



(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 201618531 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 16 日

(21) 申請案號：103139384

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 13 日

(51) Int. Cl. : H04N5/232 (2006.01)

(71) 申請人：聚晶半導體股份有限公司 (中華民國) ALTEK SEMICONDUCTOR CORP. (TW)
新竹市新竹科學工業園區力行路 12 號 3 樓(72) 發明人：周宏隆 CHOU, HONG LONG (TW)；曾逸鴻 TSENG, YI HONG (TW)；張文彥
CHANG, WEN YAN (TW)；王煜智 WANG, YU CHIH (TW)；王贊維 WANG, TSAN
WEI (TW)；余依依 YU, YI YI (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：5 共 40 頁

(54) 名稱

影像擷取裝置及其數位變焦方法

IMAGE CAPTURING DEVICE AND DIGITAL ZOOMING METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種影像擷取裝置及其數位變焦方法，此方法包括下列步驟。利用主鏡頭及副鏡頭擷取一場景的影像，以產生主影像及副影像。針對主影像及副影像進行影像校正處理，以產生主校正影像及副校正影像。針對主校正影像及副校正影像進行特徵點偵測，以偵測主副校正影像之重疊區域，進而取得其像素位移資訊及像素深度資訊。根據縮放倍率、像素位移資訊及像素深度資訊，分別針對主校正影像及副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，以產生主形變影像及副形變影像。根據縮放倍率，針對主副形變影像之重疊區域進行影像融合處理，以產生數位變焦影像。

An image capturing device and a digital zooming method thereof are proposed in this invention. The method includes the following steps. A scene is captured by a primary lens and a secondary lens to generate a primary image and a secondary image. Image rectification is then performed on the primary and the secondary images to obtain two corresponding rectified images. Feature points detected and matched from the two rectified images are used to determine a corresponding overlapping region, respectively. Pixel displacement and depth map in the two overlapping regions could be calculated and estimated. Image zooming and warping techniques are performed on the two rectified images to obtain corresponding warped images using a recalculated homography matrix according to each specific zooming factor. Finally, the two overlapping regions in the warped image are fused by a weighted blending approach to generate a digital zoomed image.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S202~S210 . . . 數

位變焦方法的流程

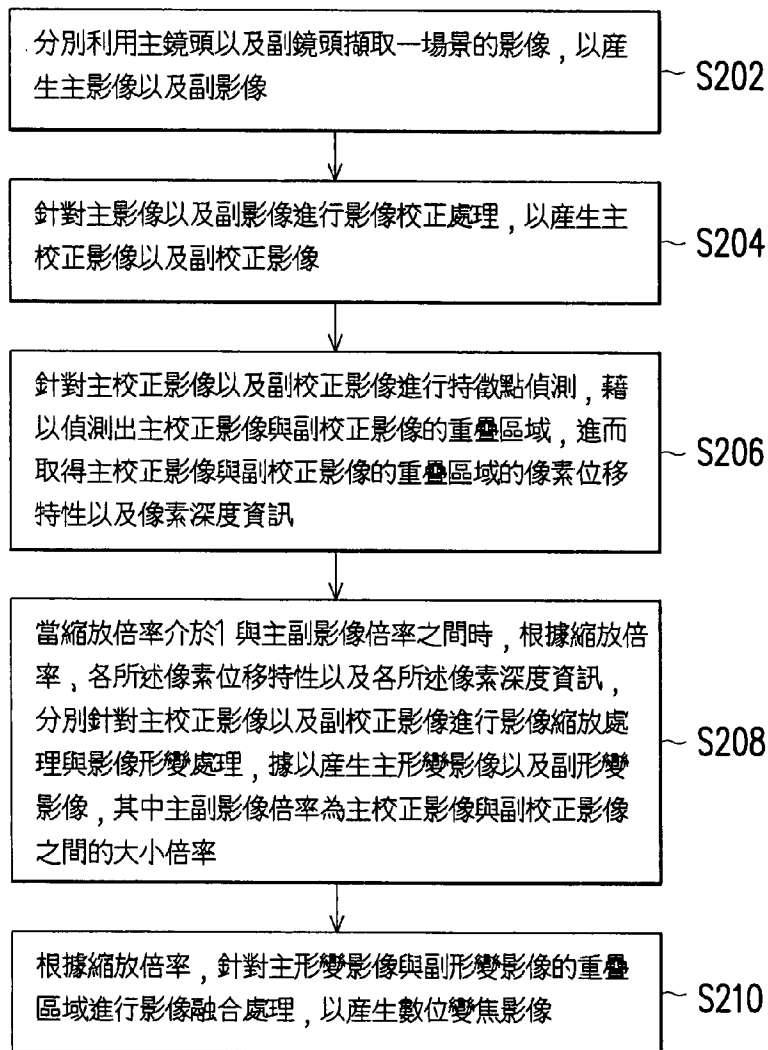


圖2

發明摘要

※ 申請案號：103139384

※ 申請日：103.11.13

※IPC 分類：H04N 5/22 (2006.01)

【發明名稱】影像擷取裝置及其數位變焦方法

IMAGE CAPTURING DEVICE AND DIGITAL
ZOOMING METHOD THEREOF

【中文】

一種影像擷取裝置及其數位變焦方法，此方法包括下列步驟。利用主鏡頭及副鏡頭擷取一場景的影像，以產生主影像及副影像。針對主影像及副影像進行影像校正處理，以產生主校正影像及副校正影像。針對主校正影像及副校正影像進行特徵點偵測，以偵測主副校正影像之重疊區域，進而取得其像素位移資訊及像素深度資訊。根據縮放倍率、像素位移資訊及像素深度資訊，分別針對主校正影像及副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，以產生主形變影像及副形變影像。根據縮放倍率，針對主副形變影像之重疊區域進行影像融合處理，以產生數位變焦影像。

【英文】

An image capturing device and a digital zooming method thereof are proposed in this invention. The method includes the following steps. A scene is captured by a primary lens and a secondary lens to generate a primary image and a secondary image. Image rectification is then performed on the primary and the secondary

images to obtain two corresponding rectified images. Feature points detected and matched from the two rectified images are used to determine a corresponding overlapping region, respectively. Pixel displacement and depth map in the two overlapping regions could be calculated and estimated. Image zooming and warping techniques are performed on the two rectified images to obtain corresponding warped images using a recalculated homography matrix according to each specific zooming factor. Finally, the two overlapping regions in the warped image are fused by a weighted blending approach to generate a digital zoomed image.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S202～S210：數位變焦方法的流程

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 影像擷取裝置及其數位變焦方法

IMAGE CAPTURING DEVICE AND DIGITAL
ZOOMING METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種影像擷取裝置及其數位變焦方法，且特別是有關於一種具有雙鏡頭的影像擷取裝置及其數位變焦方法。

【先前技術】

【0002】 隨著科技的發展，各式各樣的智慧型電子裝置，舉凡平板型電腦、個人數位化助理、及智慧型手機等，已成為現代人不可或缺的工具。其中，高階款的智慧型電子裝置所搭載的相機鏡頭已經與傳統消費型相機不相上下，甚至可以取而代之，少數高階款更具有接近數位單眼相機的畫素和畫質或是拍攝三維影像的功能。

【0003】 一般此類電子裝置在進行數位變焦以放大影像時，往往具有影像模糊失真的問題。以單鏡頭的數位變焦來說，其是利用影像處理技術，針對單張影像直接進行數位放大。然而，影像經過數位放大後，往往無法保留影像的細節，而放大倍率越高，影像越模糊失真。

【0004】 另一方面，以雙鏡頭的數位變焦來說，其是利用雙鏡頭之一廣角鏡頭（wide-angle lens）拍攝廣角影像，並且利用另一遠攝鏡頭（telephoto lens）拍攝窄角影像，再依據放大倍率選擇廣角影像或是窄角影像為標的影像，進行單張標的影像的數位放大。然而，在影像持續放大的過程中，若標的影像須更替為廣角影像或是窄角影像時，影像畫面會產生不順暢或是跳躍的現象。

【0005】 基此，如何在針對影像進行數位變焦時，隨時能呈現符合人眼期待的影像，為此領域技術人員所關心的議題。

【發明內容】

【0006】 本發明提供一種影像擷取裝置及其數位變焦方法，其可於影像持續放大倍率的過程中，輸出具有高品質的數位變焦影像。

【0007】 本發明提出一種影像擷取裝置的數位變焦方法，適用於具有主鏡頭以及副鏡頭的影像擷取裝置。此數位變焦方法包括下列步驟：分別利用主鏡頭以及副鏡頭擷取一場景的影像，以產生主影像以及副影像；針對主影像以及副影像進行影像校正處理，以產生主校正影像以及副校正影像；針對主校正影像以及副校正影像進行特徵點偵測，藉以偵測出主校正影像以及副校正影像中的重疊區域，進而取得兩重疊區域的像素位移特性以及深度資訊。根據縮放倍率、像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對主校正影像以及副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生主形變影像以及副形變影像；最終，根據縮放倍率，針

對主形變影像與副形變影像之重疊區域進行影像融合處理，以產生符合縮放倍率之數位變焦影像。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述針對主影像以及副影像進行影像校正處理，以產生主校正影像以及副校正影像的步驟包括：取得關聯於主鏡頭以及副鏡頭的校正參數；以及根據所述校正參數，校正主影像以及副影像，以產生主校正影像以及副校正影像。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述針對主校正影像以及副校正影像進行特徵點偵測，藉以偵測出主校正影像與副校正影像之重疊區域，進而取得兩重疊區域的像素位移特性以及像素深度資訊的步驟包括：偵測主校正影像以及副校正影像中的多個特徵點，依據特徵點與鄰近點之色彩資訊，從兩校正影像中，找出多組對應特徵點組合，以計算單應性矩陣(Homography matrix)，並依據此單應性矩陣找出兩校正影像之重疊區域位置；除可利用單應性矩陣知悉兩重疊區域像素之位移特性外，兩重疊區域由於視角雷同，可用以進行立體比對，以估測各像素點的深度資訊。

【0010】 在本發明的一實施例中，主鏡頭與副鏡頭具有不同的拍攝視角以及相同的變形程度，主鏡頭的拍攝視角大於副鏡頭的拍攝視角，副校正影像與主校正影像之間的主副影像倍率固定且事先已知。當縮放倍率介於 1 與主副影像倍率之間時，上述根據縮放倍率、像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對主校正影像以及副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生主

形變影像以及副形變影像的步驟包括：根據縮放倍率，放大主校正影像，以產生放大後的主校正影像；根據縮放倍率，縮小副校正影像，以產生縮小後的副校正影像；以及根據兩校正影像的重疊區域估測所得之像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對放大後的主校正影像以及縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生主形變影像以及副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊。若縮放倍率小於 1，僅以主校正影像進行數位縮小處理；若縮放倍率大於主副影像倍率，則僅以副校正影像進行數位放大處理。

【0011】 在本發明的另一實施例中，主鏡頭與副鏡頭具有相同的拍攝視角以及相同的變形程度，而在分別自主鏡頭以及副鏡頭接收主影像以及副影像之後，數位變焦方法的步驟包括：針對主校正影像進行影像裝箱處理，以產生裝箱主校正影像；針對副校正影像進行影像中間區域裁剪處理，以產生裁剪副校正影像，其中裝箱主校正影像與裁剪副校正影像的尺寸相同；以及分別設定裝箱主校正影像以及裁剪副校正影像為主校正影像以及副校正影像。此外，當縮放倍率介於 1 與主副影像倍率之間時，上述根據縮放倍率、像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對主校正影像以及副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生主形變影像以及副形變影像的步驟包括：根據縮放倍率，放大主校正影像，以產生放大後的主校正影像；根據縮放倍率，縮小副校正影像，以產生縮小後的副校正影像；以及根據兩校正影像的

重疊區域估測所得之像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對放大後的主校正影像以及縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生主形變影像以及副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊。若縮放倍率小於 1，則僅以主校正影像進行數位縮小處理；若縮放倍率大於主副影像倍率，則僅以副校正影像進行數位放大處理。

【0012】 在本發明的又一實施例中，主鏡頭與副鏡頭具有相同的拍攝視角以及不同的變形程度，主鏡頭的變形程度遠小於副鏡頭的變形程度，主副影像之視角雷同，經過鏡頭校正處理後，兩校正影像之重疊區域可包括近乎完整影像，像素深度估測更為完整。主校正影像中心區域與副校正影像中心區域具有固定且事先已知之主副中心影像倍率；針對副校正影像進行影像中心區域裁剪處理，以產生裁剪副校正影像，並設定為副校正影像。當縮放倍率介於 1 與主副中心影像倍率之間時，上述根據縮放倍率、像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對主校正影像以及副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生主形變影像以及副形變影像的步驟包括：根據縮放倍率，放大主校正影像，以產生放大後的主校正影像；根據縮放倍率，縮小副校正影像，以產生縮小後的副校正影像；以及根據兩校正影像的重疊區域估測所得之像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對放大後的主校正影像以及縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生主形變影像以及副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於像素深度資

訊。若縮放倍率小於 1，則僅以主校正影像進行數位縮小處理；若縮放倍率大於主副影像中心倍率，則僅以副校正影像進行數位放大處理。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述根據縮放倍率，針對主形變影像與副形變影像的重疊區域進行影像融合處理，據以產生數位變焦影像的步驟包括：根據縮放倍率，設定分別對應於主形變影像以及副形變影像的第一權重以及第二權重；以第一權重與第二權重，融合主形變影像與副形變影像的重疊區域，以產生融合重疊區域；以及以融合重疊區域取代位於主形變影像的重疊區域，以產生數位變焦影像。

【0014】 本發明另提出一種影像擷取裝置，包括主鏡頭、副鏡頭、儲存單元以及一或多個處理單元，其中所述處理單元耦接主鏡頭、副鏡頭以及儲存單元。儲存單元用以記錄多個模組。處理單元用以存取並執行儲存單元中記錄的所述模組，其中所述模組包括影像擷取模組、影像前處理模組、特徵點分析模組、影像縮放變形模組以及影像融合模組。影像擷取模組分別利用主鏡頭以及副鏡頭擷取一場景的影像，以產生主影像以及副影像。影像前處理模組針對主影像以及副影像進行影像校正處理，以產生主校正影像以及副校正影像。特徵點分析模組分別針對主校正影像以及副校正影像擷取多個特徵點，並進行配對與過濾，利用過濾後之多對特徵點組合，計算單應性矩陣，並據以找出兩校正影像之重疊區域位置，進而取得兩重疊區域的像素位移特性以及像素深度資

訊。影像縮放變形模組根據縮放倍率、像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對主校正影像以及副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生主形變影像以及副形變影像。影像融合模組根據縮放倍率，針對主形變影像與副形變影像的重疊區域進行影像融合處理，以產生數位變焦影像。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的影像前處理模組取得關聯於主鏡頭以及副鏡頭的多個校正參數，以及根據所述校正參數，校正主影像以及副影像，以產生主校正影像以及副校正影像。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述的特徵點分析模組偵測主校正影像以及副校正影像中的多個特徵點，又根據所述特徵點與鄰近像素點之色彩資訊，進行特徵點之配對與過濾，利用過濾後之特徵點組合計算單應性矩陣，並據以找出兩校正影像之重疊區域位置，並且分析得知兩重疊區域之像素位移特性；兩重疊區域之各像素亦可進行立體比對，以取得重疊區域內各像素點所對應的深度資訊。

【0017】 在本發明的一實施例中，主鏡頭與副鏡頭具有不同的拍攝視角以及相同的變形程度，主鏡頭的拍攝視角大於副鏡頭的拍攝視角，副校正影像與主校正影像之間的主副影像倍率固定且事先已知。上述的影像縮放變形模組根據縮放倍率，放大主校正影像，以產生放大後的主校正影像，又根據縮放倍率，縮小副校正影像，以產生縮小後的副校正影像，以及根據兩校正影像的重疊區域估測所得之像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對放大

後的主校正影像以及縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生主形變影像以及副形變影像。

【0018】 在本發明的另一實施例中，主鏡頭與副鏡頭具有相同的拍攝視角以及相同的變形程度。上述的影像擷取裝置包括影像前處理模組，用以針對主校正影像進行影像裝箱處理，以產生裝箱主校正影像，又針對副校正影像進行影像中心區域裁剪處理，以產生裁剪副校正影像，以及分別設定裝箱主校正影像以及裁剪副校正影像為主校正影像以及副校正影像，其中裝箱主校正影像與裁剪副校正影像的尺寸相同。上述的影像縮放變形模組根據縮放倍率，放大主校正影像，以產生放大後的主校正影像，又根據縮放倍率，縮小副校正影像，以產生縮小後的副校正影像，以及根據兩校正影像的重疊區域估測所得之像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對放大後的主校正影像以及縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生主形變影像以及副形變影像。

【0019】 在本發明的又一實施例中，主鏡頭與副鏡頭具有相同的拍攝視角以及不同的變形程度，主鏡頭的變形程度遠小於副鏡頭的變形程度。主校正影像中心區域與副校正影像中心區域具有固定且事先已知之主副中心影像倍率；針對副校正影像進行影像中心區域裁剪處理，以產生裁剪副校正影像，並將裁剪副校正影像設定為副校正影像。上述的影像縮放變形模組根據縮放倍率，放大主校正影像，以產生放大後的主校正影像；並根據縮放倍率，縮小副校正影像，以產生縮小後的副校正影像；以及根據兩校正

影像的重疊區域估測所得之像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對放大後的主校正影像以及縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生主形變影像以及副形變影像。

【0020】 在本發明的一實施例中，影像融合模組根據縮放倍率，設定分別對應於主形變影像以及副形變影像的第一權重以及第二權重，又以第一權重與第二權重，融合主形變影像與副形變影像的重疊區域，以產生融合重疊區域，以及以融合重疊區域取代位於主形變影像的重疊區域，以產生數位變焦影像。

【0021】 基於上述，本發明所提出的影像擷取裝置及其數位變焦方法，其藉由分析雙鏡頭之不同成像特性以及變異程度，依據放大倍率自動縮放與形變雙鏡頭各自所擷取的影像，成為焦段、尺寸與視角類似的形變影像，再以加權的方式，融合兩張形變影像，得到符合縮放倍率的數位變焦影像。相較於現有數位變焦技術，本發明所提出的影像擷取裝置及其數位變焦方法可於影像持續放大倍率的過程中，輸出具有高品質的數位變焦影像。

【0022】 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】

【0023】

圖 1 是根據本發明一實施例所繪示之影像擷取裝置的方塊圖。

圖 2 為根據本發明之一實施例所繪示的影像擷取裝置的數位變焦方法的流程圖。

圖 3 為根據本發明之一實施例所繪示的主校正影像以及副校正影像的示意圖。

圖 4 為根據本發明之另一實施例所繪示的主校正影像以及副校正影像的示意圖。

圖 5 為根據本發明之又一實施例所繪示的主影像以及副影像的示意圖。

圖 6 為根據本發明之一實施例所繪示的影像擷取裝置的數位變焦方法之功能方塊示意圖。

【實施方式】

【0024】 本發明的部份實施例接下來將會配合附圖來詳細描述，以下的描述所引用的元件符號，當不同附圖出現相同的元件符號將視為相同或相似的元件。這些實施例只是本發明的一部份，並未揭示所有本發明的可實施方式。更確切的說，這些實施例只是本發明的專利申請範圍中的裝置與方法的範例。

【0025】 圖 1 是根據本發明一實施例所繪示之影像擷取裝置的方塊圖，但此僅是為了方便說明，並不用以限制本發明。首先圖 1 先介紹影像擷取裝置之所有構件以及配置關係，詳細功能將配合圖 2 一併揭露。

【0026】 請參照圖 1，影像擷取裝置 100 包括主鏡頭 10a、副鏡頭

10b、儲存單元 20 以及一或多個處理單元 30。在本實施例中，影像擷取裝置 100 例如是數位相機、單眼相機、數位攝影機或是其他具有影像擷取功能的智慧型手機、平板電腦、個人數位助理等電子裝置，本發明不以此為限。

【0027】主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 包括感光元件，用以分別感測進入主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 的光線強度，進而分別產生影像。所述的感光元件例如是電荷耦合元件（Charge Coupled Device，CCD）、互補性氧化金屬半導體（Complementary Metal-Oxide Semiconductor，CMOS）元件或其他元件。另外，主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 的焦段、感光尺寸、拍攝視角範圍以及變形程度（distortion）可以是相同或是不同，本發明不在此設限。

【0028】儲存單元 20 例如是任意型式的固定式或可移動式隨機存取記憶體（Random Access Memory，RAM）、唯讀記憶體（Read-Only Memory，ROM）、快閃記憶體（Flash memory）、硬碟或其他類似裝置或這些裝置的組合。儲存單元 20 用以記錄可由處理單元 30 執行的多個模組，這些模組可載入處理單元 30，以對影像擷取裝置 100 所產生的影像執行數位變焦的功能。

【0029】處理單元 30 可以例如是中央處理單元（Central Processing Unit，CPU），或是其他可程式化之一般用途或特殊用途的微處理器（Microprocessor）、數位訊號處理器（Digital Signal Processor，DSP）、可程式化控制器、特殊應用積體電路（Application Specific Integrated Circuits，ASIC）、可程式化邏輯裝置

(Programmable Logic Device, PLD) 或其他類似裝置或這些裝置的組合。處理單元 30 耦接主鏡頭 10a、副鏡頭 10b 以及儲存單元 20，其可存取並執行記錄在儲存單元 20 中的模組，以對影像擷取裝置 100 所產生的影像執行數位變焦的功能。

【0030】 上述模組包括影像擷取模組 121、影像前處理模組 122、特徵點分析模組 123、影像縮放變形模組 124 以及影像融合模組 125，其可載入處理單元 30，從而執行數位變焦的功能。以下即列舉實施例說明針對影像擷取裝置 100 執行數位變焦方法的詳細步驟。

【0031】 圖 2 為根據本發明之一實施例所繪示的影像擷取裝置的數位變焦方法流程圖，而圖 2 的影像擷取裝置的數位變焦方法可以圖 1 的影像擷取裝置 100 的各元件實現。

【0032】 請同時參照圖 1 以及圖 2，首先，影像擷取裝置 100 的影像擷取模組 121 分別利用主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 擷取一場景的影像，以產生主影像以及副影像（步驟 S202）。換言之，當使用者欲利用影像擷取裝置 100 拍攝所述場景的影像時，影像擷取模組 121 將產生對應於主鏡頭 10a 的主影像以及對應於副鏡頭 10b 的副影像。在本實施例中，主影像為使用者觀看以及取像的來源，其影像品質較低，但涵蓋較大的視角範圍；副影像不提供給使用者觀看或是取像，其影像品質較高，但涵蓋較小的視角範圍，用以在後續步驟中做為數位變焦的輔助。在後續的實施例中，將會針對主影像以及副影像做更詳盡的說明。

【0033】 接著，影像前處理模組 122 針對主影像以及副影像進行影像校正處理，以產生主校正影像以及副校正影像（步驟 S204）。詳言之，影像前處理模組 122 將會針對主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 所分別造成主影像以及副影像的亮度、色彩與幾何位置上的偏差進行校正。

【0034】 在本實施例中，影像前處理模組 122 將自儲存單元 20 取得關聯於主鏡頭以及副鏡頭的多個校正參數。校正參數可以例如是相機的內部參數（intrinsic parameters）與外部參數（extrinsic parameters）等用以進行影像矯正（image rectification）的參數。內部參數可用來描述相機座標（camera coordinates）與影像座標（image coordinates）之間的轉換關係，也就是利用針孔（pinhole）成像原理將相機座標投影到成像平面（projective plane）。舉例而言，內部參數包括焦距（focal length）、影像中心（image center）、主軸點（principal point）以及鏡頭扭曲變形係數（distortion coefficients）等參數。外部參數則是用來描述世界座標系統（world coordinate system）與相機座標系統（camera coordinate system）之間的轉換關係。舉例而言，影像擷取裝置 100 在三維座標中的位置與拍攝方向，包括旋轉矩陣（rotation matrix）與位移向量（translation vector）等與影像擷取裝置 100 擺放位置與拍攝方向相關的參數。此外，校正參數亦可以是亮度補償（illumination compensation）或是色彩修正（color correction）等相關參數，本發明不在此設限。影像前處理模組 122 將根據上述校正參數來校

正主影像以及副影像，而在此將校正過後的主影像以及副影像分別定義為「主校正影像」以及「副校正影像」。

【0035】 接著，特徵點分析模組 123 針對主校正影像以及副校正影像進行特徵點偵測，藉以偵測出主校正影像與副校正影像的重疊區域，進而取得主校正影像與副校正影像的重疊區域的像素位移特性以及像素深度資訊（步驟 S206）。在此的重疊區域即為主校正影像與副校正影像中所涵蓋的視角範圍相互重疊的區域。

【0036】 詳言之，特徵點分析模組 123 可利用邊緣偵測（edge detection）、角偵測（corner detection）、區域偵測（blob detection）或其它特徵點偵測演算法（feature detection algorithm）來偵測主校正影像以及副校正影像中的多個特徵點。接著，特徵點分析模組 123 將自所述特徵點中找出相同特性特徵點的對應組合，以及分別於主校正影像以及副校正影像中區分出重疊的區域。

【0037】 在一實施例中，特徵點分析模組 123 可偵測主校正影像以及副校正影像中的多個特徵點，依據特徵點與鄰近點之色彩資訊，從兩校正影像中，找出多組對應特徵點組合，以計算單應性矩陣（Homography matrix）。此方式除可利用單應性矩陣知悉兩重疊區域像素之位移特性外，兩重疊區域由於視角雷同，特徵點分析模組 123 更可用以進行立體比對，以估測各像素點的深度資訊。

【0038】 詳言之，特徵點分析模組 123 可判斷各個相同特徵點的位移以及偏斜特性，以取得各個相同特徵點所對應的位移資訊。另一方面，特徵點分析模組 123 又將針對主校正影像與副校正影

像中的各個像素點進行立體比對 (stereo matching)，以取得各個像素點所對應的深度資訊。換言之，特徵點分析模組 123 可針對主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 的重疊區域的各個像素進行景深程度的計算，以得到重疊區域的深度資訊，並且以例如是深度圖 (depth map) 的形式記錄。

【0039】 接著，當縮放倍率介於 1 與主副影像倍率之間時，影像縮放變形模組 124 根據縮放倍率、各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對主校正影像以及副校正影像進行影像縮放處理 (image zooming) 與影像形變處理 (image warping)，據以產生主形變影像以及副形變影像 (步驟 S208)。在此的「主副影像倍率」為主校正影像與副校正影像之間的大小倍率，其為固定且事先已知，而縮放倍率為使用者欲針對所要觀看的主要畫面的大小變化幅度，其可以為使用者設定或是影像擷取裝置的預設值。影像縮放變形模組 124 可利用兩個重疊區域的相對位移、偏斜以及深度特性，並且依據縮放倍率，分別對主校正影像以及副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，以產生符合使用者的縮放倍率需求並且重疊區域視角與外觀雷同的影像。此外，影像形變的幅度關聯於兩個重疊區域的深度資訊。當深度值越大時，影像形變的幅度較小；當深度值越小時，影像形變的幅度較大。在後續的實施例中，將會針對影像縮放處理以及影像形變處理的詳盡步驟進行說明。

【0040】 之後，影像融合模組 125 根據縮放倍率，針對主形變影

像與副形變影像的重疊區域進行影像融合處理 (image blending)，以產生數位變焦影像 (步驟 S210)。詳言之，影像融合模組 125 可根據縮放倍率，設定主形變影像以及副形變影像的重疊區域進行影像融合時所需的權重，在此分別定義為「第一權重」以及「第二權重」。接著，影像融合模組 125 將以第一權重與第二權重來加權兩個重疊區域的像素色彩之混合比例，針對兩個重疊區域進行影像融合處理。在此將經過影像融合處理後所產生的結果定義為「融合重疊區域」。之後，影像融合模組 125 將以融合重疊區域取代原主形變影像中的重疊區域，從而產生高品質的數位變焦影像。

【0041】 在另一實施例中，當縮放倍率小於 1 時，則僅以主校正影像進行數位縮小處理以及後續的影像形變處理，以產生主形變影像，並且直接設定此主形變影像為數位變焦影像。另一方面，當縮放倍率大於主副影像倍率時，則僅以副校正影像進行數位放大處理以及後續的影像形變處理，以產生副形變影像，並且直接設定此副形變影像為數位變焦影像。

【0042】 本發明的影像擷取裝置可用於多種鏡頭組合，而以下將列舉三個不同鏡頭組合所拍攝的影像來說明數位變焦方法流程。

【0043】 圖 3 為根據本發明之一實施例所繪示的主校正影像以及副校正影像的示意圖。必須先說明的是，在本實施例中，影像擷取裝置 100 的主鏡頭 10a 與副鏡頭 10b 具有不同的拍攝視角以及相同的變形程度，其中主鏡頭 10a 的拍攝視角大於副鏡頭 10b 的拍攝視角。在此，主影像所涵蓋的拍攝範圍大於副影像所涵蓋的

拍攝範圍，然而副影像的影像品質較優於主影像的影像品質。換言之，主影像以及副影像分別為廣角影像以及窄角影像，並且副影像的畫面具有較為清晰放大的效果。雖然副影像的影像品質較好，但其是用以輔助主影像來進行數位變焦之用，並非為提供使用者觀看與取像之來源。

【0044】請參照圖 3，影像 310a 以及影像 310b 分別為影像擷取模組 121 利用主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 所擷取的主影像以及副影像經過影像前處理模組 122 對其進行影像校正處理後，所產生的主校正影像以及副校正影像。區域 315a 以及區域 315b 則為特徵點分析模組 123 分別自主校正影像 310a 以及副校正影像 310b 中偵測出重疊區域。在本實施例中，由於副校正影像 310b 為窄角影像，因此副校正影像 310b 與位於副校正影像 310b 的重疊區域 315b 則會相同；亦即，整個副校正影像 310b 將會與位於主校正影像 310a 的重疊區域 315a 的畫面一致。

【0045】在本實施例中，影像縮放變形模組 124 將根據縮放倍率，放大主校正影像，以產生放大後的主校正影像。主校正影像在放大的過程中，其中間區域將會逐漸地與副校正影像接近。此外，影像縮放變形模組 124 又根據縮放倍率，縮小副校正影像，以產生縮小後的副校正影像。接著影像縮放變形模組 124 再根據特徵點分析模組 123 所取得的像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對放大後的主校正影像以及縮小後的副校正影像進行形變處理，以產生主形變影像以及副形變影像。

【0046】 影像融合模組 125 根據縮放倍率來分配主形變影像以及副形變影像的重疊區域進行影像融合的第一權重以及第二權重。在此的權重是依照縮放倍率相對於主影像以及副影像之間的倍率來分配。在本實施例中，主影像所對應的倍率為 1，若副影像所對應的倍率為 2。如果欲進行之影像縮放倍率為 1.5，其為 1 與 2 的中值，因此影像融合模組 125 將分別設定第一權重以及第二權重為 0.5。在另一實施例中，如果欲進行之影像縮放倍率為 1.2，則影像融合模組 125 將分別設定第一權重以及第二權重為 0.8 以及 0.2。然而，影像融合模組 125 分配權重的方式並不限於線性關係而分配。在其它實施例中，影像融合模組 125 可根據其它關係式來對第一權重與第二權重進行分配，本發明不在此設限。影像融合模組 125 在進行影像融合之後所產生的數位變焦影像，即為平順且清晰的放大影像。

【0047】 圖 4 為根據本發明之另一實施例所繪示的主校正影像以及副校正影像的示意圖。

【0048】 請參照圖 4，在本實施例中，影像擷取裝置 100 的主鏡頭 10a 與副鏡頭 10b 具有相同的拍攝視角以及相同的變形程度，因此影像擷取模組 121 利用主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 所擷取的主影像以及副影像將會是具有相同的視角範圍。在本實施例中，影像擷取裝置 100 的影像前處理模組 122 將分別針對主校正影像 400a 以及副校正影像 400b 進行裝箱處理與裁剪處理，以產生兩個不同視角範圍的畫面。附帶一提的是，本實施例較適用於具有縮圖檢

視需求的數位攝影設備。

【0049】 詳細來說，影像前處理模組 122 將針對主校正影像 400a 進行影像裝箱處理 (image binning)，以產生尺寸較小的裝箱主校正影像 410a。在本實施例中，裝箱主校正影像 410a 為主校正影像 400a 的 1/4 大小。換句話說，影像前處理模組 122 將針對主校正影像 400a 進行 2x2 裝箱處理 (2x2 pixel binning)，以將主影像 400a 中的每四個鄰近畫素合併至單一畫素，從而產生裝箱主校正影像 410a。相較於主校正影像 400a，裝箱主校正影像 410a 具有較高的傳輸速度，然而其解析度較低。

【0050】 另一方面，影像前處理模組 122 又將針對副校正影像 400b 中間區域進行影像裁剪處理 (image cropping)，以產生裁剪副校正影像 410b。在本實施例中，裁剪副校正影像 410b 亦為副校正影像 400b 的 1/4 大小。換句話說，影像前處理模組 122 將剪取副校正影像 400b 的 1/4 大小的中間區域 405b，從而產生裁剪副校正影像 410b。

【0051】 基此，影像前處理模組 122 可模擬出相同尺寸而不同視角範圍的裝箱主校正影像 410a 以及裁剪副校正影像 410b，並且將兩者重新設定為主校正影像以及副校正影像。接著，可再針對新設定的主校正影像以及副校正影像進行類似於圖 3 的實施例中的影像處理方式來產生數位變焦影像，其中裝箱主校正影像 410a 中的區域 415a 會與裁剪副校正影像 410b 形成重疊區域。詳細處理方式請參照前述段落的相關說明，於此不再贅述。

【0052】 圖 5 為根據本發明之一實施例所繪示的主影像以及副影像的示意圖。必須先說明的是，在本實施例中，影像擷取裝置 100 的主鏡頭 10a 與副鏡頭 10b 具有相同的拍攝視角以及不同的變形程度，其中主鏡頭 10a 的變形程度遠小於副鏡頭 10b 的變形程度。在本實施例中，主鏡頭 10a 為不具有特殊變形的鏡頭，而副鏡頭 10b 為具有特殊設計的變形鏡頭。

【0053】 請參照圖 5，在本實施例中，影像擷取模組 121 利用主鏡頭 10a 所擷取的主影像 500a 則是一般正常的影像畫面，而影像擷取模組 121 利用副鏡頭 10b 所擷取的副影像 500b 則是經過特殊變形的影像畫面，其特殊之處在於將原拍攝場景中間區域（例如是對應於主影像 500a 中的區域 505a）投射到副鏡頭 10b 的感光元件之中間較大比例之區域，其中此較大比例之中間區域為副影像 500b 中的區域 505b 並且其變形程度較小。另一方面，原拍攝場景的視角外圍區域（亦即，對應於主影像 500a 中的區域 508a）投射到副鏡頭 10b 的感光元件則是剩餘的外圍區域，其中此外圍區域則是副影像 500b 中的區域 508b 並且其變形程度較大。

【0054】 之後，影像前處理模組 122 將對主影像 500a 以及副影像 500b 進行影像校正處理，以產生主校正影像以及副校正影像。副校正影像之較大比例中間區域（亦即，對應於副影像的區域 505b）被裁剪，並重新設定副校正影像。副校正影像比主校正影像具有較小的視角，但有較大解析度與重疊區域尺寸大小。影像縮放變形模組 124 將根據縮放倍率，放大主校正影像以及縮小副校正影

像，以產生放大後的主校正影像以及縮小後的副校正影像。接著影像縮放變形模組 124 再根據特徵點分析模組 123 所取得重疊區域的像素位移特性以及像素深度資訊，分別針對放大後的主校正影像以及縮小後的副校正影像進行形變處理，以產生主形變影像以及副形變影像。

【0055】 附帶說明的是，副影像 500b 中的外圍區域 508b 在經過關聯於鏡頭變形的校正（lens distortion correction）後，由於原始副校正影像可與主校正影像的視角相同，因此影像擷取裝置 100 可在此輔助進行整張影像的景深估測（depth estimation）。

【0056】 前述影像擷取裝置的數位變焦方法可利用圖 6 依據本揭露一實施例所繪示的功能方塊圖來總結。

【0057】 請參照圖 6，此方法會在影像擷取裝置 100 利用主鏡頭 10a 以及副鏡頭 10b 分別擷取一場景的影像，產生主影像 601a 以及副影像 601b 後。接著，針對主影像 601a 以及副影像 601b 進行影像校正處理 S603，以分別產生主校正影像 603a 以及副校正影像 603b。接著，針對主校正影像 603a 以及副校正影像 603b 進行特徵點偵測 S605，以取得兩個影像的重疊區域之像素位移特性以及像素深度資訊。之後，根據縮放倍率 606 以及特徵點偵測 S605 所取得的像素位移特性以及像素深度資訊，針對主校正影像 603a 以及副校正影像 603b 進行影像縮放處理與影像形變處理 S607，以分別產生主形變影像 607a 以及副形變影像 607b。最後，針對主形變影像 607a 以及副形變影像 607b 進行影像融合處理，而處理後將

輸出畫面平順且清晰的數位變焦影像 611。

【0058】 綜上所述，本發明所提出的影像擷取裝置及其數位變焦方法，其藉由分析雙鏡頭之不同成像特性以及變異程度，依據放大倍率自動縮放與形變雙鏡頭各自所擷取的影像，成為焦段、尺寸與視角類似的形變影像，再以加權的方式，融合兩張形變影像，得到符合縮放倍率的數位變焦影像。相較於現有數位變焦技術，本發明所提出的影像擷取裝置及其數位變焦方法可於影像持續放大倍率的過程中，輸出具有高品質的數位變焦影像。

【0059】 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】

【0060】

100：影像擷取裝置

10a：主鏡頭

10b：副鏡頭

20：儲存單元

30：處理單元

121：影像擷取模組

122：影像前處理模組

123：特徵點分析模組

124：影像縮放變形模組

125：影像融合模組

S202～S210、S603～S609：數位變焦方法的流程

310a、400a、603a：主校正影像

310b、400b、603b：副校正影像

500a、601a：主影像

500b、601b：副影像

410a：裝箱主校正影像

410b：裁剪副校正影像

315a、315b、415a、405b、505a、505b、508a、508b：區域

606：縮放倍率

607a：主形變影像

607b：副形變影像

611：數位變焦影像

申請專利範圍

1. 一種影像擷取裝置的數位變焦方法，適用於具有一主鏡頭以及一副鏡頭的一影像擷取裝置，該數位變焦方法包括：

分別利用該主鏡頭以及該副鏡頭擷取一場景的影像，以產生一主影像以及一副影像；

針對該主影像以及該副影像進行影像校正處理，以產生一主校正影像以及一副校正影像；

針對該主校正影像以及該副校正影像進行特徵點偵測，藉以偵測出該主校正影像與該副校正影像的一重疊區域，進而取得該主校正影像與該副校正影像的該重疊區域的多個像素位移特性以及多個像素深度資訊；

當一縮放倍率介於 1 與一主副影像倍率之間時，根據該縮放倍率、各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該主校正影像以及該副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生一主形變影像以及一副形變影像，其中該主副影像倍率為該主校正影像與該副校正影像之間的大小倍率；以及

根據該縮放倍率，針對該主形變影像與該副形變影像的一重疊區域進行影像融合處理，以產生一數位變焦影像。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的數位變焦方法，其中針對該主影像以及該副影像進行影像校正處理，以產生該主校正影像以及該副校正影像的步驟包括：

取得關聯於該主鏡頭以及該副鏡頭的多個校正參數；以及

根據所述校正參數，校正該主影像以及該副影像，以產生該主校正影像以及該副校正影像。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的數位變焦方法，其中針對該主校正影像以及該副校正影像進行特徵點偵測，藉以偵測出該主校正影像與該副校正影像的該重疊區域，進而取得該主校正影像與該副校正影像中的該重疊區域的所述像素位移特性以及所述像素深度資訊的步驟包括：

偵測該主校正影像以及該副校正影像中的多個特徵點；

根據該主校正影像以及該副校正影像中的各所述特徵點與各所述特徵點的多個鄰近點的色彩資訊，找出多個對應特徵點組合，以計算一單應性矩陣；

根據該單應性矩陣，取得該主校正影像與該副校正影像的該重疊區域，進而取得各所述像素位移特性；以及

針對該主校正影像以及該副校正影像中各所述特徵點進行立體比對，以取得各所述特徵點所對應的該像素深度資訊。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的數位變焦方法，其中該主鏡頭與該副鏡頭具有不同的拍攝視角以及相同的變形程度，該主鏡頭的拍攝視角大於該副鏡頭的拍攝視角，而當該縮放倍率介於 1 與該主副影像倍率之間時，根據該縮放倍率、各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該主校正影像以及該副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生該主形變影像以及該副形變影像的步驟包括：

根據該縮放倍率，放大該主校正影像，以產生一放大後的主校正影像；

根據該縮放倍率，縮小該副校正影像，以產生一縮小後的副校正影像；以及

根據各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該放大後的主校正影像以及該縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生該主形變影像以及該副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的數位變焦方法，其中該主鏡頭與該副鏡頭具有相同的拍攝視角以及相同的變形程度，而在針對該主影像以及該副影像進行影像校正處理，以產生該主校正影像以及該副校正影像的步驟之後，該數位變焦方法更包括：

針對該主校正影像進行影像裝箱處理，以產生一裝箱主校正影像；

針對該副校正影像進行影像裁剪處理，以產生一裁剪副校正影像，其中該裝箱主校正影像與該裁剪副校正影像的尺寸相同；

分別設定該裝箱主校正影像以及該裁剪副校正影像為該主校正影像以及該副校正影像。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的數位變焦方法，其中當該縮放倍率介於 1 與該主副影像倍率之間時，根據該縮放倍率、各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該主校正影像以及該副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產

生該主形變影像以及該副形變影像的步驟包括：

根據該縮放倍率，放大該主校正影像，以產生一放大後的主校正影像；

根據該縮放倍率，縮小該副校正影像，以產生一縮小後的副校正影像；以及

根據各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該放大後的主校正影像以及該縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生該主形變影像以及該副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的數位變焦方法，其中該主鏡頭與該副鏡頭具有相同的拍攝視角以及不同的變形程度，該主鏡頭的變形程度遠小於該副鏡頭的變形程度，而在針對該主影像以及該副影像進行影像校正處理，以產生該主校正影像以及該副校正影像的步驟之後，該數位變焦方法更包括：

針對該副校正影像的一中心區域進行影像裁剪處理，以產生一裁剪副校正影像；

設定該裁剪副校正影像為該副校正影像。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的數位變焦方法，其中當該縮放倍率介於 1 與該主副影像倍率之間時，根據該縮放倍率、各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該主校正影像以及該副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生該主形變影像以及該副形變影像的步驟包括：

根據該縮放倍率，放大該主校正影像，以產生一放大後的主校正影像；

根據該縮放倍率，縮小該副校正影像，以產生一縮小後的副校正影像；以及

根據各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該放大後的主校正影像以及該縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生該主形變影像以及該副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述深度資訊。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述的數位變焦方法，其中根據該縮放倍率，針對該主形變影像與該副形變影像的該重疊區域進行影像融合處理，據以產生該數位變焦影像的步驟包括：

根據該縮放倍率，設定分別對應於該該主形變影像以及該副形變影像的一第一權重以及一第二權重；

以該第一權重與該第二權重，融合該主形變影像與該副形變影像的該重疊區域，以產生一融合重疊區域；以及

以該融合重疊區域取代位於該該主形變影像的該重疊區域，以產生該數位變焦影像。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述的數位變焦方法，其中當該縮放倍率大於該主副影像倍率時，該數位變焦方法更包括：

根據該縮放倍率，放大該副校正影像，以產生一放大後的副校正影像；

根據各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，針對該

放大後的副校正影像進行影像形變處理，以產生該副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊；以及

設定該副形變影像為該數位變焦影像。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述的數位變焦方法，其中當該縮放倍率小於 1 時，該數位變焦方法更包括：

根據該縮放倍率，縮小該主校正影像，以產生一縮小後的主校正影像；

根據各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，針對該縮小後的主校正影像進行影像形變處理，以產生該主形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊；以及

設定該主形變影像為該數位變焦影像。

12. 一種影像擷取裝置，包括：

一主鏡頭；

一副鏡頭；

一儲存單元，記錄多個模組；以及

一或多個處理單元，耦接該主鏡頭、該副鏡頭以及該儲存單元，以存取並執行該儲存單元中記錄的所述模組，所述模組包括：

一影像擷取模組，分別利用該主鏡頭以及該副鏡頭擷取一場景的影像，以產生一主影像以及一副影像；

一影像前處理模組，針對該主影像以及該副影像進行影像校正處理，以產生一主校正影像以及一副校正影像；

一特徵點分析模組，針對該主校正影像以及該副校正影

像進行偵測，藉以偵測出該主校正影像與該副校正影像的一重疊區域，進而該主校正影像與該副校正影像的該重疊區域的多個像素位移特性以及多個像素深度資訊；

一影像縮放變形模組，當一縮放倍率介於 1 與一主副影像倍率之間時，根據該縮放倍率、各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該主校正影像以及該副校正影像進行影像縮放處理與影像形變處理，據以產生一主形變影像以及一副形變影像，其中該主副影像倍率為該主校正影像與該副校正影像之間的大小倍率；以及

一影像融合模組，根據該縮放倍率，針對該主形變影像與該副形變影像的一重疊區域進行影像融合處理，以產生一數位變焦影像。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述的影像擷取裝置，其中該影像前處理模組取得關聯於該主鏡頭以及該副鏡頭的多個校正參數，以及根據所述校正參數，校正該主影像以及該副影像，以產生該主校正影像以及該副校正影像。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述的影像擷取裝置，其中該特徵點分析模組偵測該主校正影像以及該副校正影像中的多個特徵點，根據該主校正影像以及該副校正影像中的各所述特徵點與各所述特徵點的多個鄰近點的色彩資訊，找出多個對應特徵點組合，以計算一單應性矩陣，又根據該單應性矩陣，取得該主校正影像與該副校正影像的該重疊區域，進而取得各所述像素位移特

性，以及針對該主校正影像以及該副校正影像中各所述特徵點進行立體比對，以取得各所述特徵點所對應的該像素深度資訊。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述的影像擷取裝置，其中該主鏡頭與該副鏡頭具有不同的拍攝視角以及相同的變形程度，該主鏡頭的拍攝視角大於該副鏡頭的拍攝視角，而當該縮放倍率介於 1 與該主副影像倍率之間時，該影像縮放變形模組根據該縮放倍率，放大該主校正影像，以產生一放大後的主校正影像，又根據該縮放倍率，縮小該副校正影像，以產生一縮小後的副校正影像，以及根據各所述像素位移資訊特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該放大後的主校正影像以及該縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生該主形變影像以及該副形變影像。

16. 如申請專利範圍第 12 項所述的影像擷取裝置，其中該主鏡頭與該副鏡頭具有相同的拍攝視角以及相同的變形程度，並且該影像前處理模組更針對該主校正影像進行影像裝箱處理，以產生一裝箱主校正影像，又針對該副校正影像進行影像裁剪處理，以產生一裁剪副校正影像，以及分別設定該裝箱主校正影像以及該裁剪副校正影像為該主校正影像以及該副校正影像，其中該裝箱主校正影像與該裁剪副校正影像的尺寸相同。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述的影像擷取裝置，其中當該縮放倍率介於 1 與該主副影像倍率之間時，該影像縮放變形模組根據該縮放倍率，放大該主校正影像，以產生一放大後的主校正影像，又根據該縮放倍率，縮小該副校正影像，以產生一縮小後

的副校正影像，以及根據各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，分別針對該放大後的主校正影像以及該縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生該主形變影像以及該副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊。

18. 如申請專利範圍第 12 項所述的影像擷取裝置，其中該主鏡頭與該副鏡頭具有相同的拍攝視角以及不同的變形程度，該主鏡頭的變形程度遠小於該副鏡頭的變形程度，而該影像前處理模組更針對該副校正影像的一中心區域進行影像裁剪處理，以產生一裁剪副校正影像，並且設定該裁剪副校正影像為該副校正影像。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述的影像擷取裝置，其中當該縮放倍率介於 1 與該主副影像倍率之間時，該影像縮放變形模組根據該縮放倍率，放大該主校正影像，以產生一放大後的主校正影像，又根據該縮放倍率，縮小該副校正影像，以產生一縮小後的副校正影像，以及根據各所述像素位移特性資訊以及各所述像素深度資訊，分別針對該放大後的主校正影像以及該放大縮小後的副校正影像進行影像形變處理，以產生該主形變影像以及該副形變影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述深度資訊。

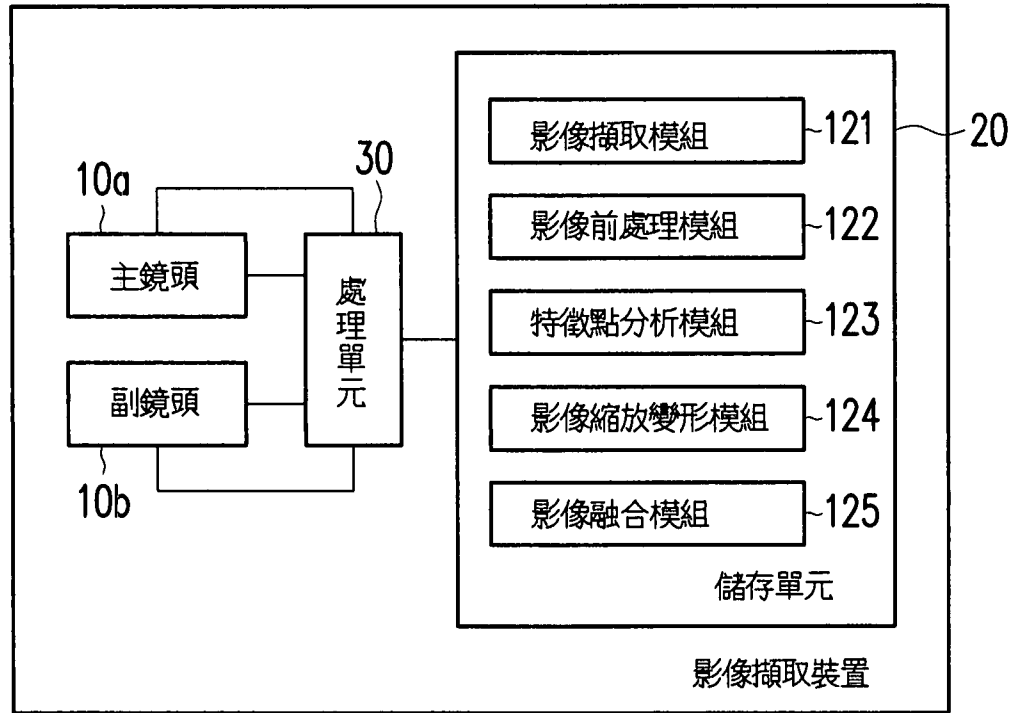
20. 如申請專利範圍第 12 項所述的影像擷取裝置，其中該影像融合模組根據該縮放倍率，設定分別對應於該主形變影像以及該副形變影像的一第一權重以及一第二權重，又以該第一權重與該第二權重，融合該主形變影像與該副形變影像的該重疊區域，以產生一融合重疊區域，以及以該融合重疊區域取代位於該主形

變影像的該重疊區域，以產生該數位變焦影像。

21. 如申請專利範圍第 12 項所述的影像擷取裝置，其中當該縮放倍率大於該主副影像倍率時，該影像縮放變形模組更根據該縮放倍率，放大該副校正影像，以產生一放大後的副校正影像，又根據各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，針對該放大後的副校正影像進行影像形變處理，以產生該副形變影像，以及設定該副形變影像為該數位變焦影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊。

22. 如申請專利範圍第 12 項所述的影像擷取裝置，其中當該縮放倍率小於 1 時，該影像縮放變形模組更根據該縮放倍率，縮小該主校正影像，以產生一縮小後的主校正影像，又根據各所述像素位移特性以及各所述像素深度資訊，針對該縮小後的主校正影像進行影像形變處理，以產生該主形變影像，以及設定該主形變影像為該數位變焦影像，其中影像形變的幅度關聯於各所述像素深度資訊。

圖式



100

圖 1

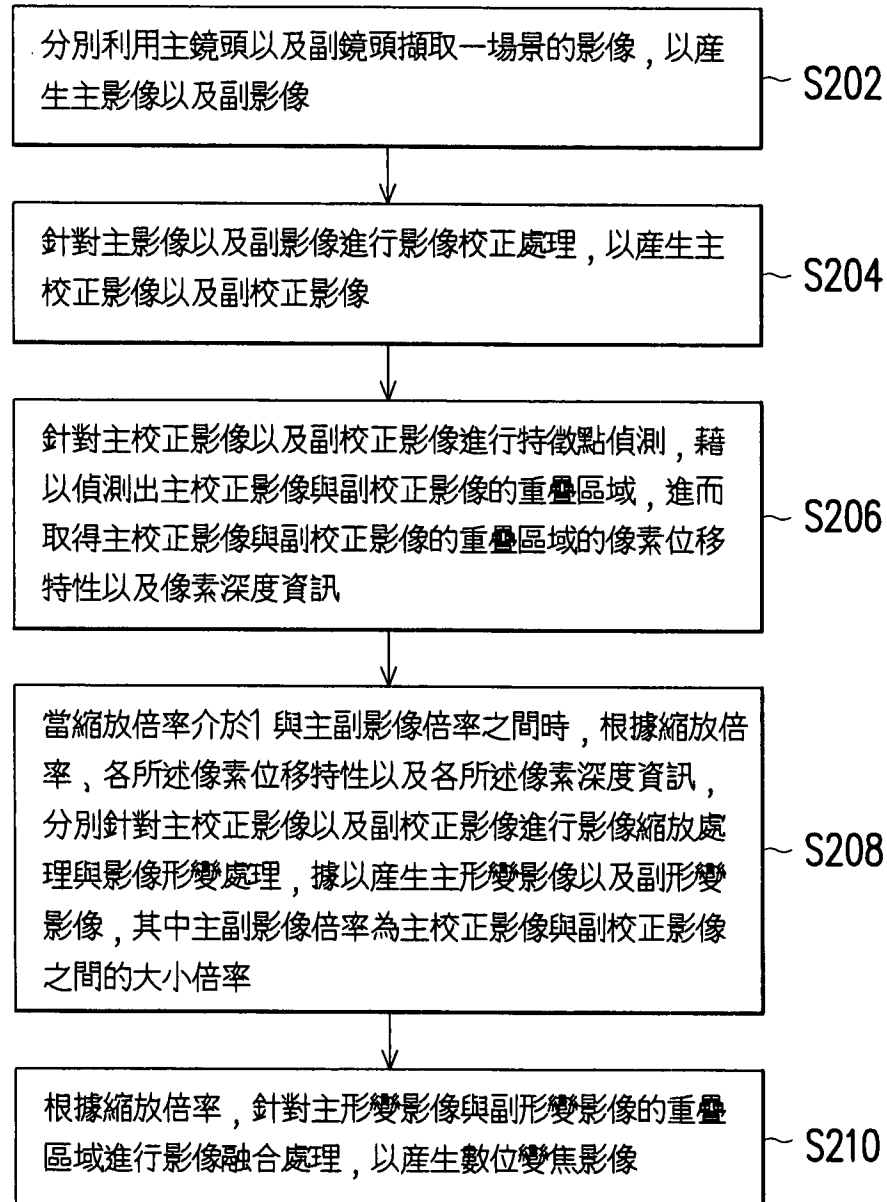


圖 2

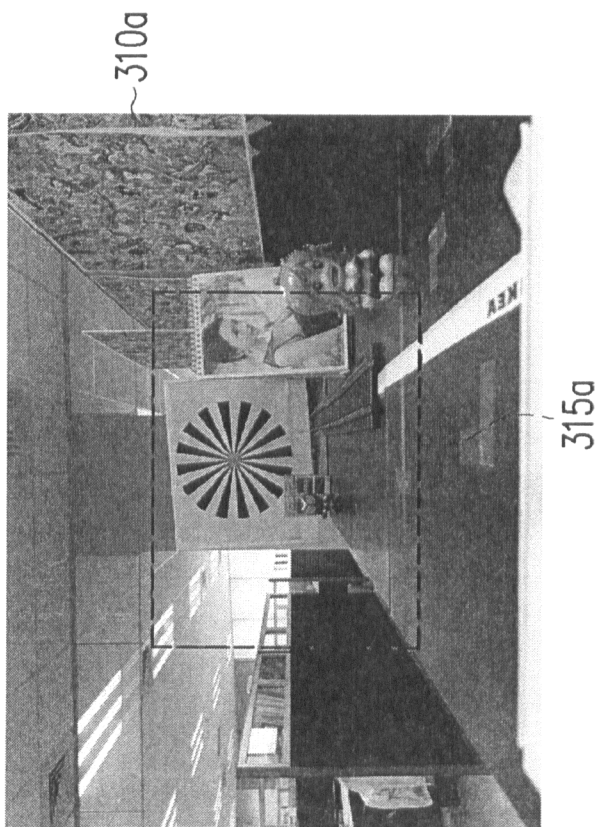
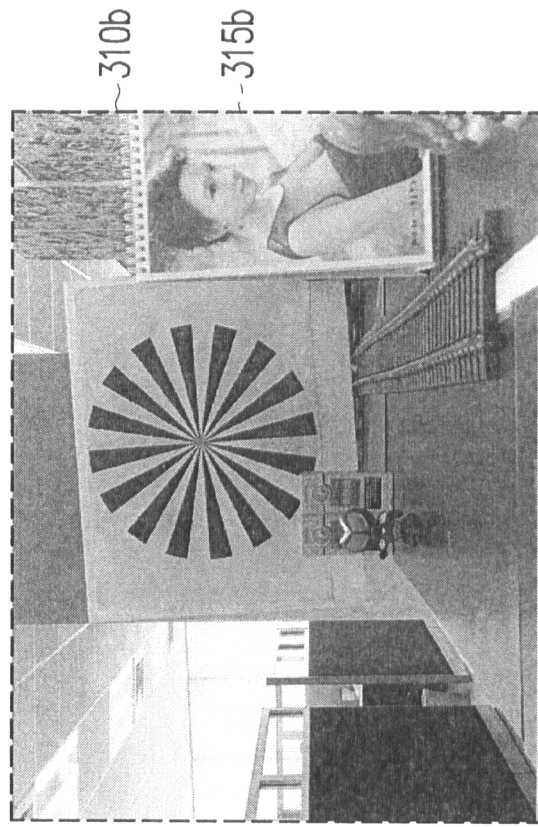


圖3

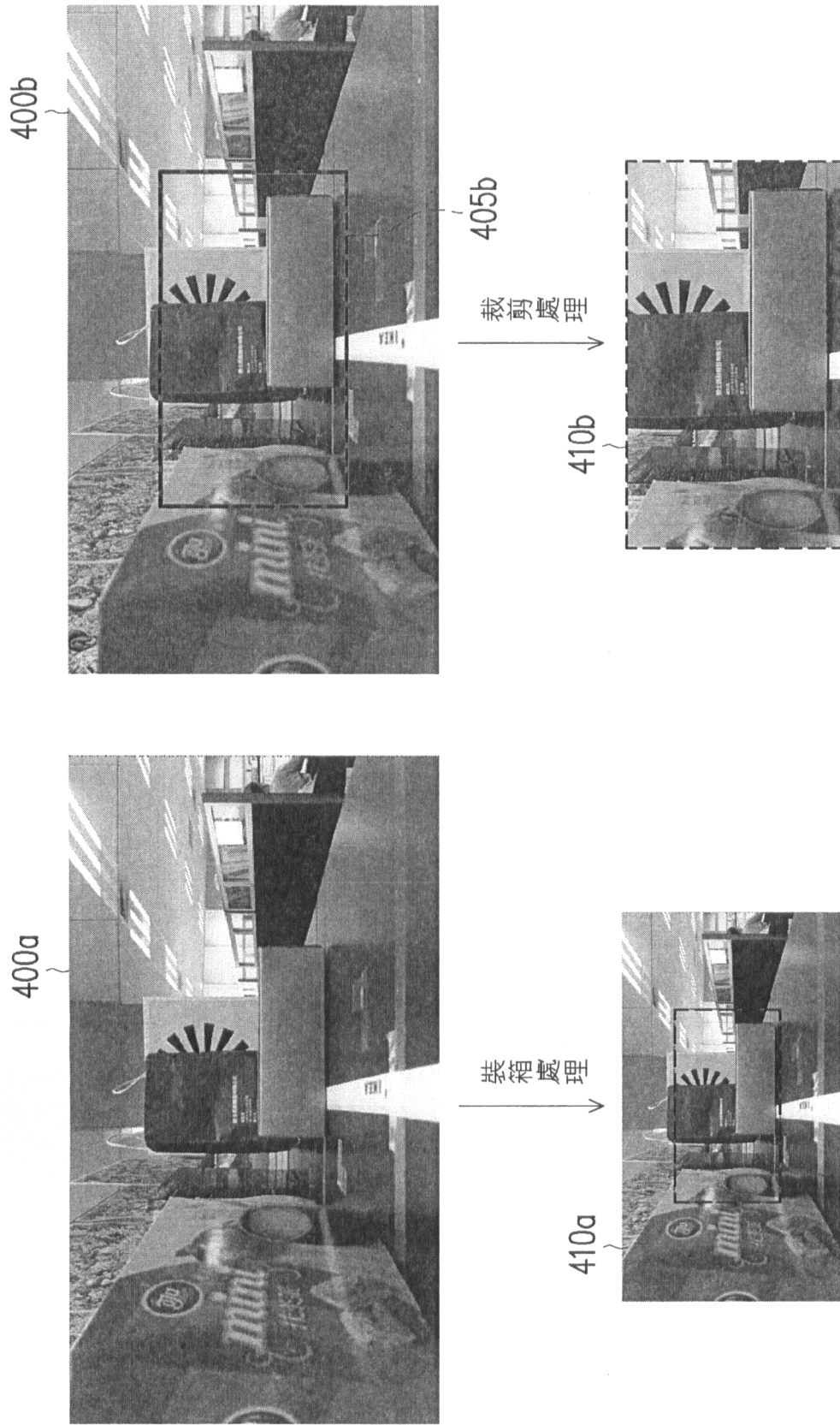


圖4

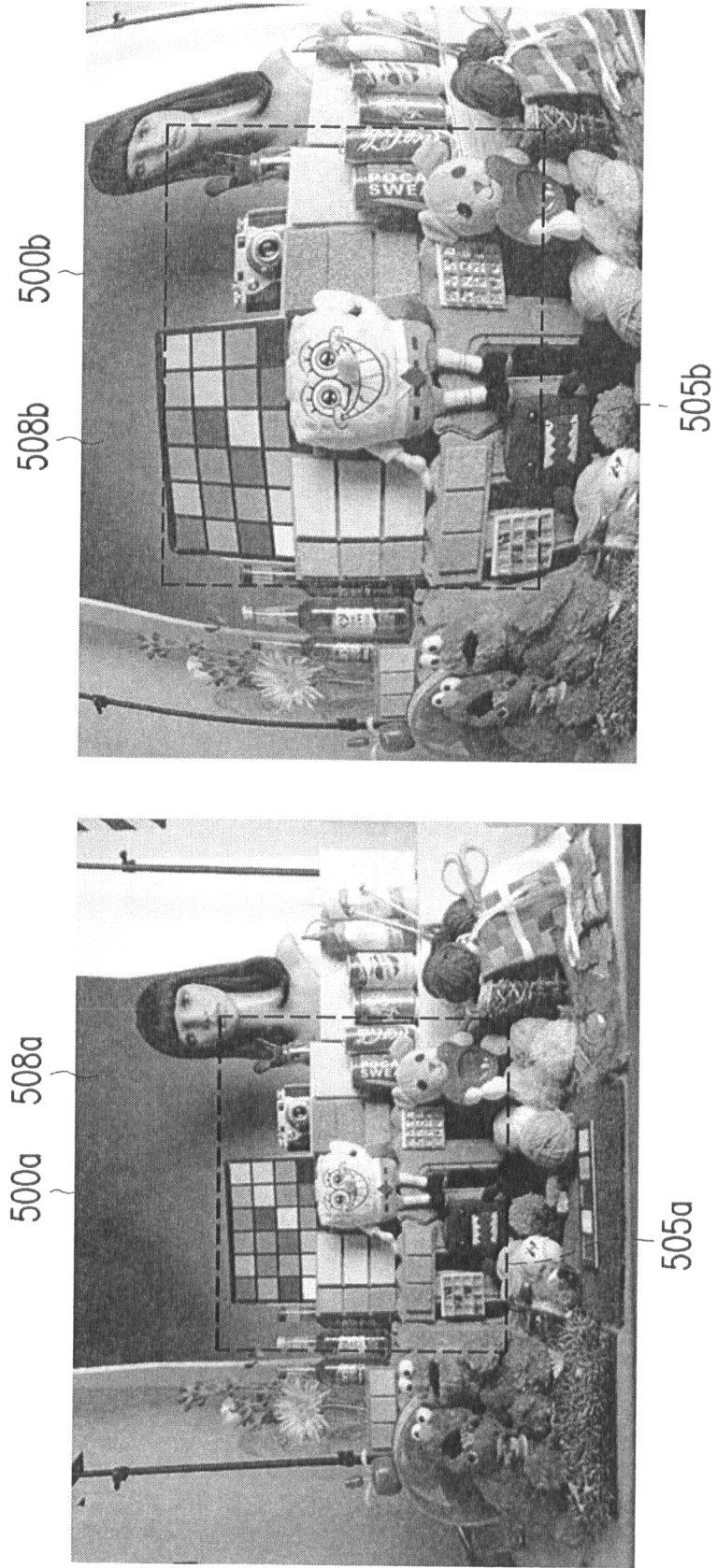


圖5