



(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 I553591 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：104144098

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 28 日

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

G06T15/08 (2011.01)

(71)申請人：緯創資通股份有限公司 (中華民國) WISTRON CORPORATION (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 21 樓

(72)發明人：謝昇憲 HSIEH, SHENG-SHIEN (TW)；鄭凱中 CHENG, KAI-CHUNG (TW)；黃鈺文 HUANG, YU-WEN (TW)；林子堯 LIN, TZU-YAO (TW)；劉品宏 LIOU, PIN-HONG (TW)

(74)代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56)參考文獻：

TW 201447228A

TW 201501507A

TW 201514926A

TW 201534103A

TW 201540066A

CN 104574342A

US 2011/0096832A1

US 2015/0271472A1

審查人員：張發祥

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：6 共 31 頁

(54)名稱

深度影像處理方法及深度影像處理系統

DEPTH IMAGE PROCESSING METHOD AND DEPTH IMAGE PROCESSING SYSTEM

(57)摘要

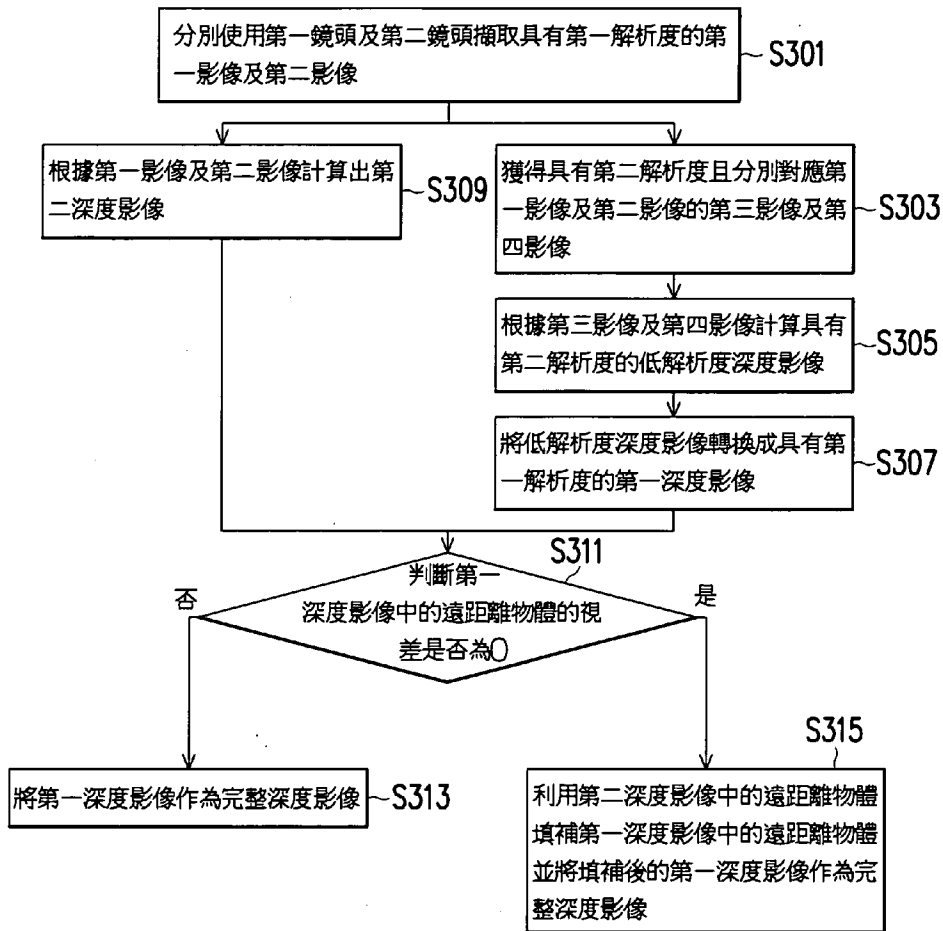
本發明提出一種深度影像處理方法及深度影像處理系統。深度影像處理方法包括：擷取第一影像及第二影像；進行特徵比對以獲得第一影像及第二影像之間的多個特徵對，其中每一特徵對包括第一影像中的特徵及第二影像中的對應特徵；計算此些特徵對的視差；當此些特徵對的視差皆小於視差門檻值時，藉由第一影像及第二影像計算深度影像。

The present invention provides a depth image processing method and a depth image processing system. The depth image processing method includes: capturing a first image and a second image; performing a feature comparison to acquire a plurality of feature pairs between the first image and the second image, wherein each of the feature pairs includes a feature in the first image and a corresponding feature in the second image; computing disparities of the feature pairs; computing a depth image through the first image and the second image when the disparities of the feature pairs are all smaller than a disparity threshold.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S301、S303、S305、
S307、S309、S311、
S313、S315... 深度
影像處理方法的步
驟



【圖3】



【發明摘要】

IPC分類: G06T 7/00 (2006.01)

G06T 15/08 (2011.01)

【中文發明名稱】

深度影像處理方法及深度影像處理系統

【英文發明名稱】

DEPTH IMAGE PROCESSING METHOD AND DEPTH IMAGE
PROCESSING SYSTEM

【中文】

本發明提出一種深度影像處理方法及深度影像處理系統。深度影像處理方法包括：擷取第一影像及第二影像；進行特徵比對以獲得第一影像及第二影像之間的多個特徵對，其中每一特徵對包括第一影像中的特徵及第二影像中的對應特徵；計算此些特徵對的視差；當此些特徵對的視差皆小於視差門檻值時，藉由第一影像及第二影像計算深度影像。

【英文】

The present invention provides a depth image processing method and a depth image processing system. The depth image processing method includes: capturing a first image and a second image; performing a feature comparison to acquire a plurality of feature pairs between the first image and the second image, wherein each of the feature pairs includes a feature in the first image and a

corresponding feature in the second image; computing disparities of the feature pairs; computing a depth image through the first image and the second image when the disparities of the feature pairs are all smaller than a disparity threshold.

【指定代表圖】圖3。

【代表圖之符號簡單說明】

S301、S303、S305、S307、S309、S311、S313、S315：深度影像處理方法的步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

深度影像處理方法及深度影像處理系統

【英文發明名稱】

DEPTH IMAGE PROCESSING METHOD AND DEPTH IMAGE
PROCESSING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種影像處理方法及影像處理系統，且特別是有關於一種深度影像處理方法及深度影像處理系統。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著使用者體驗需求的提高，深度影像技術逐漸變得熱門。計算深度影像的方法包括使用結構光、時差測距（Time Of Flight；TOF）法、立體匹配（Stereo Matching）等方法。立體匹配法是以左右影像的其中一張為基礎，並且在另一張影像中尋找偏移量。例如，以左影像一個高度的框架為基礎，並在右影像同樣高度的位置將框架從最左邊開始每次位移一個像素到最右邊以逐一比對框架中的圖像，再由比對結果中找出相似度最高者，求得左右影像框架的偏移量，再透過這些影像框架的偏移量來計算出深度影像。

【0003】 由於上述方法需要將框架從影像的最左邊移動到最右

邊，可能進行幾百甚至上千次的計算之後才會得到一個偏移量，效率相當差，因此便產生了先將降低影像的解析度（down scale）再計算深度方法，例如將 800*600 的影像解析度降低到 400*300 再計算深度值。雖然此方法可減少計算量，但會造成遠距離物體偏移量誤差值的增大，導致無法分辨遠距離物體在深度影像中的深度值。

【0004】另外，在數位相機中，如果拍攝的物體距離太近，會造成左右影像的視差較大，使得系統必須花費很多時間才能計算出深度影像。如此一來會造成使用者等待時間過長而降低使用者體驗。因此，如何能在減少計算深度值的計算量的前提下同時能分辨遠距離物體深度值，以及當拍攝物體距離太近時自動進行判斷並不進行深度影像的製作以減少使用者等待時間，是本領域技術人員所應致力的目標。

【發明內容】

【0005】本發明提出一種深度影像處理方法及深度影像處理系統，在減少深度影像計算時間的同時能保留遠距離物體的細節，並防止拍攝物體距離過近而造成使用者浪費過長時間等待製作出具有破碎物體深度影像。

【0006】本發明的一範例實施例提出一種深度影像處理方法，包括：擷取第一影像及第二影像；進行特徵比對以獲得第一影像及第二影像之間的多個特徵對，其中每一特徵對包括第一影像中的

特徵及第二影像中的對應特徵；計算此些特徵對的視差；當此些特徵對的視差皆小於視差門檻值時，藉由第一影像及第二影像計算深度影像。

【0007】 在本發明的一範例實施例中，上述特徵對是選自對應於第一影像及第二影像的至少一感興趣區域。

【0008】 在本發明的一範例實施例中，上述的深度影像處理方法更包括計算對應第一影像的第三影像及對應第二影像的第四影像，其中第一影像及第二影像具有第一解析度，第三影像及第四影像具有第二解析度，且第二解析度小於第一解析度。

【0009】 在本發明的一範例實施例中，上述的深度影像處理方法更包括：對第三影像及第四影像進行特徵比對以獲得第一深度影像，其中第一深度影像包括近距離特徵及遠距離特徵，其中近距離特徵的視差大於比對次數下限。

【0010】 在本發明的一範例實施例中，上述對第三影像及第四影像進行特徵比對以獲得第一深度影像的步驟包括：對第三影像及第四影像進行特徵比對以獲得低解析深度影像，並藉由低解析深度影像獲得具有第一解析度的第一深度影像。

【0011】 在本發明的一範例實施例中，進行特徵比對以獲得第一影像及第二影像之間的多個特徵對的步驟更包括在視差門檻值內進行特徵比對以獲得第一影像及第二影像的遠距離特徵，並藉由第一影像及第二影像計算第二深度影像。

【0012】 在本發明的一範例實施例中，上述的深度影像處理方法

更包括：若第一深度影像的遠距離特徵的視差等於零，利用第二深度影像的遠距離特徵填補第一深度影像的遠距離特徵。

【0013】 在本發明的一範例實施例中，進行特徵比對以獲得第一影像及第二影像的上述特徵對的步驟更包括：獲得第一影像的多個第一特徵及第二影像的多個第二特徵；若上述第一特徵中的第三特徵與上述第二特徵中的第四特徵的相似度大於相似度門檻值，將第三特徵與第四特徵加入上述特徵對；若上述特徵對的數量大於數量門檻值，則判斷上述特徵對的視差是否大於視差門檻值；以及若上述特徵對的其中之一的視差大於視差門檻值，不藉由第一影像及第二影像計算深度影像並發出警示訊號。

【0014】 在本發明的一範例實施例中，上述的深度影像處理方法更包括藉由比較第三特徵與第四特徵的多個特徵向量來計算第三特徵與第四特徵的相似度。

【0015】 在本發明的一範例實施例中，上述擷取第一影像及第二影像的步驟更包括對第一影像及第二影像進行校正，以消除第一影像及第二影像之間多個座標軸的旋轉差及部份上述座標軸的位移差。

【0016】 本發明的一範例實施例提出一種深度影像處理系統，包括攝像模組及處理模組。攝像模組包括第一鏡頭及第二鏡頭，其中第一鏡頭用以擷取第一影像且第二鏡頭用以擷取第二影像。處理模組耦接攝像模組，處理模組進行特徵比對以獲得第一影像及第二影像之間的多個特徵對，並計算這些特徵對的視差，當這些

特徵對的視差皆小於視差門檻值時，處理模組藉由第一影像及第二影像計算深度影像，其中每一特徵對包括第一影像中的特徵及第二影像中的對應特徵。

【0017】 在本發明的一範例實施例中，上述特徵對是選自對應於第一影像及第二影像的至少一感興趣區域。

【0018】 在本發明的一範例實施例中，上述的處理模組計算對應第一影像的第三影像及對應第二影像的第四影像，其中第一影像及第二影像具有第一解析度，第三影像及第四影像具有第二解析度，且第二解析度小於第一解析度。

【0019】 在本發明的一範例實施例中，上述的處理模組對第三影像及第四影像進行特徵比對以獲得第一深度影像，其中第一深度影像包括近距離特徵及遠距離特徵，其中近距離特徵的視差大於比對次數下限。

【0020】 在本發明的一範例實施例中，上述的處理模組對第三影像及第四影像進行特徵比對以獲得低解析深度影像，並藉由低解析深度影像獲得具有第一解析度的第一深度影像。

【0021】 在本發明的一範例實施例中，上述的處理模組在視差門檻值內進行特徵比對以獲得第一影像及第二影像的遠距離特徵，並藉由第一影像及第二影像計算第二深度影像。

【0022】 在本發明的一範例實施例中，若第一深度影像的遠距離特徵的視差等於零，處理模組利用第二深度影像的遠距離特徵填補第一深度影像的遠距離特徵。

【0023】 在本發明的一範例實施例中，上述的處理模組獲得第一影像的多個第一特徵及第二影像的多個第二特徵。若上述第一特徵中的第三特徵與上述第二特徵中的第四特徵的相似度大於相似度門檻值，處理模組將第三特徵與第四特徵加入上述特徵對。若上述特徵對的數量大於數量門檻值，則處理模組判斷上述特徵對的視差是否大於視差門檻值。若上述特徵對的其中之一的視差大於視差門檻值，處理模組不藉由第一影像及第二影像計算深度影像並發出警示訊號。

【0024】 在本發明的一範例實施例中，上述的處理模組藉由比較第三特徵與第四特徵的多個特徵向量來計算第三特徵與第四特徵的相似度。

【0025】 在本發明的一範例實施例中，上述的處理模組對第一影像及第二影像進行校正，以消除第一影像及第二影像之間多個座標軸的旋轉差及部份上述座標軸的位移差。

【0026】 在本發明的一範例實施例中，上述的第一鏡頭、第二鏡頭及處理模組設置於深度影像處理裝置中。

【0027】 在本發明的一範例實施例中，上述的第一鏡頭及處理模組設置於深度影像處理裝置中，且第二鏡頭設置於電子裝置中，其中深度影像處理裝置可拆卸地設置於電子裝置上。

【0028】 基於上述，本發明的深度影像處理方法及深度影像處理系統會先將左右影像解析度縮小以取得第一深度影像，並利用原始解析度的左右影像取得第二深度影像，再將第二深度影像的遠

距離物體填補至第一深度影像中。如此一來可同時縮短深度影像計算時間又不會失去深度影像中遠距離物體的細節。此外，本發明的深度影像處理方法及深度影像處理系統還會在相似度高的特徵對的視差大於視差門檻值時發出警示訊號給使用者，以提醒使用者拍攝距離過近，進而避免使用者浪費過長時間等待製作出具有破碎物體的深度影像。

【0029】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0030】

圖 1 是根據本發明一範例實施例所繪示的深度影像處理系統的方塊圖。

圖 2 是根據本發明另一範例實施例所繪示的深度影像處理系統的方塊圖。

圖 3 是根據本發明一範例實施例所繪示的深度影像處理方法的流程圖。

圖 4A 到圖 4C 是根據本發明一範例實施例所繪示的深度影像處理方法的示意圖。

圖 5 是根據本發明另一範例實施例所繪示的深度影像處理方法的流程圖。

圖 6 是根據本發明另一範例實施例所繪示的深度影像處理方

法的示意圖。

【實施方式】

【0031】 圖 1 是根據本發明一範例實施例所繪示的深度影像處理系統的方塊圖。請參照圖 1，本發明一範例實施例的深度影像處理系統 100 為一深度影像處理裝置 101。深度影像處理裝置 101 例如是數位相機或其他影像擷取裝置，深度影像處理裝置 101 包括處理模組 110 及耦接於處理模組 110 的攝像模組 120。處理模組 110 例如是微處理器，用以處理攝像模組 120 所拍攝的影像資料，攝像模組 120 例如是互補式金屬氧化物半導體 (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS) 影像感測器或感光耦合元件 (Charged-Couple Device, CCD) 影像感測器。攝像模組 120 具有第一鏡頭 121 及第二鏡頭 122。第一鏡頭 121 及第二鏡頭 122 設置於同一個水平面上以同時擷取左影像及右影像。而處理模組 110 可藉由左影像及右影像來製作出立體深度影像。深度影像處理裝置 101 還可包括儲存模組(未繪示於圖中)，用以儲存左影像、右影像及立體深度影像。

【0032】 圖 2 是根據本發明另一範例實施例所繪示的深度影像處理系統的方塊圖。請參照圖 2，本發明另一範例實施例的深度影像處理系統 200 包括深度影像處理裝置 201 及電子裝置 202。深度影像處理裝置 201 例如是數位相機或其他小型影像擷取裝置。電子裝置 202 例如是智慧型手機、平板電腦或其他具有照相功能的手

持式電子裝置。深度影像處理裝置 201 及電子裝置 202 可藉由第一傳輸模組 231 及第二傳輸模組 232 可拆卸地彼此耦接。第一傳輸模組 231 及第二傳輸模組 232 例如是通用序列匯流排 (Universal Serial Bus, USB)、小型通用序列匯流排 (Mini Universal Serial Bus, Mini USB)、微型通用序列匯流排 (Micro Universal Serial Bus, Micro USB)、或其他傳輸介面。攝像模組 220 包括第一鏡頭 221 及第二鏡頭 222。第一鏡頭 221 及第二鏡頭 222 例如是互補式金屬氧化物半導體 (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor; CMOS) 影像感測器或感光耦合元件 (Charged-Couple Device; CCD) 影像感測器。第二鏡頭 222 可為電子裝置 202 的前鏡頭或後鏡頭。當使用者擷取影像資料時，處理模組 210 會同時從第一鏡頭 221 及第二鏡頭 222 接收到左影像及右影像並藉由左影像及右影像來製作出立體深度影像。在下文中為了方便說明，皆以處理模組 110、第一鏡頭 121 第二鏡頭 122 進行說明。

【0033】 圖 3 是根據本發明一範例實施例所繪示的深度影像處理方法的流程圖。圖 4A 到圖 4C 是根據本發明一範例實施例所繪示的深度影像處理方法的示意圖。

【0034】 請參照圖 3，在步驟 S301 中，攝像模組 120 分別使用第一鏡頭 121 及第二鏡頭 122 擷取具有第一解析度的第一影像 410 (或稱為左影像) 及第二影像 420 (或稱為右影像)。在圖 4A 中，第一影像 410 及第二影像 420 具有第一解析度。為了方便說明，

在本範例實施例中假設第一解析度為 $800*600$ ，但本發明並不以此為限。在另一範例實施例中，第一解析度也可以是 $1280*720$ 、 $1920*1080$ 或其他解析度。為了方便說明，假設在對應於第一影像 410 及第二影像 420 至少一個感興趣區域(Region Of Interest; ROI)中，有一個近距離物體 411 及一個遠距離物體 412。第二影像 420 中的虛線部分表示第一影像中的近距離物體 411 及遠距離物體 412 在第二影像 420 中的對應位置。在本範例實施例中，假設在第一影像 410 及第二影像 420 中之近距離物體 411 的視差為"40"，此視差"40"表示近距離物體在第一影像 410 及第二影像 420 中的對應水平位置差距為 40 個像素，且遠距離物體 412 的視差為 1。

【0035】 在步驟 S303 中，處理模組 110 獲得具有第二解析度且分別對應第一影像 410 及第二影像 420 的第三影像 430 及第四影像 440。例如，在圖 4B 中，處理模組 110 計算對應第一影像 410 的第三影像 430 及對應第二影像 420 的第四影像 440，其中第三影像 430 及第四影像 440 具有小於第一解析度的第二解析度。在本範例實施例中假設第二解析度為 $400*300$ ，但本發明並不以此為限。在另一範例實施例中，第二解析度也可以是小於第一解析度的任何解析度，例如是第一解析度的 $1/4$ 、 $1/16$ 等等。由於第三影像 430 及第四影像 440 橫軸及縱軸的解析度都是第一影像 410 及第二影像 440 的 $1/2$ ，因此在第三影像 430 及第四影像 440 中，近距離物體 411 的視差為 40 的 $1/2$ ，也就是 20，而遠距離物體 412 的視差則會變為 0。

【0036】 在步驟 S305 中，處理模組 110 根據第三影像 430 及第四影像 440 計算具有第二解析度的低解析度深度影像 450。接著在步驟 S307 中，處理模組 110 將低解析度深度影像 450 轉換成具有第一解析度的第一深度影像 460。具體來說，本範例實施例的深度影像處理方法會先設定一個視差門檻值以根據左右影像計算深度影像，若左右影像中的物體視差大於視差門檻值，則根據左右影像計算出的深度影像中的物體會呈現破碎型態。例如，在此假設圖 4C 中的視差門檻值為 30。在處理模組 110 根據第三影像 430 及第四影像 440 計算低解析度深度影像 450 時，處理模組 110 會先從第四影像 440 中判斷出多個特徵並在第三影像 430 中對應於第四影像 440 每個特徵位置的右側 30 個像素的範圍內尋找相似度大於相似度門檻值的對應特徵，以獲得第三影像 430 及第四影像 440 之間的多個特徵對，並且根據這些特徵對的視差來判斷近距離物體 411 及遠距離物體 412，其中近距離物體 411(或稱為近距離特徵)及遠距離物體 412(或稱為遠距離特徵)可包括一到多個特徵對。如此一來，處理模組 110 可由這些特徵對獲得視差為 20 的近距離物體 411 及視差為 0 的遠距離物體 412，從而計算出低解析度深度影像 450。接著，處理模組 110 再將解析度為 400*300 的低解析度深度影像 450 轉換成解析度為 800*600 的第一深度影像 460。在第一深度影像 460 中，近距離物體 411 的視差為 40 且遠距離物體 412 的視差為 0。

【0037】 值得注意的是，處理模組 110 在計算第一深度影像 460

時還可以設定一個比對次數下限(例如, 15)以專注取得近距離物體 411 的視差。具體來說, 處理模組 110 在每次尋找特徵對時不需要在第三影像 430 中對應於第四影像 440 每個特徵位置的右側 30 個像素的範圍內尋找相似度大於相似度門檻值的對應特徵, 而只要在第三影像 430 中對應於第四影像 440 每個特徵位置的右側 15 到 30 個像素的範圍內尋找相似度大於相似度門檻值的對應特徵, 如此可大幅縮短計算時間。

【0038】 在步驟 S309 中, 處理模組 110 根據第一影像 410 及第二影像 420 計算出第二深度影像 470。例如, 在圖 4A 中, 由於近距離物體 411 的視差為 40, 大於視差門檻值 30, 因此在第二深度影像 470 中的近距離物體 411 會呈現破碎狀態, 而第二深度影像 470 中的遠距離物體 412 則是正常呈現, 並且其視差為 1。

【0039】 在步驟 S311 中, 處理模組 110 判斷第一深度影像 460 中的遠距離物體 412 的視差是否為 0。若第一深度影像 460 中的遠距離物體 412 的視差不為 0, 在步驟 S313 中, 處理模組 110 將第一深度影像 460 作為完整深度影像。若第一深度影像 460 中的遠距離物體 412 的視差為 0, 在步驟 S315 中, 處理模組 110 利用第二深度影像 470 中的遠距離物體 412 填補第一深度影像 460 中的遠距離物體 412 並將填補後的第一深度影像 460 作為完整深度影像。

【0040】 值得注意的是, 雖然在本範例實施例中處理模組 110 會先計算出第一深度影像 460 及第二深度影像 470 再進行步驟 S311 的比較, 但本發明並不以此為限。例如, 在另一範例實施例中,

處理模組 110 也可以先不進行第二深度影像 470 的計算，而是在判斷第一深度影像 460 中的遠距離物體 412 的視差為 0 之後再進行第二深度影像 470 的計算並利用第二深度影像 470 中的遠距離物體 412 填補第一深度影像 460 中的遠距離物體 412，以節省本發明的深度影像處理方法的計算時間。

【0041】圖 5 是根據本發明另一範例實施例所繪示的深度影像處理方法的流程圖。圖 6 是根據本發明另一範例實施例所繪示的深度影像處理方法的示意圖。

【0042】請參照圖 5，在步驟 S501 中，攝像模組 120 分別使用第一鏡頭 121 及第二鏡頭 122 擷取第一影像 610(或稱為左影像)及第二影像 620(或稱為右影像)並對第一影像 610 及第二影像 620 進行校正，以消除第一影像及第二影像之間 X、Y、Z 座標軸的旋轉差及 Y、Z 座標軸的位移差，使得第一影像 610 及第二影像 620 只剩下 X 座標軸的位移差。值得注意的是，雖然上述說明了第一影像及第二影像分別為左影像及右影像，但第一影像及第二影像也可分別為右影像及左影像。

【0043】在步驟 S503 中，處理模組 110 獲得第一影像 610 的多個第一特徵及第二影像 620 的多個第二特徵，其中第一特徵及第二特徵為影像中的角點或顏色值及灰階值與周圍像素差異較大的點。在本範例實施例中，會在第一影像 610 及第二影像 620 中定義相同的搜尋範圍 630(或感興趣區域)並在各搜尋範圍 630 中標記第一特徵 1、4、5、6 及第二特徵 1'、4'、5'、6'。搜尋範圍可以

是使用者選擇的範圍、影像中人臉的範圍、或是取得影像時自動對焦的範圍。

【0044】 在步驟 S505 中，若第一特徵中的第三特徵與第二特徵中的第四特徵的相似度大於相似度門檻值，處理模組 110 將第三特徵與第四特徵加入特徵對。例如，在圖 6 中，假設第一特徵中的 1、4、6 與第二特徵中的 1'、4'、6' 的相似度大於相似度門檻值，則將 1-1'、4-4'、6-6' 加入特徵對。

【0045】 在步驟 S507 中，處理模組 110 判斷特徵對的數量是否大於數量門檻值。具體來說，在本範例實施例中，處理模組 110 會將數量門檻值設定為第一特徵或第二特徵總數的特定百分比，例如第一特徵總數為 1000 個且第二特徵總數為 900 個，則可以將第二特徵總數的 30%，也就是 270 設定成數量門檻值。若特徵對的數量不大於數量門檻值，則回到步驟 S501 重新截取第一影像 610 及第二影像 620。

【0046】 若特徵對的數量大於數量門檻值，在步驟 S509 中，處理模組 110 進一步判斷特徵對的其中之一的視差是否大於視差門檻值。若特徵對的其中之一的視差大於視差門檻值，則處理模組 110 不藉由第一影像 610 及第二影像 620 計算深度影像並發出警示訊號，接著回到步驟 S501 重新截取第一影像 610 及第二影像 620。例如，在圖 6 中，假設視差門檻值為 30，由於特徵對 1-1' 的視差為 80，大於視差門檻值 30，在此條件下計算出的深度影像會產生影像破碎的情況，因此系統可自動發出警示訊號以告知使用者拍

攝距離過近。

【0047】 若所有特徵對的視差皆不大於視差門檻值，則在步驟 S511 中，處理模組 110 藉由第一影像 610 及第二影像 620 計算深度影像。

【0048】 值得注意的是，在本範例實施例中，當特徵對的其中之一的視差大於視差門檻值就視為拍攝物體距離過近而不製作深度影像，但本發明並不以此為限。例如，在另一範例實施例中，也可在一預定比例的特徵對的視差大於視差門檻值才視為拍攝物體距離過近而不製作深度影像。

【0049】 此外，由於本發明的深度影像處理方法會在搜尋範圍，也就是照相標的中尋找過近的照相標的。因此，若在更近的地方存在其他物體，即使此物體的深度影像超過視差門檻值而呈現破碎型態，由於此物體並非照相標的，系統並不會發出警示訊息以提醒使用者。

【0050】 綜上所述，本發明的深度影像處理方法及深度影像處理系統會先將左右影像解析度縮小以取得第一深度影像，並利用原始解析度的左右影像取得第二深度影像，再將第二深度影像的遠距離物體填補至第一深度影像中。如此一來可同時縮短深度影像計算時間又不會失去深度影像中遠距離物體的細節。此外，本發明的深度影像處理方法及深度影像處理系統還會在相似度高的特徵對的視差大於視差門檻值時發出警示訊號給使用者，以提醒使用者拍攝距離過近，進而避免使用者浪費過長時間等待製作出具

有破碎物體的深度影像。

【0051】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0052】

100、200：深度影像處理系統

101、201：深度影像處理裝置

110、210：處理模組

120、220：攝像模組

121、221：第一鏡頭

122、222：第二鏡頭

231：第一傳輸模組

232：第二傳輸模組

S301、S303、S305、S307、S309、S311、S313、S315：深度

影像處理方法的步驟

411：近距離物體

412：遠距離物體

410：第一影像

420：第二影像

430：第三影像

440：第四影像

450：低解析度深度影像

460：第一深度影像

470：第二深度影像

S501、S503、S505、S507、S509、S511：深度影像處理方法

的步驟

610：第一影像

620：第二影像

630：搜尋範圍

1、4、5、6：第一特徵

1'、4'、5'、6'：第二特徵

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種深度影像處理方法，包括：

擷取一第一影像及一第二影像；

進行一特徵比對以獲得該第一影像及該第二影像之間的多個特徵對，其中每一該些特徵對包括該第一影像中的一特徵及該第二影像中的一對應特徵；

計算該些特徵對的視差；以及

當該些特徵對的視差皆小於一視差門檻值時，藉由該第一影像及該第二影像計算一深度影像。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的深度影像處理方法，其中該些特徵對是選自對應於該第一影像及該第二影像的至少一感興趣區域。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的深度影像處理方法，更包括：

計算對應該第一影像的一第三影像及對應該第二影像的一第四影像，其中該第一影像及該第二影像具有一第一解析度，該第三影像及該第四影像具有一第二解析度，且該第二解析度小於該第一解析度。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述的深度影像處理方法，更包括：

對該第三影像及該第四影像進行該特徵比對以獲得一第一深度影像，其中該第一影像、該第二影像及該第一深度影像皆包括

105-6-8

一近距離特徵及一遠距離特徵，其中該第一深度影像的該近距離特徵的視差大於一比對次數下限。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的深度影像處理方法，其中對該第三影像及該第四影像進行該特徵比對以獲得該第一深度影像的步驟包括：

對該第三影像及該第四影像進行該特徵比對以獲得一低解析深度影像，並藉由該低解析深度影像獲得具有該第一解析度的該第一深度影像。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述的深度影像處理方法，其中進行該特徵比對以獲得該第一影像及該第二影像之間的多個特徵對的步驟更包括：

在該視差門檻值內進行該特徵比對以獲得該第一影像及該第二影像的該遠距離特徵，並藉由該第一影像及該第二影像計算一第二深度影像，其中該第二深度影像包括該近距離特徵及該遠距離特徵。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的深度影像處理方法，更包括：

若該第一深度影像的該遠距離特徵的視差等於零，利用該第二深度影像的該遠距離特徵填補該第一深度影像的該遠距離特徵。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的深度影像處理方法，其中進行該特徵比對以獲得該第一影像及該第二影像的該些特徵對的步驟更包括：

獲得該第一影像的多個第一特徵及該第二影像的多個第二特徵；

若該些第一特徵中的一第三特徵與該些第二特徵中的一第四特徵的相似度大於一相似度門檻值，將該第三特徵與該第四特徵加入該些特徵對；

若該些特徵對的數量大於一數量門檻值，則判斷該些特徵對的視差是否大於該視差門檻值；以及

若該些特徵對的其中之一視差大於該視差門檻值，不藉由該第一影像及該第二影像計算該深度影像並發出一警示訊號。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的深度影像處理方法，更包括：

藉由比較該第三特徵與該第四特徵的多個特徵向量來計算該第三特徵與該第四特徵的相似度。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述的深度影像處理方法，其中擷取該第一影像及該第二影像的步驟更包括：

對該第一影像及該第二影像進行校正，以消除該第一影像及該第二影像之間多個座標軸的旋轉差及部份該些座標軸的位移差。

【第11項】一種深度影像處理系統，包括：

105-6-8

一攝像模組，包括一第一鏡頭及一第二鏡頭，其中該第一鏡頭用以擷取一第一影像且該第二鏡頭用以擷取一第二影像；以及

一處理模組，耦接該攝像模組，該處理模組進行一特徵比對以獲得該第一影像及該第二影像之間的多個特徵對，並計算該些特徵對的視差，當該些特徵對的視差皆小於一視差門檻值時，該處理模組藉由該第一影像及該第二影像計算一深度影像，其中每一該些特徵對包括該第一影像中的一特徵及該第二影像中的一對應特徵。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述的深度影像處理系統，其中該些特徵對是選自對應於該第一影像及該第二影像的至少一感興趣區域。

【第13項】如申請專利範圍第11項所述的深度影像處理系統，其中該處理模組計算對應該第一影像的一第三影像及對應該第二影像的一第四影像，其中該第一影像及該第二影像具有一第一解析度，該第三影像及該第四影像具有一第二解析度，且該第二解析度小於該第一解析度。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述的深度影像處理系統，其中該處理模組對該第三影像及該第四影像進行該特徵比對以獲得一第一深度影像，其中該第一影像、該第二影像及該第一深度影像皆包括一近距離特徵及一遠距離特徵，其中該第一深度影像的該近距離特徵的視差大於一比對次數下限。

【第15項】如申請專利範圍第14項所述的深度影像處理系統，其中該處理模組對該第三影像及該第四影像進行該特徵比對以獲得一低解析深度影像，並藉由該低解析深度影像獲得具有該第一解析度的該第一深度影像。

【第16項】如申請專利範圍第14項所述的深度影像處理系統，其中該處理模組在該視差門檻值內進行該特徵比對以獲得該第一影像及該第二影像的該遠距離特徵，並藉由該第一影像及該第二影像計算一第二深度影像，其中該第二深度影像包括該近距離特徵及該遠距離特徵。

【第17項】如申請專利範圍第16項所述的深度影像處理系統，其中若該第一深度影像的該遠距離特徵的視差等於零，該處理模組利用該第二深度影像的該遠距離特徵填補該第一深度影像的該遠距離特徵。

【第18項】如申請專利範圍第11項所述的深度影像處理系統，其中：

該處理模組獲得該第一影像的多個第一特徵及該第二影像的多個第二特徵，

若該些第一特徵中的一第三特徵與該些第二特徵中的一第四特徵的相似度大於一相似度門檻值，該處理模組將該第三特徵與該第四特徵加入該些特徵對，

若該些特徵對的數量大於一數量門檻值，則該處理模組判斷該些特徵對的視差是否大於該視差門檻值，

若該些特徵對的其中之一視差大於該視差門檻值，該處理模組不藉由該第一影像及該第二影像計算該深度影像並發出一警示訊號。

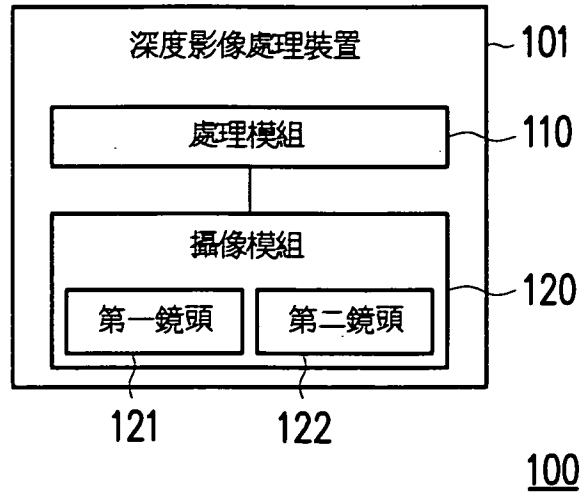
【第19項】如申請專利範圍第18項所述的深度影像處理系統，其中該處理模組藉由比較該第三特徵與該第四特徵的多個特徵向量來計算該第三特徵與該第四特徵的相似度。

【第20項】如申請專利範圍第11項所述的深度影像處理系統，其中該處理模組對該第一影像及該第二影像進行校正，以消除該第一影像及該第二影像之間多個座標軸的旋轉差及部份該些座標軸的位移差。

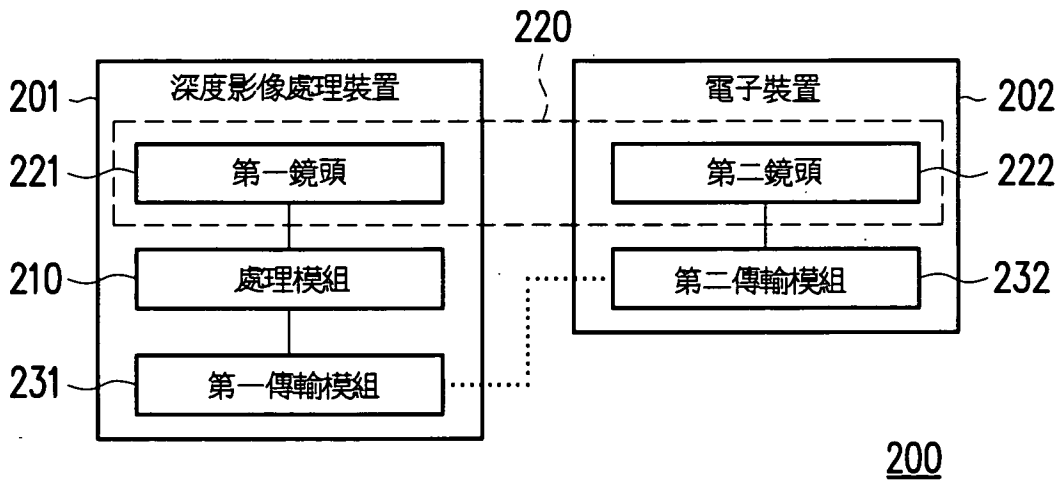
【第21項】如申請專利範圍第11項所述的深度影像處理系統，其中該第一鏡頭、該第二鏡頭及該處理模組設置於一深度影像處理裝置中。

【第22項】如申請專利範圍第11項所述的深度影像處理系統，其中該第一鏡頭及該處理模組設置於一深度影像處理裝置中，且該第二鏡頭設置於一電子裝置中，其中該深度影像處理裝置可拆卸地設置於該電子裝置上。

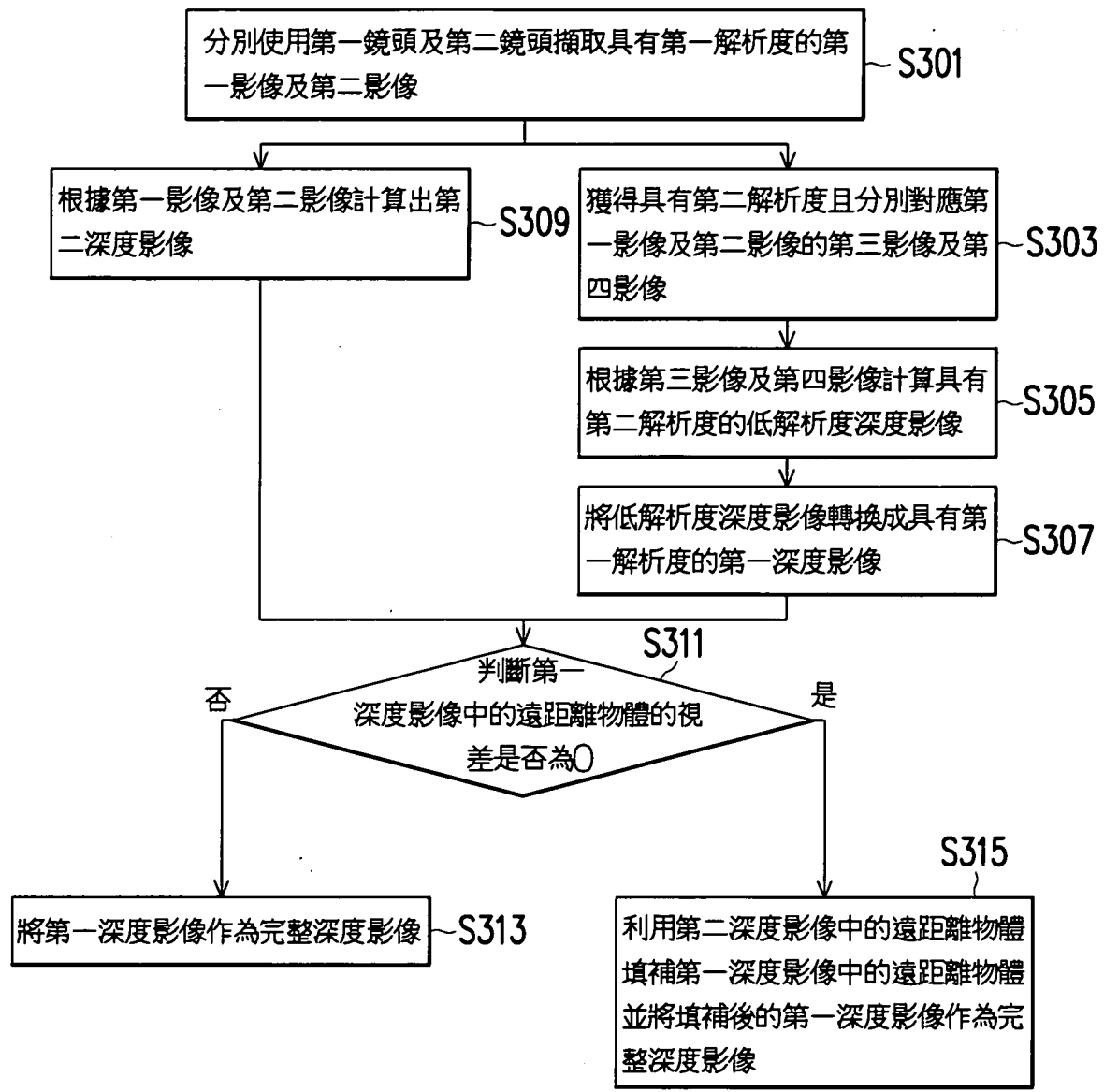
【發明圖式】



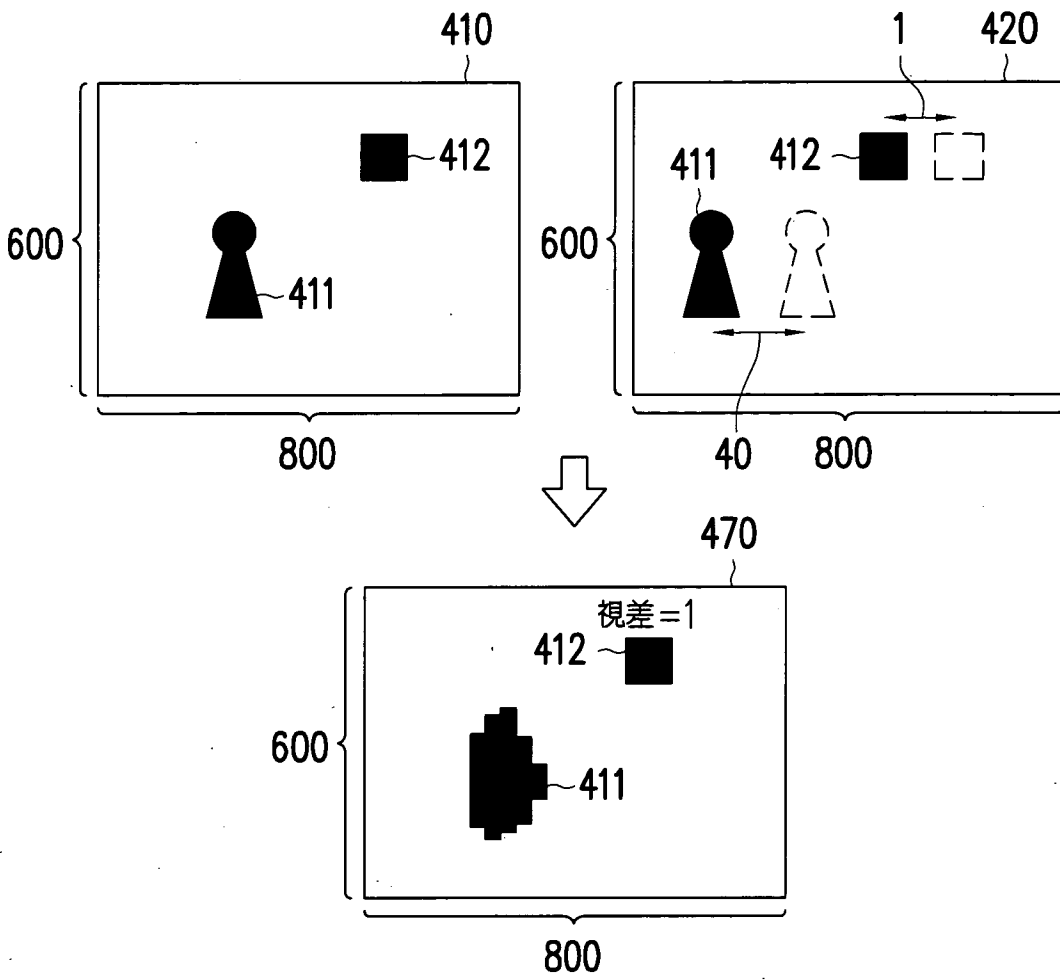
【圖1】



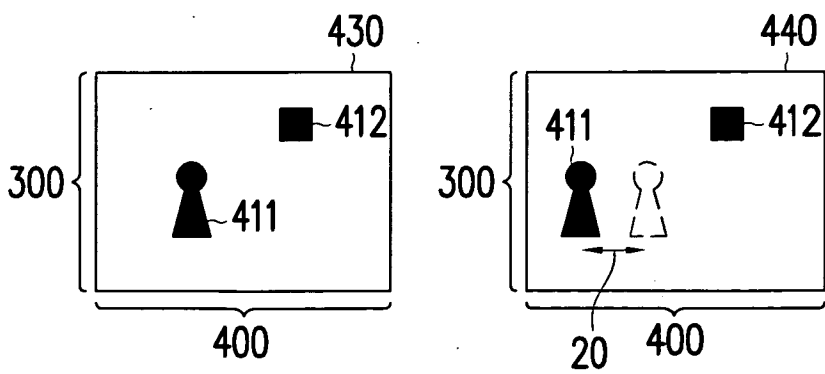
【圖2】



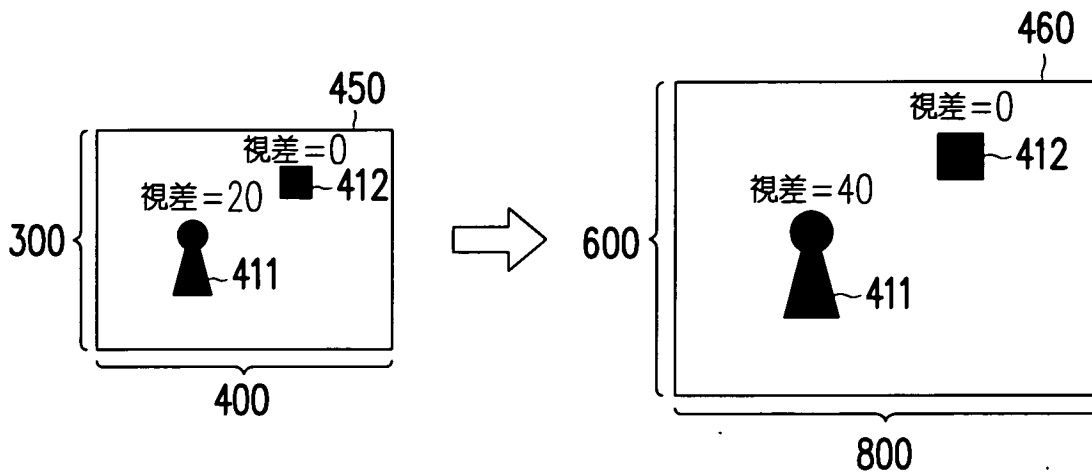
【圖3】



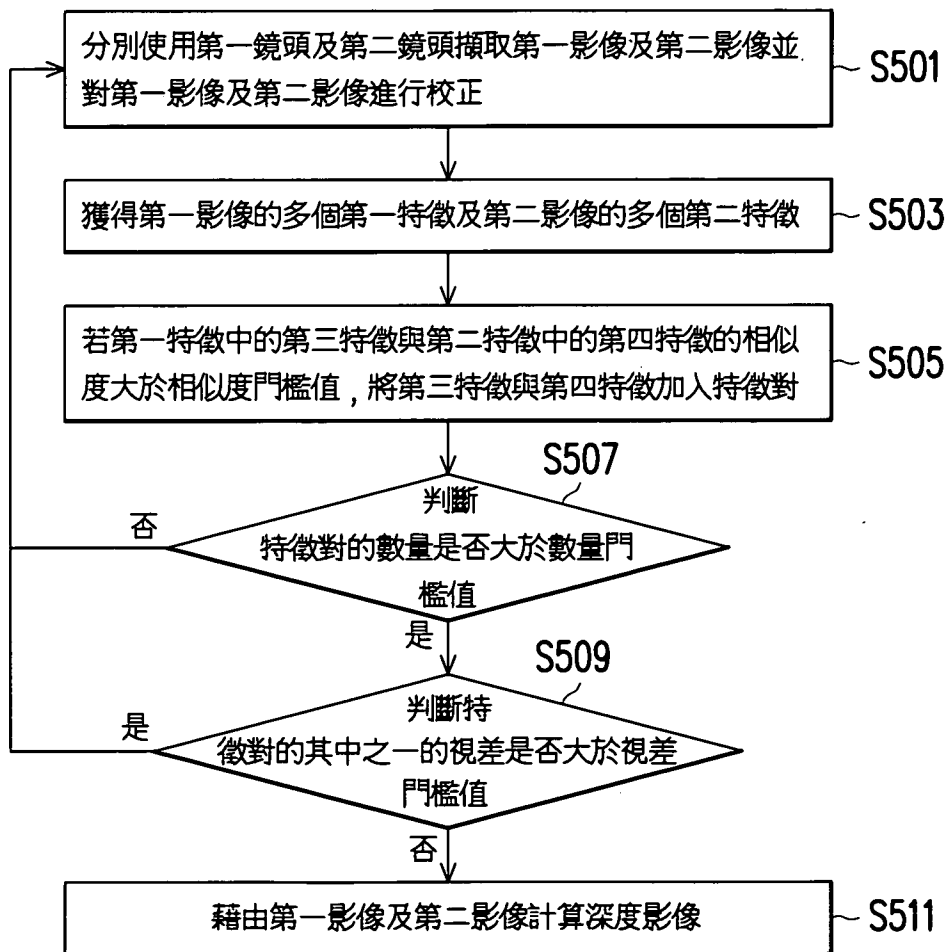
【圖4A】



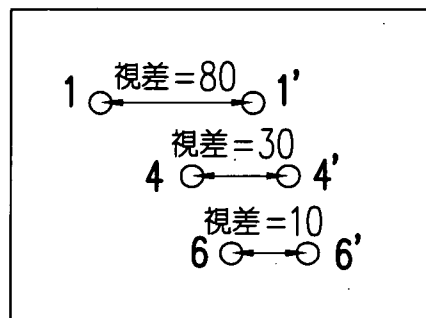
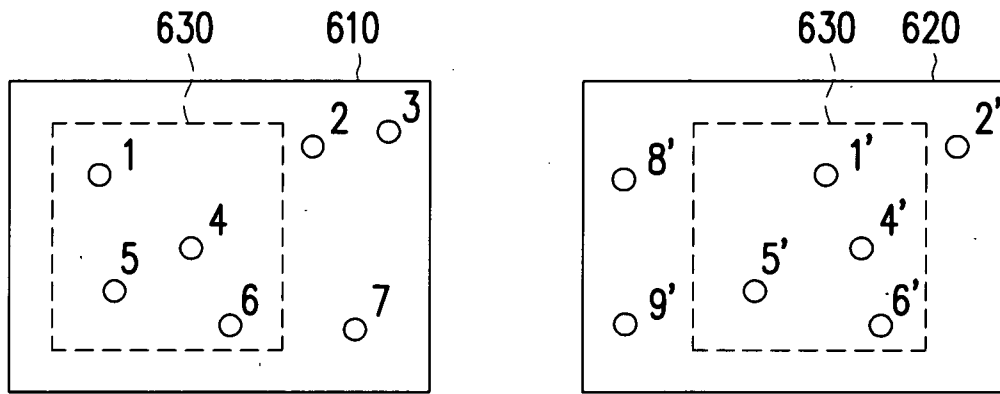
【圖4B】



【圖4C】



【圖5】



【圖6】