



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201426464 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：101150805

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 28 日

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

G06K9/62 (2006.01)

G06K11/00 (2006.01)

(71)申請人：禾瑞亞科技股份有限公司 (中華民國) EGALAX_EMPIA TECHNOLOGY INC.
(TW)

臺北市內湖區瑞光路 302 號 11 樓

(72)發明人：葉尚泰 YEH, SHANG TAI (TW)

(74)代理人：顏文正

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：27 項 圖式數：6 共 40 頁

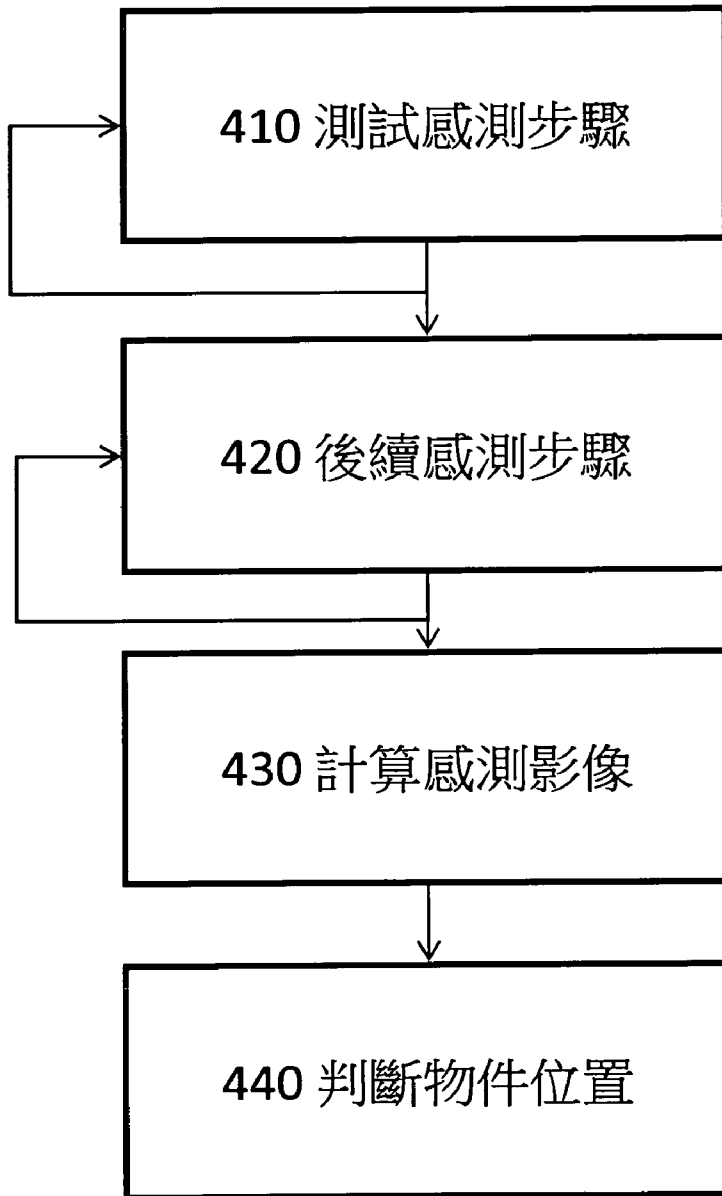
(54)名稱

光學觸控系統的處理裝置及其操作方法

PROCESSING APPARATUS OF OPTICAL TOUCH SYSTEM AND OPERATING METHOD
THEREOF

(57)摘要

本發明提供一種光學觸控系統的操作方法。該操作方法包含以下步驟：執行至少一次測試感測步驟以取得一亮度特徵值，每一次進行測試感測步驟的一測試時間都小於前一次進行測試感測步驟的測試時間，直到該亮度特徵值小於一第一臨界值；依據最後一次測試感測步驟的測試時間，進行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；依據所述至少一後續影像計算出一感測影像；並且執行一位置判斷步驟以判斷出感測影像中每一個外部物件的位置。



第四圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101152805

※申請日：101.12.28

※IPC 分類：

G06F 3/042 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

G06K 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光學觸控系統的處理裝置及其操作方法/Processing Apparatus of Optical
Touch System and Operating Method Thereof

二、中文發明摘要：

本發明提供一種光學觸控系統的操作方法。該操作方法包含以下步驟：執行至少一次測試感測步驟以取得一亮度特徵值，每一次進行測試感測步驟的一測試時間都小於前一次進行測試感測步驟的測試時間，直到該亮度特徵值小於一第一臨界值；依據最後一次測試感測步驟的測試時間，進行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；依據所述至少一後續影像計算出一感測影像；並且執行一位置判斷步驟以判斷出感測影像中每一個外部物件的位置。

三、英文發明摘要：

An operating method of optical touch system is provided. The method comprises the following steps: performing at least one test sensing step for retrieving a luminance characteristic value until the luminance characteristic value is smaller than a first threshold value, the test sensing period of each test sensing step is shorter than the period of previous test sensing step; performing at least one continuous sensing step according to the test sensing period of the last test sensing step for retrieving a continuous image; calculating a sensing image according to the continuous image; and performing a position judging step of each objects shown on the sensing image.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 四 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

410~440 步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光學觸控系統，特別係關於可以在光干擾下操作的光學觸控系統及其操作方法。

【先前技術】

在現今電子系統的人機介面當中，觸控無疑地是最為友善直覺的一種。目前有許多技術可以達成觸控功能，對於需要較大觸控區域的應用來說，光學觸控可能是較符合成本效益的一種技術。

一般說來，現有的光學觸控系統可以參考第一圖所示，其為現有的一光學觸控系統 100 的一示意圖。該光學觸控系統 100 包含有一觸控區 110。該觸控區 110 的至少兩個角落安裝有光學總成 130a 與 130b。該光學總成 130a 與 130b 可以各自包含一感測器與一光源，其感測器的視野與光源的投射範圍可以分別覆蓋整個觸控區 110。

在觸控區 110 的周圍可以包含反光條或反光板 120。當光學總成 130a 與 130b 的光源投射到該觸控區 110 與該反光條 120 之後，兩個光學感測器將感測到由反光條 120 反射的光。上述的光學感測器與光源可以感測與投射非可見光波長的光源，如紅外線波段。

請參考第二 A 圖所示，其為感測器所感測到的亮度值的一示意圖。圖的橫軸表示感測器的視野，亦即感測器看到的觸控區 110。圖的直軸表示感測器所偵測到的亮度值。由於觸控區 110 邊緣有反光條 120，因此感測器所感測到的亮度值相當一致。而且在正常沒有干擾的情況之下，反光條 120 所反映的光量均落在感測器在一預定感測時間的飽和值之內，感測器在上述預定感測時間內所累積的光量，並不會超出感測器的飽和上限。

當有一物體 140 碰觸到該觸控區 110 的時候，由於該物體

140 遮擋住來自光學總成 130a 與 130b 所投射的光源，因此在反光條 120 上面會造成兩個陰影區 150a 與 150b，或稱為陰影輪廓(profile)。其中陰影區 150a 是該物體 140 遮擋住光學總成 130a 之光源所造成，而陰影區 150b 則是該物體 140 遮擋住光學總成 130b 之光源所造成。

請參考第二 B 圖所示，其為感測器所感測到的亮度值的一示意圖，其直軸與橫軸同第二 A 圖。由於物體 140 造成了兩個陰影區 150a 與 150b，因此可以在第二 B 圖上看到兩個凹陷。這兩個凹陷的底部與反光條 120 的平均亮度值有很大的差異。換言之，其信噪比相當良好。

因此，當上述的兩個光學感測器將所感測到的影像送到一處理裝置時，該處理裝置可以根據兩個光學感測器的立體視覺，執行一位置判斷步驟以得出該物體 140 於觸控區 110 的位置。本領域的普通技術人員可以理解到，關於利用兩個以上的感測器來檢測物體的位置已經為人所知，並且也不是本發明所要闡述的重點。因此，在本發明中並不加以詳加討論。

然而，上述第二 B 圖所示的理想情況可能會在外界光的干擾之下被破壞，其干擾情況在下列的幾張圖示中呈現。請參考第二 C 圖所示，其為感測器遭受全面干擾時所感測到亮度值的一示意圖。與第二 B 圖相比，由於外界光線是以均一的形式加諸於觸控區 110 之上，因此原本第二 B 圖所量測到的光線亮度要加上一均值，形成第二 C 圖中高於該感測器飽和值的曲線。然而，當感測器以原先的預定感測時間進行感測時，干擾光線的亮度值就足以令感測器飽和，所以感測器所量測到的值就等同於飽和值。如此一來，上述的處理裝置根本不可能偵測到該物體 140 的位置。

請參考第二 D 圖所示，其為感測器遭受全面干擾時所感測到亮度值的一示意圖。與第二 C 圖相同，外界光線同樣以均一的形式加諸在觸控區 110 之上，因此原本第二 B 圖所量測到的光線亮度要加上一均值，形成第二 D 圖中部份高於該感

測器飽和值的曲線。然而，當感測器以原先的預定感測時間進行感測時，干擾光線的亮度值就足以令大部分區域飽和。雖然陰影區的亮度值尚未達到飽和，但很可能其亮度值都高於原本反光條 120 的平均亮度值。如此一來，上述的處理裝置根本不知道那些飽和亮度值的區域是否還藏有陰影區，也無法利用原先的演算法來偵測到該物體 140 的位置。

請參考第二 E 圖所示，其為感測器遭到部分干擾時所感測到亮度值的一示意圖。與第二 C 圖與第二 D 圖不同，感測器的左半視野遭到光的干擾，因此左半視野的大部分亮度值達到飽和，僅有陰影區的凹陷處尚未飽和，然而，右半視野卻是正常的。如此一來，上述的處理裝置根本不知道那些飽和亮度值的區域是否還藏有陰影區，也無法利用原先的演算法來偵測到該物體 140 的位置。

總上所述，當感測器固定於一預定感測時間內進行感測，而又遭到全面或部分干擾的情況下，處理裝置就無法判斷那些達到或接近感測器飽和亮度值的區域是否藏有陰影區，進而無法判斷該物體 140 的位置。因此，亟需一種可以在干擾情況下判斷出物體在觸控區位置的光學觸控系統與其操作方法。

【發明內容】

根據本發明的一實施例，本發明提供一種光學觸控系統的操作方法。該操作方法包含以下步驟：執行至少一次測試感測步驟以取得一亮度特徵值，每一次進行測試感測步驟的一測試時間都小於前一次進行測試感測步驟的測試時間，直到該亮度特徵值小於一第一臨界值；依據最後一次測試感測步驟的測試時間，進行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；依據所述至少一後續影像計算出一感測影像；並且執行一位置判斷步驟以判斷出感測影像中每一個外部物件的位置。

根據本發明的另一實施例，本發明提供一種光學觸控系統的操作方法。該操作方法包含以下步驟：執行至少一次測試感測步驟，在一測試時間內進行光學感測以得到一測試影像的一

第一亮度特徵值與一第二亮度特徵值，其中該測試時間短於一預定感測時間；當該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值滿足一測試條件時，執行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；根據該後續影像以計算出一感測影像；以及當該感測影像滿足一感測條件時，根據該感測影像進行光學觸控的計算。

根據本發明的一實施例，本發明提供一種適用於一光學觸控系統的一處理裝置，用於處理該光學觸控系統的多個光學感測器，該處理裝置包含：連接該多個光學感測器的一光學感測器介面；連接一記憶體的一記憶體介面；以及一計算模塊，連接到該光學感測器介面與該記憶體介面，用於根據該記憶體內所存儲的指令，執行下列操作方法。該操作方法包含以下步驟：執行至少一次測試感測步驟以取得一亮度特徵值，每一次進行測試感測步驟的一測試時間都小於前一次進行測試感測步驟的測試時間，直到該亮度特徵值小於一第一臨界值；依據最後一次測試感測步驟的測試時間，進行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；依據所述至少一後續影像計算出一感測影像；並且執行一位置判斷步驟以判斷出感測影像中每一個外部物件的位置。

根據本發明的另一實施例，本發明提供一種適用於一光學觸控系統的一處理裝置，用於處理該光學觸控系統的多個光學感測器，該處理裝置包含：連接該多個光學感測器的一光學感測器介面；連接一記憶體的一記憶體介面；以及一計算模塊，連接到該光學感測器介面與該記憶體介面，用於根據該記憶體內所存儲的指令，執行下列操作方法。該操作方法包含以下步驟：執行至少一次測試感測步驟，在一測試時間內進行光學感測以得到一測試影像的一第一亮度特徵值與一第二亮度特徵值，其中該測試時間短於一預定感測時間；當該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值滿足一測試條件時，執行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；根據該後續影像以計算出一感測影像；以及當該感測影像滿足一感測條件時，根據該感測

影像進行光學觸控的計算。

【實施方式】

本發明將詳細描述一些實施例如下。然而，除了所揭露之實施例外，本發明亦可以廣泛地運用在其他的實施例施行。本發明的範圍並不受這些實施例的限定，乃以其後的申請專利範圍為準。而為提供更清楚之描述即使本領域的普通技術人員能理解本發明的發明內容，圖示內的各部分並沒有依照其相對的尺寸與比例而繪圖，某些尺寸與其他相關尺度的比例會被凸顯出來而顯得誇張，且不相關的細節部分亦未完全繪出，以求圖示的簡潔易懂。

從先前技術的說明當中可以得知，在外界光源干擾的情況下，光學感測器在一預定感測時間 t 之內所接收的光量有可能會超過感測器的飽和值，使得光學感測器的處理裝置無法判斷那些達到或接近感測器飽和亮度值的區域是否藏有觸控區內物件的陰影輪廓或陰影區，進而無法判斷出該物體的位置。

因此，根據本發明的發明精神之一，在於藉由縮短感測器的感測時間，再將多次感測所得的影像計算出一感測影像，就可以在感測影像上找出觸控區內物件的陰影輪廓或陰影區，進而判斷出該物體的位置。

為了方便說明的緣故，本發明所舉的範例都是以觸控區內的單個物件作為例子。本領域的普通技術人員可以理解到，現有的光學觸控技術已經可以適用於多個物件。由於本發明的主要精神與物件的數量多寡無關，因此本領域的普通技術人員可以理解到本發明也可以應用到觸控區內有多個物件的實施例上。

請參考第三 A 圖所示，其為本發明一實施範例的亮度值示意圖。其座標的表示方式與第二 A 圖至第二 E 圖相同，在此不加詳述。在第三 A 圖當中，感測器飽和值(或稱為亮度飽和值)300 用一虛線表示。

假定所使用的感測器飽和值不受到飽和值 300 的限制

時，外界干擾的光量加上光學總成 130a 與 130b 所得到的亮度值為第三 A 圖的亮度值曲線 310。其中，亮度值曲線 310 包含有兩個陰影區，其陰影區凹陷的落差值為 312。

然而，在上述的預定感測時間 t 之內，實際上具有亮度飽和值 300 限制的感測器所得到的亮度值，應該是一條等同於亮度飽和值 300 的線。就如同第三 A 圖上的覆蓋於亮度飽和值 300 之上較粗的水平黑線。如此一來，連接光學感測器的處理裝置就無法判斷出任何陰影區。

當上述的情況發生時，上述的處理裝置就可以令光學感測器以較原本預定感測時間 t 短的一測試時間進行感測。假定外界光源的干擾是以時間平均的方式施加在觸控區，或稱為一致分布(uniform distribution)。則第三 A 圖所示的亮度值曲線 320，是以預定感測時間的一半 $t/2$ 的時間進行感測。

由於是以 $t/2$ 的時間進行感測，所以外界光源的干擾與光學總成 130 光源的照射量比原先以 t 時間的照射量減半，所以亮度值曲線 320 落在感測器飽和值 300 之下。同樣地，曲線 320 的陰影區凹陷值 322 要比曲線 310 的陰影區凹陷值 312 減少了一半。換言之，雖然曲線 320 沒有超過亮度飽和值 300，但處理裝置較難判斷出陰影區的所在。

因此，在本發明一實施例當中，處理裝置在進行一次測試感應步驟中，認為 $t/2$ 的測試時間所得到的曲線 320 是可以接受的。所以處理裝置令感測器按照測試感應步驟的測試時間 $t/2$ 進行一次後續感應步驟。按照先前的假定，當外界光源的干擾是一致分布的話，則後續感應步驟所得到的亮度值曲線，大致上應該和測試感應步驟所得到亮度值曲線 320 一致。

當進行了一次測試感應步驟與一次後續感應步驟之後，在一實施範例中，可以把這兩個測試感應步驟與後續感應步驟所得到的測試影像與後續影像進行累加計算，以得到一感測影像。在另一實施範例當中，處理裝置可以令感測器再以同樣的測試時間進行第二次後續感應步驟。接著以兩次後續感應步驟

所得的後續影像累加計算，以得到上述的感測影像。該感測影像的亮度曲線值應該大致上要等同於第三 A 圖所示的曲線值 310。由於曲線值 310 的陰影區凹陷值 312 較曲線值 320 的陰影區凹陷值 322 大，所以處理裝置比較容易能夠判斷出陰影區的所在。

在上述的實施範例當中，由於進行了兩次感應步驟，所以最後得到的感測影像之亮度曲線值 310 可以突破感測器飽和值 300 的限制，以利處理裝置能夠進行計算物體所在觸控區之位置的步驟。

請參考第三 B 圖所示，其為根據本發明另一實施範例的亮度值示意圖。和第三 A 圖相同，觸控系統的感測器具有亮度飽和值 300 的限制。如果沒有這個限制的話，在預定感測時間 t 內進行感測，將得到比亮度飽和值 300 高得多的曲線值 310，其具有陰影區凹陷值 312。

在本實施範例中，同第三 A 圖所示的範例相同，處理裝置令感測器進行一測試感應步驟。感測器以預定感測時間的一半時間 $t/2$ 進行感應。假定沒有亮度飽和值 300 的限制時，將會得到曲線 320。但由於曲線 320 仍然高於亮度飽和值 300 的限制，所以實際上感測器所得到的是一條等同於亮度飽和值 300 的水平線，就如同第三 B 圖上覆蓋於亮度飽和值 300 的水平粗線。

很明顯地，當測試時間縮減到預定感測時間的一半時，所得到的測試影像之亮度值仍然飽和。所以處理裝置將令感測器進行第二次測試感應步驟，把第二次的測試時間縮得比第一次的測試時間更短，假設是預定感應時間的三分之一 $3/t$ 。

在進行第二次測試感應步驟之後，可以得到測試影像的亮度曲線值 330，其具有陰影區凹陷值 332。由於曲線值 330 並沒有超過亮度飽和值 300，所以處理裝置認為測試時間 $3/t$ 可以接受。

在一實施範例當中，處理裝置可以令感測器進行兩次後續

感應步驟，都是以 $t/3$ 的時間進行感測，應該可以得到大致等同於曲線值 330 的後續影像。接著，將最後一次測試感應步驟所得的測試影像，以及兩個後續影像進行累加，計算出一感測影像。在另一實施範例當中，處理裝置可以令感測器進行三次後續感應步驟，一樣是以 $t/3$ 的時間進行感測，應該可以得到大致等同於曲線值 330 的後續影像。接著，將三次後續感應步驟所得到的三個後續影像進行累加，同樣計算出一感測影像。上述的感測影像之亮度曲線值，大致上應該要與第三 B 圖所示的曲線值 310 相同。

在上述的實施範例當中，由於進行了三次感應步驟，所以最後得到的感測影像之亮度曲線值 310 可以突破感測器飽和值 300 的限制，以利處理裝置能夠進行計算物體所在觸控區之位置的步驟。

請參考第三 C 圖所示，其為根據本發明另一實施範例的亮度值示意圖。第三 C 圖和第三 B 圖大致相同，其不同之處在於第一次測試感應步驟所得的曲線之部分高於亮度飽和值 300。因此，第一次測試感應步驟所得的測試影像之大部分亮度值仍等於亮度飽和值 300，僅有少許陰影區的部分低於亮度飽和值 300。因此第一次測試感應步驟所得的亮度值曲線之陰影區凹陷值 322 相當小。在這種情況下，儘管第一次測試感應步驟所得的曲線具有陰影區，但由於其陰影區凹陷值 322 太小，所以處理裝置仍令感測器進行第二次測試感應步驟，將測試時間由 $t/2$ 改為較小的 $t/3$ 。由於第三 C 圖所示的範例與第三 B 圖相同，因此不再加以說明。

請參考第三 D 圖所示，其為根據本發明另一實施範例的亮度值示意圖。第三 D 圖和第三 C 圖大致相同，其不同之處在於第三 D 圖的第二次測試感應步驟所得的曲線 330 之平均亮度值相當低，或者其陰影區凹陷值 332 太小。所以處理裝置認為該曲線 330 所對應的第二次測試時間 $t/3$ 雖可以接受，但在後續感測步驟當中，感測時間可以採取介於第一次測試時間

$t/2$ 與第二次測試時間 $t/3$ 之間的設定。在第三 D 圖所示的範例當中，處理裝置令後續感測步驟的感測時間為 $2t/5$ ，因為 $2t/5$ 較第二次測試時間 $t/3$ 來得長，而且較第一次測試時間 $t/2$ 來得短。

在一實施範例中，處理裝置可以令感測器進行兩次感測時間為 $2t/5$ 的後續感測步驟。接著將第二次測試時間為 $t/3$ 的測試影像與兩次後續影像累加為一感測影像。該感測影像所累加的感應時間為 $2t/5+t/3+t/3$ 的總合 $16t/15$ ，稍大於原本的預定感測時間 t ，因此，該感測影像大致為第三 D 圖所示的亮度曲線值 310。在另一實施範例中，處理裝置可以令感測器進行三次感測時間為 $2t/5$ 的後續感測步驟。接著將三次後續影像累加為一感測影像，該感測影像所累加的感應時間為 $(2t/5) + (2t/5) + (2t/5)$ 的總合 $6t/5$ ，稍大於原本的預定感測時間 t ，因此，該感測影像大致為第三 D 圖所示的亮度曲線值 310。

請參考第四圖所示，其為本發明一實施例的一方法流程示意圖。該方法可以適用於一光學觸控系統的一處理裝置，該處理裝置用於連接多個光學感測器，並根據該多個光學感測器的輸出影像進行觸控區內物件的位置判斷。本領域的普通技術人員可以理解到，該方法可以採用軟體或硬體或軟硬體合作的方式實作，本發明並不限定其實作方式。

首先，當處理裝置發現有外界光源對觸控區干擾的情況發生時，進行至少一測試感測步驟 410，該測試感測步驟 410 可用於取得一測試影像與該測試影像相應的一亮度特徵值。當該亮度特徵值小於一第一臨界值時，執行至少一後續感測步驟 420，否則再次執行測試感測步驟 410。後一次執行的測試感測步驟 410 的測試時間要比前一次執行的測試感測步驟 410 來得小。就如同第三 B 圖至第三 D 圖的範例當中，第二次測試感測步驟 410 的測試時間 $t/3$ 要比第一次的測試時間 $t/4$ 來得短。本領域的普通技術人員可以理解到，雖然前述的圖示與範例當中，只舉出兩次測試感測步驟 410，但本發明的實施例可

以應用到多次測試感測步驟 410。在一實施例中，第一次測試感測步驟的測試時間可以是上述的預定感測時間 t ，也可以是第三 A 圖到第三 D 圖的 $t/2$ 。

在一實施例中，該亮度特徵值可以是該測試影像中的最大亮度值，該第一臨界值可以是光學感測器的亮度飽和值。換言之，只要該測試影像有一部分的亮度值達到飽和，就可以調降測試時間並再次執行測試感測步驟 410。

在另一實施例中，該亮度特徵值可以是該測試影像中所有亮度值的總和或其平均值。當該測試影像的所有亮度值的總和或平均值達到上述的第一臨界值時，就可以調降測試時間並再次執行測試感測步驟 410。

在更一實施例中，該亮度特徵值可以是該測試影像中至少一標定區域的亮度值的總和或平均值。這裡所指的至少一標定區域，可以是上述反光條 120 當中的至少一特殊指標，可以用於校正上述光學觸控系統的座標值。本領域的普通技術人員可以理解到，光學觸控系統在使用時，光學總成 130a 與 130b 的視野角度必須要對準某些特殊方向，才能讓位置計算的誤差減到最小。在某些光學觸控系統當中，反光條 120 上會包含至少一個特殊指標，用於在計算觸控區物體的座標值時，先利用已知特殊指標的方位，對座標值進行校正。如果該特殊指標所相應的標定區域之亮度值的總和或平均值高於上述的第一臨界值，則光學觸控系統就無法進行校正。因此在這個實施例當中，處理裝置就可以令測試時間縮短，並且再次執行測試感測步驟 410。

在執行完最後一次測試感測步驟 410 之後，該操作方法更包含依據最後一次測試感測步驟的測試時間，進行至少一次後續感測步驟 420，以得到至少一後續影像。如同第三 A 圖所示的一實施例，被執行一次或兩次的後續感測步驟 420 的測試時間 $t/2$ 就等同於測試感測步驟 410 的測試時間 $t/2$ 。在第三 B 圖與第三 C 圖所示的實施例中，各執行兩次或三次的後續感測

步驟 420 的測試時間 $3/t$ 就等同於第二次測試感測步驟 410 的測試時間 $3/t$ 。

以第三 A 圖為例，在前述以預定感測時間 t 作為第一次測試感測步驟 410 之測試時間的實施例當中，執行後續感測步驟的次數就是第一次測試感測步驟 410 的測試時間除以最後一次測試感測步驟 410 的測試時間的商數。換言之， t 除以 $t/2$ 所得的商數為 2。所以在該實施例中，後續感測步驟的執行次數為兩次。若以第三 B 圖與第三 C 圖為例，在前述以預定感測時間 t 作為第一次測試感測步驟 410 之測試時間的實施例當中，執行後續感測步驟的次數就是第一次測試感測步驟 410 的測試時間除以最後一次測試感測步驟 410 的測試時間的商數。換言之， t 除以 $t/3$ 所得的商數為 3。所以在該實施例中，後續感測步驟的執行次數為三次。

在執行完最後一次後續感測步驟 420 之後，執行步驟 430 以計算一感測影像。如第三 A 圖所示的一實施例，該感測影像是根據執行一次或兩次的後續感測步驟 420 所得的後續影像所累加得到。如第三 B 圖與第三 C 圖所示的實施例，該感測影像是根據執行兩次或三次的後續感測步驟 420 所得的後續影像所累加得到。

在第三 A 圖至第三 D 圖所得的後續影像當中，每一個後續影像具有包含多個亮度值的一亮度值曲線，每一個亮度值分別對應到感測器視野中的一位置。所有後續影像中對應相同位置的亮度值的總和構成感測影像中對應相同位置的亮度值。換言之，感測影像中每一位置的亮度值相應於後續影像的相同位置的亮度值的累加。

在計算出感測影像的步驟 430 之後，可以執行一位置判斷步驟 440 以判斷出感測影像中每一個外部物件的位置。在位置判斷步驟 440 當中，可以包含偵測該感測影像中每一個對應至一外部物件的一陰影輪廓或一陰影區。並且依據每一個陰影輪廓或陰影區的值，計算出所對應的外部物件的位置。在一實施

例中，尋找陰影輪廓或陰影區的時候，該陰影輪廓或陰影區的最小亮度值小於一第二臨界值。

請參考第五圖所示，其為本發明另一實施例的一操作方法的流程示意圖。如同第四圖所示的實施例，該操作方法應用於光學觸控系統的處理裝置。該操作方法包含執行步驟 510，執行至少一次測試感測步驟 510。在一測試時間內進行光學感測以得到一測試影項的一第一亮度特徵值與一第二亮度特徵值。其中該測試時間短於一預定感測時間。在第三 A 圖至第三 D 圖的各個實施例中，上述的測試感測步驟 510 可以於測試時間 $t/2$ 、 $t/3$ 、 $2t/5$ 內進行光學感測，這些測試時間都短於預定感測時間 t 。

在執行一次測試感測步驟 510 之後，執行判斷步驟 520，判斷該測試影像的第一與第二亮度特徵值是否滿足測試條件。在一實施例當中，上述的測試條件為當該測試影像的該第一亮度特徵值低於一第一臨界值與該測試影像的該第二亮度特徵值低於一第二臨界值時，其中該第一臨界值高於該第二臨界值。上述的第一臨界值可以是感測器的亮度飽和值。

其中上述的第一亮度特徵值可以是下列其中之一：該測試影像的平均亮度值或總和；該測試影像的最高亮度值；以及該測試影像的至少一標定區域的亮度值。其中上述的第二亮度特徵值可以是下列其中之一：該測試影像的最低亮度值；該測試影像中之至少一陰影區域的平均亮度值或總和，該陰影區域包含該測試影像中的最低亮度值；以及該測試影像中之多個陰影區域的平均亮度值或總和，該多個陰影區域各自包含該測試影像中低於一陰影值的亮度值。

在本發明的另一實施例中，判斷步驟 520 所判斷的測試條件為當該測試影像的該第一亮度特徵值低於一第一臨界值與該測試影像的該第三亮度特徵值高於一第三臨界值時，其中上述的第三亮度特徵值為該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值的差值。換言之，在此實施例中，處理裝置還要考量到測試

影像中的亮度值曲線的陰影區凹陷值要大於上述的第三臨界值。當第一亮度特徵值低於第一臨界值，以及陰影區凹陷值大於第三臨界值時，也就是滿足上述的測試條件時，處理裝置才認為本次測試感測步驟 515 的測試時間可以用於後續感測步驟 520。

當判斷步驟 515 得出測試條件不滿足時，則再一次執行該測試感測步驟 510，直到新一次執行該測試感測步驟所得的新測試影像之該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值滿足該測試條件為止。其中在後一次執行的該測試感測步驟 510 的測試時間短於在前一次執行的該測試感測步驟 510 的測試時間。如同第三 B 圖至第三 D 圖的 $t/2$ 測試時間改為 $t/3$ 測試時間。

當判斷步驟 515 得出最後一次測試感測步驟 510 的測試條件滿足時，則執行至少一次後續感測步驟 520 以得到一後續影像。執行至少一後續感測步驟 520 之後，可以繼續進行步驟 530，計算一感測影像。如同前述的不同實施例，該感測影像可以包含上述的後續影像，也可以包含最後一次測試感測步驟所得的測試影像。

接著，執行一判斷步驟 535，判斷該感測影像是否滿足感測條件。在一實施例中，處理裝置對於感測影像的要求是具有明顯的陰影區或陰影輪廓。所以上述的感測條件包含該感測影像的一第三亮度特徵值高於一第四臨界值。上述的第三亮度特徵值為該感測影像的一第一亮度特徵值與該感測影像的一第二亮度特徵值的差值。當這個代表陰影區凹陷值的第三亮度特徵值高於第四臨界值時，則表示處理裝置能夠順利地找到陰影區或陰影輪廓。

其中上述的感測影像的第一亮度特徵值可以為下列其中之一：該感測影像的平均亮度值；該感測影像的最高亮度值或總和；以及該感測影像的至少一標定區域的亮度值。其中上述的感測影像的第二亮度特徵值可以為下列其中之一：該感測影像的最低亮度值；該感測影像中之至少一陰影區域的平均亮度

值或總和，該陰影區域包含該測試影像中的最低亮度值；以及該感測影像中之多個陰影區域的平均亮度值或總和，該多個陰影區域各自包含該測試影像中低於一陰影值的亮度值。

當判斷步驟 535 認為上述的感測影像不能滿足感測條件時，該操作方法將執行另外至少一次後續感測步驟 520 與計算感測影像步驟 530。該感測影像步驟 530 則包含最新一次後續感測步驟 520 所得的後續影像的累加。

在第三 B 圖與第三 C 圖的實施例中，執行多次的後續感測步驟的後續感應時間均為相等，等於 $t/3$ ，也就是最新一次測試時間。在這些實施例中，三次後續感應步驟的後續感應時間 $t/3$ 的和等於該預定感測時間 t 。

在第三 D 圖的兩個實施例中，執行多次的後續感測步驟的後續感應時間的和分別為 $16t/15$ 與 $6t/5$ ，均大於該預定感測時間 t ，但小於該預定感測時間的一倍數。

在第三 A 圖至第三 D 圖的實施例中，感測影像可以包含多次後續影像的累加，但不包含任何一次測試影像。感測影像也可以包含至少一次後續影像與最後一次測試影像的累加。在第三 C 圖的實施例中，兩次後續感測步驟的後續感應時間 $t/3$ 與最新一次測試時間 $t/3$ 的和等於該預定感測時間 t 。

在第三 D 圖的兩實施例中，兩次後續感測步驟的後續感應時間與最新一次測試時間的和分別為 $16t/15$ 與 $6t/5$ ，均大於該預定感測時間 t ，但小於該預定感測時間的一倍數。

當上述的第一臨界值相當於感測器的亮度飽和值時，感測影像的第一亮度特徵值大於該第一臨界值。在實施方式的頭幾段曾經提到，本發明的主要精神是利用多次以較短的時間進行感測，讓每一次感測的亮度值不至於飽和，但感測後累加的感測影像的第一亮度特徵值卻可以大於該第一臨界值。

在一實施例中，當最新的該測試影像的第二亮度特徵值大於一第五臨界值時，上述第一次執行的後續感測步驟 520 的後續感測時間要短於最新的該測試時間，其中當最新的該測試影

像的第二亮度特徵值小於該第五臨界值時，上述第一次執行的後續感測步驟 520 的後續感測時間要長於最新的該測試時間。請回到第三 D 圖所示，第三次測試感測步驟的測試影像之測試時間為 $t/3$ ，其第二亮度特徵值小於第五臨界值，則第一次執行的後續感測步驟 520 的後續感測時間 $2t/5$ 要長於最新的該測試時間 $t/3$ 。雖然本發明沒有舉出該測試影像的第二特徵值大於第五臨界值的情況，但本領域的普通技術人員可以輕易推測出，故本發明不加以詳述。

同樣地，在另一實施例中，當上述的後續感測步驟 520 執行多次時，更包含計算該每一次後續感測步驟 520 所得的後續感測影像的第二亮度特徵值。當一第一後續感測步驟 520 所得的第二亮度特徵值大於一第五臨界值時，在該第一後續感測步驟 520 之後執行的一第二後續感測步驟的後續感測時間 520 要短於該第一後續感測步驟的後續感測時間，其中當該第一後續感測步驟 520 所得的第二亮度特徵值小於該第五臨界值時，該第二後續感測步驟 520 的後續感測時間要長於該第一後續感測步驟 520 的後續感測時間。

在本發明的一實施例中，若是遭遇到第二 E 圖的部分干擾的情況，則可以將該部分干擾的區域自全視野中切割出來，然後執行第四圖或第五圖所示的操作方法。本領域的普通技術人員可以理解到，部分干擾區域的亮度值曲線之第一亮度特徵值會超過第一臨界值。因此只需要把該部分干擾區域使用本發明所提供的操作方法，就可以找出部分干擾區域的陰影區或陰影輪廓，故在此不再重複詳述其細節。

請參考第六圖所示，其為本發明的最佳模式的一實施例之一光學觸控系統 600 的一方塊示意圖。該光學觸控系統 600 可以是一計算機系統的一部分，其包含一處理裝置 610、多個光學感測器 620、與至少一記憶體 640。該處理裝置 610 包含用於連接多個光學感測器 620 的一光學感測器介面 612、用於連接該記憶體 640 的一記憶體介面 614，以及連接上述光學感測

器介面 612 與記憶體介面 614 的一計算模塊 616。該計算模塊 616 用於根據該記憶體 640 內的程式，執行如前述第四圖與第五圖所示的操作方法。

在一實施範例中，該處理裝置 610 與該記憶體 640 可以封裝在同一晶片當中，而透過晶片的針腳介面連接到多個光學感測器 620。在另一實施範例中，該處理裝置 610 的記憶體介面 614 透過未示於圖中的一橋接裝置連接到該記憶體 640。例如，透過個人電腦系統的北橋/南橋晶片組，連接到唯讀記憶體與系統記憶體。上述的個人電腦系統也可以由單晶片系統組成。在一實施例中，該單晶片系統包含該計算模塊與該記憶體介面。本領域的普通技術人員可以理解，處理裝置 610 具有許多種不同的實施方式。

以上所述僅為本發明的較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍。凡其他為符合本發明所揭示之精神下所完成的等效改變或修飾，均應該包含在下述的申請專利範圍之內。

【圖式簡單說明】

第一圖為現有的一光學觸控系統的一示意圖。

第二 A 圖為現有的感測器所感測到的亮度值的一示意圖。

第二 B 圖為現有的感測器所感測到的亮度值的另一示意圖。

第二 C 圖為現有的感測器遭受全面干擾時所感測到亮度值的一示意圖。

第二 D 圖為現有的感測器遭受全面干擾時所感測到亮度值的另一示意圖。

第二 E 圖為現有的感測器遭到部分干擾時所感測到亮度值的一示意圖。

第三 A 圖為本發明一實施範例的亮度值示意圖。

第三 B 圖為根據本發明另一實施範例的亮度值示意圖。

第三 C 圖為根據本發明另一實施範例的亮度值示意圖。

第三 D 圖為根據本發明另一實施範例的亮度值示意圖。

第四圖為本發明一實施例的一方法流程示意圖。

第五圖為本發明另一實施例的一操作方法的流程示意圖。

第六圖為本發明一實施例之一光學觸控系統 600 的一方塊示意圖。

【主要元件符號說明】

100	光學觸控系統
110	觸控區
120	反光條
130	光學總成
140	物體
150	陰影區
300	感測器(亮度)飽和值
310	感測影像亮度值
312	陰影區凹陷
320	測試/後續影像亮度值
322	陰影區凹陷
330	測試/後續影像亮度值
332	陰影區凹陷
340	後續影像亮度值
410~440	步驟
510~540	步驟
600	光學觸控系統
610	處理裝置
612	光學感測器介面
614	記憶體介面
616	計算模塊
620	光學感測器
640	記憶體

七、申請專利範圍：

1. 一種光學觸控系統的操作方法，包含：

執行至少一次測試感測步驟以取得一亮度特徵值，每一次進行測試感測步驟的一測試時間都小於前一次進行測試感測步驟的測試時間，直到該亮度特徵值小於一第一臨界值；

依據最後一次測試感測步驟的測試時間，進行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；

依據所述至少一後續影像計算出一感測影像；並且

執行一位置判斷步驟以判斷出感測影像中每一個外部物件的位置。

2. 如申請權利範圍第 1 項的操作方法，其中進行所述至少一次後續感測步驟的次數為進行第一次測試感測步驟的測試時間除以進行最後一次測試感測步驟的測試時間的商。

3. 如申請權利範圍第 1 項的操作方法，其中上述的位置判斷步驟包括：

偵測感測影像中每一個對應至一外部物件的一陰影輪廓(profile)；以及

依據每一個陰影輪廓的值計算出對應的外部物件的位置。

4. 如申請權利範圍第 3 項的操作方法，其中每一個對應外部物件的陰影輪廓的最小亮度值小於一第二臨界值。

5. 如申請權利範圍第 1 項的操作方法，其中每一測試感測步驟取得一測試影像，並且該亮度特徵值為下列其中之一：

測試影像中最大的亮度值；

測試影像中所有亮度值的總和或平均值；以及

測試影像中至少一標定區域的亮度值的總和或平均值。

6. 如申請權利範圍第 1 項的操作方法，其中每一個後續影像具有多個亮度值，每一個亮度值分別對應一位置，其中所有後續影像中對應相同位置的亮度值的總和構成感測影像中對應相同位置的亮度值。

7. 一種光學觸控系統的操作方法，包含：

執行至少一次測試感測步驟，在一測試時間內進行光學感測以得到一測試影像的一第一亮度特徵值與一第二亮度特徵值，其中該測試時間短於一預定感測時間；

當該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值滿足一測試條件時，執行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；

根據該後續影像以計算出一感測影像；以及

當該感測影像滿足一感測條件時，根據該感測影像進行光學觸控的計算。

8. 如申請權利範圍第 7 項的操作方法，其中上述的測試條件為當該測試影像的該第一亮度特徵值低於一第一臨界值與該測試影像的該第二亮度特徵值低於一第二臨界值時，其中該第一臨界值高於該第二臨界值。

9. 如申請權利範圍第 7 項的操作方法，其中上述的第一亮度特徵值為下列其中之一：

該測試影像的平均亮度值或總和；

該測試影像的最高亮度值；以及

該測試影像的至少一標定區域的亮度值。

10. 如申請權利範圍第 8 項的操作方法，其中上述的第二亮度特徵值為下列其中之一：

該測試影像的最低亮度值；

該測試影像中之至少一陰影區域的平均亮度值或總和，該

陰影區域包含該測試影像中的最低亮度值；以及

該測試影像中之多個陰影區域的平均亮度值或總和，該多個陰影區域各自包含該測試影像中低於一陰影值的亮度值。

11. 如申請權利範圍第 7 項的操作方法，其中上述的測試條件為當該測試影像的該第一亮度特徵值低於一第一臨界值與該測試影像的該第三亮度特徵值高於一第三臨界值時，其中上述的第三亮度特徵值為該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值的差值，該第二亮度特徵值為下列之一：

該測試影像的最低亮度值；

該測試影像中之至少一陰影區域的平均亮度值或總和，該陰影區域包含該測試影像中的最低亮度值；以及

該測試影像中之多個陰影區域的平均亮度值或總和，該多個陰影區域各自包含該測試影像中低於一陰影值的亮度值。

12. 如申請權利範圍第 7 項的操作方法，其中當該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值不滿足該測試條件時，再一次執行該測試感測步驟，直到新一次執行該測試感測步驟所得的新測試影像之該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值滿足該測試條件為止，其中在後一次執行的該測試感測步驟的測試時間短於在前一次執行的該測試感測步驟的測試時間。

13. 如申請權利範圍第 7 項的操作方法，其中上述的感測條件為該感測影像的一第三亮度特徵值高於一第四臨界值，其中上述的第三亮度特徵值為該感測影像的一第一亮度特徵值與該感測影像的一第二亮度特徵值的差值，其中上述的感測影像的第一亮度特徵值為下列其中之一：

該感測影像的平均亮度值；

該感測影像的最高亮度值或總和；以及

該感測影像的至少一標定區域的亮度值，其中上述的感測

影像的第二亮度特徵值為下列其中之一：

該感測影像的最低亮度值；

該感測影像中之至少一陰影區域的平均亮度值或總和，該陰影區域包含該測試影像中的最低亮度值；以及

該感測影像中之多個陰影區域的平均亮度值或總和，該多個陰影區域各自包含該測試影像中低於一陰影值的亮度值。

14. 如申請權利範圍第 7 項的操作方法，其中當該感測條件不滿足時，更包含執行另外至少一次後續感測步驟以得到另外至少一後續影像，該感測影像包含該多次後續影像的累加。

15. 如申請權利範圍第 14 項的操作方法，其中上述的多次後續感測步驟的後續感應時間均為相等。

16. 如申請權利範圍第 14 項的操作方法，其中上述的多次後續感測步驟的後續感應時間的和等於該預定感測時間。

17. 如申請權利範圍第 14 項的操作方法，其中上述的多次後續感測步驟的後續感應時間的和於該預定感測時間，但小於該預定感測時間的一倍數。

18 如申請權利範圍第 7 項的操作方法，其中上述的感測影像包含該後續影像與該測試影像的累加。

19 如申請權利範圍第 18 項的操作方法，其中上述的每一次後續感測步驟的後續感應時間相等於最新一次測試時間。

20 如申請權利範圍第 18 項的操作方法，其中上述的每一次後續感測步驟的後續感應時間與最新一次測試時間的和等於該預定感測時間。

21. 如申請權利範圍第 18 項的操作方法，其中上述的每一次後續感測步驟的後續感應時間與最新一次測試時間的和在大於該預定感測時間，但小於該預定感測時間的一倍數。

22. 如申請權利範圍第 18 項的操作方法，其中上述的感測影像的第一亮度特徵值大於該第一臨界值。

23. 如申請專利範圍第 14 項的操作方法，其中當上述的後續感測步驟執行多次時，更包含計算該每一次後續感測步驟所得的後續感測影像的第二亮度特徵值，其中當一第一後續感測步驟所得的第二亮度特徵值大於一第五臨界值時，在該第一後續感測步驟之後執行的一第二後續感測步驟的後續感測時間要短於該第一後續感測步驟的後續感測時間，其中當該第一後續感測步驟所得的第二亮度特徵值小於該第五臨界值時，該第二後續感測步驟的後續感測時間要長於該第一後續感測步驟的後續感測時間。

24. 如申請專利範圍第 7 項的操作方法，其中當最新的該測試影像的第二亮度特徵值大於一第五臨界值時，上述第一次執行的後續感測步驟的後續感測時間要短於最新的該測試時間，其中當最新的該測試影像的第二亮度特徵值小於該第五臨界值時，上述第一次執行的後續感測步驟的後續感測時間要長於最新的該測試時間。

25. 如申請專利範圍第 7 項的操作方法，其中當該測試時間等於該預定感測時間時，該測試影像的該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值其中的至少一個會高於一第一臨界值，其中該第一臨界值為該光學觸控系統的光學感測儀器的飽和亮度值。

26. 一種適用於一光學觸控系統的一處理裝置，用於處理該光學觸控系統的多個光學感測器，該處理裝置包含：

連接該多個光學感測器的一光學感測器介面；

連接一記憶體的一記憶體介面；以及

一計算模塊，連接到該光學感測器介面與該記憶體介面，用於根據該記憶體內所存儲的指令，執行下列操作方法，其中該操作方法包含：

執行至少一次測試感測步驟以取得一亮度特徵值，每一次進行測試感測步驟的一測試時間都小於前一次進行測試感測步驟的測試時間，直到該亮度特徵值小於一第一臨界值；

依據最後一次測試感測步驟的測試時間，進行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；

依據所述至少一後續影像計算出一感測影像；並且

執行一位置判斷步驟以判斷出感測影像中每一個外部物件的位置。

27. 一種適用於一光學觸控系統的一處理裝置，用於處理該光學觸控系統的多個光學感測器，該處理裝置包含：

連接該多個光學感測器的一光學感測器介面；

連接一記憶體的一記憶體介面；以及

一計算模塊，連接到該光學感測器介面與該記憶體介面，用於根據該記憶體內所存儲的指令，執行下列操作方法，其中該操作方法包含：

執行至少一次測試感測步驟，在一測試時間內進行光學感測以得到一測試影像的一第一亮度特徵值與一第二亮度特徵值，其中該測試時間短於一預定感測時間；

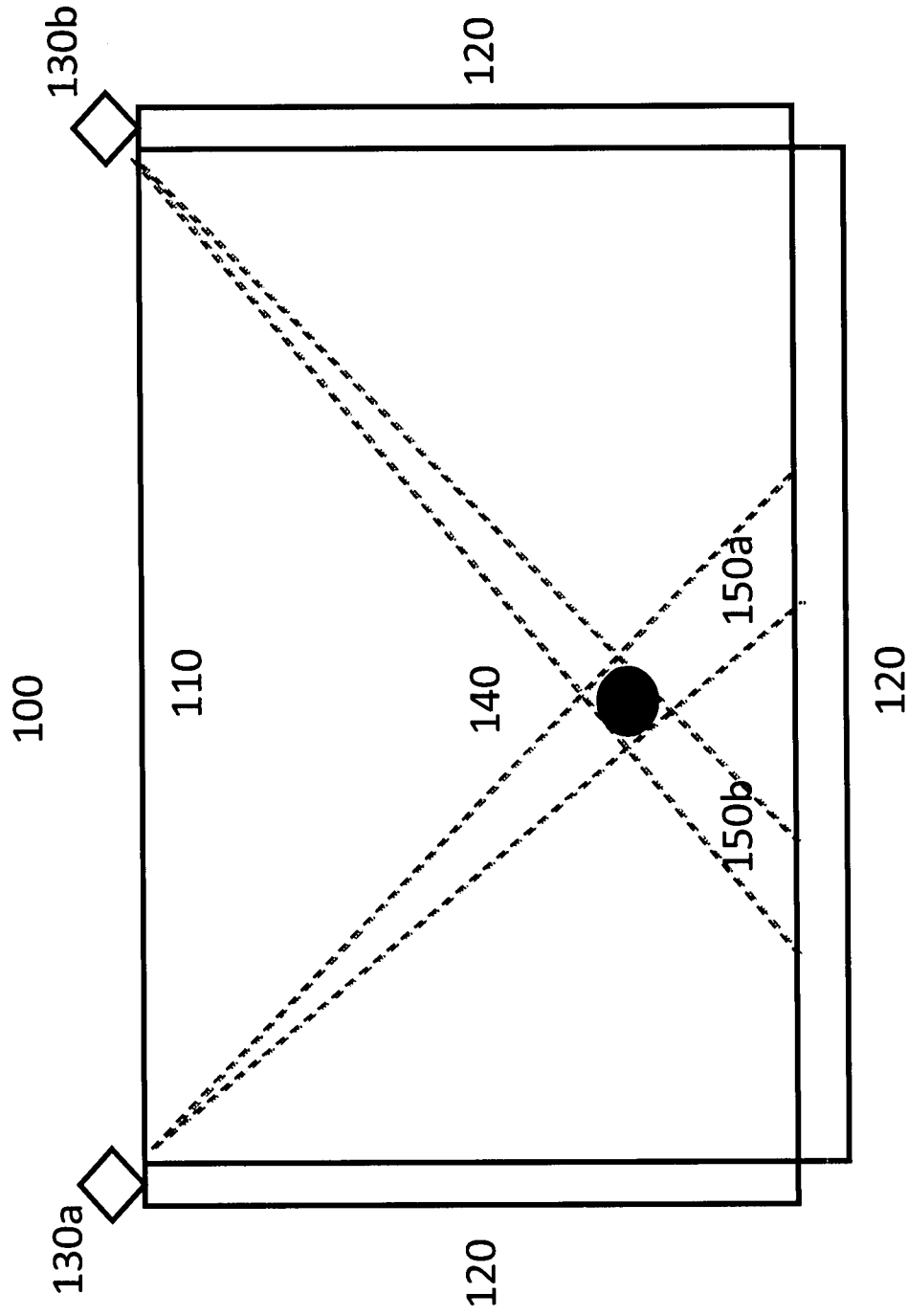
當該第一亮度特徵值與該第二亮度特徵值滿足一測試條件時，執行至少一次後續感測步驟以得到至少一後續影像；

根據該後續影像以計算出一感測影像；以及

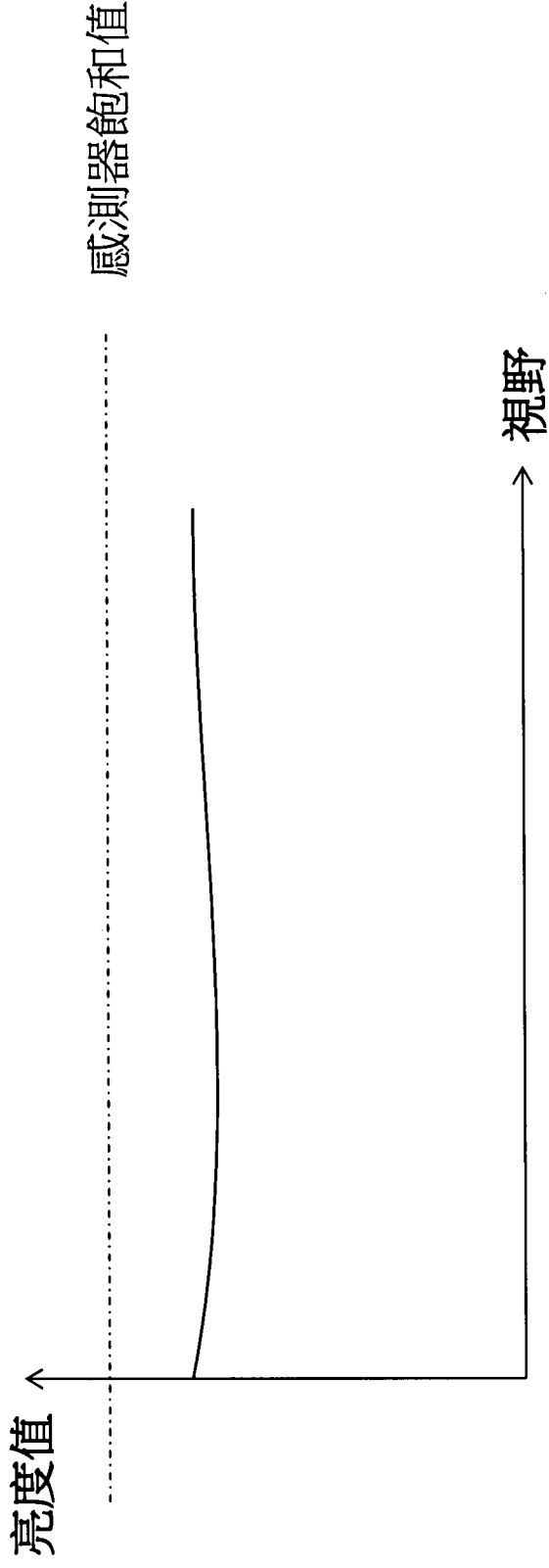
當該感測影像滿足一感測條件時，根據該感測影像進行光

201426464

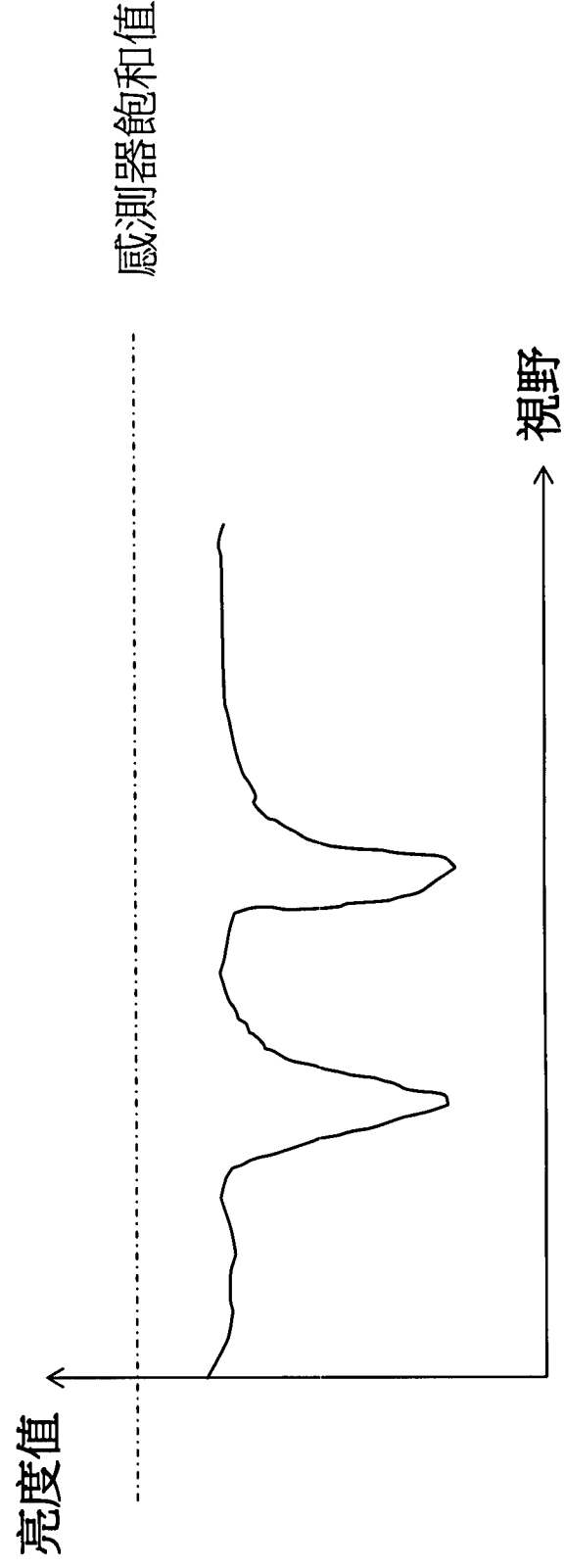
學觸控的計算。



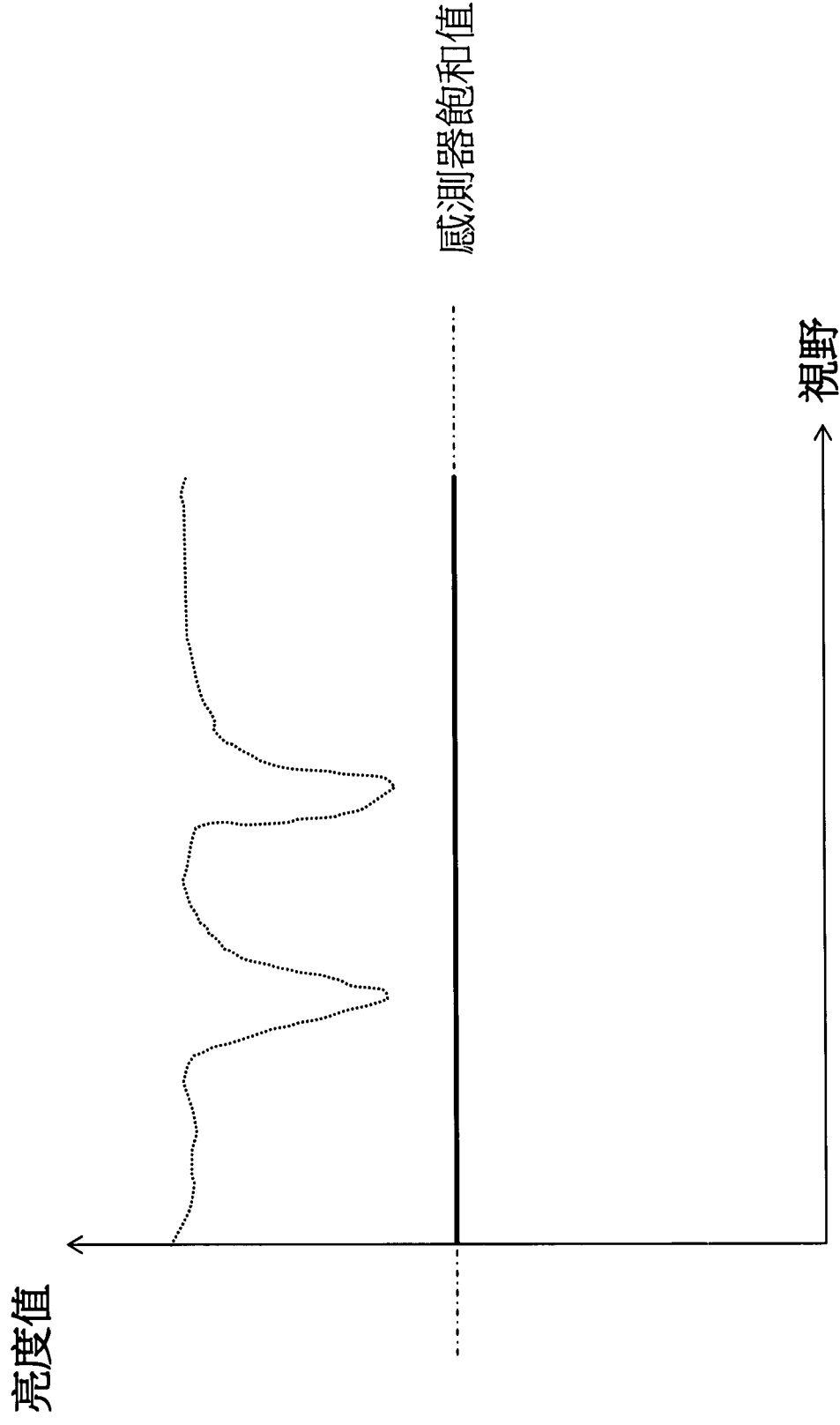
第一圖 (先前技術)



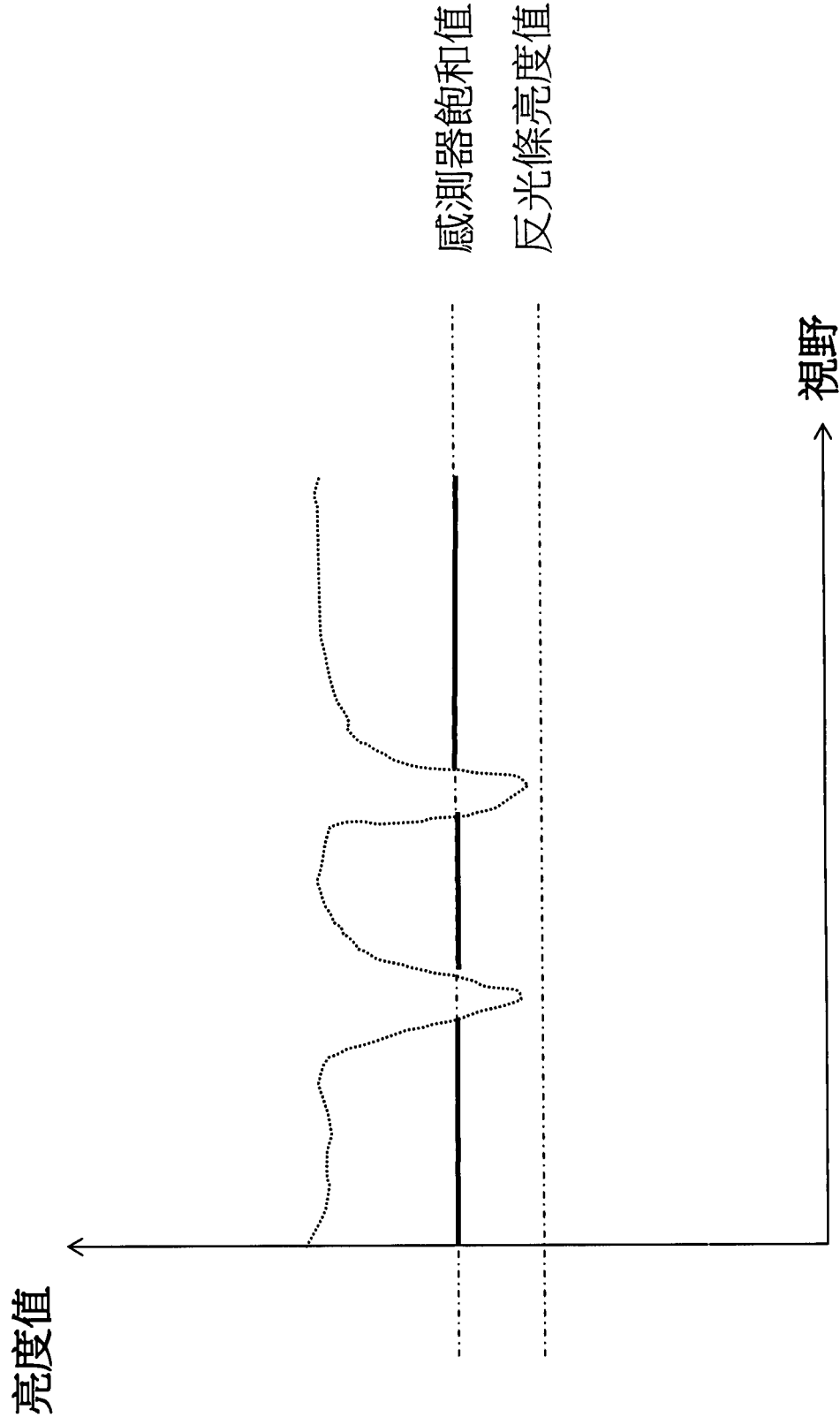
第二A圖 (先前技術)



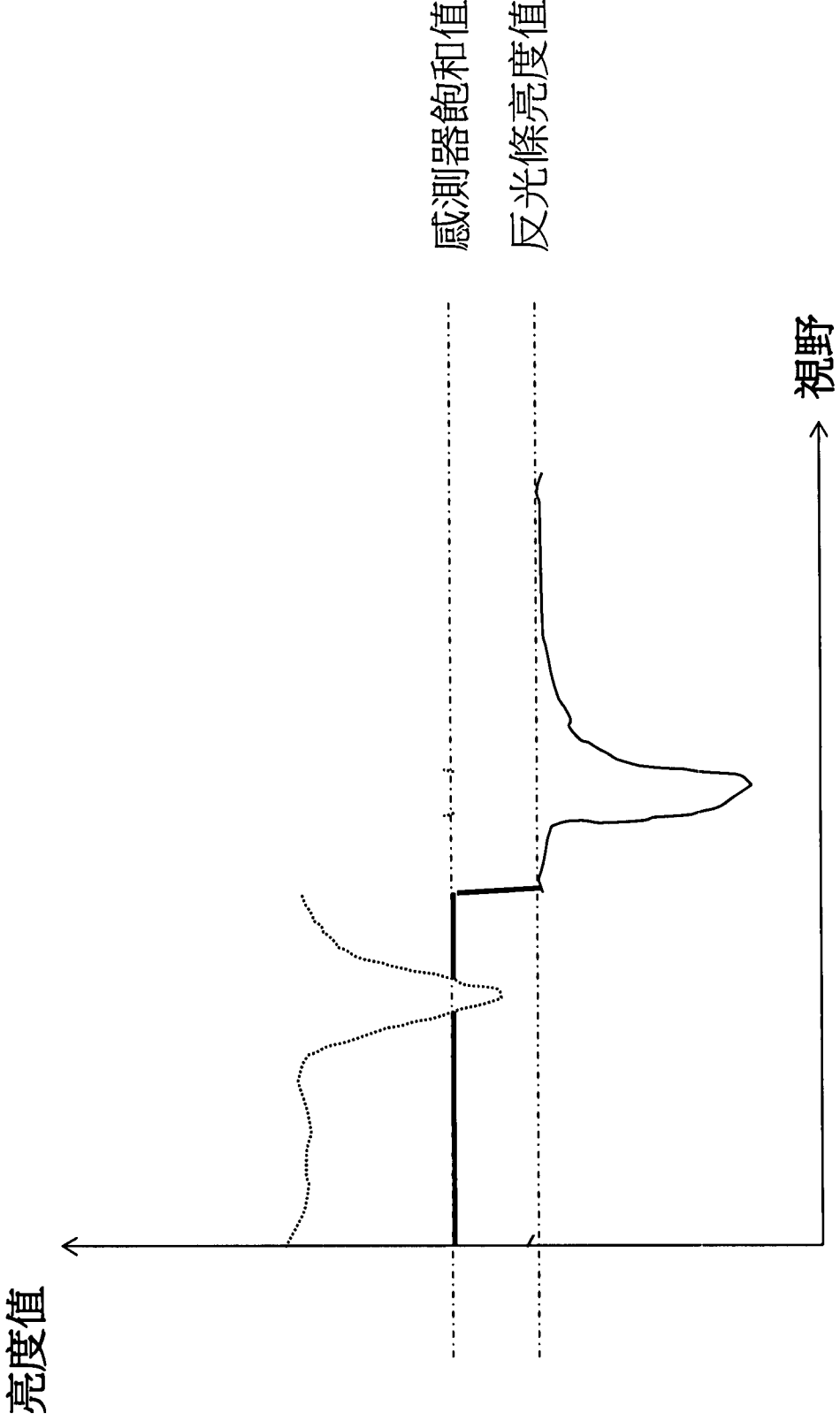
第二B圖 (先前技術)



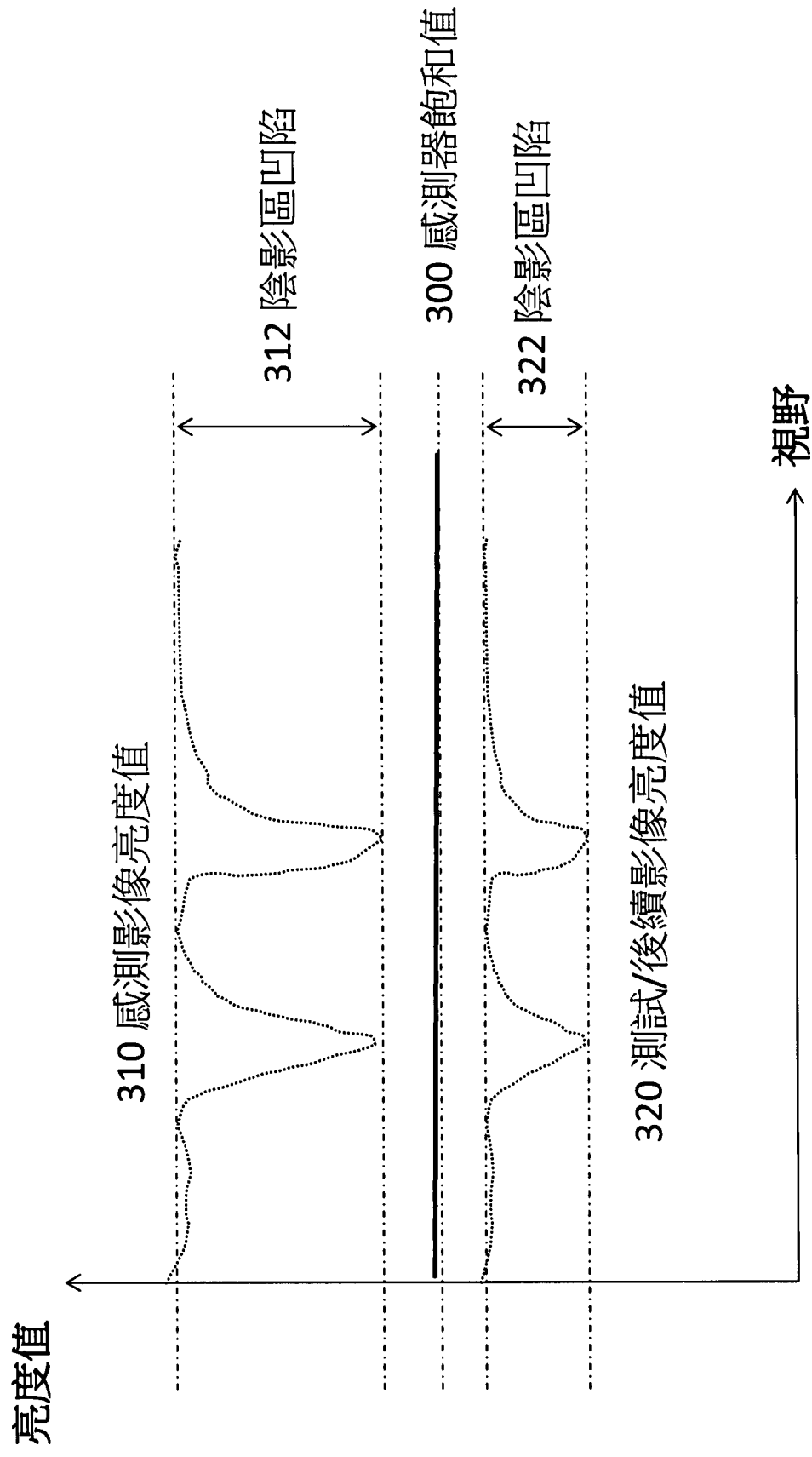
第二C圖 (先前技術)



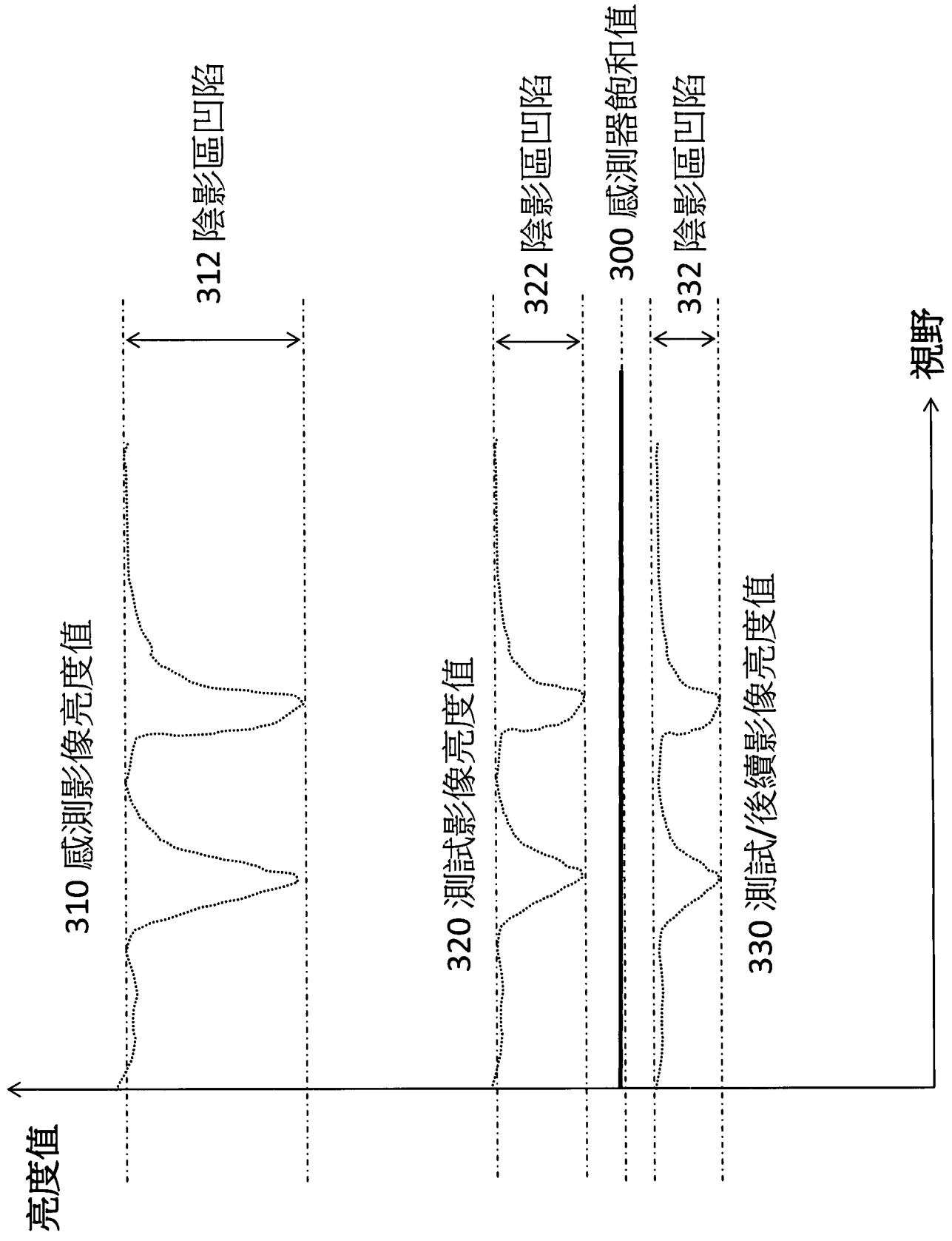
第二D圖 (先前技術)



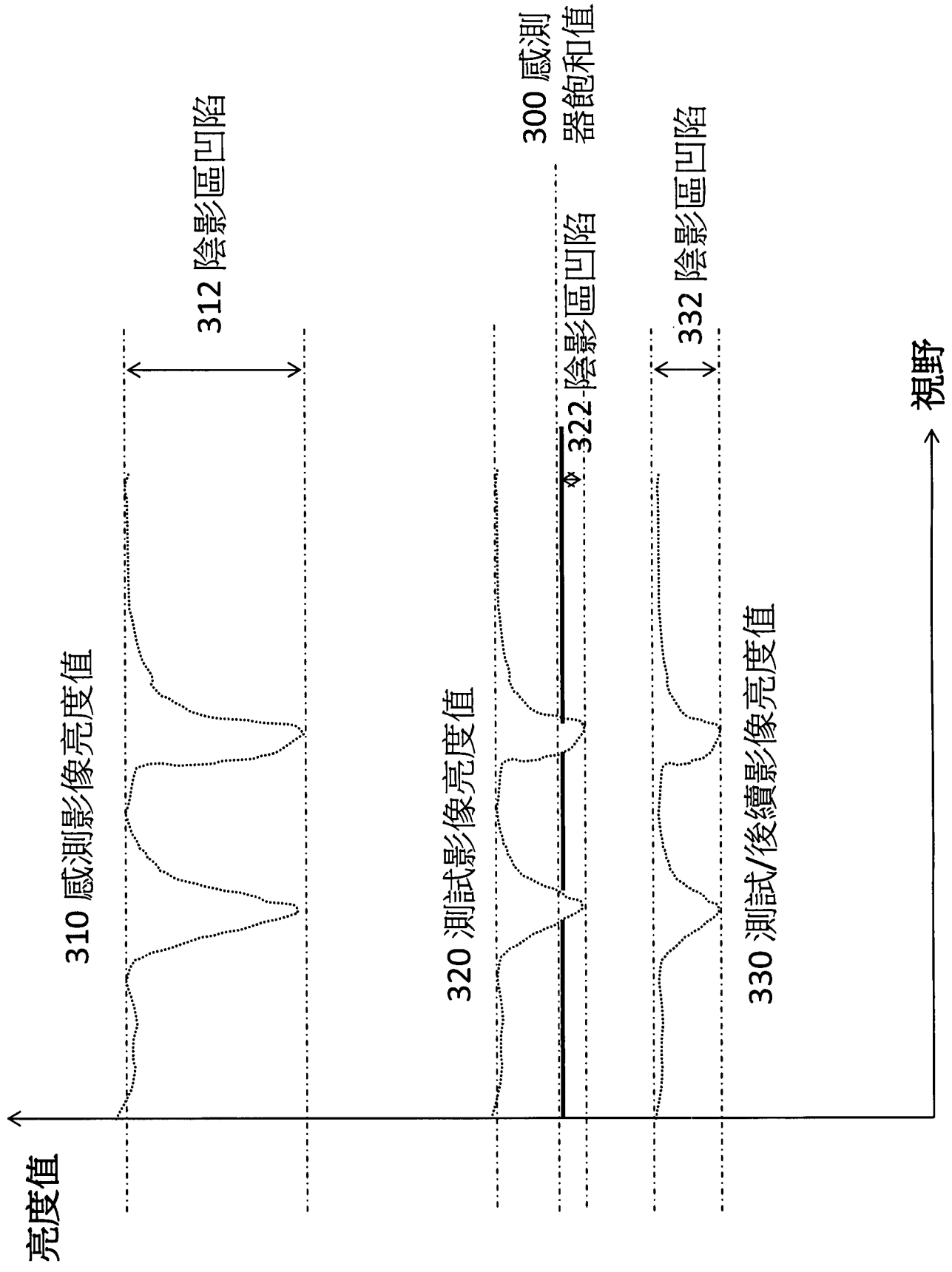
第二E圖 (先前技術)



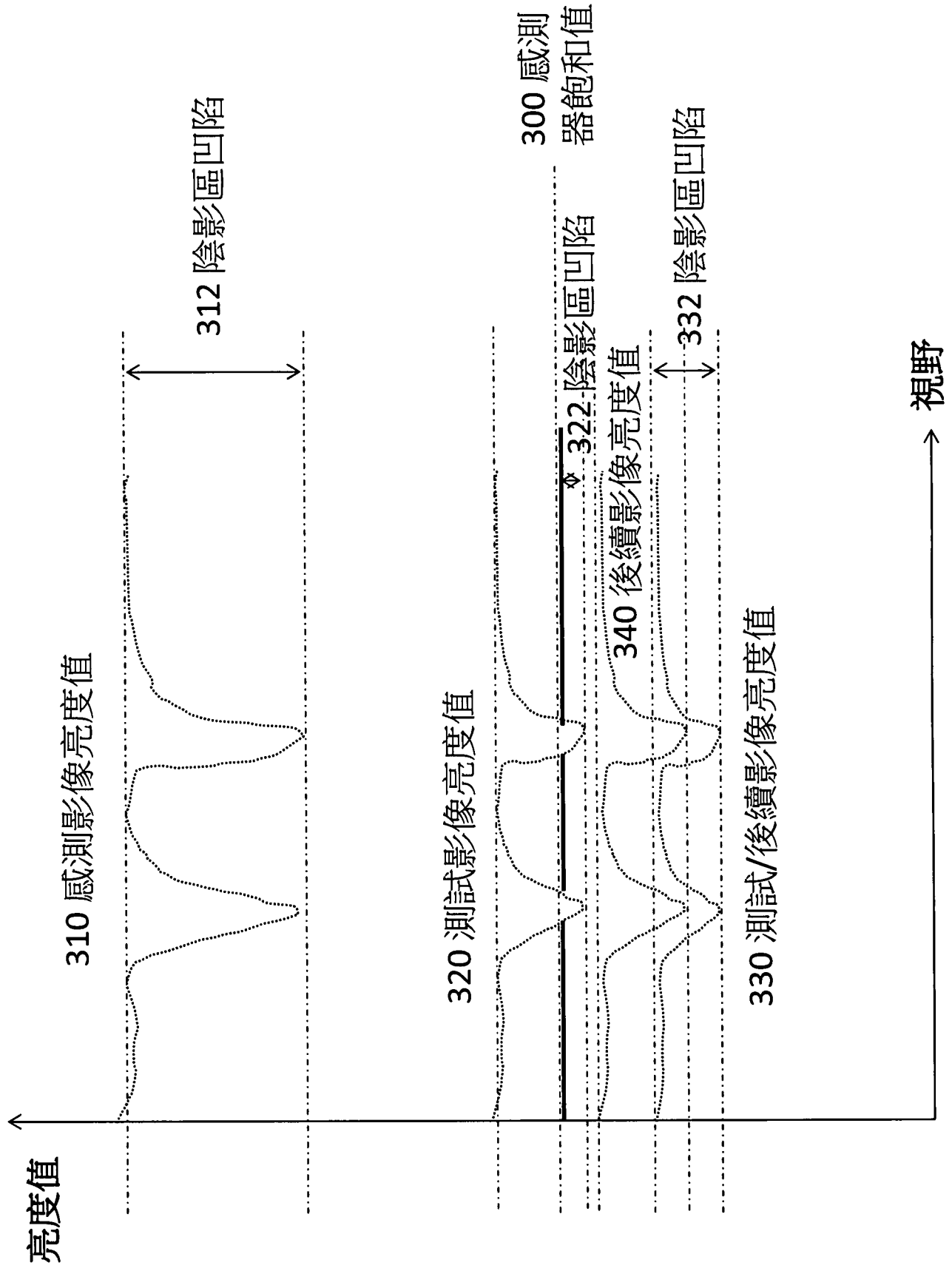
第三A圖



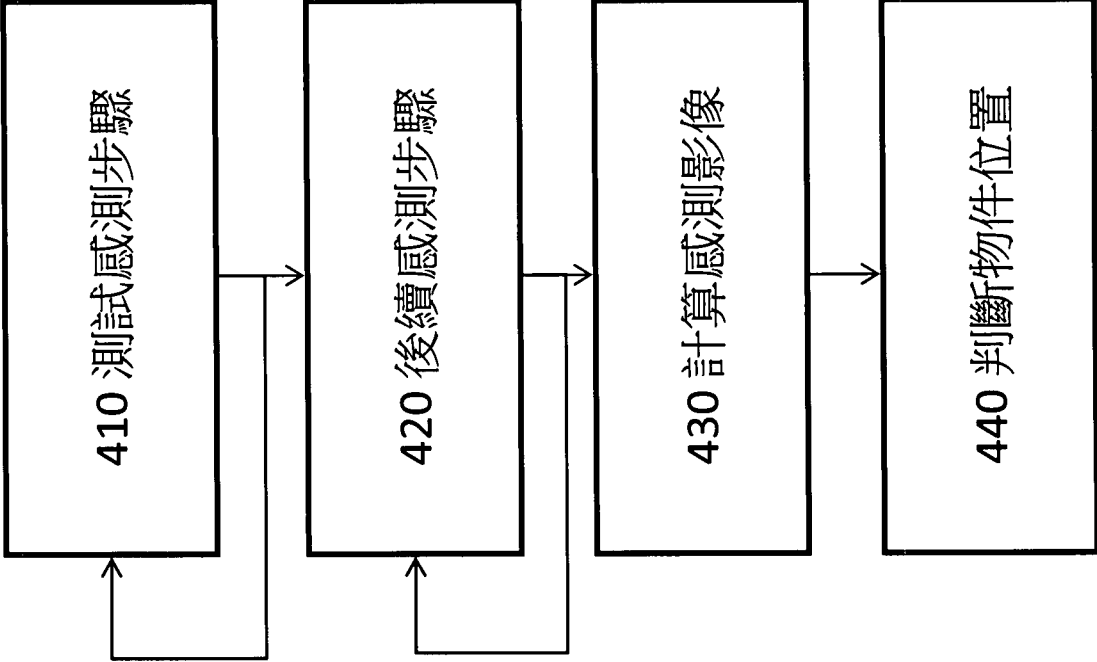
第三B圖



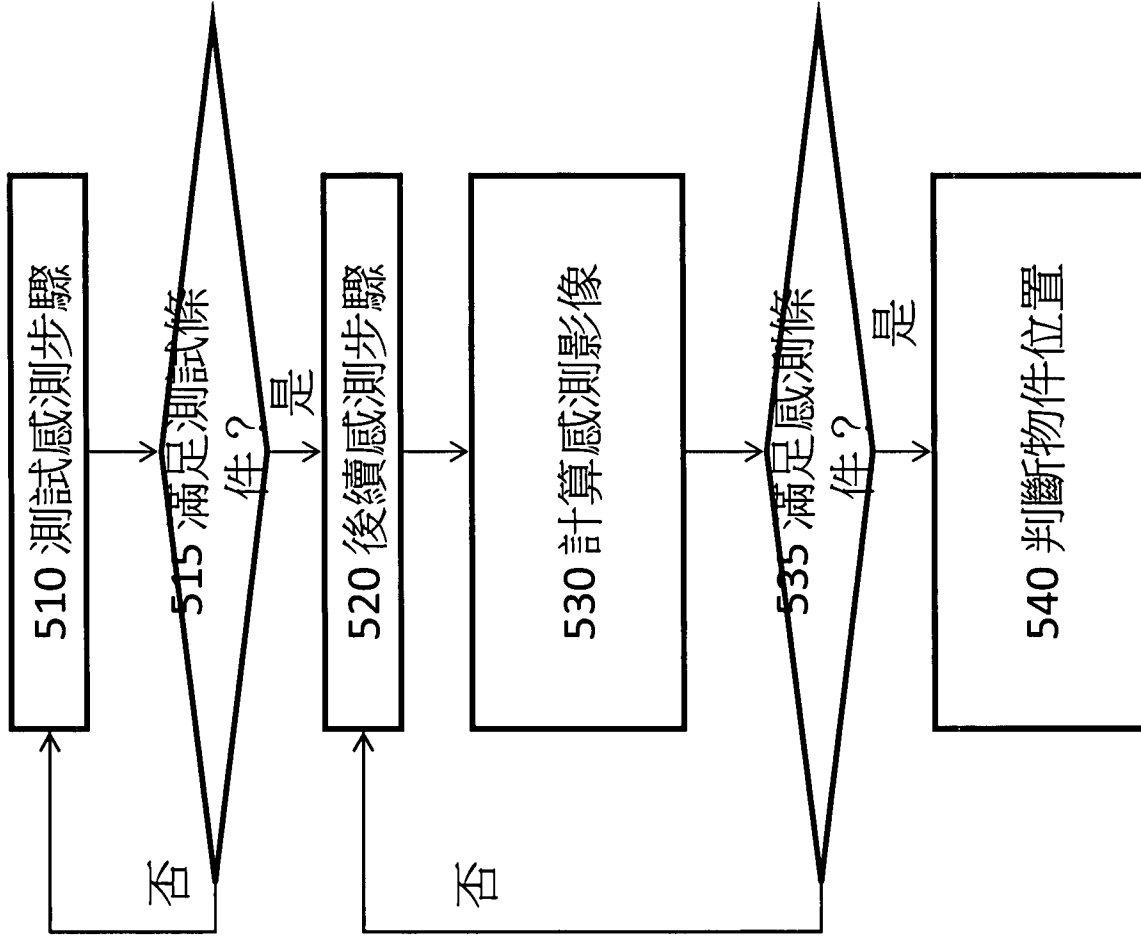
第三C圖



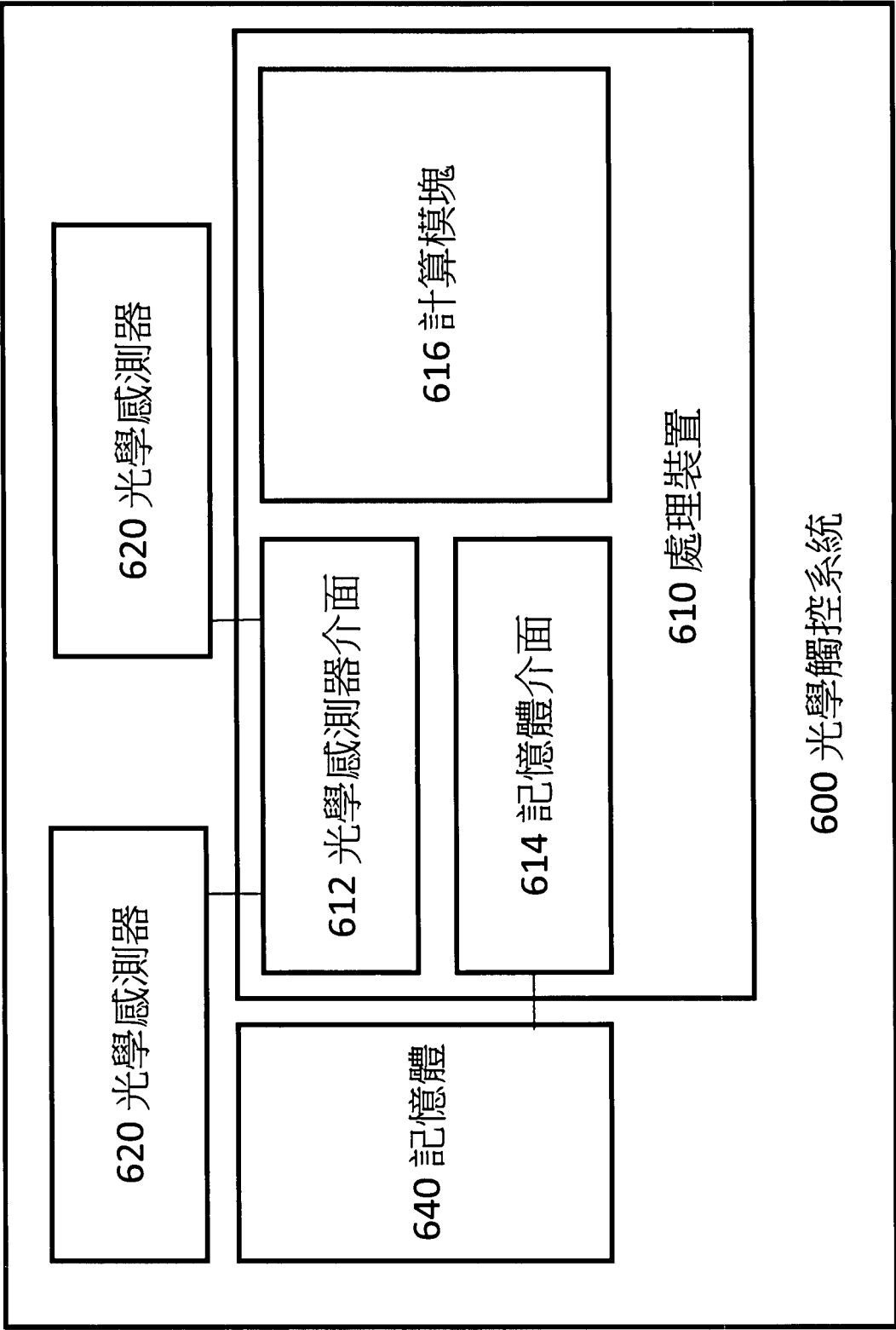
第三D圖



第四圖



第五圖



第六圖