



(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 I439963 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：099133519

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 01 日

(51) Int. Cl. : G06T7/00 (2006.01)

A61B5/00 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：蔡彰哲 TSAI, JANG JER (TW)；方偉騏 FANG, WAI CHI (TW)

(74) 代理人：高玉駿；楊祺雄

(56) 參考文獻：

TW 200528704A

TW 200921560A

US 6748098B1

US 7463362B2

US 2008/0260647A1

審查人員：蔡茜堉

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：15 共 0 頁

(54) 名稱

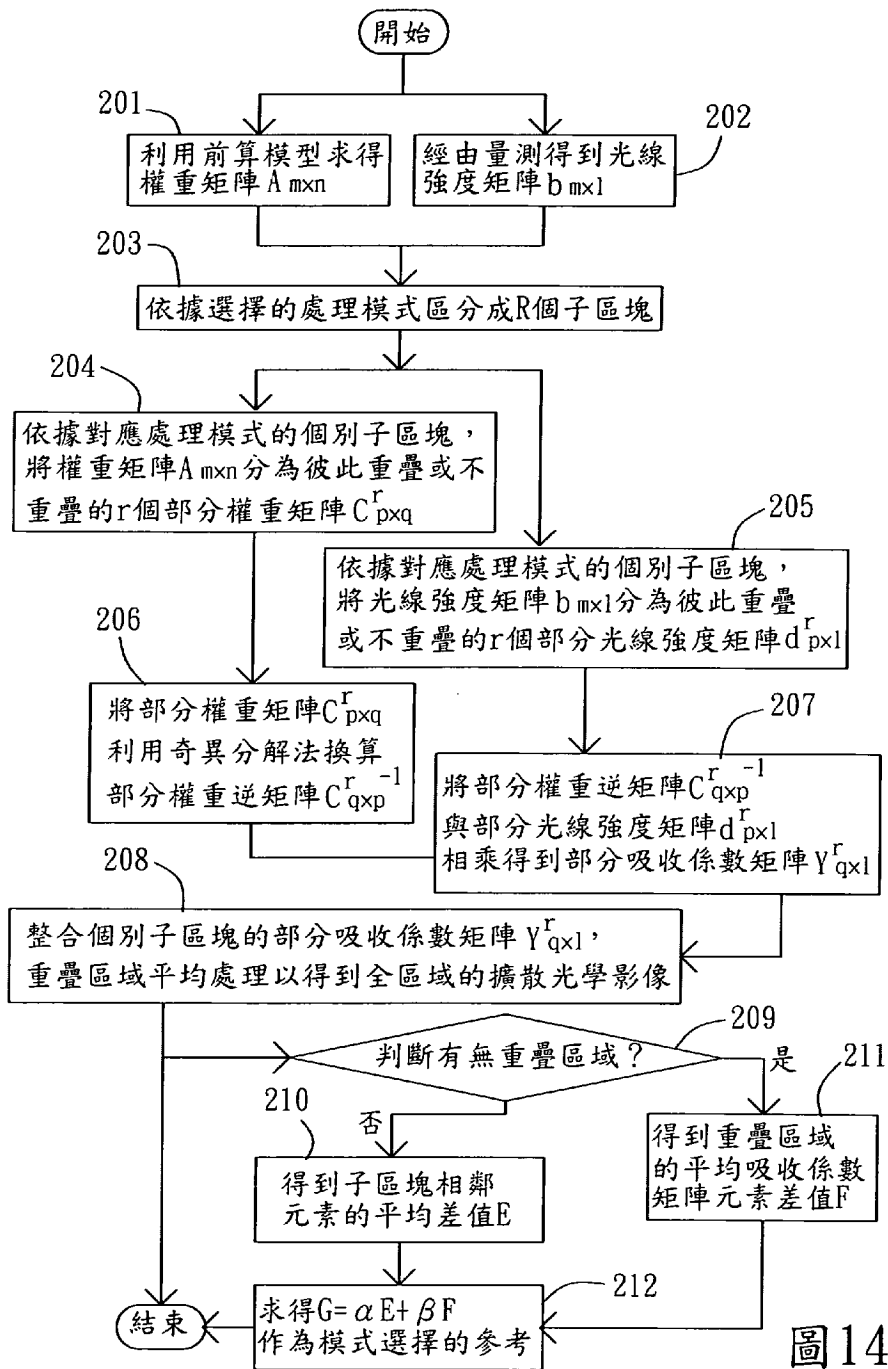
擴散光學斷層掃描之重疊／組合影像重建方法、裝置及程式產品

METHOD, APPARATUS AND PROGRAM PRODUCT FOR DIFFUSE OPTICAL TOMOGRAPHY RECONSTRUCTION BY OVERLAPPING/COMPOSE OF SUB-IMAGES

(57) 摘要

一種擴散光學斷層掃描之重疊／組合影像重建方法，包含下述步驟：(a) 建立至少一在預定範圍選擇多個待處理的子區域的處理模式；(b) 對各子區域取得一部分光線強度矩陣；(c) 對各子區域以前算模型取得一部分權重矩陣，並利用奇異分解法換算一部分權重逆矩陣；(d) 將各子區域之部分光線強度矩陣與部分權重逆矩陣相乘得到各子區域之部分吸收係數矩陣；及(e) 將各子區域之部分吸收係數矩陣依位置重疊／組合。

A method for Diffuse Optical Tomography (DOT) reconstruction by overlapping/compose of sub-images, the method include steps: (a) build at least one mode, in the mode there're several sub-regions in a frame; (b) find a diffusion matrix for each sub-region; (c) using a forward model to find weighting matrix for each sub-region, and using TJSVD to solve the inverse weighting matrix; (d) multiply each diffusion matrix by each inverse weighting matrix and get the absorption coefficients of matrix for each sub-regions; and (e) compose the absorption coefficients of matrixes and add up the non-overlapped sub-images and averaging the overlapped sub-images.





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： 99133519

※ 申請日： 99. 11. 17

※IPC 分類：E06T7/00 (2006.01)

A61B5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法、裝置及程式產品/Method, Apparatus and Program Product for Diffuse Optical Tomography Reconstruction by Overlapping/Compose of Sub-images

二、中文發明摘要：

一種擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，包含下述步驟：(a)建立至少一在預定範圍選擇多個待處理的子區域的處理模式；(b)對各子區域取得一部分光線強度矩陣；(c)對各子區域以前算模型取得一部分權重矩陣，並利用奇異分解法換算一部分權重逆矩陣；(d)將各子區域之部分光線強度矩陣與部分權重逆矩陣相乘得到各子區域之部分吸收係數矩陣；及(e)將各子區域之部分吸收係數矩陣依位置重疊/組合。

三、英文發明摘要：

A method for Diffuse Optical Tomography (DOT) reconstruction by overlapping/compose of sub-images, the method include steps: (a) build at least one mode, in the mode there're several sub-regions in a frame; (b) find a diffusion matrix for each sub-region; (c) using a forward model to find weighting matrix for each sub-region, and

using TJSVD to solve the inverse weighting matrix; (d) multiply each diffusion matrix by each inverse weighting matrix and get the absorption coefficients of matrix for each sub-regions; and (e) compose the absorption coefficients of matrixes and add up the non-overlapped sub-images and averaging the overlapped sub-images.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（ 14 ）。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

201~212·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】

本發明是有關於一種擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法、裝置及程式產品，特別是指一種提影像品質的擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法、裝置及程式產品。

【先前技術】

當光子進入不規則之高散射物質，光子會受到吸收與散射的作用因而消失或減弱；利用此特性，擴散光學斷層掃描 (Diffuse Optical Tomography ; 簡稱 DOT) 係利用為 700 - 900nm 的近紅外光波段之光源，利用偵測光子性質改變而求得受測者體內組織如含氧血紅素與非含氧血紅素的影響而改變的組織吸收係數。

參閱圖 1，以檢驗腦部的組織吸收係數變化為例，假設一光源 11 發射一近紅外光照射一待測物 3，待測物 3 為一預定範圍的腦部組織，且藉由一接收器 12 接收經過該腦部組織反射後的光線。

參閱圖 2，由於腦部組織是由不同吸收係數的組織細胞或血管等組成，欲得到該腦部組織於預定範圍下的一截面 2 構成的體素 (Voxels) 的吸收係數矩陣時，可採用多組光源 11 及接收器 12 構成的一取像陣列 100，且各個光源 11 周圍都圍繞有四個接收器 12，在此稱為一個取像單元 20，六個光源 11 就有六組取像單元 20；假設一取像單元 20 接收到的光線強度為光線強度矩陣 A ，不同位置的權重矩陣 B ，及該

組織的吸收係數矩陣 C ，三者的關係式係表示為 $A=BC$ ，而光線強度矩陣 A 可量測得知，及依據預定數學模型，如：前算模型(Forward model)運算法，可求出截面 2 不同位置的權重矩陣 B ，因此截面 2 的組織吸收係數矩陣 $C=B^{-1}A$ ，

依據前述公式，由於接收到的光線強度為矩陣 A 為已知，且依據預定數學模型建立的不同位置的權重矩陣 B 亦為已知，若解出虛擬反矩陣 B^{-1} ，即可得到該組織的吸收係數矩陣 C 。由於影像重建中逆求解是相當耗費運算量之問題，因此如何選擇逆求解方案是關鍵的，為了快速處理此問題以得到重建後之影像，請參考申請人先前第 98133815 號專利申請案內容，已提供了極佳的技術解決方案，在此不重複說明。

參閱圖 3，若將組織吸收係數矩陣 C 依據矩陣中各元素的數值(如 0.1~0.6)對應不同顏色(如 0-0.1 為藍色，0.5-0.6 為紅色等)之對照表 31，即可得到代表的截面 2 不同位置的吸收係數差異的一擴散光學斷層掃描影像 32；若某一區域的組織為均值介質，將對應呈現單一顏色，若該區域的細胞為非均質介質，將對應產生不同顏色的變化，便可推知該處可能有異常的狀況。

然而，面對不同吸收係數及散射係數的組織細胞，現有的擴散光學斷層掃描的影像處理方法運算量大、不易實現為即時系統，這是目前對於擴散光學的重建影像技術中亟待解決的課題。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種能快速計算並確保影像品質的擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法、裝置及程式產品。

於是，本發明擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法是對一待測物之預定範圍發射/接收一特定波長範圍之光線，並依據接收之此一光線得到一光線強度矩陣，且對應該預定範圍建置有一權重矩陣。本發明之光源可為近紅外光或紫外光，或凡待測組織或待測藥物與正常組織相比會有強反射或強吸收的光波頻段均可使用。

本發明方法包含下述步驟：(a)建立至少一在該預定範圍選擇多個待處理的子區域的處理模式，各該待處理的子區域為重疊或不重疊；(b)依據該處理模式對各該子區域取得一部分光線強度矩陣；(c)依據該處理模式對各該子區域取得一部分權重矩陣，並利用奇異分解法換算一部分權重逆矩陣；(d)將各該子區域之部分光線強度矩陣與該部分權重逆矩陣相乘得到各該子區域之部分吸收係數矩陣；及(e)將各該子區域之部分吸收係數矩陣依位置重疊/組合，並對應以得到該預定範圍的擴散光學斷層掃描影像。

本發明的電腦程式產品內儲有用於擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，當電腦載入該電腦程式並執行後，可完成如前述之方法步驟。

本發明擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建裝置係配合一取像模組，該取像模組對一待測物之預定範圍發射/接收一特定波長範圍之光線，該影像重建裝置包括一記錄模

組及一運算模組；該記錄模組記錄該待測物接收之特定波長範圍光線之一光線強度矩陣，以及一對應該預定範圍建置的一權重矩陣；該運算模組具有一第一計算器、一第二計算器、一第三計算器、一第四計算器及一第五計算器。

該第一計算器建立至少一在該預定範圍選擇多個待處理的子區域的處理模式，各該待處理的子區域為重疊或不重疊；該第二計算器依據該處理模式對各該子區域取得一部分光線強度矩陣；該第三計算器依據該處理模式對各該子區域取得一部分權重矩陣，並利用奇異分解法換算一部分權重逆矩陣；該第四計算器將各該子區域之部分光線強度矩陣與該部分權重逆矩陣相乘得到各該子區域之部分吸收係數矩陣；該第五計算器控制該第二計算器、該第三計算器及該第四計算器，對各該子區域進行運算處理以得到各該子區域之部分吸收係數矩陣並依位置重疊/組合，並對應以得到該預定範圍的擴散光學斷層掃描影像。

本發明的擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法、裝置及程式產品之功效在於：依據處理模式在預定範圍選擇多個待處理的子區域，並且對各子區域進行運算處理以得到各子區域之部分吸收係數矩陣，並依位置重疊/組合為預定範圍的全域吸收係數矩陣，經過與原始影像比對之驗證結果，其影像品質接近理論最佳解，且其運算量有相當顯著減少。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以

下配合參考圖式之數個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 4，本發明擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法之較佳實施例中，影像重建裝置 5 係配合如圖 2 的六個取像單元 20，各取像單元 20 具有一個光源 11 及四個接收器 12，光源 1 對一待測物之預定範圍發射近紅外光及接收器 12 接收近紅外光。影像重建裝置 5 包括一運算模組 50 及一記錄模組 51。

運算模組 50 具有一第一計算器 501、一第二計算器 502、一第三計算器 503、一第四計算器 504 及一第五計算器 505；記錄模組 51 有一第一記憶單元 511、一第二記憶單元 512、一第三記憶單元 513 及一第四記憶單元 514；第一記憶單元 511 記錄待測物接收之近紅外光的一光線強度矩陣 b_{mxi} ，第二記憶單元 512 記錄以前算模型(Forward model)求得的一權重矩陣 A_{mxi} ，第三記憶單元 513 記錄部分權重逆矩陣 C_{qxi}^{-1} ，第四記憶單元 514 記錄經本發明方法處理後的部分影像。

參考圖 5，並配合圖 4 及圖 6 至圖 11，將本發明擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法流程說明如下。其中，模式為離線選擇。

步驟 101：由第一計算器 501 執行，供使用者選擇至少一處理模式，各處理模式是在待測物 610 的預定範圍選擇多個待處理的子區域，處理模式包括有子區塊不重疊的模式

V、模式 H，和子區塊重疊的模式 M、模式 O、模式 R 及模式 N。

子區塊不重疊的模式，請參閱圖 6，模式 V 是將待測物 610 的待處理區域區分為包括三個垂直方向不重疊的子區塊 411~413；請參閱圖 7，模式 H 是待測物 610 的待處理區域是包括二個水平方向不重疊的子區塊 421、422，以此類推。

子區塊重疊的模式配合圖 8 至圖 11 的範例說明如下。

參閱圖 8，模式 M 的待處理子區域是對於待測物 610 選取子區塊 431、432 及對於同一待測物 610 選取子區塊 433~435。

參閱圖 9，模式 O 的待處理區域是包括對於待測物 610 選取的部分子區塊 441、442 及對同一待測物 610 選取的部分子區塊 443、444。

參閱圖 10，模式 R 的待處理區域是包括對於待測物 610 選取的部分子區塊 451 及對同一待測物 610 選取的部分子區塊 452。

參閱圖 11，模式 N 的待處理區域是包括對於待測物 610 選取的部分子區塊 461、462、對同一待測物 610 選取的部分子區塊 463、464，及對同一待測物 610 選取的子區塊 465~467。

步驟 102：由第二計算器 502 執行，第二計算器 502 依據選擇的處理模式對光線強度矩陣 $b_{m \times l}$ 各子區域取得一部分光線強度矩陣 $d'_{p \times l}$ 。

步驟 103：由第三計算器 503 執行，依據選定的處理模式對權重矩陣 $A_{m \times n}$ 各子區域取得一部分權重矩陣 $C_{p \times q}^r$ 。

步驟 104：由第三計算器 503 執行，將部分權重矩陣 $C_{p \times q}^r$ 利用奇異分解法換算一部分權重逆矩陣 $C_{q \times p}^{r^{-1}}$ 。其中，該奇異分解法可以是採用 Jacobi 奇異值分解或 Truncated Jacobi 奇異值分解。

步驟 105：由第四計算器 504 執行，將各子區域之部分權重逆矩陣 $C_{q \times p}^{r^{-1}}$ 與部分光線強度矩陣 $d_{p \times l}^r$ 相乘得到各子區域之部分吸收係數矩陣 $Y_{q \times l}^r$ ，完成處理的各子區域之部分吸收係數矩陣 $Y_{q \times l}^r$ 儲存至第三記憶單元 513。

步驟 106 至 107：由第五計算器 505 執行，包括判斷全部子區塊是否處理完成(步驟 106)? 若否，繼續下一待處理部分子區塊(步驟 107)，若完成，接續判斷是否重疊(步驟 108)? 若重疊，對重疊部分進行平均處理(步驟 109)並接續步驟 110，若不重疊，對各該區域進行運算處理以得到各該子區域之部分吸收係數矩陣並依位置重疊/組合，且對應得到預定範圍的擴散光學斷層掃描影像(步驟 110)，完成處理的部分影像儲存至第四記憶單元 514。

需特別說明的是，步驟 110 對應得到預定範圍的擴散光學斷層掃描影像的關係，除了依據矩陣中各元素的數值對應不同顏色，其他實施例也可不限於使用顏色，而是依據矩陣中各元素的數值對應使用深淺不同之灰階值，或其他人類可識別之特徵，或依據矩陣中各元素的數值對應某一特定符號(如 +, Δ , \diamond 或 \bullet 等)之密度，皆屬於本發明之範疇。

以子區塊不重疊的處理為例，參閱圖 6，模式 V 是配合第二計算器 502 至第五計算器 505 將三個垂直方向的子區塊 411~413 運算處理組合成一目標影像 651；參閱圖 7，模式 H 是配合第二計算器 502 至第五計算器 505 將二個子區塊 421、422 運算處理成一目標影像 652。

以子區塊重疊的處理為例，參閱圖 8，模式 M 是將選取子區塊 431~435 依位置重疊並對重疊影像平均而成一目標影像 653；參閱圖 9，模式 O 是將部分子區塊 441~444 依位置重疊並將中間位置重疊影像加以平均而整合為一目標影像 654；參閱圖 10，模式 R 是將部分子區塊 451、452 二者依位置重疊並將中間位置重疊影像加以平均而整合為一目標影像 655；參閱圖 11，模式 N 是將部分子區塊 461~467 依位置重疊並將位置重疊的影像加以平均得到一目標影像 656。

參閱圖 12 及圖 13，包含前述的子區塊不重疊的模式 V、模式 H，和子區塊重疊的模式 M、模式 O、模式 R 及模式 N。

本發明的電腦程式產品內儲有用於擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，當電腦載入該電腦程式並執行後，可完成如前述之方法步驟。

本發明中有多種處理模式，可擇一統計上最佳模式實現。離線選擇模式的方法如下。系統規劃時以足夠多有代表性的輸入、輸出進行實驗，我們可以得到每個模式的統計均方差(Mean Square Error; 簡稱 MSE)及處理時間。使用這兩

個指標可以作為選擇最佳模式之依據。以本實施例，若統計上模式 R 有最佳的均方差，且處理時間也不會太久，可視為較佳的處理方案，但也可依據不同需求可自行選用合適的處理模式。

參閱圖 14，若計算能力足夠，則本發明擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法亦可進行即時模式選擇，其流程說明如下。

首先，利用前算模型求得權重矩陣 $A_{m \times n}$ (步驟 201) 及經由量測得到光線強度矩陣 $b_{m \times l}$ (步驟 202)；然後，依據選擇的處理模式區分成 R 個子區塊 (步驟 203)， $R=1 \cdots r$ ；依據對應處理模式的個別子區塊，將權重矩陣 $A_{m \times n}$ 分為彼此重疊或不重疊的 r 個部分權重矩陣 $C_{p \times q}^r$ (步驟 204)；依據對應處理模式的個別子區塊，將光線強度矩陣 $b_{m \times l}$ 分為彼此重疊或不重疊的 r 個部分光線強度矩陣 $d_{p \times l}^r$ (步驟 205)；將部分權重矩陣 $C_{p \times q}^r$ 利用奇異分解法換算部分權重逆矩陣 $C_{q \times p}^{r-1}$ (步驟 206)；將部分權重逆矩陣 $C_{q \times p}^{r-1}$ 與部分光線強度矩陣 $d_{p \times l}^r$ 相乘得到部分吸收係數矩陣 $Y_{q \times l}^r$ (步驟 207)；整合個別子區塊的部分吸收係數矩陣 $Y_{q \times l}^r$ ，重疊區域平均處理以得到全區域的擴散光學影像 (步驟 208)。

前述步驟中，假設使用 6(3x2) 個光源及 12(4x3) 個接收器及希望求得 96(12x8) 畫素的影像，權重矩陣 $A_{m \times n}$ 的 $m=12 \times 6$ ， $n=96$ 。然後，以處理模式 O 為例，影像被切成 $R=4$ 個重疊的子區塊， $p=2 \times 6=12$ ， $q=32$ ；其中，p 代表子區塊中光源個數 x 接收器個數，q 代表子區塊中的影像畫素的個數。

接續步驟 208，再判斷有無重疊區域(步驟 209)? 若無重疊區域，得到子區塊相鄰元素的平均差值 E (步驟 210); 若有重疊區域，得到重疊區域的平均吸收係數矩陣元素差值 F (步驟 211); 最後，求得 $G = \alpha E + \beta F$ 作為模式選擇的參考(步驟 212)，其中， α 及 β 是預先設定好的常數。

參閱圖 15，在 K 種處理模式中，為了得到最佳的處理模式，以 $K=4$ 為例，可以配合系統運算能力執行 K 種處理模式，並選擇最佳的處理模式，其流程如下：利用前算模型求得權重矩陣 $A_{m \times n}$ (步驟 301)及經由量測得到光線強度矩陣 $b_{m \times l}$ (步驟 302); 依據選擇的處理模式區分成 R 個子區塊(步驟 303)。

然後，分別執行處理模式一(步驟 304)、處理模式二(步驟 305)、處理模式三(步驟 306)，以及執行處理模式四(步驟 307)，各處理模式皆是重複如圖 14 的步驟 204 至步驟 212，如此，可得到各處理模式的 G 值，選擇 G 值最小者作為最佳處理模式(步驟 308)，然後，顯示最佳處理模式的處理影像結果(步驟 309)。

因此，在即時模式選擇中，我們可以按照重疊子區域之像素平均差值或不重疊子區域之鄰近像素平均差值或此兩平均差值之線性組合，選擇差值最小者為最佳模式，並依此對應輸出影像。

綜上所述，本發明的擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法、裝置及程式產品之功效在於：依據處理模式在預定範圍選擇多個待處理的子區域，並且對各子區域進行運

算處理以得到各子區域之部分吸收係數矩陣，並依位置重疊/組合為預定範圍的全域吸收係數矩陣，經過與原始影像比對之驗證結果，確實能加速運算並確保影像品質，故確實能達成本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一示意圖，說明以光源發射近紅外光照射待測物並藉由接收器接收經過該待測物反射後的光線；

圖 2 是一示意圖，說明取像單元各具有一個光源及四個接收器；

圖 3 是一示意圖，說明對應不同顏色對照表得到代表不同位置的吸收係數差異的擴散光學斷層掃描影像；

圖 4 是一系統方塊圖，說明本發明擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建裝置之較佳實施例；

圖 5 是一流程圖，說明本發明擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法以離線選擇模式的較佳實施例；

圖 6 是一示意圖，說明一待測物經模式 V 之處理結果；

圖 7 是一示意圖，說明一待測物經模式 H 之處理結果；

圖 8 是一示意圖，說明一待測物經模式 M 之處理結果；

圖 9 是一示意圖，說明一待測物經模式 O 之處理結果；

圖 10 是一示意圖，說明一待測物經模式 R 之處理結果；

圖 11 是一示意圖，說明一待測物經模式 N 之處理結果；

圖 12 是一折線圖，說明對某一特定輸入輸出，不同處理模式的均方差；

圖 13 是一折線圖，說明對某一特定輸入輸出，不同處理模式的運算處理時間

圖 14 是一流程圖，說明本發明擴散光學斷層掃瞄之重疊/組合影像重建方法以即時選擇模式的較佳實施例；及

圖 15 是一流程圖，說明如何選擇最佳的處理模式。

【主要元件符號說明】

[習知]	421、422、41~43 區塊
11……………光源	50……………運算模組
12……………接收器	501……………第一計算器
100……………取像陣列	502……………第二計算器
2……………截面	503……………第三計算器
20……………取像單元	504……………第四計算器
200……………影像重建裝置	505……………第五計算器
3……………待測物	51……………記錄模組
31……………顏色對照表	511……………第一記憶單元
32……………擴散光學斷層掃描影像	512……………第二記憶單元
	513……………第三記憶單元
[本創作]	514……………第四記憶單元
101~110 步驟	610……………待測物
201~212 步驟	651~656 目標影像
301~308 步驟	

103年3月11日修正
對線頁(本)

七、申請專利範圍：

1. 一種擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，對一待測物之預定範圍發射/接收一特定波長範圍光線，依據接收之此波長範圍光線得到一光線強度矩陣 $b_{m \times l}$ ，並對應該預定範圍建置有一權重矩陣 $A_{m \times n}$ ，該方法包含下述步驟：
 - (a) 建立至少一在該預定範圍選擇數量為 R 的多個待處理的子區域的處理模式，各該待處理的子區域為重疊或不重疊， $R=1$ 至 r 的自然數；
 - (b) 依據該處理模式對該光線強度矩陣 $b_{m \times l}$ 之各該子區域取得一部分光線強度矩陣 $d_{p \times l}^r$ ；
 - (c) 依據該處理模式對各該子區域以前算模型取得一部分權重矩陣 $C_{p \times q}^r$ ，且 p 小於 m ， q 小於 n ，並利用奇異分解法換算一部分權重逆矩陣 $C_{q \times p}^{r^{-1}}$ ；
 - (d) 將各該子區域之部分光線強度矩陣 $d_{p \times l}^r$ 與該部分權重逆矩陣 $C_{q \times p}^{r^{-1}}$ 相乘得到各該子區域之部分吸收係數矩陣 $Y_{q \times l}^r$ ；及
 - (e) 將各該子區域之部分吸收係數矩陣 $Y_{q \times l}^r$ 依位置重疊/組合，以重疊子區域之像素平均差值或不重疊子區域之鄰近像素平均差值或此兩平均差值之線性組合，選擇差值最小者作為該預定範圍的擴散光學斷層掃描影像。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，其中，步驟(e)係將各該子區域之部分吸收係數矩陣的重疊部分平均後再加以整合。
3. 依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之擴散光學斷層掃描之重

疊/組合影像重建方法，其中，該特定波長範圍光線係指近紅外光、紫外光或某一特定波長範圍的光線。

4. 依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，其中，步驟(c)之奇異值分解，係指 Jacobi 或 Truncated Jacobi 奇異值分解。
5. 依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，其中，步驟(e)之對應，係依據矩陣中各元素的數值對應不同顏色、不同灰階值或對應某一特定符號之密度。
6. 一種內儲用於擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法之電腦程式產品，當電腦載入該電腦程式並執行後，可完成請求項 1、2 或 3 所述之方法。
7. 一種擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建裝置，係配合一取像模組，該取像模組對一待測物之預定範圍發射/接收一特定波長範圍光線，該影像重建裝置包括：

一記錄模組，記錄該待測物接收之此波長範圍光線的一光線強度矩陣 $b_{m \times l}$ ，以及對應該預定範圍建置的一權重矩陣 $A_{m \times n}$ ；及

一運算模組，具有：

一第一計算器，建立至少一在該預定範圍選擇數量為 R 的多個待處理的子區域的處理模式，各該待處理的子區域為重疊或不重疊， $R=1$ 至 r 的自然數；

一第二計算器，依據該處理模式對該光線強度矩陣 $b_{m \times l}$ 之各該子區域取得一部分光線強度矩陣 $d_{p \times l}^r$ ；

一 第三計算器，依據該處理模式對各該子區域以前算模型取得一部分權重矩陣 C'_{pq} ，且 p 小於 m ， q 小於 n ，並利用奇異分解法換算一部分權重逆矩陣 C'^{-1}_{qp} ；

一 第四計算器，將各該子區域之部分光線強度矩陣 d'_{pxl} 與該部分權重逆矩陣 C'^{-1}_{qp} 相乘得到各該子區域之部分吸收係數矩陣 Y'_{qxl} ；及

一 第五計算器，各元件的處理程序，對各該子區域進行運算處理以得到各該子區域之部分吸收係數矩陣 Y'_{qxl} 並依位置重疊/組合，以重疊子區域之像素平均差值或不重疊子區域之鄰近像素平均差值或此兩平均差值之線性組合，選擇差值最小者作為該預定範圍的擴散光學斷層掃描影像。

8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建裝置，其中，該第五計算器係將各該區域之部分吸收係數矩陣的重疊部分加以平均。
9. 依據申請專利範圍第 7 或 8 項所述之擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，其中，該特定波長範圍光線係指近紅外光、紫外光或某一特定波長範圍的光線。
10. 依據申請專利範圍第 7 或 8 項所述之擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，其中，步驟(c)之奇異值分解，係指 Jacobi 或 Truncated Jacobi 奇異值分解。
11. 依據申請專利範圍第 7 或 8 項所述之擴散光學斷層掃描之重疊/組合影像重建方法，其中，步驟(e)之對應，係依據矩陣中各元素的數值對應不同顏色、不同灰階值或某一特定符號之密度。

八、圖式：

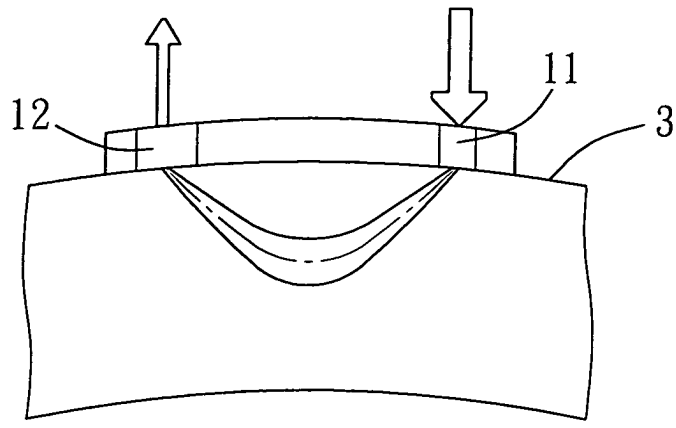


圖1

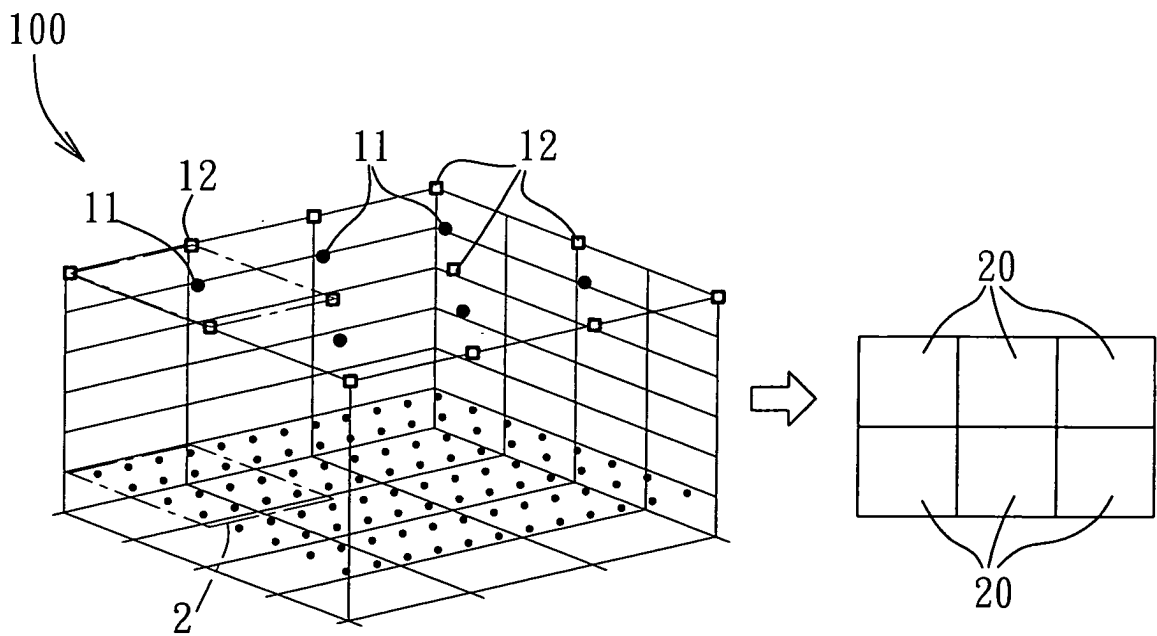


圖2

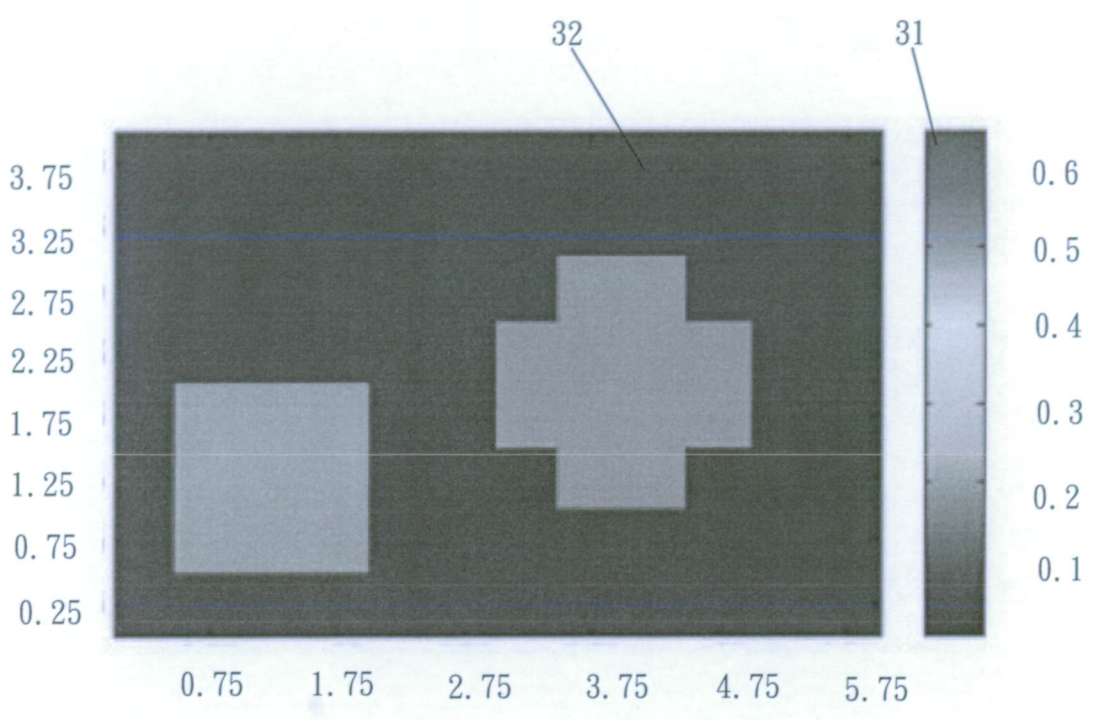


圖 3

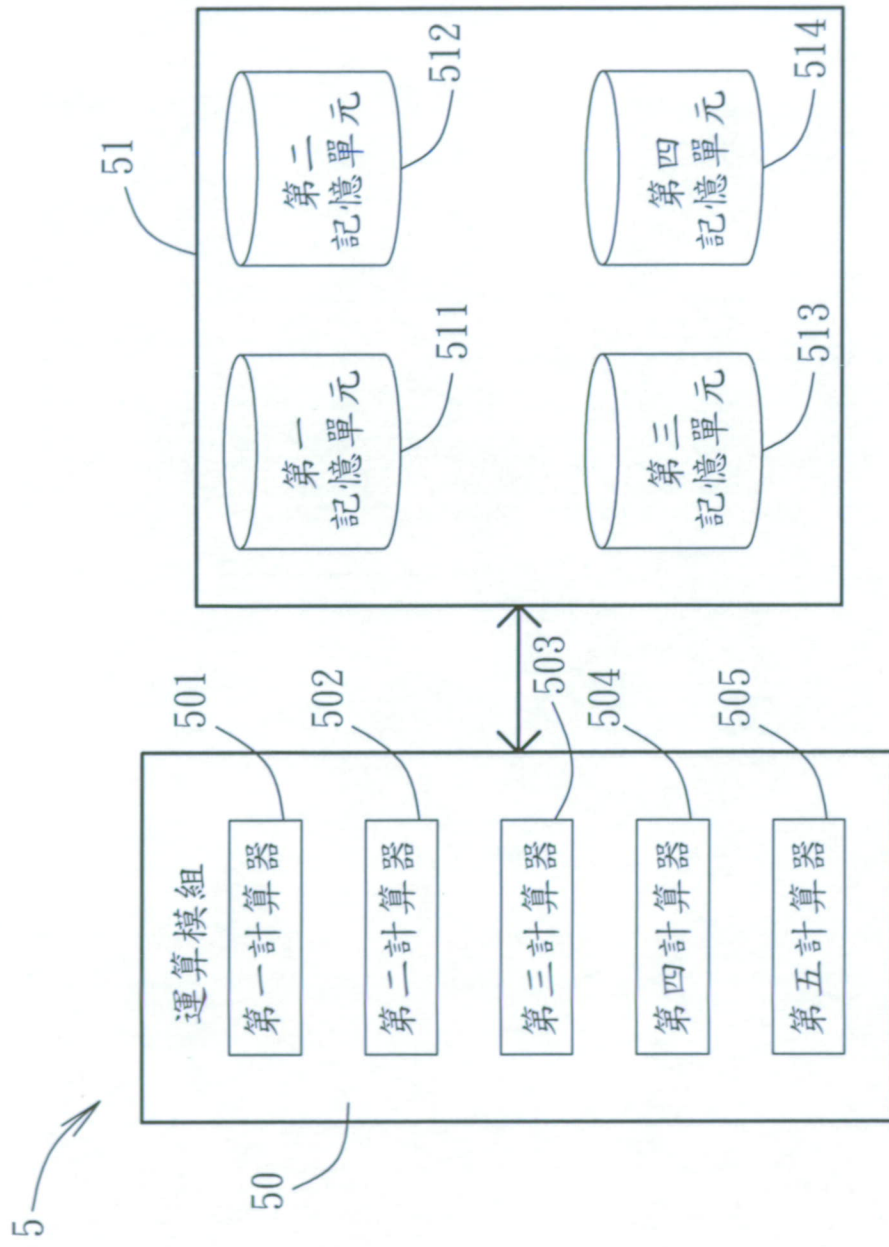


圖4

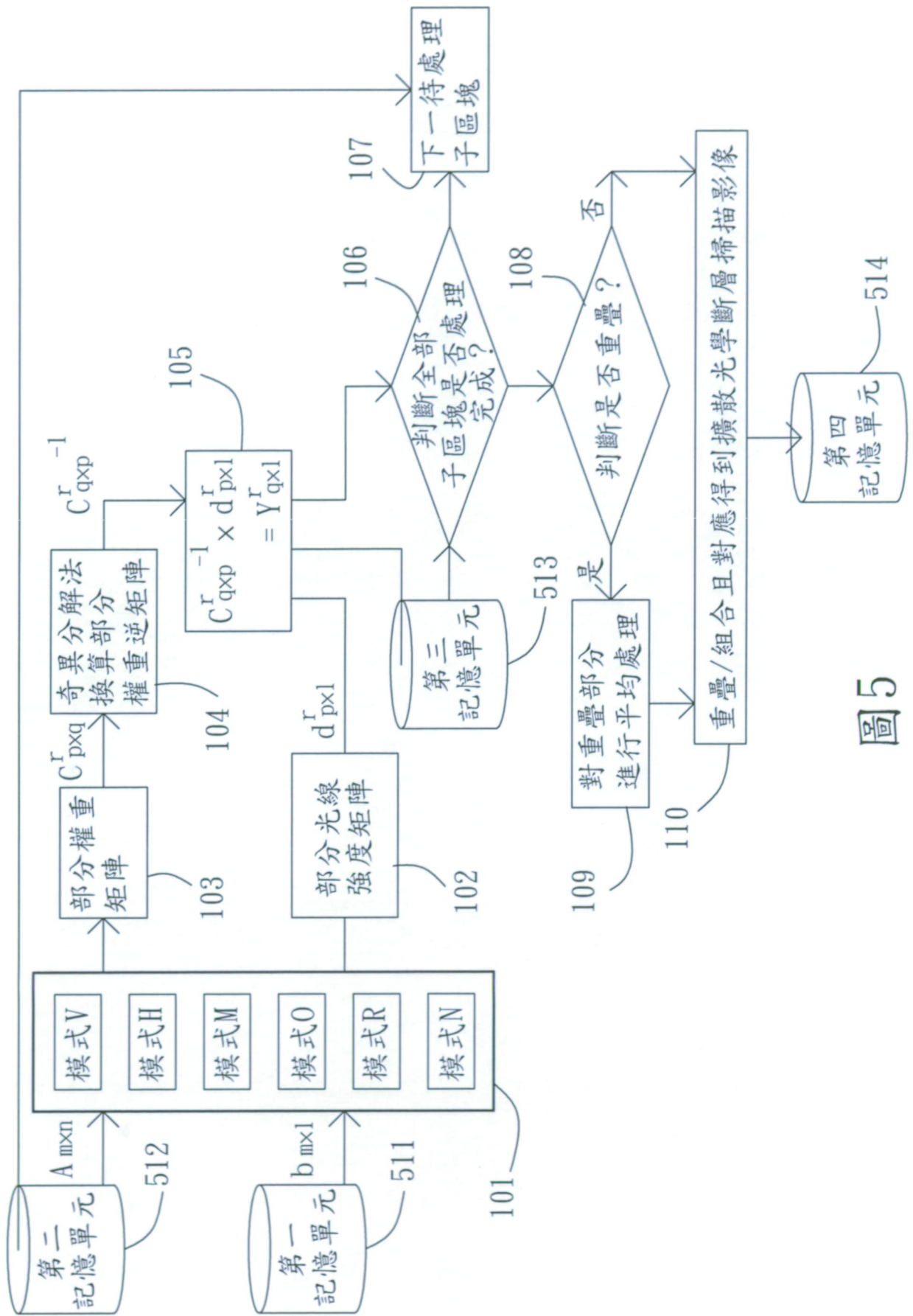


圖5

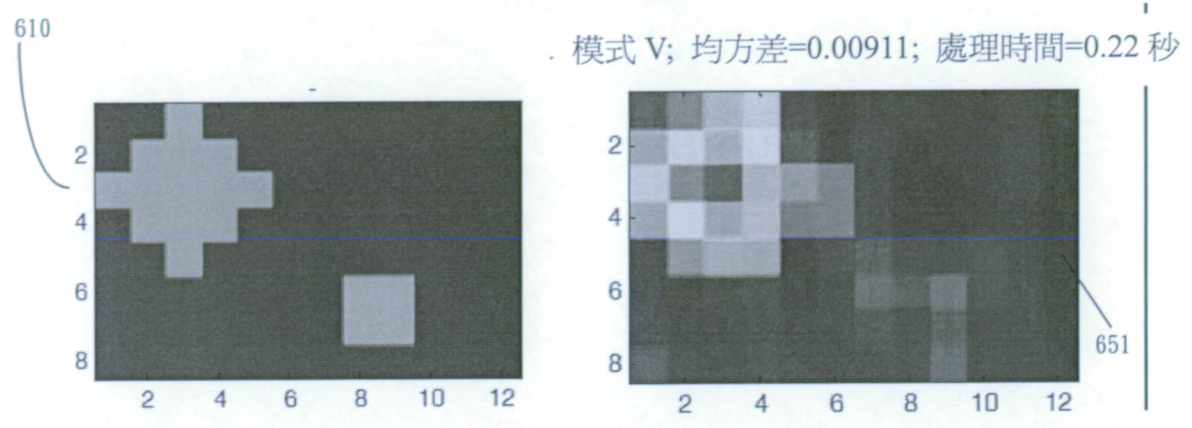
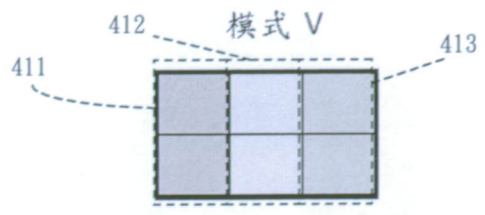


圖 6

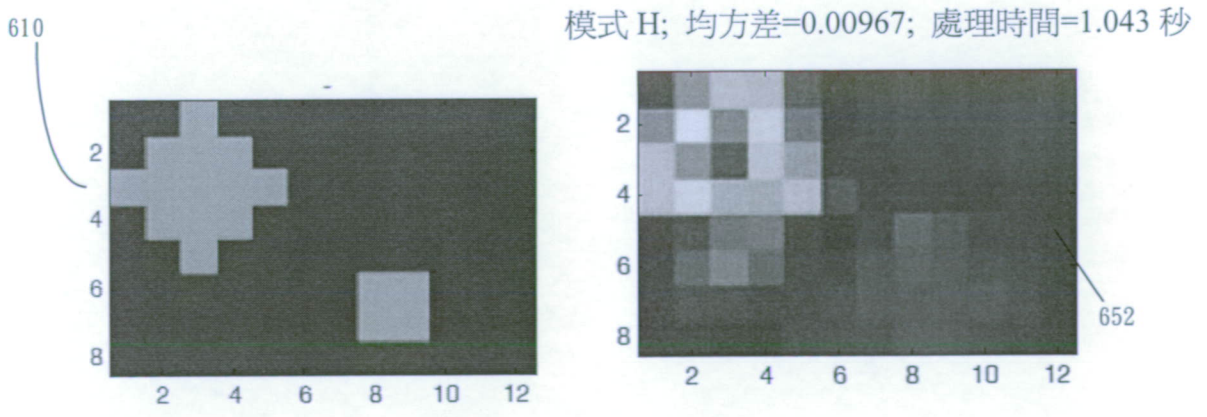
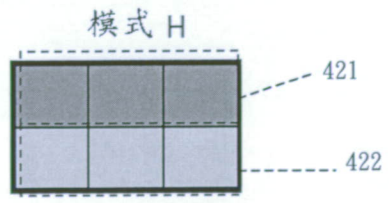


圖 7

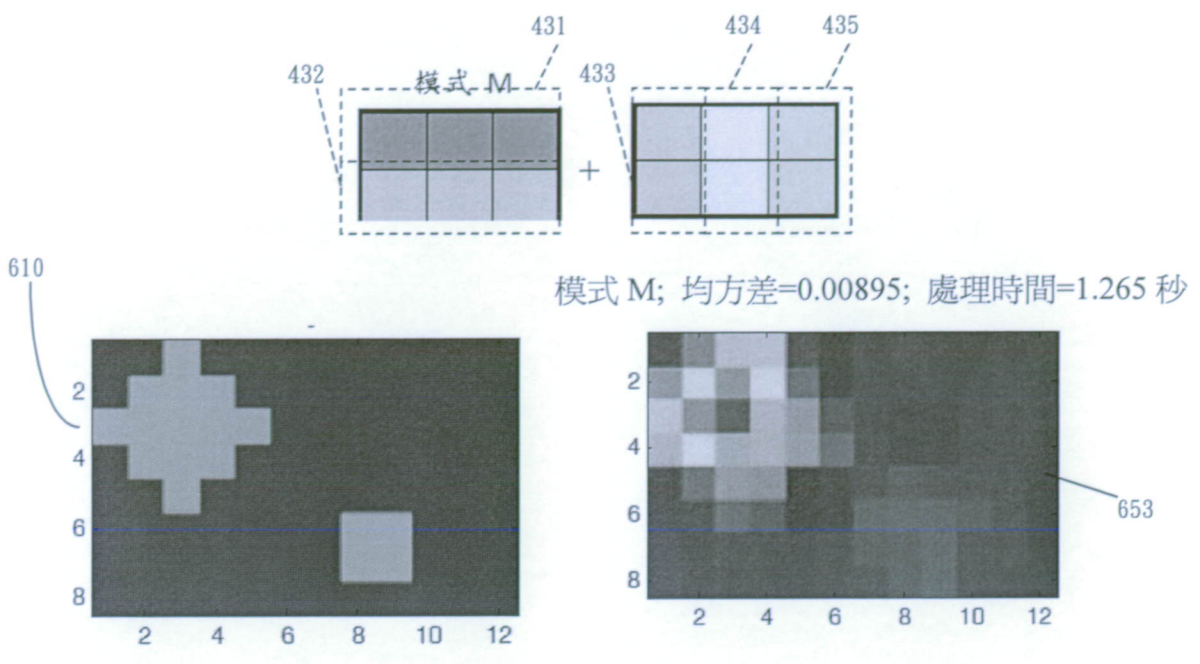


圖 8

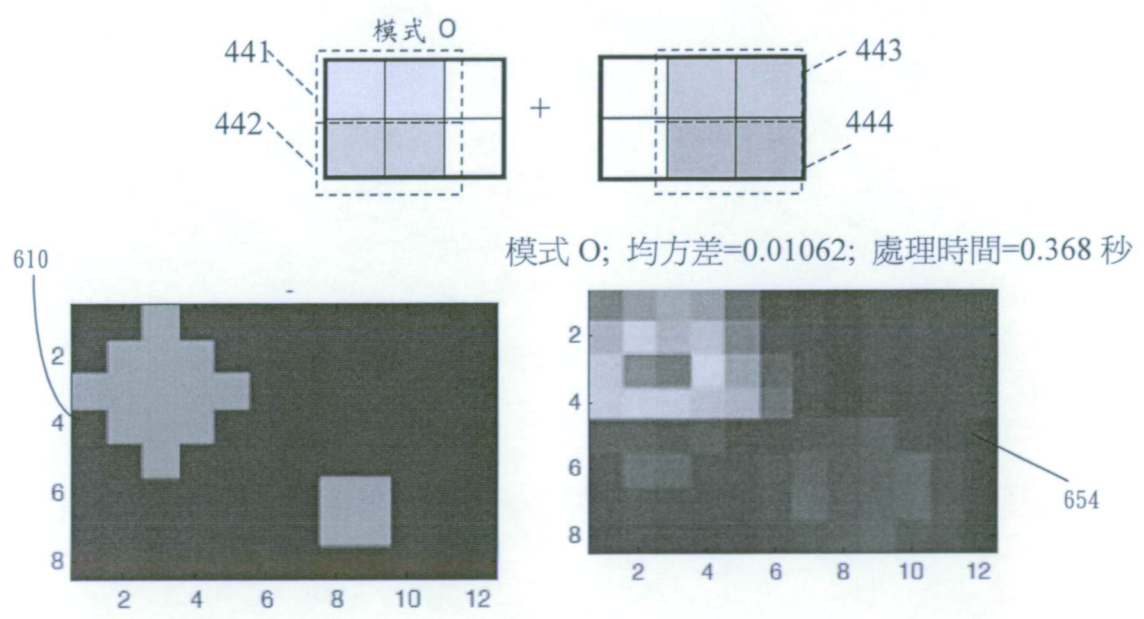


圖 9

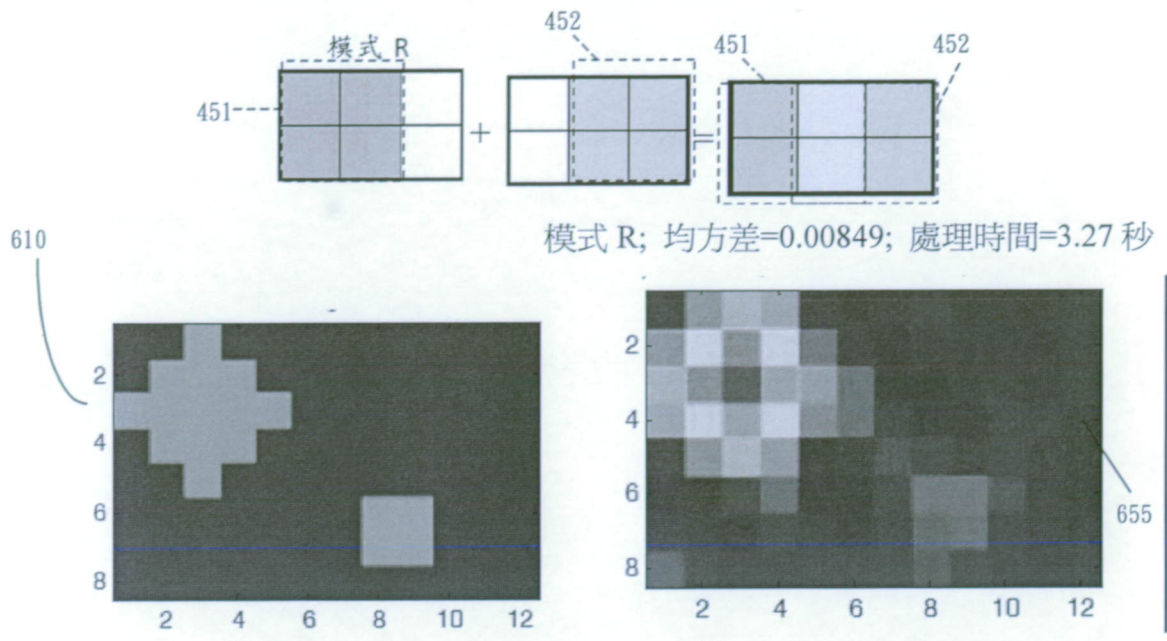


圖 10

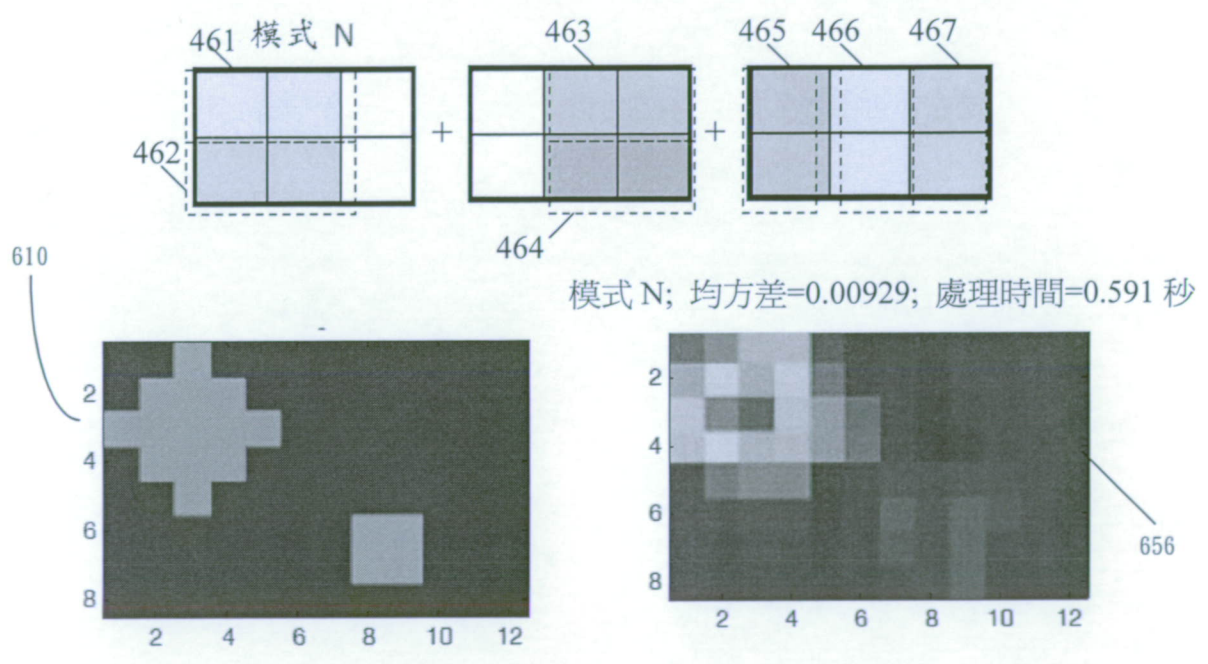


圖 11

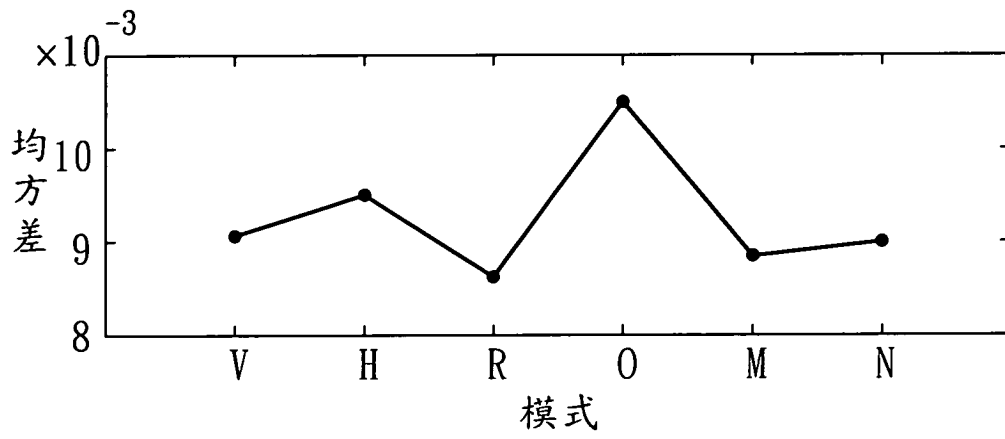


圖 12

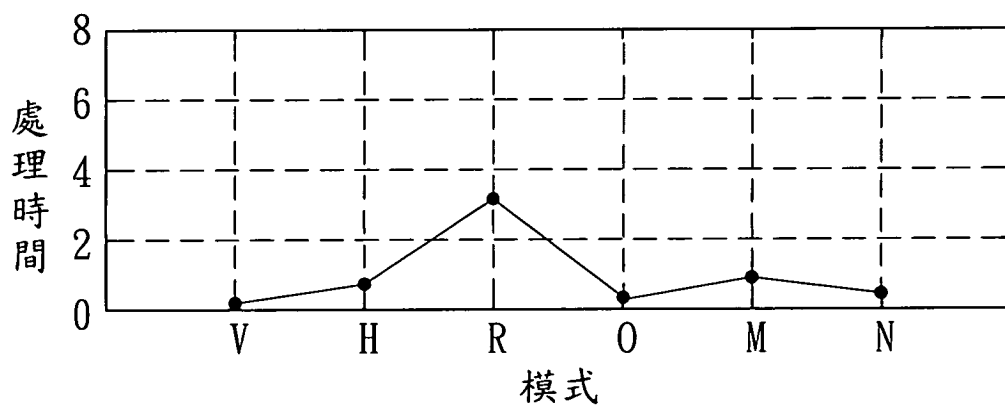


圖 13

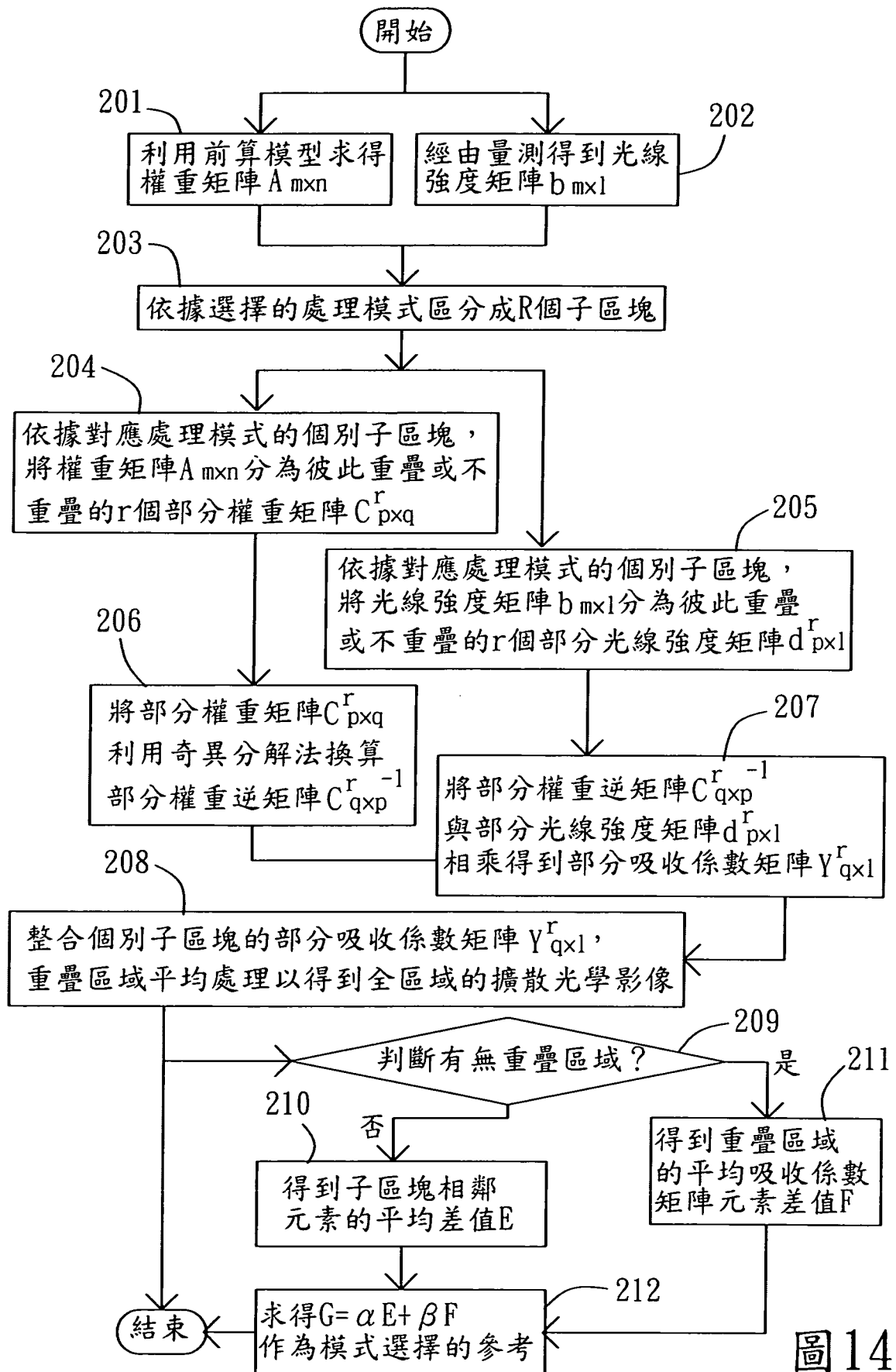


圖 14

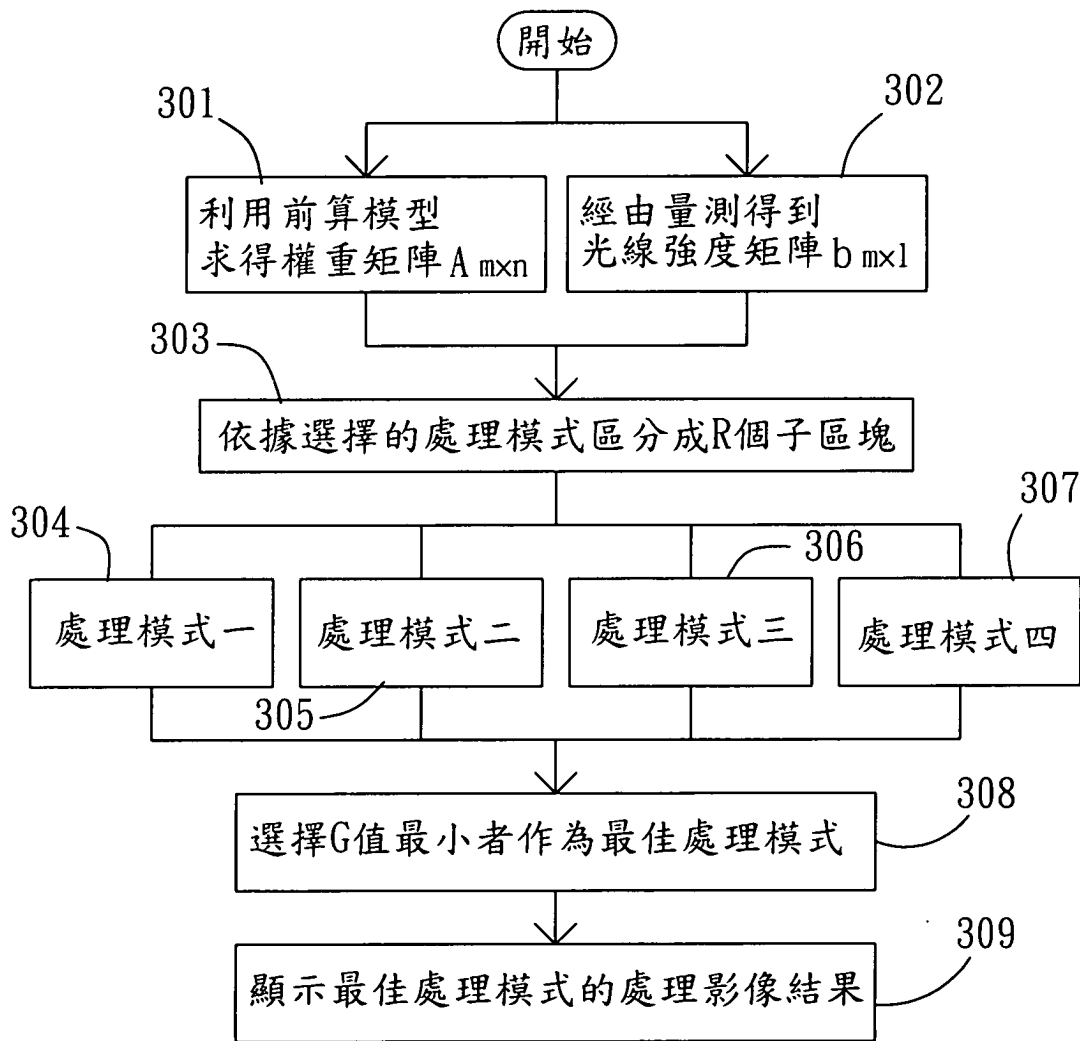


圖 15