



(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 201633077 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 16 日

(21) 申請案號：104107633

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 10 日

(51) Int. Cl. :

*G06F3/038 (2013.01)**G06T7/00 (2006.01)*

(71) 申請人：原相科技股份有限公司 (中華民國) PIXART IMAGING INC. (TW)

新竹市新竹科學工業園區創新一路 5 號 5 樓

(72) 發明人：陳俊瑋 CHEN, CHUN WEI (TW)；古人豪 GU, REN HAU (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 19 頁

(54) 名稱

用來偵測雜訊的影像處理方法及其導航裝置

IMAGE PROCESSING METHOD CAPABLE OF DETECTING NOISE AND RELATED NAVIGATION DEVICE

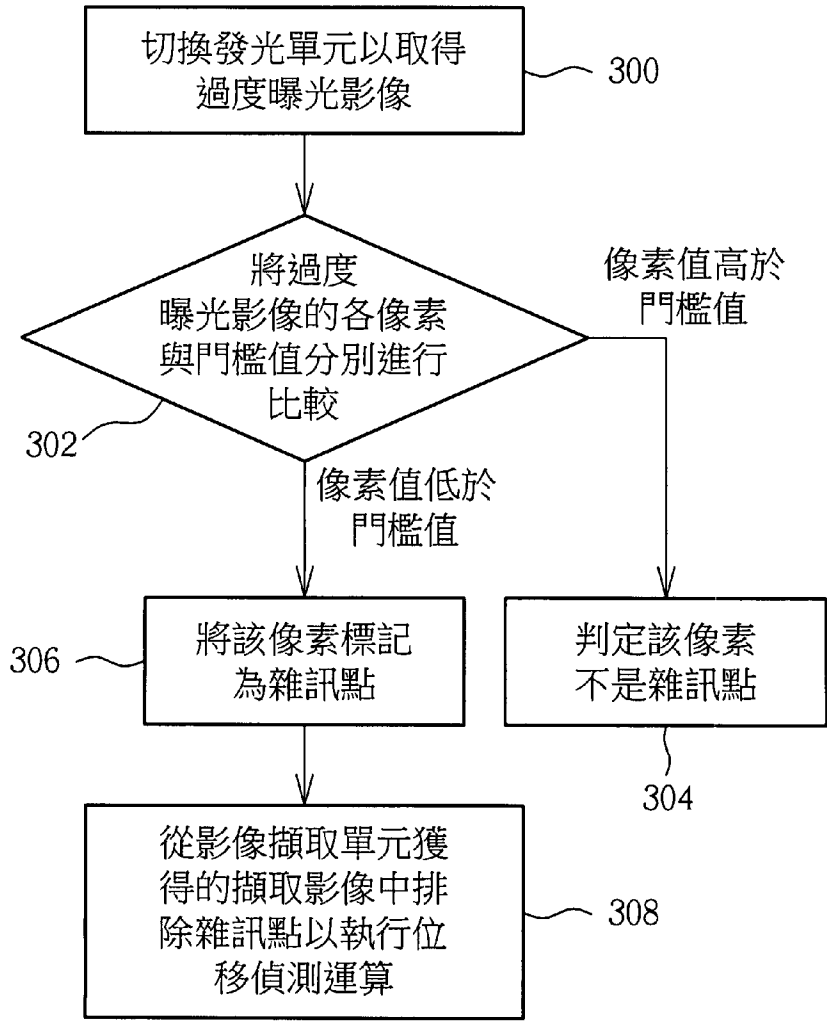
(57) 摘要

本發明揭露一種用來偵測雜訊的影像處理方法，其包含有調整一發光單元以取得一過度曝光影像，將該過度曝光影像之各個像素與至少一門檻值進行比較，該過度曝光影像之一像素的亮度低於該門檻值時，標記該像素為一雜訊點，以及排除該雜訊點以執行位移偵測運算。

An image processing method capable of detecting noise includes adjusting a lighting unit to acquire an over-exposure image, comparing each pixel of the over-exposure image with at least one threshold value, labeling a pixel of the over-exposure image as the noise while intensity of the pixel is lower than the threshold value, and removing the noise to execute a displacement detecting calculation.

指定代表圖：

符號簡單說明：
300、302、304、
306、308 . . . 步驟



第3圖

發明摘要

※ 申請案號：(04107677)

606T 3/038 (2013.01)

104.3.10

606T 7/00 (2006.01)

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】 用來偵測雜訊的影像處理方法及其導航裝置

IMAGE PROCESSING METHOD CAPABLE OF
DETECTING NOISE AND RELATED NAVIGATION DEVICE

【中文】

本發明揭露一種用來偵測雜訊的影像處理方法，其包含有調整一發光單元以取得一過度曝光影像，將該過度曝光影像之各個像素與至少一門檻值進行比較，該過度曝光影像之一像素的亮度低於該門檻值時，標記該像素為一雜訊點，以及排除該雜訊點以執行位移偵測運算。

【英文】

An image processing method capable of detecting noise includes adjusting a lighting unit to acquire an over-exposure image, comparing each pixel of the over-exposure image with at least one threshold value, labeling a pixel of the over-exposure image as the noise while intensity of the pixel is lower than the threshold value, and removing the noise to execute a displacement detecting calculation.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

步驟 300、302、304、306、308

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 用來偵測雜訊的影像處理方法及其導航裝置

IMAGE PROCESSING METHOD CAPABLE OF DETECTING
NOISE AND RELATED NAVIGATION DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係提供一種影像處理方法及其導航裝置，尤指一種可用來偵測雜訊的影像處理方法、及其具有雜訊偵測功能的導航裝置。

【先前技術】

【0002】 傳統的光學滑鼠係在殼體內設置光發射器、光接收器與運算處理器。光學滑鼠移動時，光發射器發出的光線經由桌面或滑鼠墊反射由光接收器接收，運算處理器分析反射光線可判讀出桌面或滑鼠墊的表面結構特徵，並利用該些表面結構特徵在光接收器之視野內位置變化去計算光學滑鼠的位移量。然而，在長時間使用或不乾淨的操作環境下，光發射器和/或光接收器之內部光學元件(例如透鏡)上可能產生刮痕或落塵，會在光接收器的視野內形成位置固定的雜訊點，運算處理器容易因雜訊點而誤判光學滑鼠之位移量，影響操作手感及操控精確度。因此，如何在光學滑鼠的現有硬體架構下設計一種雜訊偵測機制以兼顧價格成本及產品效能，便為相關光學導航設備廠商的重點發展目標。

【發明內容】

【0003】 本發明係提供一種可用來偵測雜訊的影像處理方法、及其具有雜訊偵測功能的導航裝置，以解決上述之問題。

【0004】 本發明之申請專利範圍係揭露一種用來偵測雜訊的影像處理方法，

其包含有調整一發光單元以取得一過度曝光影像，將該過度曝光影像之各個像素與至少一門檻值進行比較，該過度曝光影像之一像素的亮度低於該門檻值時，標記該像素為一雜訊點，以及排除該雜訊點以執行位移偵測運算。

【0005】 本發明之申請專利範圍另揭露調整該發光單元以取得該過度曝光影像的步驟係為增加該發光單元之一曝光時間和/或一曝光強度而取得該過度曝光影像。排除該雜訊點以執行該位移偵測運算的步驟係為：在該過度曝光影像中排除該雜訊點，並利用該過度曝光影像執行該位移偵測運算；或為調整該發光單元以取得一非過度曝光影像，從該非過度曝光影像中排除該雜訊點，以及利用該非過度曝光影像執行該位移偵測運算。

【0006】 本發明之申請專利範圍另揭露影像處理方法係應用於具有該發光單元及一影像擷取單元的一導航裝置，且執行該位移偵測運算的步驟係為：利用該影像擷取單元在不同時間點分別取得具有同一參考特徵的擷取影像，以及辨識該參考特徵在該些擷取影像中的位置變化，以判斷該導航裝置之位移。此外，排除該雜訊點以執行該位移偵測運算的步驟包含忽略對應到該雜訊點的該像素，以及針對該雜訊點除外的其它像素之亮度執行該位移偵測運算。

【0007】 本發明之申請專利範圍另揭露排除該雜訊點以執行該位移偵測運算的步驟包含：依該雜訊點之相鄰像素的亮度以一預設函數計算一模擬值，替換該雜訊點的亮度為該模擬值，以及利用該模擬值和該雜訊點除外的其它像素之亮度執行該位移偵測運算。該預設函數係根據該相鄰像素的該些亮度以內插法計算該模擬值、或計算該相鄰像素的該些亮度之平均值或中位數以作為該模擬值。

【0008】 本發明之申請專利範圍另揭露一種具有雜訊偵測功能的導航裝置，包含有一發光單元、一影像擷取單元以及一處理單元。該發光單元具有一調整式快門和/或一調整式光圈。該處理單元電連接該發光單元與該影像擷取單元。該處理單元調整該調整式快門和/或該調整式光圈以取得一過度曝光影像，將該過度曝光影像之各個像素與至少一門檻值進行比較，並於該過度曝光影像之一像素的亮度低於該門檻值時標記該像素為一雜訊點，據此排除該雜訊點以執行位移偵測運算。

【0009】 本發明之導航裝置會在一段特定時間內，藉由調整曝光時間或光源強度等方式得到刻意過度曝光之擷取影像，並以預設門檻值比對於該張擷取影像的所有像素，以判斷擷取影像上是否有雜訊點存在。找到雜訊點後，可選擇將雜訊點之對應位置的像素亮度直接忽略不計，導航裝置針對雜訊點以外的像素亮度執行位移偵測運算。若欲得到較精確的位移資訊變化使導航裝置的游標軌跡能更為流暢，本發明可選擇性利用內插法、均值運算法或中位數演算法重新模擬雜訊點位置的像素亮度並加以取代，就能利用擷取影像的所有像素執行位移偵測運算。相較於先前技術，本發明不需耗費高昂的材料成本去額外增加多餘硬體元件，即可讓導航裝置在雜訊點存在的情況下仍能維持游標線性移動能力，進而提高導航裝置的系統便利性及市場競爭力。

【圖式簡單說明】

【0010】

第 1 圖為本發明實施例之具有雜訊偵測功能的導航裝置之功能方塊圖。

第 2 圖為本發明實施例之導航裝置之部分結構示意圖。

第 3 圖為本發明實施例之利用過度曝光影像偵測雜訊之方法流程圖。

第 4 圖為本發明實施例之具有雜訊點的非過度曝光影像之示意圖。

第 5 圖為本發明實施例之具有雜訊點的過度曝光影像之示意圖。

第 6 圖為本發明實施例之排除雜訊點之擷取影像之示意圖。

第 7 圖為第 5 圖所示之過度曝光影像的像素分佈圖。

【實施方式】

【0011】 請參閱第 1 圖與第 2 圖，第 1 圖為本發明實施例之具有雜訊偵測功能的導航裝置 10 之功能方塊圖，第 2 圖為本發明實施例之導航裝置 10 之部分結構示意圖。導航裝置 10 包含發光單元 12、影像擷取單元 14 以及處理單元 16。處理單元 16 電連接發光單元 12 和影像擷取單元 14。處理單元 16 可藉由控制發光單元 12 的調整式快門 18 和/或調整式光圈 20 來改變參考光強，使得影像擷取單元 14 能取得具有足夠亮度的影像。在本發明實施例中，發光單元 12 可包含數種操作模式以供影像擷取單元 14 取得非過度曝光影像與過度曝光影像。舉例來說，處理單元 16 將發光單元 12 切換為第一操作模式，可延遲調整式快門 18 以增加發光單元 12 的曝光時間、或放大調整式光圈 20 以增加發光單元 12 的曝光強度，使影像擷取單元 14 取得過度曝光影像，然取得過度曝光影像的方式並不限於此。處理單元 16 另將發光單元 12 切換為第二操作模式時，可提高調整式快門 18 的速度或縮小調整式光圈 20，讓影像擷取單元 14 能取得非過度曝光影像。

【0012】 在導航裝置 10 的位移偵測過程中，處理單元 16 係利用影像擷取單元 14 在不同時間點分別取得對應的擷取影像，影像擷取單元 14 的視野範圍內會包含至少一個參考特徵，且該至少一個參考特徵都會出現在上述不同時間點取得的數張擷取影像中。處理單元 16 能辨識參考特徵在多張擷取影像中的位置變化，根據其位置變化判斷導航裝置 10 之整體位移。若在擷取影像中內出現位置不會改變的雜訊點(例如形成在發光單元 12 和/或影像擷取單元 14 的鏡片上，然不限於此)，處理單元 16 將無法區別雜訊點與參考特徵，而會產生錯誤的位移偵測運算。因此，本發明的導航裝置 10 利用提高背景補光

的方式產生過度曝光影像，以在擷取影像上淡化參考特徵、但仍維持雜訊點具一定辨識度，藉此判斷擷取影像中是否具有雜訊點，若有雜訊點亦能相應找出其位置，確保後續的位移偵測可排除雜訊點進行正確運算。

【0013】 導航裝置 10 還可包含傳輸介面單元 22 與記憶單元 24，分別電連接於處理單元 16。處理單元 16 利用過度曝光影像取得正確的位移座標變化後，會將位移資訊經由傳輸介面單元 22 傳送到外部主機，讓外部主機根據位移資訊判斷使用者輸入的控制指令，啟動相應的應用程式以實現其功能。再者，記憶單元 24 可儲存用以比對雜訊點的門檻值、以及處理單元 16 執行的比較結果。門檻值的大小能依據發光單元 12 和/或影像擷取單元 14 的特性相應地主動或被動式改變，故此不再詳加說明。處理單元 16 係將過度曝光影像的每一個像素與門檻值分別進行比較，始可得出過度曝光影像中是否具雜訊點，並能相應標記出雜訊點在影像中的座標位置。

【0014】 請參閱第 3 圖至第 7 圖，第 3 圖為本發明實施例之利用過度曝光影像偵測雜訊之方法流程圖，第 4 圖為本發明實施例之具有雜訊點的非過度曝光影像 I1 之示意圖，第 5 圖為本發明實施例之具有雜訊點的過度曝光影像 I2 之示意圖，第 6 圖為本發明實施例之排除雜訊點之擷取影像 I3 之示意圖，第 7 圖為第 5 圖所示之過度曝光影像 I2 的像素分佈圖。其中，第 3 圖所述之偵測雜訊的影像處理方法適用於第 1 圖與第 2 圖所示之導航裝置 10。第 7 圖所示像素分佈圖的橫軸與縱軸分別為像素值(亮度)及像素數量。發光單元 12 在第二操作模式時，影像擷取單元 14 會取得非過度曝光影像 I1，由第 4 圖難以區別出雜訊點 A 與參考特徵(雜訊點 A 以外的其它像素)，故需執行本發明的影像處理方法以正確辨識雜訊點 A。

【0015】 首先，執行步驟 300，處理單元 16 切換發光單元 12 到第一操作

模式以取得過度曝光影像 I2。發光單元 12 可藉由增加其曝光時間和/或曝光強度來提高影像擷取單元 14 的背景光強，得到刻意過度曝光之擷取影像。參照第 4 圖與第 5 圖可知，非過度曝光影像 I1 的雜訊點 A 與參考特徵(影像 I1 中雜訊點 A 以外的任何像素均可能作為參考特徵)的明暗差異並不顯著，但經刻意過度曝光之擷取影像 I2 的參考特徵被淡化，使其雜訊點 A(如第 5 圖所示之圈選標記處)特別明顯。因此接著執行步驟 302，處理單元 16 將過度曝光影像 I2 的各像素與門檻值 T 分別進行比較。門檻值 T 的數量為至少一個，用以區分較暗的雜訊點 A 與較亮的參考特徵。若記憶單元 24 儲存多個門檻值 T，處理單元 16 另可依據雜訊點 A 座落在不同範圍的門檻區間而給予對應的數值運算函式，其應用端視設計需求而定，於此不對多門檻的雜訊點偵測運算技術詳加說明。

【0016】 當過度曝光影像 I2 的其中一個像素的亮度高於門檻值 T 時，執行步驟 304，判定該像素不是雜訊點。過度曝光影像 I2 中某一像素的亮度低於門檻值 T 時，執行步驟 306，處理單元 16 將該像素(亮度低於門檻值 T 的像素)標記為雜訊點 A。一般來說，處理單元 16 係逐步掃瞄過度曝光影像 I2 的所有像素，才能歸納出雜訊點 A 位於過度曝光影像 I2 之何處，因此在完成步驟 304 及 306 後，處理單元 16 可將判讀結果儲存在記憶單元 24 內，待全幅過度曝光影像 I2 掃瞄完畢始確知雜訊點 A 的正確位置，然其實際應用並不限於此。最後，執行步驟 308，因雜訊點 A 無法正確反映出導航裝置 10 的位移資訊，處理單元 16 排除雜訊點 A 的錯誤資訊，以其餘的有效像素(意即雜訊點 A 以外的參考特徵的像素值)執行導航裝置 10 之位移偵測運算。

【0017】 在步驟 308 中，導航裝置 10 可選擇在過度曝光影像 I2 中排除雜訊點 A 後，直接利用此過度曝光影像 I2 執行位移偵測運算；或可選擇利用過度曝光影像 I2 找出雜訊點 A 後，標記雜訊點 A 之位置且另產生非過度曝光

影像 I1，並於非過度曝光影像 I1 中排除已標記位置(雜訊點 A)的像素亮度，得到排除雜訊點 A 之擷取影像 I3 以執行位移偵測運算。除此之外，本發明亦提供多種雜訊點 A 的排除方法，其中一種方法是處理單元 16 在過度曝光影像 I2 中標記雜訊點 A 的對應位置後，無論後續是使用非過度曝光影像 I1 或過度曝光影像 I2 執行位移偵測運算，只會在欲處理影像(非過度曝光影像 I1 或過度曝光影像 I2)上忽略雜訊點 A 位置的像素，讓處理單元 16 針對雜訊點 A 除外的其它像素亮度執行位移偵測運算。

【0018】 另一種方法是處理單元 16 於過度曝光影像 I2 中標記雜訊點 A 的對應位置後，在欲處理影像(非過度曝光影像 I1 或過度曝光影像 I2)上找出雜訊點 A 之相鄰像素，使用預設函數(可預先儲存在記憶單元 24 內)以該些相鄰像素的亮度計算模擬值，將此模擬值替換到雜訊點 A 的對應位置，再利用模擬值和雜訊點 A 除外的其它像素亮度執行位移偵測運算。其中，預設函數係可根據該些相鄰像素的亮度以內插法計算模擬值、或計算該些相鄰像素的亮度平均值或中位數以作為模擬值，然不限於此。

【0019】 綜上所述，本發明之導航裝置會在一段特定時間內，藉由調整曝光時間或光源強度等方式得到刻意過度曝光之擷取影像，並以預設門檻值比對於該張擷取影像的所有像素，以判斷擷取影像上是否有雜訊點存在。找到雜訊點後，可選擇將雜訊點之對應位置的像素亮度直接忽略不計，導航裝置針對雜訊點以外的像素亮度執行位移偵測運算。若欲得到較精確的位移資訊變化使導航裝置的游標軌跡能更為流暢，本發明可選擇性利用內插法、均值運算法或中位數演算法重新模擬雜訊點位置的像素亮度並加以取代，就能利用擷取影像的所有像素執行位移偵測運算。相較於先前技術，本發明不需耗費高昂的材料成本去額外增加多餘硬體元件，即可讓導航裝置在雜訊點存在的情況下仍能維持游標線性移動能力，進而提高導航裝置的系統便利性及市

場競爭力。

【0020】 以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【符號說明】

【0021】

10	導航裝置
12	發光單元
14	影像擷取單元
16	處理單元
18	調整式快門
20	調整式光圈
22	傳輸介面單元
24	記憶單元
A	雜訊點
I1	非過度曝光影像
I2	過度曝光影像
I3	排除雜訊點的擷取影像
步驟	300、302、304、306、308

申請專利範圍

1. 一種用來偵測雜訊的影像處理方法，其包含有：
調整一發光單元以取得一過度曝光影像；
將該過度曝光影像之各個像素與至少一門檻值進行比較；
該過度曝光影像之一像素的亮度低於該門檻值時，標記該像素為一雜訊點；
以及
排除該雜訊點以執行位移偵測運算。
2. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中調整該發光單元以取得該過度曝光影像的步驟係為：
增加該發光單元之一曝光時間和/或一曝光強度而取得該過度曝光影像。
3. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中排除該雜訊點以執行該位移偵測運算的步驟係為：
在該過度曝光影像中排除該雜訊點，並利用該過度曝光影像執行該位移偵測運算。
4. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中排除該雜訊點以執行該位移偵測運算的步驟係為：
調整該發光單元以取得一非過度曝光影像；
從該非過度曝光影像中排除該雜訊點；以及
利用該非過度曝光影像執行該位移偵測運算。
5. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其係應用於具有該發光單元及一影像擷取單元的一導航裝置，且執行該位移偵測運算的步驟係為：

利用該影像擷取單元在不同時間點分別取得具有同一參考特徵的擷取影像；以及
辨識該參考特徵在該些擷取影像中的位置變化，以判斷該導航裝置之位移。

6. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中排除該雜訊點以執行該位移偵測運算的步驟包含：
忽略對應到該雜訊點的該像素；以及
針對該雜訊點除外的其它像素之亮度執行該位移偵測運算。
7. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中排除該雜訊點以執行該位移偵測運算的步驟包含：
依該雜訊點之相鄰像素的亮度以一預設函數計算一模擬值；
替換該雜訊點的亮度為該模擬值；以及
利用該模擬值和該雜訊點除外的其它像素之亮度執行該位移偵測運算。
8. 如請求項 7 所述之影像處理方法，其中該預設函數係根據該相鄰像素的該些亮度以內插法計算該模擬值、或計算該相鄰像素的該些亮度之平均值或中位數以作為該模擬值。
9. 一種具有雜訊偵測功能的導航裝置，包含有：
一發光單元，具有一調整式快門和/或一調整式光圈；
一影像擷取單元；以及
一處理單元，電連接該發光單元與該影像擷取單元，該處理單元調整該調整式快門和/或該調整式光圈以取得一過度曝光影像，將該過度曝光影像之各個像素與至少一門檻值進行比較，並於該過度曝光影像之一像

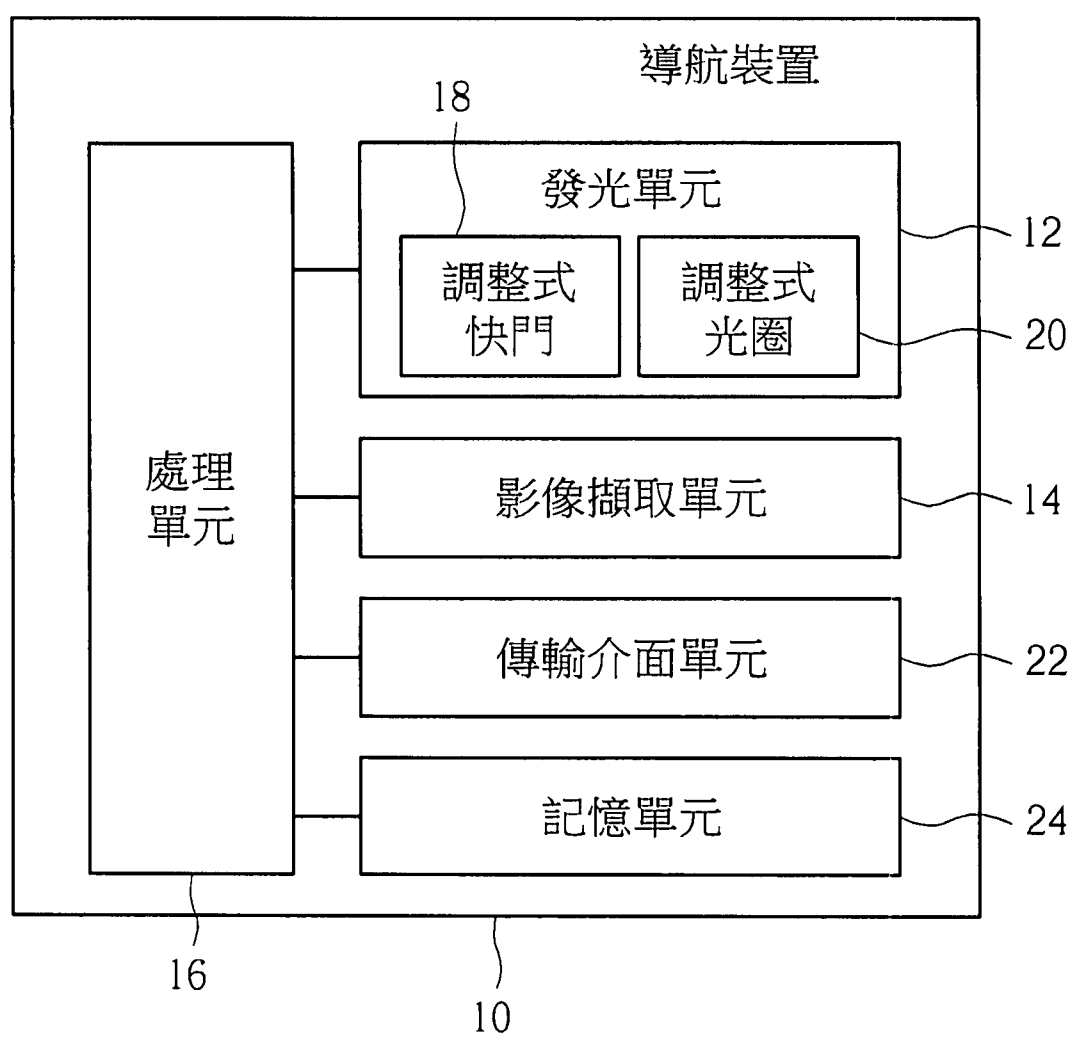
素的亮度低於該門檻值時標記該像素為一雜訊點，據此排除該雜訊點以執行位移偵測運算。

10. 如請求項 9 所述之導航裝置，其中該處理單元係延遲該調整式快門以增加該發光單元之一曝光時間、或放大該調整式光圈以增加該發光單元之一曝光強度。
11. 如請求項 9 所述之導航裝置，其中該發光單元具有一第一操作模式及一第二操作模式，該處理單元切換該發光單元為該第一操作模式以取得該過度曝光影像。
12. 如請求項 9 所述之導航裝置，其中該處理單元在該過度曝光影像中排除該雜訊點，以利用該過度曝光影像執行該位移偵測運算。
13. 如請求項 11 所述之導航裝置，其中該處理單元另切換該發光單元為該第二操作模式以取得一非過度曝光影像，並從該非過度曝光影像中排除該雜訊點，以利用該非過度曝光影像執行該位移偵測運算。
14. 如請求項 9 所述之導航裝置，其中該處理單元利用該影像擷取單元在不同時間點分別取得具有同一參考特徵的擷取影像，辨識該參考特徵在該些擷取影像中的位置變化，以判斷該導航裝置之位移。
15. 如請求項 9 所述之導航裝置，其中該發光單元係忽略對應到該雜訊點的該像素，並針對該雜訊點除外的其它像素之亮度執行該位移偵測運算。
16. 如請求項 9 所述之導航裝置，其中該發光單元係依該雜訊點之相鄰像素的亮度以一預設函數計算一模擬值，替換該雜訊點的亮度為該模擬值，以

利用該模擬值和該雜訊點除外的其它像素之亮度執行該位移偵測運算。

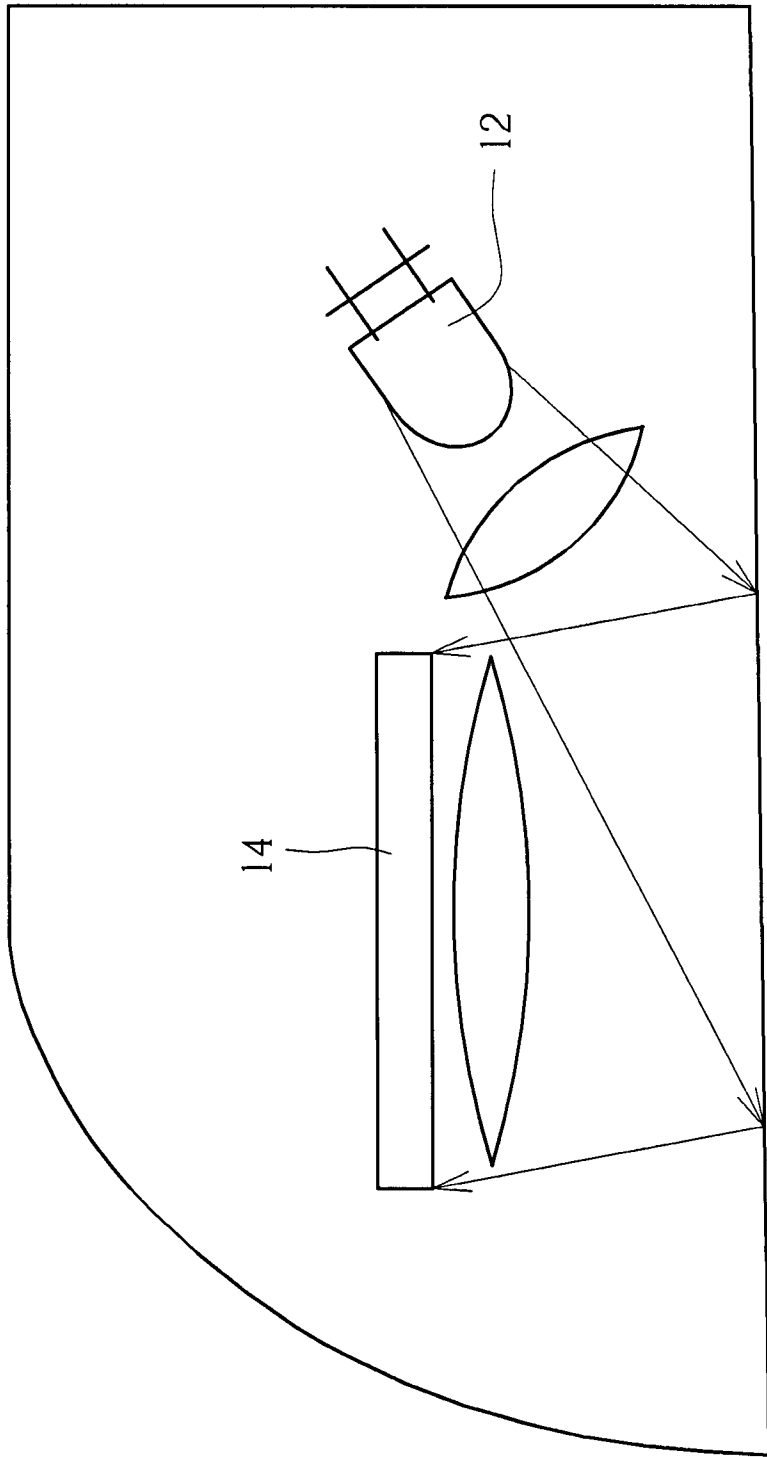
17. 如請求項 16 所述之導航裝置，其中該預設函數係根據該相鄰像素的該些亮度以內插法計算該模擬值、或計算該相鄰像素的該些亮度之平均值或中位數以作為該模擬值。

圖式

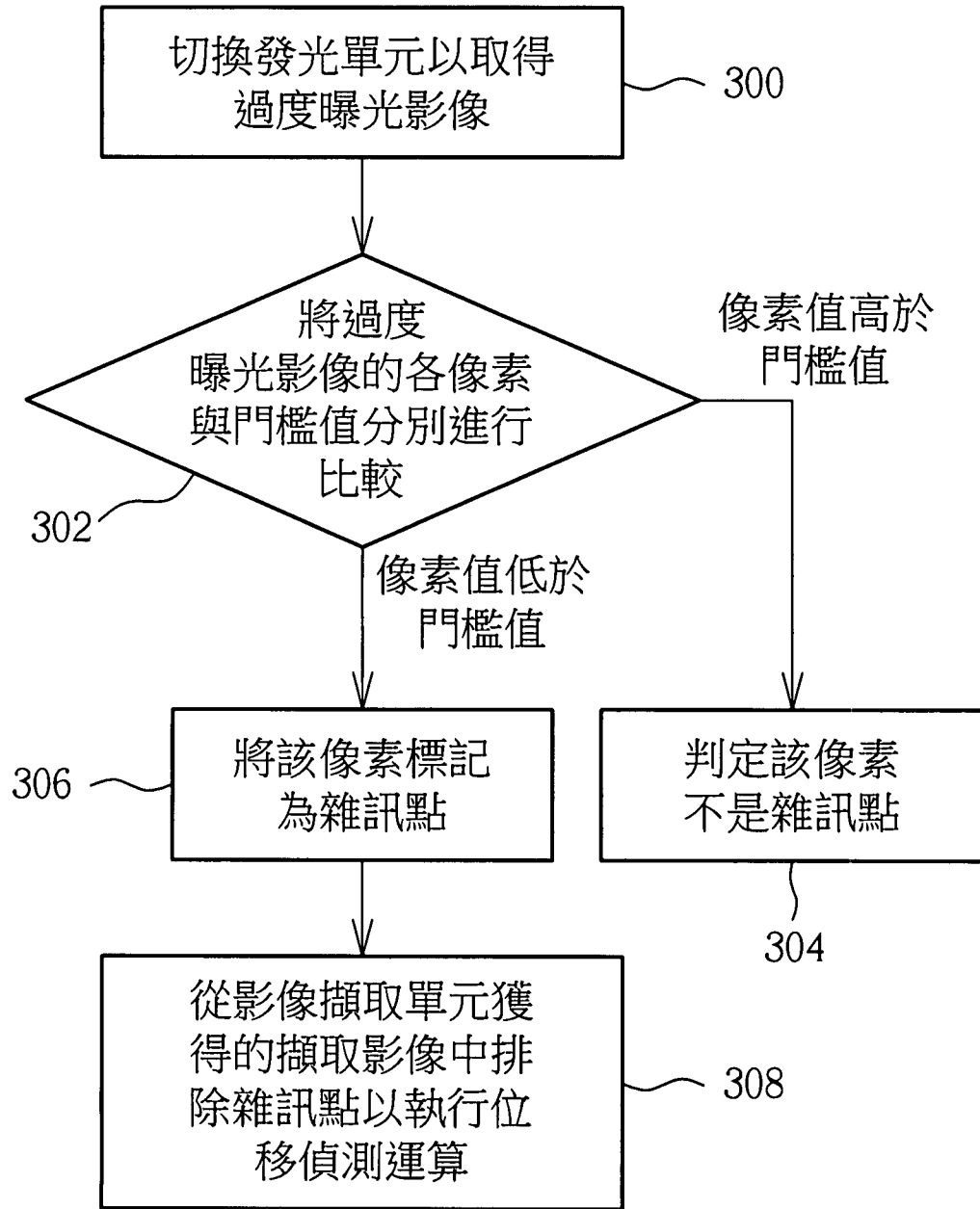


第1圖

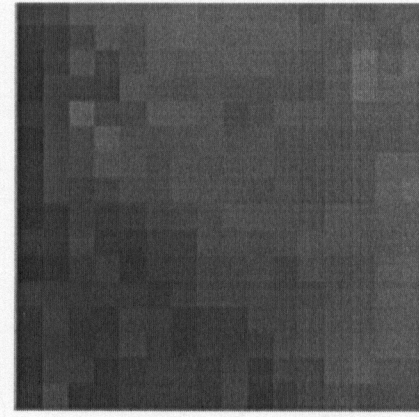
10



第2圖

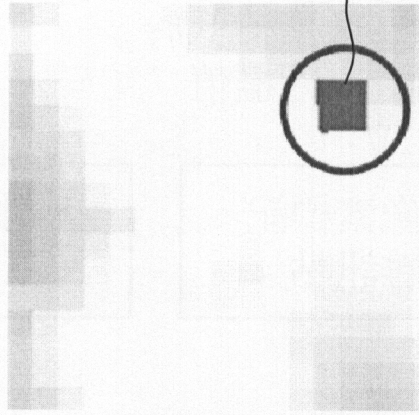


第3圖



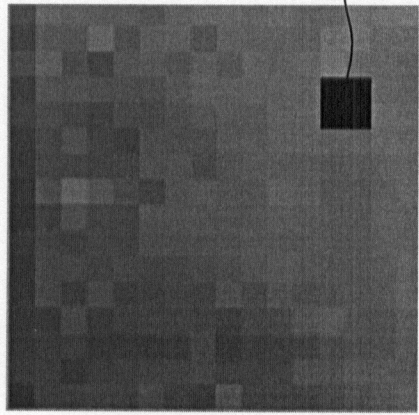
I3

第6圖



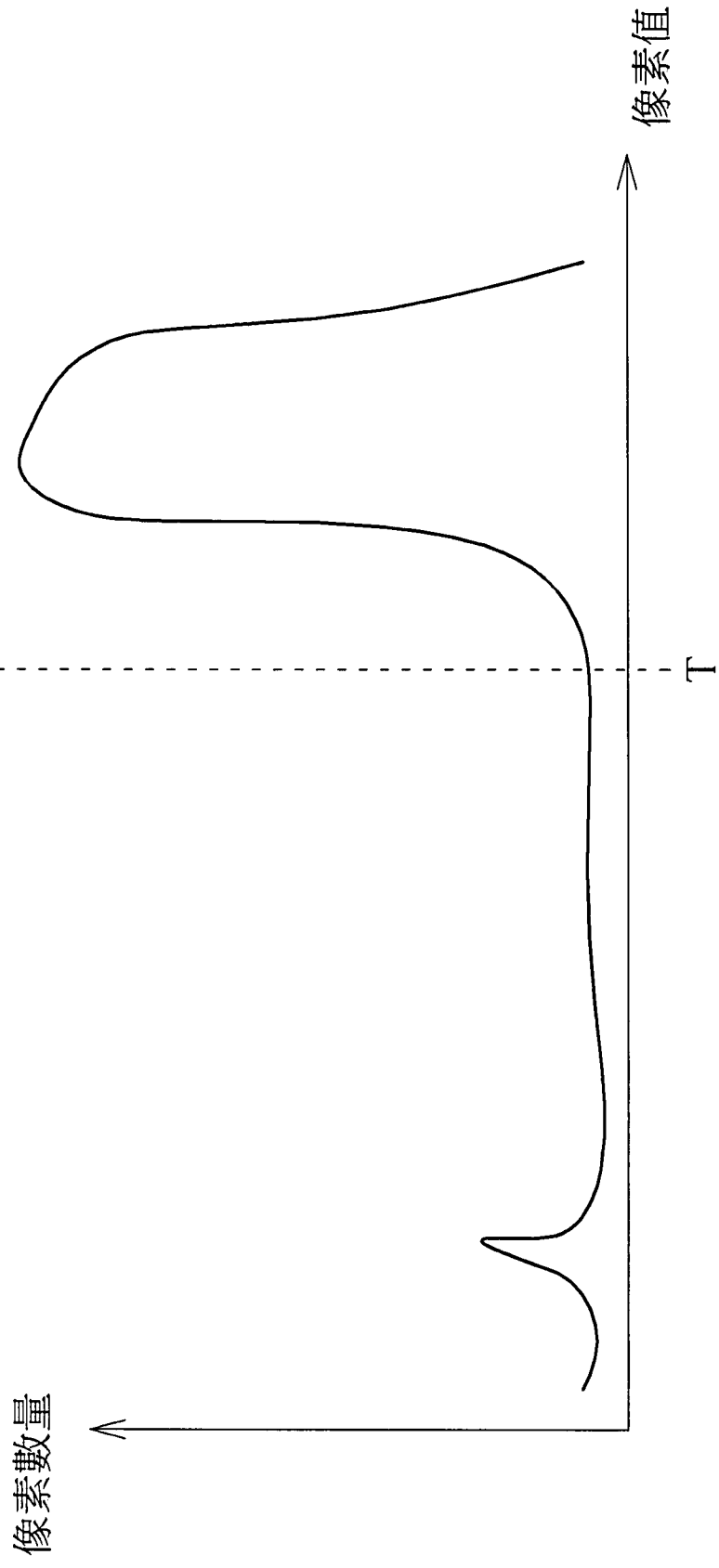
I2

第5圖



I1

第4圖



第7圖