

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： 97115473

※申請日期 97. 4. 25

※IPC分類： H04N 5/243 (2006.01)

一、發明名稱： (中文/英文)

修正手震模糊的數位影像處理方法

二、申請人： (共 1 人)

姓名或名稱 (中文/英文)

華晶科技股份有限公司

Altek Corporation

代表人 (中文/英文)

徐善可 / HSU, SHAN KIO

住居所或營業所地址： (中文/英文)

新竹科學工業園區力行路10號3樓

3F, No.10, Li-Hsin Road, Science-Based Industrial Park, Hsinchu,

Taiwan, R.O.C.

國籍： (中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

三、發明人： (共 2 人)

姓 名： (中文/英文)

周宏隆 / CHOU, HONG LONG

楊智淵 / YANG, CHIH YUAN

國 籍： (中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事

實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

一種對於數位影像的處理方法，特別是有關於修正因為手震模糊的數位影像處理方法。

【先前技術】

在數位相機發展快速的今天，許多人會利用攝影來記錄值得紀念的一刻。但無論在底片相機或數位相機上，往往會因為使用者對相機把持不穩定，而導致拍攝時產生模糊影像。只要是徒手拿取相機，多多少少都存在著震動的問題。差別是每個人手持的穩定程度均有所不同，導致按下快門瞬間會不自主的位移。所以為了避免因為手震而使得拍攝產生模糊影像，數位相機廠商會透過硬體方式來避免手震或以軟體方式來對校正已模糊的數位影像。

所以在每一家數位相機廠商在自家的產品中，均加入不同的防手震機制。防手震機制是要在拍攝過程中，偵測並抑制因為手部晃動而造成的影像模糊現象。防手震技術主要透過硬體或軟體的方式來達成。

硬體的方式一般都是利用感光元件防手震以及機械式防手震。感光元件防手震係為提高感光度(International Standards Organization, 以下簡稱 ISO)能力。基本上提高 ISO 只是讓快門可以在感受到震動之前完成動作，但提高 ISO 同時也會帶來更高的

雜訊。而機械式防手震係在數位相機中設置一運動偵測元件。當數位相機偵測到發生手震的同時，數位相機會根據手震的方向來將鏡頭移向反方向，藉以補償因為位移所造成的影像模糊。另外一種防手震方法係放大光圈的方式，用以增加入光量藉以縮短快門時間。但是光圈大小係取決於鏡頭組的組合架構。一般而言，大光圈的鏡頭具有較高的成本與體積。所以不易被設置於消費型的數位相機中。

【發明內容】

鑒於以上的問題，本發明的主要目的在於提供一種修正手震模糊的數位影像修正方法，應用於數位相機在拍攝時手震所造成的影像模糊。

本發明提出一種修正手震模糊的數位影像修正方法，更包括下列步驟：取得數位相機的安全快門時間；進行曝光調整程序，分別調整數位相機的光圈大小與感光度，並重新取得數位相機調整後之快門時間；進行拍攝程序；若數位相機之快門時間大於安全快門時間，則拍攝複數張數位影像；根據這些數位影像執行影像補償程序，將這些數位影像中相同的影像物件將對應的像素逐一對齊，並將這些每一個像素逐一疊加，用以產生一輸出影像。

本發明係提出一種對數位相機拍攝中因手震而產生的模糊影像之修正方法。本發明從連續且相近的數位影像中擷取相似的區域來對模糊影像進行影像的修補，藉以產生新的合成影像。透過

相似的數位影像來對其修補，可以提高數位影像的清晰度。

有關本發明的特徵與實作，茲配合圖示作最佳實施例詳細說明如下。

【實施方式】

請參考「第 1a 圖」所示，其係為本發明之運作流程圖。修正手震模糊的數位影像處理方法中包括以下步驟：首先，取得數位相機的安全快門時間(步驟 S110)。進行曝光調整程序，分別調整數位相機的光圈大小與感光度，並重新取得數位相機調整後之快門時間(步驟 S120)。進行拍攝程序(步驟 S130)。判斷相機快門時間是否小於安全快門(步驟 S140)。若數位相機之快門時間小於安全快門時間，則拍攝單張數位影像(步驟 S141)。若數位相機之快門時間大於安全快門時間，則拍攝複數張數位影像(步驟 S142)。根據這些數位影像執行影像補償程序，將這些數位影像，產生一輸出影像(步驟 S150)。

為了清楚解說每一步驟之運作，以下將針對個別步驟進行細部運作的解釋。於步驟 S110 中，數位相機的安全快門時間係依據數位相機的感光值(International Organization for Standardization, 簡稱 ISO)與光圈值所決定。安全快門指的是小於此一快門時間時，使用者發生手震的機率會最小。一般而言，安全快門的設定係為焦長之倒數。舉例來說，若鏡頭的焦長為 50mm 時，安全快門係為(1/50)秒。所以在較大的焦長值，數位相機的安全快門時間就越

短，反之亦然。除此之外，數位相機的光圈值也會影響安全快門的時間。因為在相同的快門時間，較大光圈值的入光量比小光圈值的入光量來的高，使得數位相機可以在更短的快門時間中完成感光的動作。所以數位相機可以利用較短時間的快門進行拍攝的動作。

數位相機在取得此一環境拍攝時的相應安全快門後，數位相機根據安全快門進行曝光調整程序。請參考「第 1b 圖」所示，其係為曝光調整程序之運作流程圖。在本實施例中曝光調整程序中包括以下步驟：縮短快門時間(步驟 S121)。根據縮短後的快門時間判斷其是否小於安全快門時間(步驟 S122)。若縮短後的快門時間小於安全快門時，則進行步驟 S130。若縮短後的快門時間大於安全快門時，則調整光圈值用以縮短快門時間(步驟 S123)。根據縮短後的快門時間判斷其是否小於安全快門時間(步驟 S124)。若縮短後的快門時間仍大於安全快門時，則調整感光值用以縮短快門時間(步驟 S125)。

根據步驟 S125 之結果，判斷調整後的快門時間是否小於安全快門。若是快門時間小於安全快門時進行拍攝程序，則數位相機拍攝單張影像。若是快門時間大於安全快門時進行拍攝程序，則拍攝複數張數位影像(對應步驟 S142)。其中，根據當前數位相機的快門速度決定拍攝數位影像的張數。舉例來說，若是快門時間大於兩倍的安全快門時間，則拍攝至少兩張數位影像；若是快門

時間大於四倍的安全快門時間，則在此一快門時間拍攝至少四張以上的數位影像。因為快門時間大於安全快門時，數位相機產生手震的機率會提高。本實施例在此一快門時間中分別拍攝複數張數位影像，並根據這些數位影像執行影像補償程序。

特別需要說明的是，本實施例中所採用的數位影像係由感光元件所輸出的原始影像(RAW)。RAW 檔包含兩種類型的資訊：影像畫素本身及影像的中繼資料(metadata)。中繼資料就是相機每次拍照所產生之「資料的資料」。舉例來說，不論是 RAW 檔或 JPEG 檔案，都包含 EXIF 的中繼資料，其中包括：相機型號、序號、快門速度、光圈大小、焦距、閃燈有沒有亮……等資訊。拍攝過程中，只有三種相機設定會影響 RAW 檔：光圈、快門與感光度。除此之外，攝影者都可以在轉換過程做各種控制：不論是白平衡闡釋，或色彩、階調與細節（銳利化與雜訊處理）的處理，都有很大彈性的調整空間。甚至可以針對曝光補償重新做解釋。

請參考「第 1c 圖」所示，其係為影像補償程序之運作流程圖。影像補償程序係包括以下步驟：在步驟 S125 所得到的安全快門時間中的第一時間拍攝第一影像以及第二時間拍攝第二影像(步驟 S151)。將第一影像與第二影像分別執行邊界模糊偵測手段，在兩者之間決定一者為基礎影像另一者為比對影像(步驟 S152)。進行光流計算程序(步驟 S153)，用以對齊基礎影像與比對影像中的相同影像物件之每一像素位置，並產生輸出影像。根據步驟 S125 所

得到的安全快門時間，判斷是否重複執行步驟 S151～步驟 S153(步驟 S154)。

請參考「第 1d 圖」所示，其係為邊界模糊偵測手段之運作流程圖。在步驟 S152 中所述的邊界模糊偵測手段中更包括以下步驟：分別對第一影像與第二影像進行區域對焦手段(步驟 S1521)。分別比對第一影像與第二影像之區域對焦中的邊界比對值是否符合邊界門檻值(步驟 S1522)。若第一影像與第二影像之邊界對比值之任一大於邊界門檻值，則選擇邊界對比值最大者作為基礎影像，另一者則為比對影像(步驟 S1523)。若第一影像之邊界對比值與第二影像之邊界對比值均小於邊界門檻值的話，重新執行擷取第一影像與第二影像(步驟 S1524)。

請參考「第 1e 圖」所示，其係為光流計算程序之運作流程圖。在步驟 S153 中所述的光流計算程序中更包括下列步驟：設定第一選取視窗與第二選取視窗(步驟 S1531)。第一選取視窗用以選取基礎影像之部分影像。第二選取視窗用以選取比對影像之部分影像，且第一選取視窗小於第二選取視窗。計算第一選取視窗比對第二選取視窗中相應位置的像素之位置偏移量(步驟 S1532)。根據每一位置偏移量從比對影像中找出與基礎影像中相同影像物件之每一像素(步驟 S1533)。進行一除雜訊程序(步驟 S1534)，用以去除比對影像中與基礎影像中相同影像物件中之雜訊像素。將這些像素與基礎影像中相應位置的像素相疊合產生輸出影像(步驟

S1535)。

為清楚說明本實施例中的影像補償程序之運作流程，在此以下例作為說明，其中所使用的各項設定並非僅侷限於此說明所示，所以在此合先敘明。假設安全快門時間係為 $1/100$ 秒，當前快門時間為 $1/60$ 秒。因為當前快門時間大於兩倍的安全快門時間，所以本實施例中設定在快門時間中拍攝兩張數位影像。分別於第一時間與第二時間中拍攝第一影像與第二影像。

請另外配合「第 2 圖」所示，其係為影像拍攝之時間示意圖。舉例來說，將原本快門時間為 $1/60$ 秒的拍攝時間，再細分成快門時間各為 $1/120$ 秒的第一時間與第二時間進行拍攝。將第一影像與第二影像分別執行邊界模糊偵測手段，在兩者之間決定一者為基礎影像另一者為比對影像。其中，數位相機執行邊界模糊偵測手段，用以分別對第一影像與第二影像進行區域對焦手段(對應步驟 S1521)。分別比對第一影像之邊界比對值與第二影像之區域對焦中的邊界比對值是否符合邊界門檻值(對應步驟 S1522)。邊界比對值指的是對焦時對於影像物件間的交界清晰度。若是影像物件間的邊界間距越明顯的話，則邊界對比值越高，反之亦然。計算邊界對比值可以透過影像物件邊界的間距寬度來作為計算的依據。比較第一影像 211 與第二影像 212 之邊界對比值。若第一影像之邊界對比值與第二影像之邊界對比值之任一大於邊界門檻值的話，選擇邊界對比值較大者作為基礎影像，較小者則為比對影像(對

應步驟 S1523)。若第一影像之邊界對比值與第二影像之邊界對比值均小於邊界門檻值的話，重新執行擷取第一影像與第二影像(對應步驟 S1524)。

對比對影像與基礎影像執行光流計算，用以從比對影像中找出相對於基礎影像之像素所在位置的位置偏移量。光流(optical flow)指的是數位影像中的影像物件在多張不同影像之移動位移量。因為拍攝的過程中發生手震，使得比對影像與基礎影像中的相同影像物件不會座落於相同的位置上。在本實施例中利用光流計算用以對齊比對影像與基礎影像中相同影像物件的每一像素。

請配合「第 1e 圖」，以下係為光流計算之詳細運作步驟：首先，設定第一選取視窗與設定第二選取視窗。第一選取視窗用以選取基礎影像之部分影像。第二選取視窗用以選取比對影像之部分影像，且第一選取視窗小於第二選取視窗。計算第一選取視窗比對第二選取視窗中相應位置的像素之位置偏移量。在拍攝的過程因為手震的緣故，會使得基礎影像 311 中的物件之像素位置不一定會落在與比對影像 312 相同的像素位置上。所以為了能找出比對影像 312 中與基礎影像 311 相同的物件之所在位置。

請參考「第 3a 圖」、「第 3b 圖」與「第 4 圖」所示，其係分別為選取視窗對影像之示意圖、利用位置偏移量取代相應像素之示意圖。在「第 3a 圖」中，在基礎影像中利用第一選取視窗 313 來選取其部分的影像區域；在「第 3b 圖」中，在比對影像中係利

用第二選取視窗 314 來選取其部分的影像區域。

其中，第一選取視窗 313 的圈選範圍係取決於第二選取視窗 314。第二選取視窗 314 中選定一個第二選取視窗子區域 3141，第二視窗子區域 3141 的大小係等同於第一選取視窗 313。第二選取視窗子區域 3141 分別依序且重疊的方式從第二選取視窗 314 中選取各個區域。第一選取視窗 313 係從第二選取視窗 314 由左到右、由上至下的方向進行選取。計算第二選取視窗子區域 3141 和第一選取窗 313 的相似度。相似度計算請參考式 1，其係為第一選取視窗在第二選取視窗中的第(i,j)像素與其周圍的像素的相似度計算：

$$Cost = \sum_j \sum_i (w_{ij}^n \cdot w_{ij} \cdot \|I_1(x_{k+i}, y_{l+j}) - I_2(x_{m+i}, y_{n+j})\|) \quad \text{式 1}$$

(x_k, y_l) ：係為比對影像與基礎影像中具有相同影像物件之像素位置； w_{ij} ：第(i,j)像素的權重值； w_{ij}^n ：第(i,j)像素的雜訊濾波器； I_1 ：係為比對影像； I_2 ：係為基礎影像。當 Cost 值越小代表這兩個像素的相似度越高，換句話說，就是兩個像素越相似。特別值得注意的是，在本實施例中更利用雜訊濾波器對雜訊像素進行其像素值的調整。藉以避免之後在進行像素疊合時，因為直接將雜訊像素與原始像素疊加會導致疊加後的像素出現失真。當比對影像(或基礎影像)的第 (x_k, y_l) 個像素為雜訊像素時，則將 w_{ij}^n 設為 0，反之則將 w_{ij}^n 設為 1。

舉例來說，假設第一選取視窗 313 係為 5*5 像素陣列；第二選取視窗 314 係為 9*9 像素陣列。將第一選取視窗 313 係從第二

選取視窗 314 由左到右、由上至下的方向進行選取。並且逐一比對第一選取視窗 313 相應於第二選取視窗 314 的像素。在此一實施例中需要對第二選取視窗 314 進行 25 回合的相似度計算。並得到 25 個 Cost 值。再從 25 個 Cost 值中選取最小的 Cost 值，將其視為第二選取視窗相應於第一選取視窗的相同影像物件之像素。重複的執行此一步驟，用以找出影像物件的其他相應位置的像素。

在本實施例中係利用光流計算所產生的位置偏移量對比對影像 312 的像素位置進行修正，用以找出在基礎影像 311 中相應的像素。在基礎影像 311 與比對影像 312 中的相同影像像素係利用斜紋方格作為代表。「第 4 圖」右方代表的是基礎影像 311 與比對影像 312 的相同像素的所在位置。請參考「第 5 圖」所示，其係為產生位置偏移量之示意圖。

若是以座標值來解說的話，基礎影像 311 的相同像素位置係為(2, 3)；比對影像 312 的相同像素位置係為(4, 5)。將比對影像 312 與基礎影像 311 的像素位置進行相減，可以得到比對影像 312 對基礎影像 311 的像素之相對位置。兩者相對位置的修正值係為(2, 2)，其係代表將比對影像 312 的像素減掉修正值即為在基礎影像 311 中相應像素位置。分別計算每一個比對影像 312 對基礎影像 311 的相對位置修正值，根據這些修正值從基礎影像 311 中找出的像素。並將所找出的像素依序的組合，使其產生暫存影像 315。請參考「第 6 圖」所示，其係為產生暫存影像之示意圖。

最後，將這些像素與基礎影像中相應位置的像素相疊合產生輸出影像。將暫存影像 315 中的像素對齊於基礎影像 311 中之相應像素，再對暫存影像 315 與基礎影像 311 進行影像合併處理。影像合併處理可以直接將基礎影像 311 與暫存影像 315 找出相同的位置的像素，再將其疊合起來。RAW 檔所儲存的中繼資料可以提供亮度的疊合補償，所以當兩張影像相疊合時，可以得到相對應量的快門時間。最後將兩張疊合後的影像輸出為一清晰的輸出影像。

本發明係提出一種對數位相機拍攝中因手震而產生的模糊影像之修正方法。本發明從連續且相近的數位影像中擷取相似的區域來對模糊影像進行影像的修補，藉以產生新的輸出影像。透過相似的數位影像來對其修補，可以提高數位影像的清晰度。

雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1a 圖係為本發明之運作流程圖。

第 1b 圖係為曝光調整程序之運作流程圖。

第 1c 圖係為影像補償程序之運作流程圖。

第 1d 圖係為邊界模糊偵測手段之運作流程圖。

第 1e 圖係為光流計算程序之運作流程圖。

第 2 圖係為影像拍攝之時間示意圖。

第 3a 圖係為選取視窗對影像之示意圖。

第 3b 圖係為選取視窗對影像之示意圖。

第 4 圖為利用位置偏移量取代相應像素之示意圖。

第 5 圖係為產生位置偏移量之示意圖。

第 6 圖係為產生暫存影像之示意圖。

【主要元件符號說明】

211	第一影像
212	第二影像
311	基礎影像
312	比對影像
313	第一選取視窗
314	第二選取視窗
3141	第二選取視窗子區域
315	暫存影像

五、中文發明摘要：

一種修正手震模糊的數位影像處理方法，修正數位相機在拍攝時因為手震所造成的模糊影像，處理方法包括下列步驟：取得數位相機的安全快門時間；進行曝光調整程序，分別調整數位相機的光圈大小與感光度，並重新取得數位相機調整後之快門時間；進行拍攝程序；若數位相機之快門時間大於安全快門時間，則拍攝複數張數位影像；根據這些數位影像執行影像補償程序，將這些數位影像中相同的影像物件對齊並將數位影像的每一個像素逐一疊加，用以輸出一輸出影像。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種修正手震模糊的數位影像處理方法，修正一數位相機在拍攝時手震造成的模糊影像，該影像修正方法包括下列步驟：

取得該數位相機的一安全快門時間；

進行一曝光調整程序，分別調整該數位相機的一光圈大小與一感光度，並重新取得該數位相機調整後之快門時間；

進行一拍攝程序；

若該數位相機之快門時間大於該安全快門時間，則拍攝複數張數位影像；以及

根據該些數位影像執行一影像補償程序用以疊合該些數位影像中相同影像物件的每一像素，藉以產生一輸出影像。

2. 如申請專利範圍第1項所述之修正手震模糊的數位影像處理方法，其中該影像補償程序包括以下步驟：

在該安全快門時間中的一第一時間拍攝一第一影像以及一第二時間拍攝一第二影像；

將該第一影像與該第二影像分別執行一邊界模糊偵測手段，在兩者之間決定一者為一基礎影像另一者為一比對影像；以及

進行一光流計算程序，用以對齊該基礎影像與該比對影像中的相同影像物件之每一像素位置，並產生該輸出影像。

3. 如申請專利範圍第2項所述之修正手震模糊的數位影像處理方

法，其中該邊界模糊偵測手段中更包括以下步驟：

分別對該第一影像與該第二影像進行區域對焦；

分別比對該第一影像與該第二影像之區域對焦中的邊界比對值是否符合一邊界門檻值；

若該第一影像與該第二影像之邊界對比值之任一大於該邊界門檻值，則選擇邊界對比值最大者作為該基礎影像，另一者則為該比對影像；以及

若該第一影像之邊界對比值與該第二影像之邊界對比值均小於該邊界門檻值的話，重新執行擷取該第一影像與該第二影像。

4. 如申請專利範圍第2項所述之修正手震模糊的數位影像處理方法，其中執行該光流計算程序中更包括下列步驟：

從該比對影像中找出相對於該基礎影像之像素所在位置的一位置偏移量；

設定一第一選取視窗，用以選取該基礎影像之部分影像；

設定一第二選取視窗，用以選取該比對影像之部分影像，且該第一選取視窗小於該第二選取視窗；

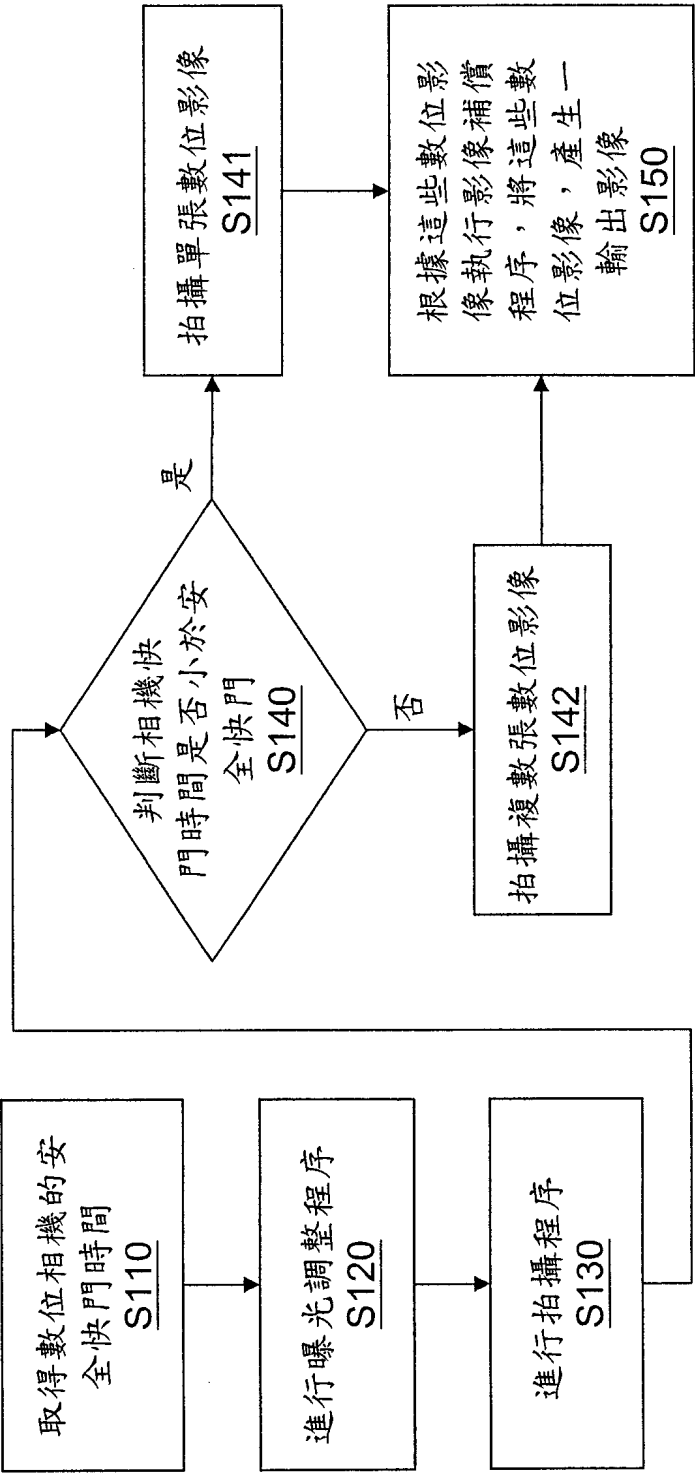
計算該第一選取視窗比對該第二選取視窗中相應位置的像素之該位置偏移量；

根據每一該位置偏移量從該比對影像中找出與該基礎影像中相同影像物件之每一像素；

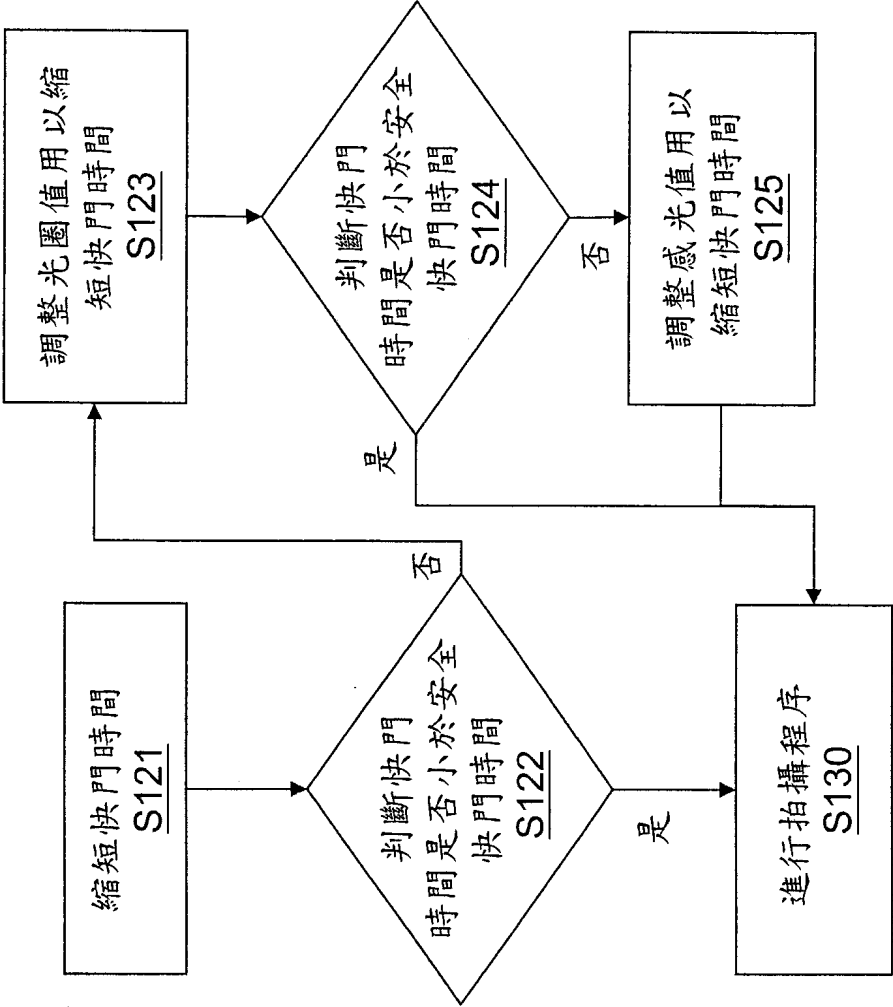
進行一除雜訊程序，用以去除該比對影像中與該基礎影像中相同影像物件中之雜訊像素；以及

將這些像素與該基礎影像中相應位置的像素相疊合，產生該輸出影像。

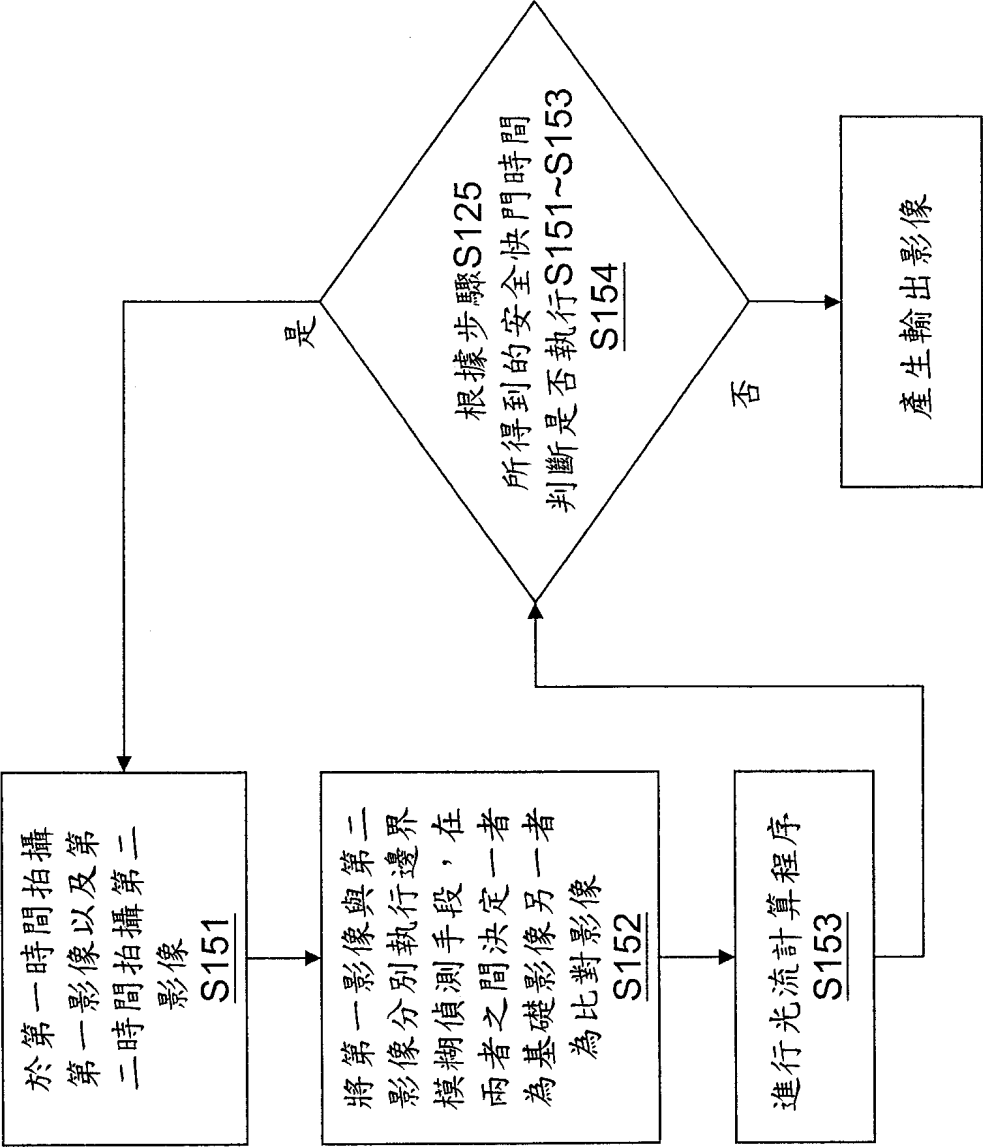
5. 如申請專利範圍第1項所述之修正手震模糊的數位影像處理方法，其中進行該拍攝程序後更包括以下步驟：若該數位相機之快門時間小於該安全快門時間，則拍攝單張數位影像。



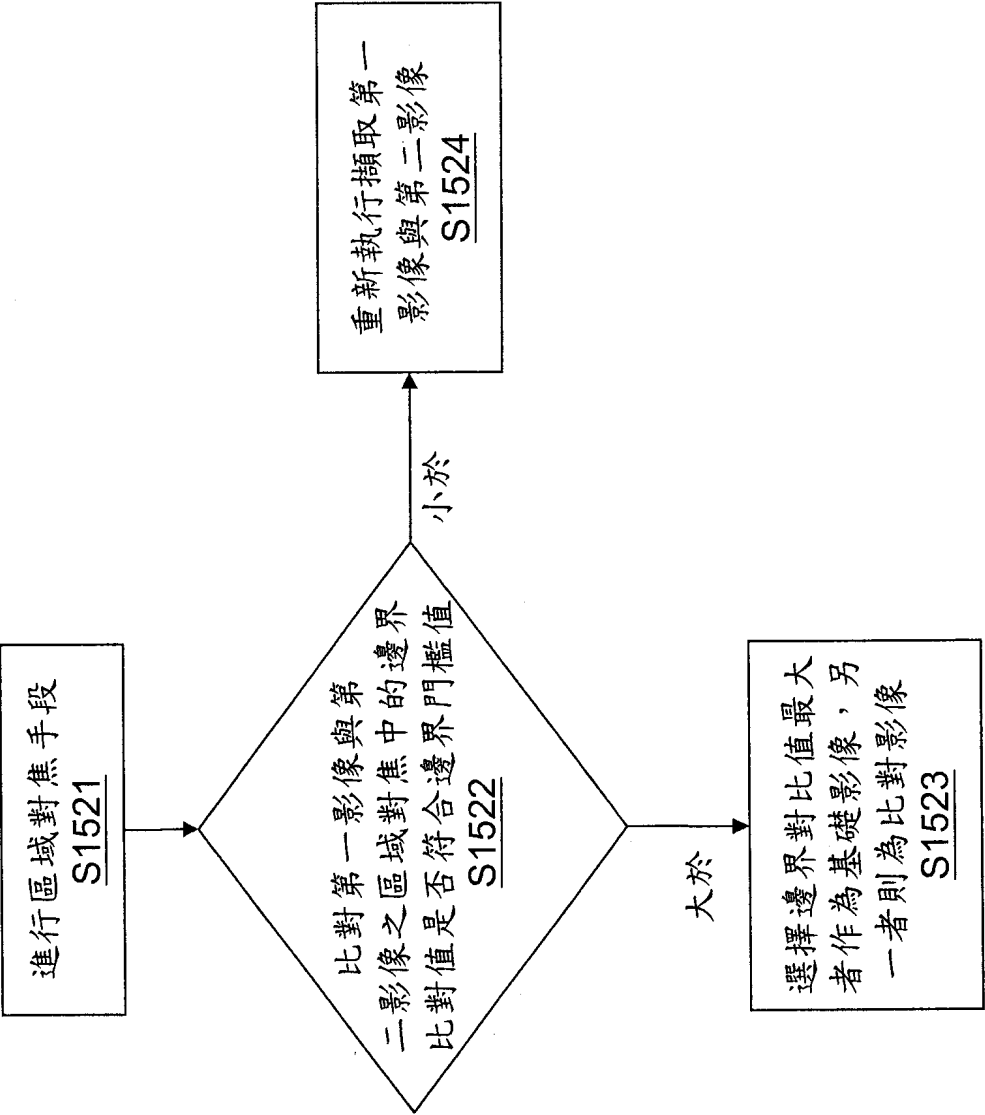
第1a圖



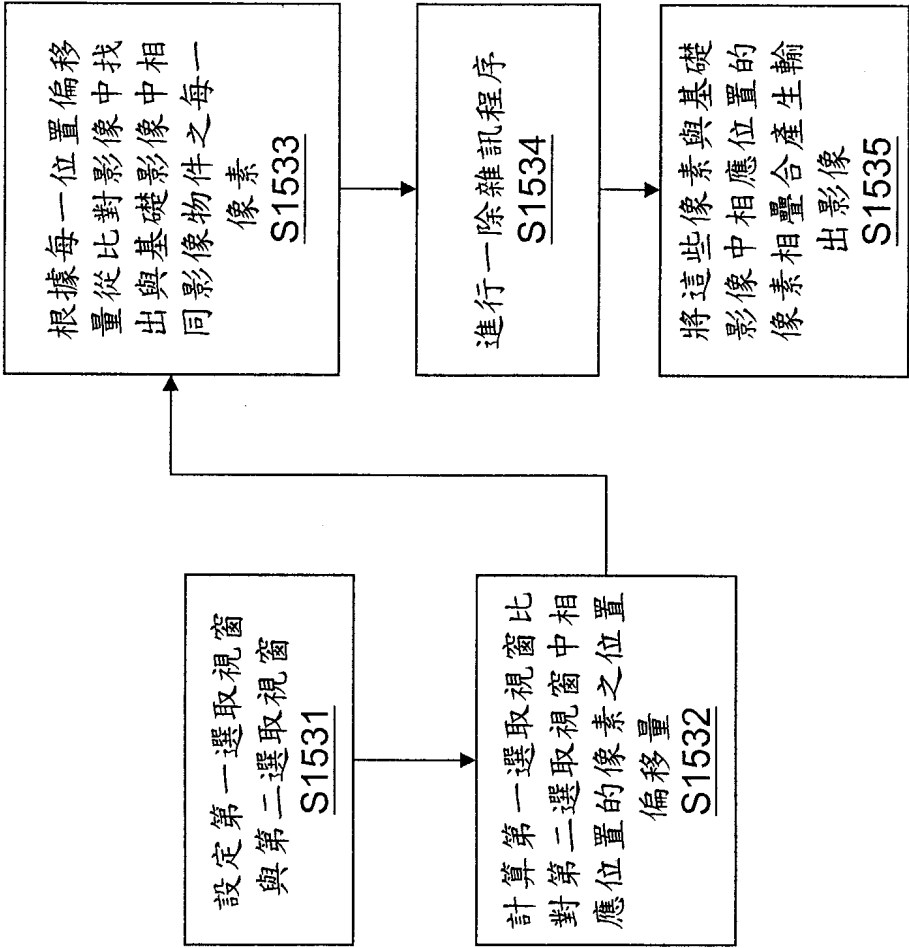
第1b圖



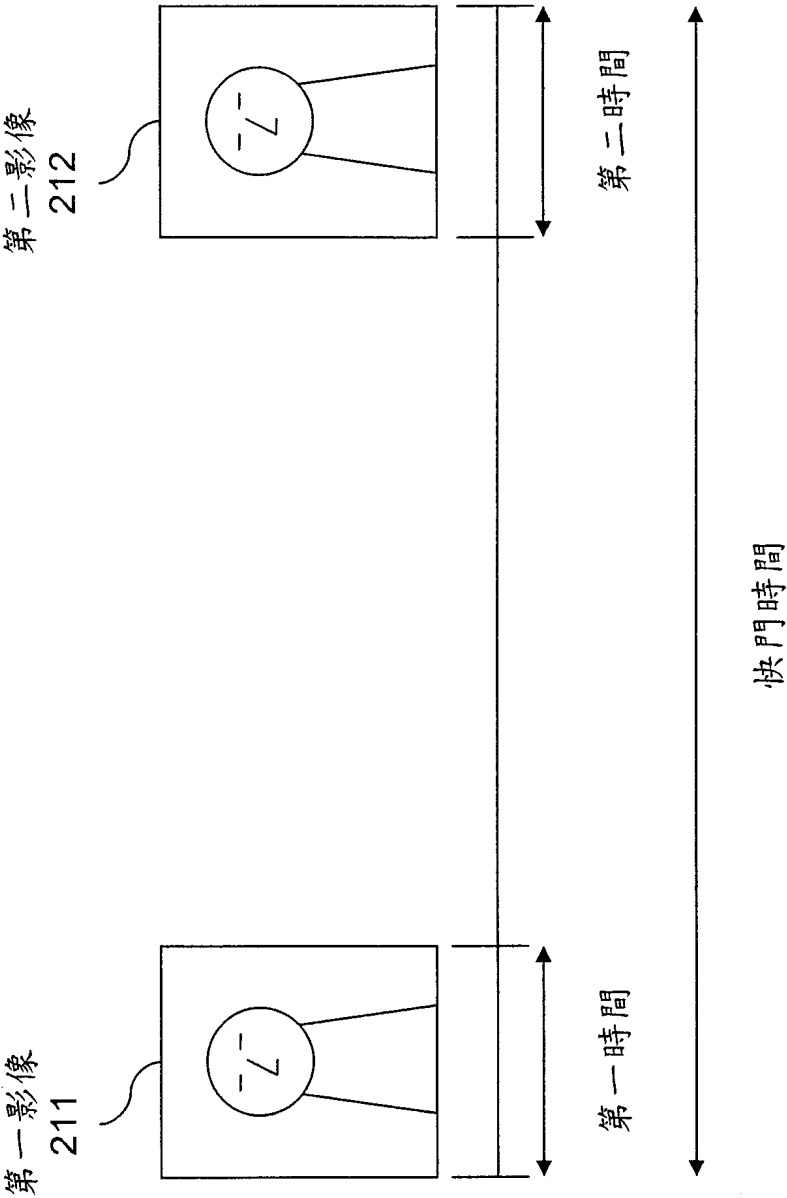
第1c圖



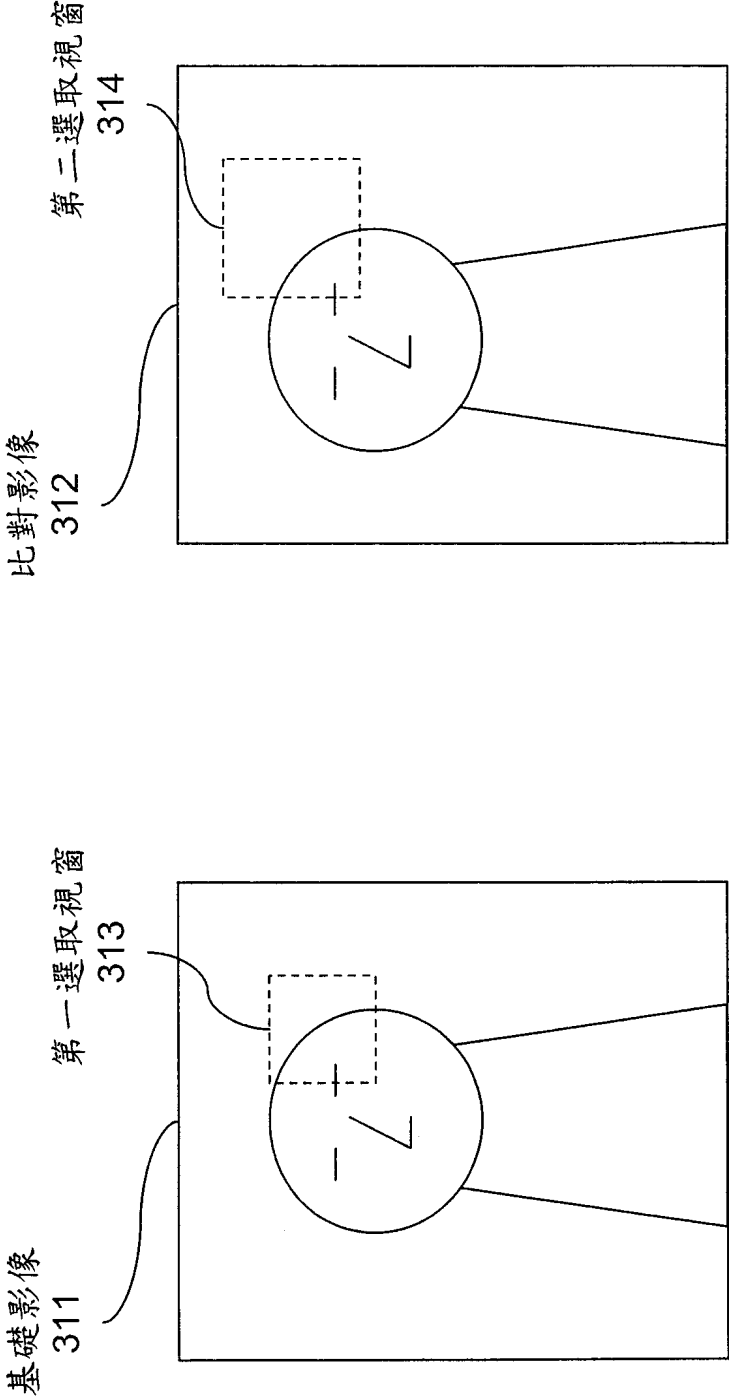
第1d圖



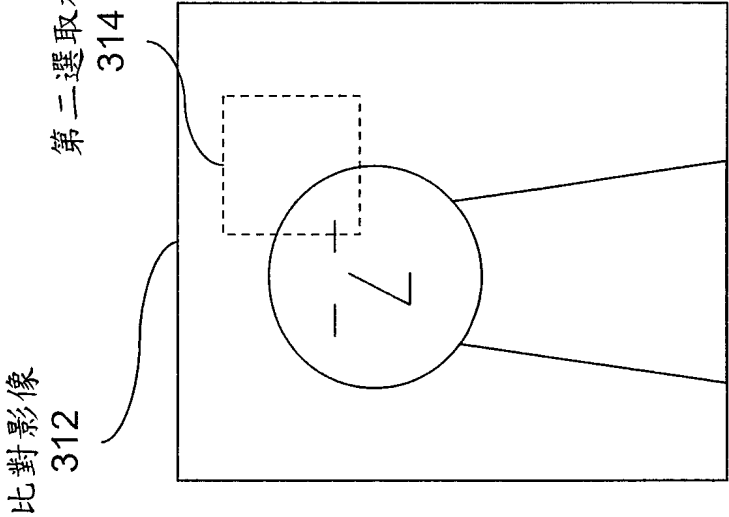
第1e圖



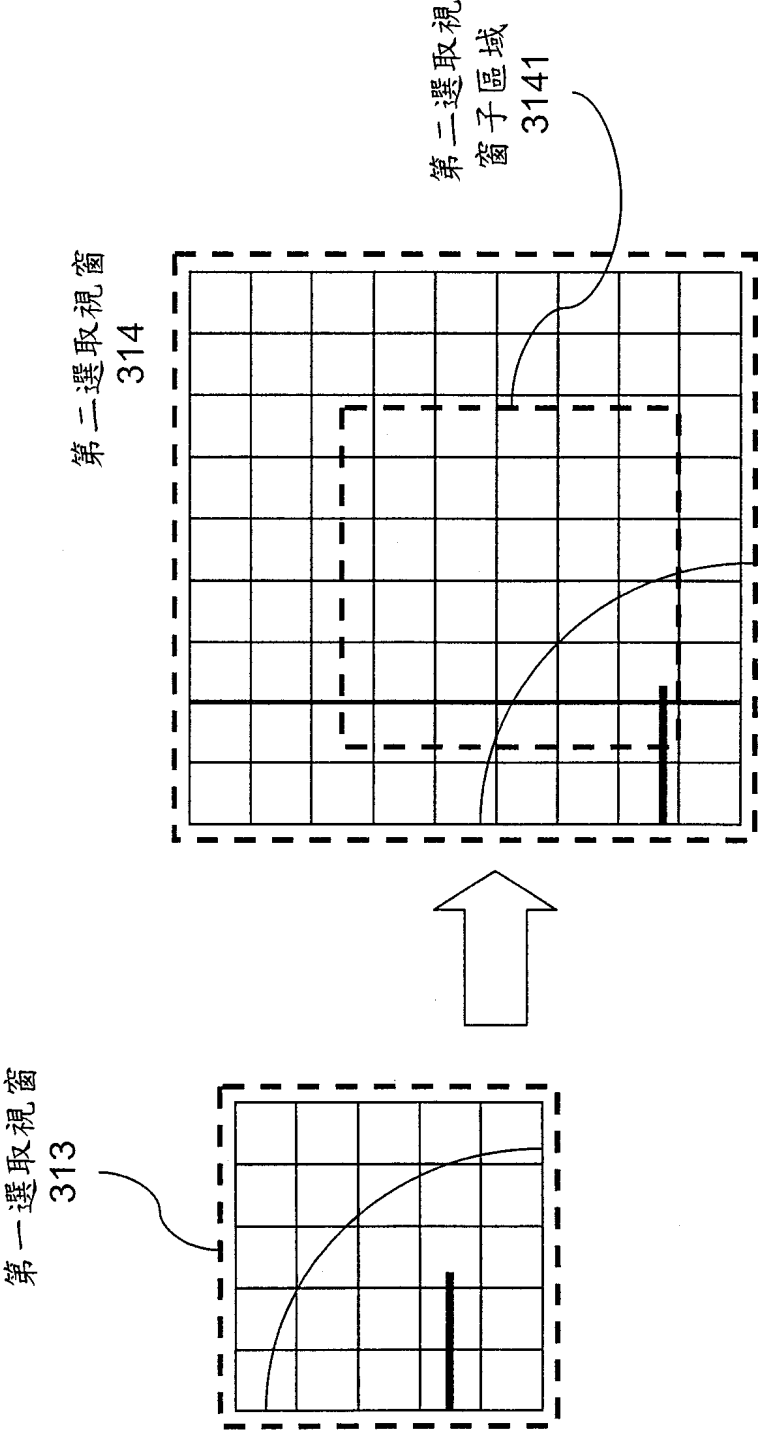
第2圖



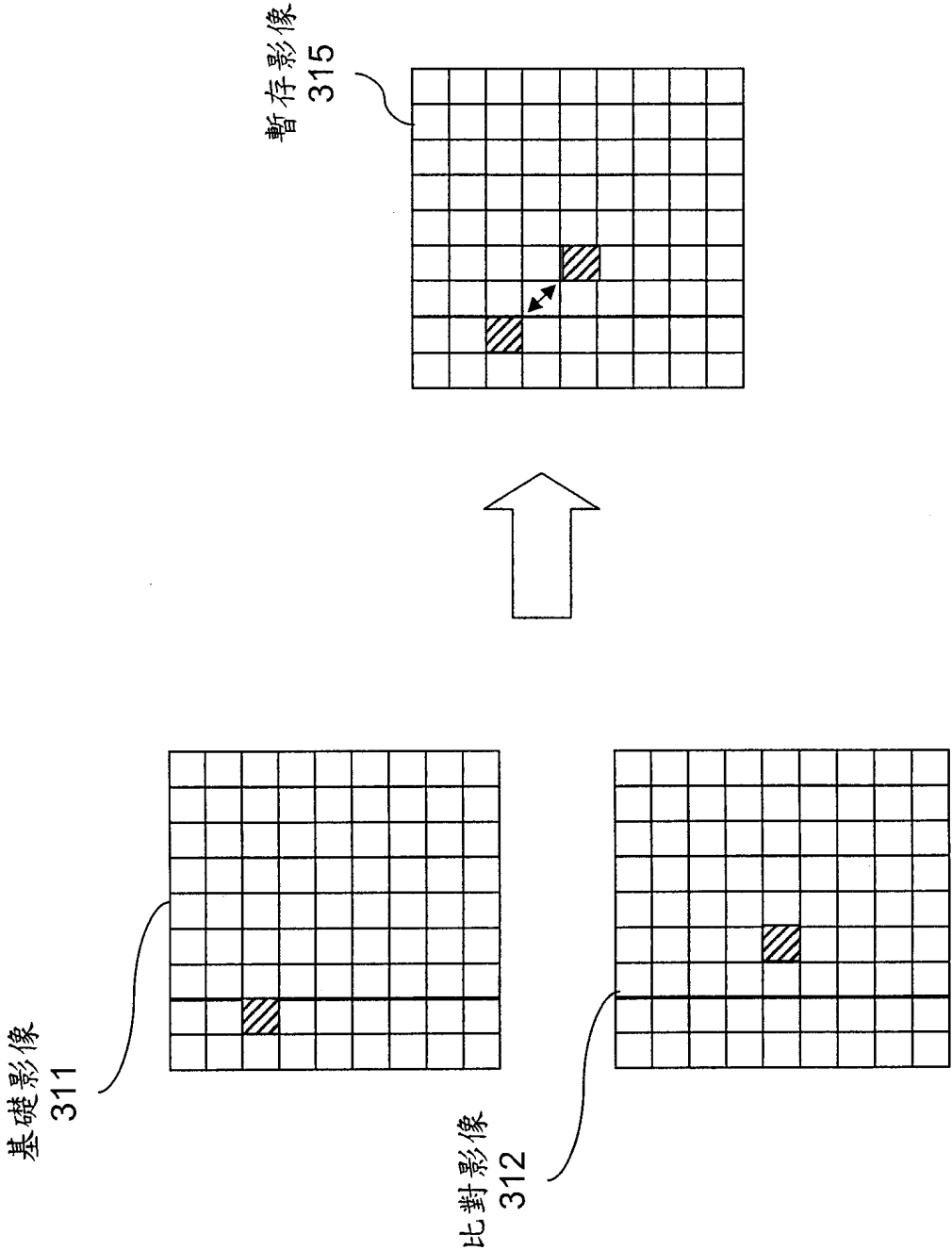
第3a圖



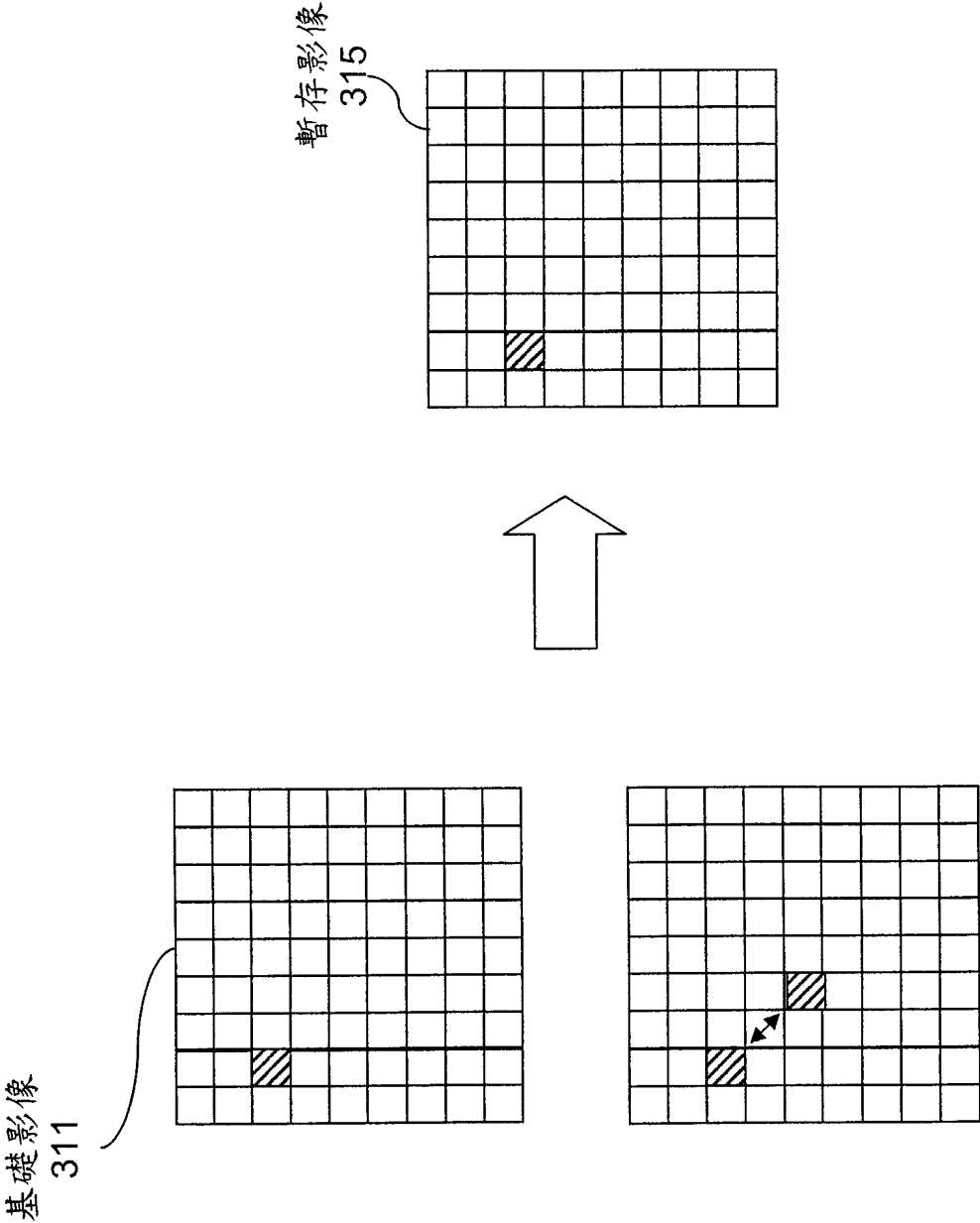
第3b圖



第4圖



第5圖



第6圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（1a）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：