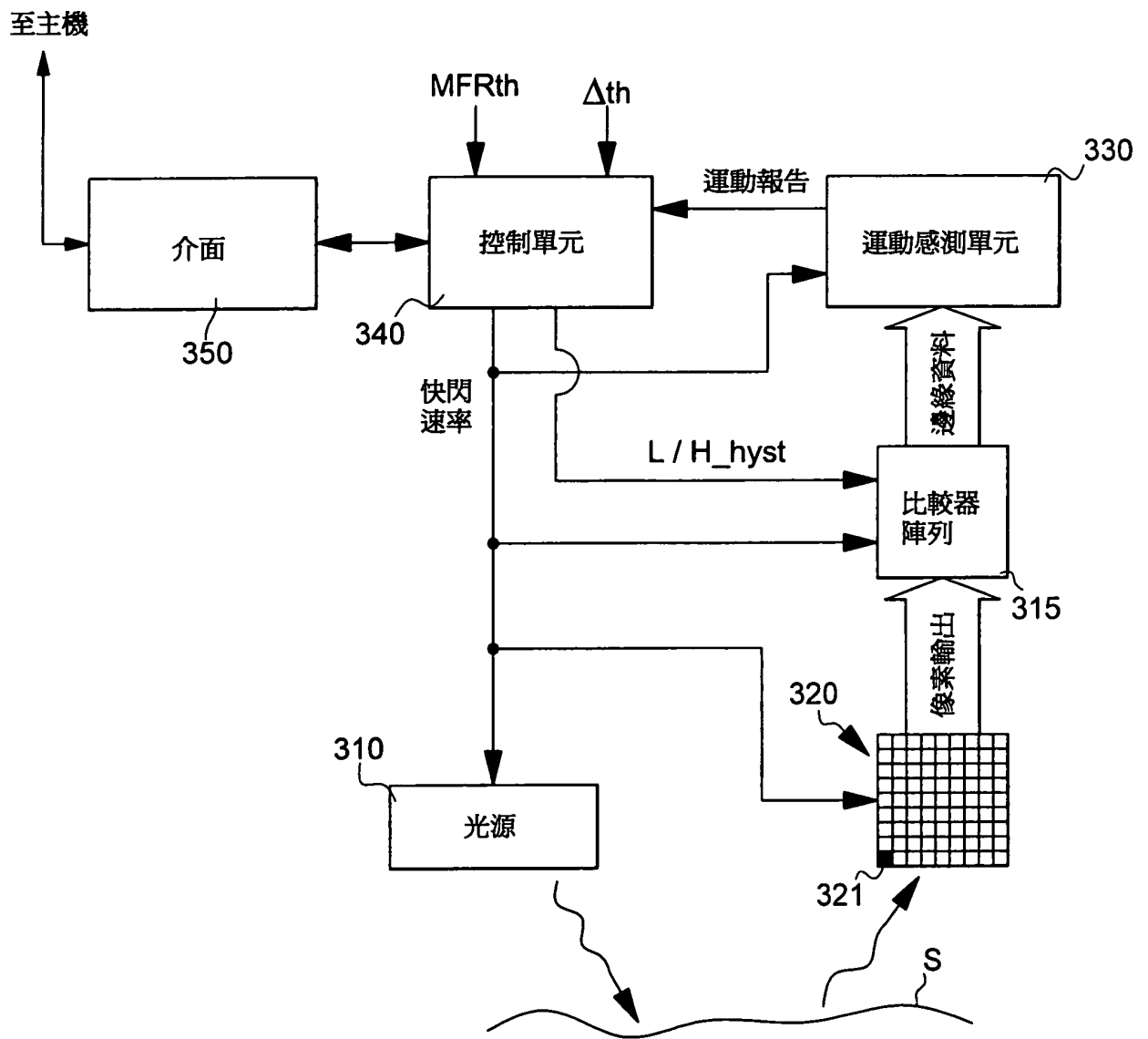


圖 3

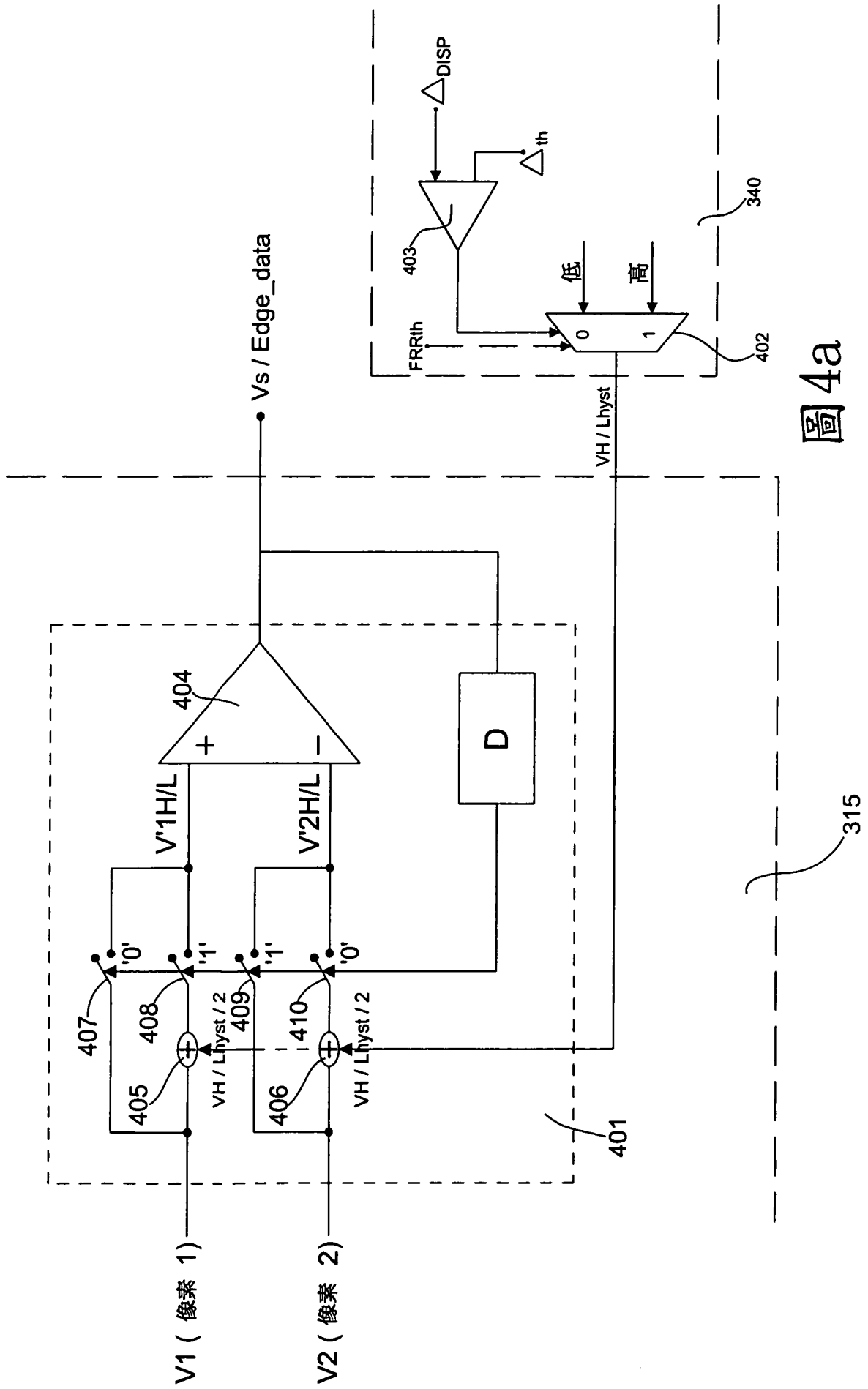


圖4a

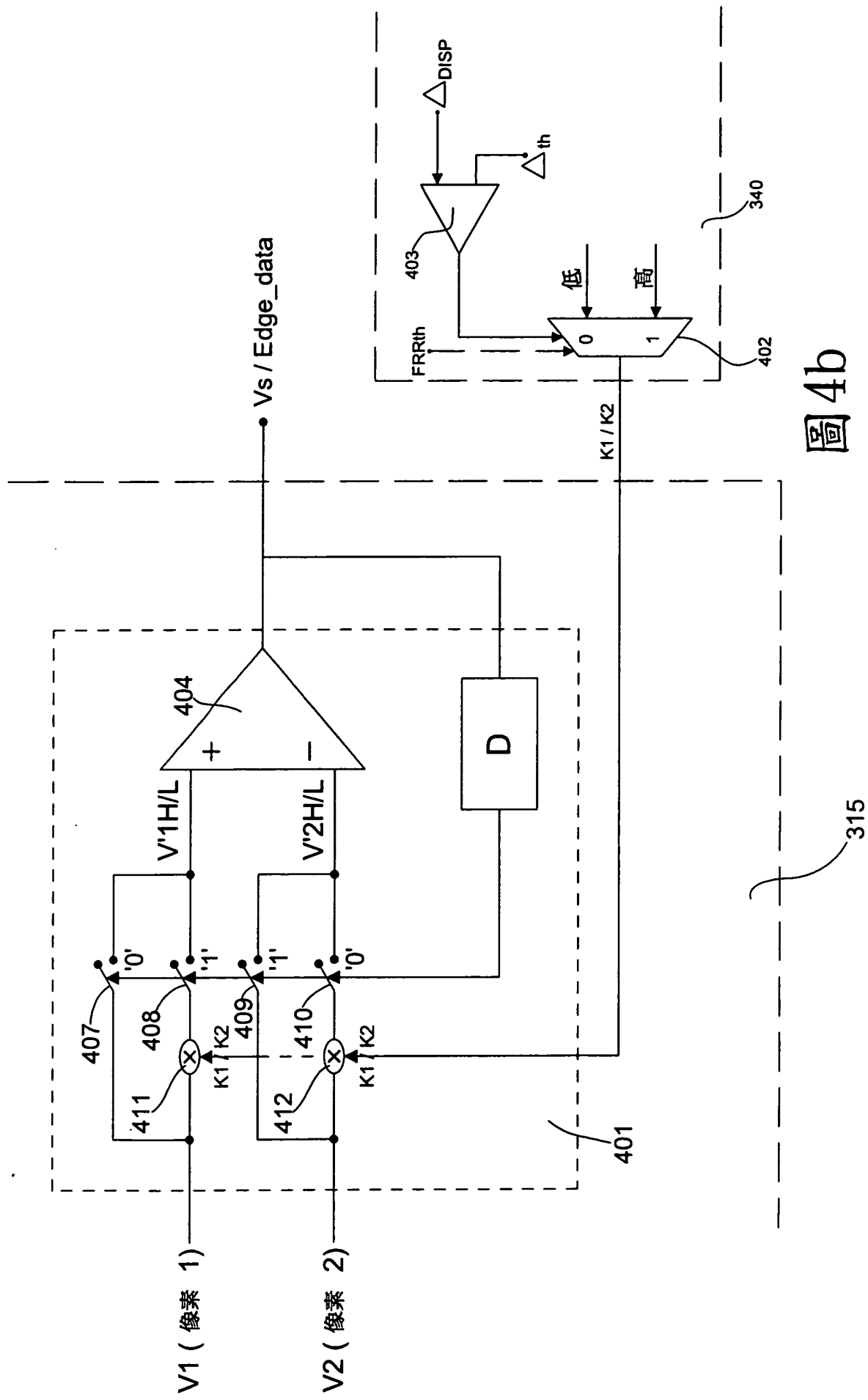


圖 4b

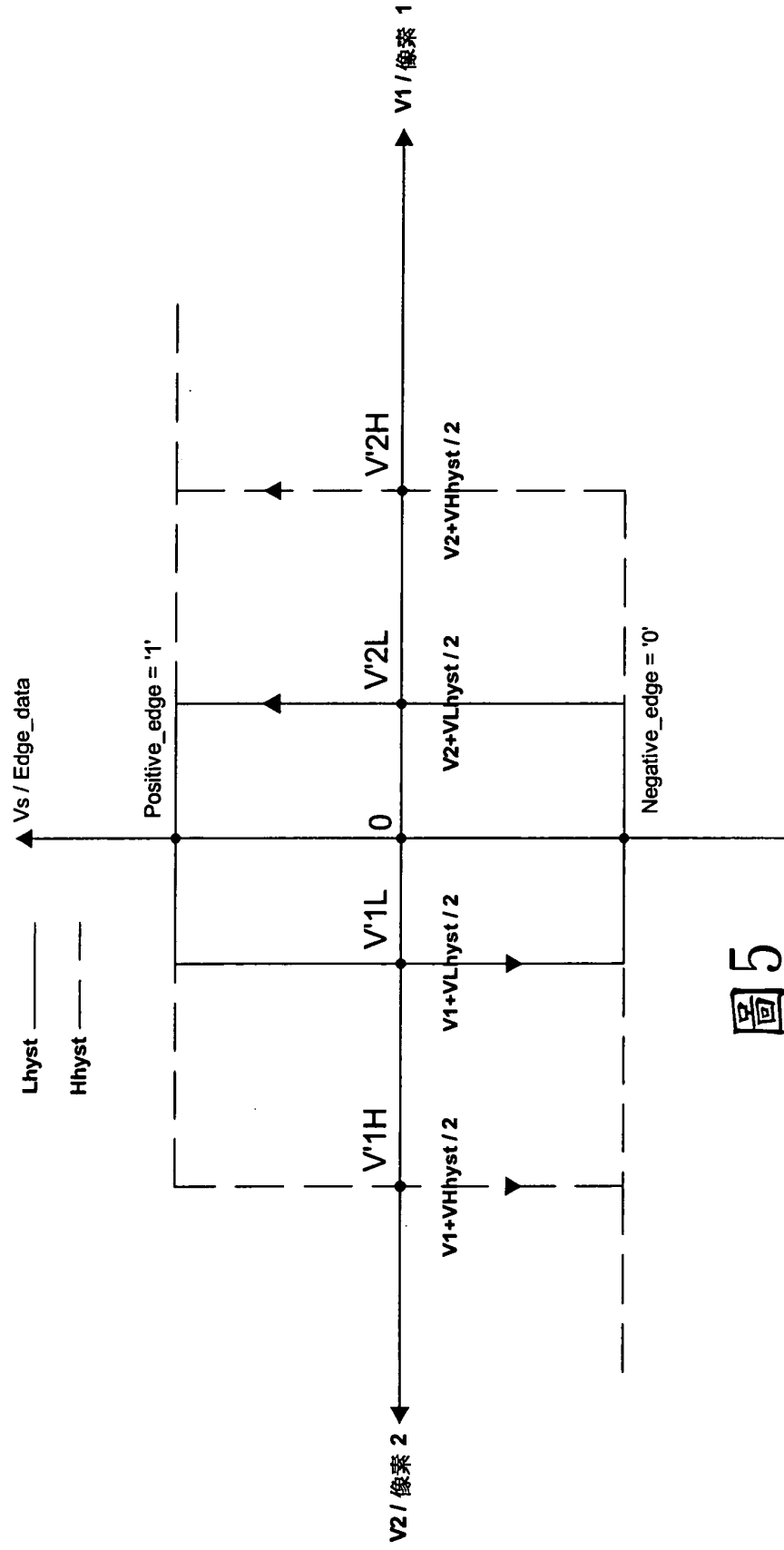


圖5

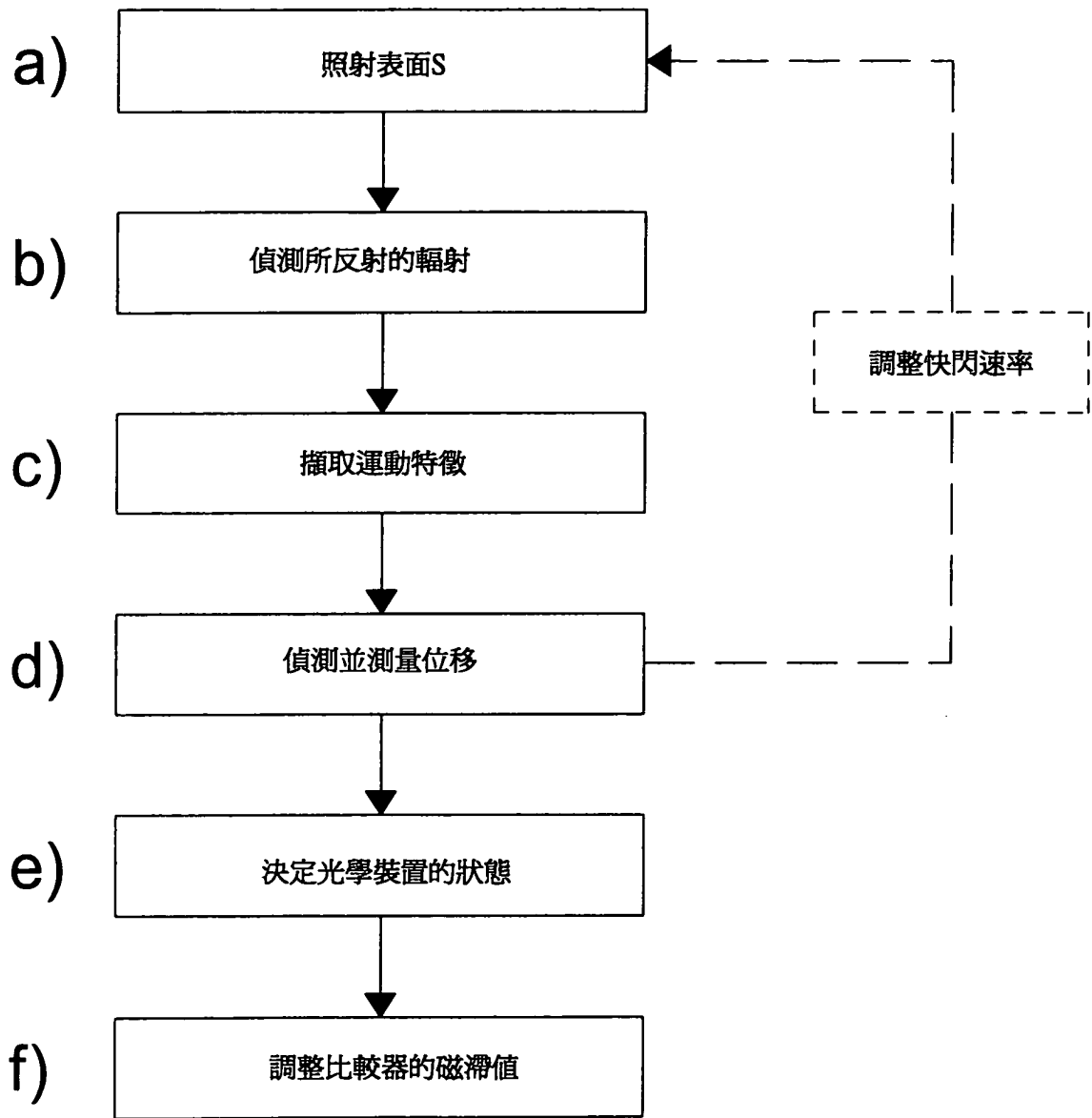


圖 6

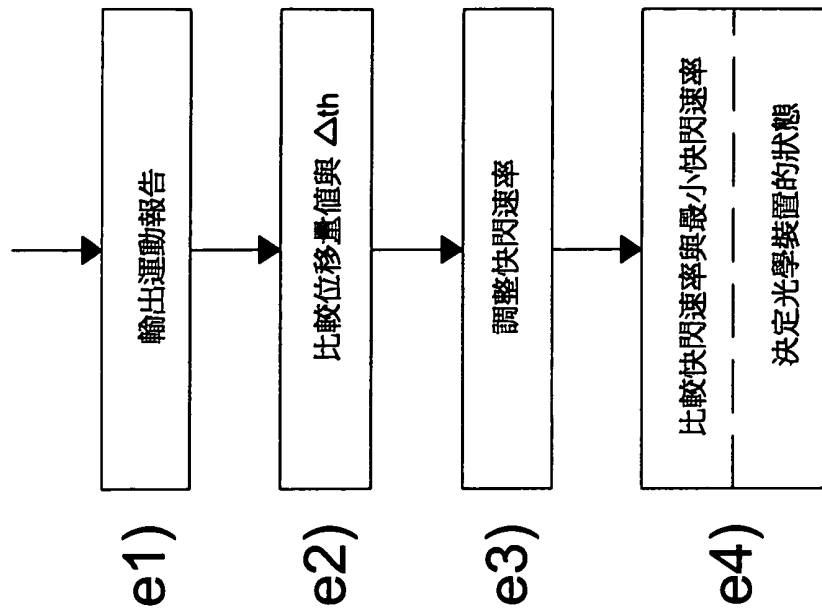


圖7b

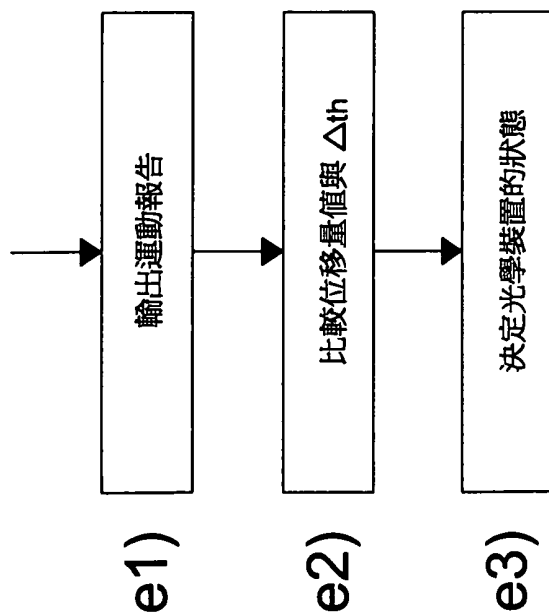


圖7a

七、指定代表圖：

- (一)、本案指定代表圖為：第 (3) 圖
- (二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

310：光源
315：比較器陣列
321：光偵側器
320：光偵測器裝置
330：運動感測單元
340：控制單元
350：介面
S：表面部分

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無