



(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 202324304 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：111139872

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G06T7/50 (2017.01)** **G06T7/55 (2017.01)**
G06T7/11 (2017.01)

(30)優先權：2021/10/20 歐洲專利局 21203696.6

(71)申請人：荷蘭商皇家飛利浦有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (NL)
荷蘭

(72)發明人：維爾甘 克莉斯汀 VAREKAMP, CHRISTIAAN (NL)

(74)代理人：林嘉興

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：3 共 32 頁

(54)名稱

處置多視圖成像中之模糊

(57)摘要

一種用於處理一場景之多視圖資料之方法。該方法包含：從不同攝影機獲得該場景之至少兩個影像；判定各影像之一清晰度指示；及基於該等清晰度指示而判定各影像之一信賴度分數。該信賴度分數用於在融合該等影像以合成一新虛擬影像時判定權重。

A method for processing multi-view data of a scene. The method comprises obtaining at least two images of the scene from different cameras, determining a sharpness indication for each image and determining a confidence score for each image based on the sharpness indications. The confidence score is for use in the determination of weights when blending the images to synthesize a new virtual image.

指定代表圖：

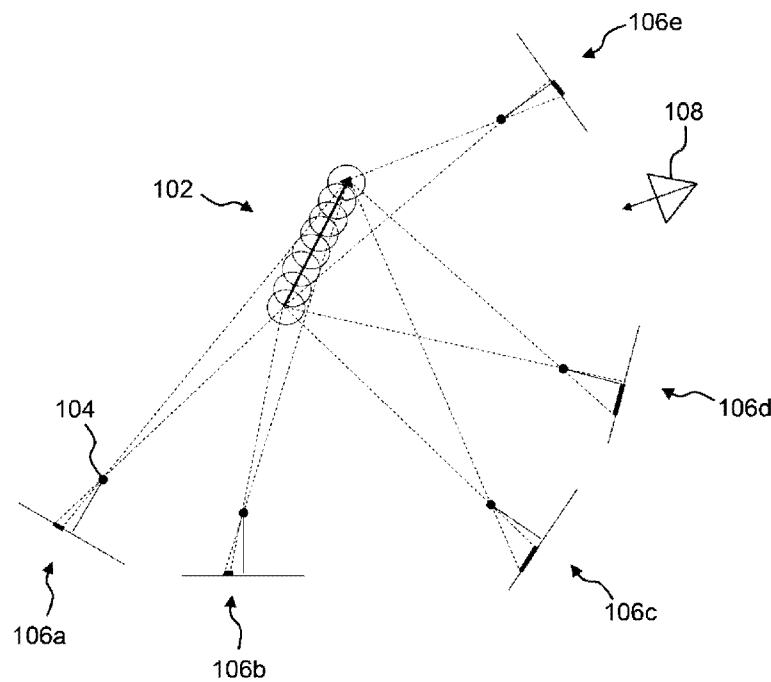
符號簡單說明：

102:圓形物體；物
體；前景物體

104:擷取攝影機；攝
影機

106a-106e:投影平面

108:虛擬攝影機



【圖1】



【發明摘要】

【中文發明名稱】 處置多視圖成像中之模糊

【英文發明名稱】 HANDLING BLUR IN MULTI-VIEW IMAGING

【中文】

一種用於處理一場景之多視圖資料之方法。該方法包含：從不同攝影機獲得該場景之至少兩個影像；判定各影像之一清晰度指示；及基於該等清晰度指示而判定各影像之一信賴度分數。該信賴度分數用於在融合該等影像以合成一新虛擬影像時判定權重。

【英文】

A method for processing multi-view data of a scene. The method comprises obtaining at least two images of the scene from different cameras, determining a sharpness indication for each image and determining a confidence score for each image based on the sharpness indications. The confidence score is for use in the determination of weights when blending the images to synthesize a new virtual image.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

102:圓形物體；物體；前景物體

104:擷取攝影機；攝影機

106a-106e:投影平面

108:虛擬攝影機

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 處置多視圖成像中之模糊

【英文發明名稱】 HANDLING BLUR IN MULTI-VIEW IMAGING

【技術領域】

【0001】 本發明係關於多視圖成像的領域。具體而言，本發明係關於處理一場景之多視圖資料。

【先前技術】

【0002】 多攝影機視訊擷取、深度評估、及視點內插允許例如擴增實境及虛擬實境播放之應用。

【0003】 當攝影機擷取快速移動物體時，將發生運動模糊。此可在從獲自不同攝影機的各種來源視圖合成一影像時造成多個問題。例如，當執行多視圖深度評估時，演算法將由於半透明外觀及缺乏紋理而難以判定模糊前景物體之正確深度。由於一或多個來源視圖評估一單一快速移動物體的錯誤深度，故當所評估之深度圖接著用於從該等來源視圖合成一新影像時，該物體將被錯誤地定位且潛在地可在多個影像位置處可見。

【0004】 因此，在處理多視圖資料時需要一種處置運動模糊的方法。更一般而言，需要處置多視圖資料中的模糊。

【0005】 US 2012/212651 A1揭示一種影像處理設備，其包含：一獲取單元，其用於從不同視點擷取一物體；一指定單元，其經組態以指定一瑕疵影

像；及一判定單元，其經組態以基於該瑕疵影像而判定各所擷取影像之一權重，以用於影像合成。

【發明內容】

【0006】 本發明由申請專利範圍定義。

【0007】 根據本發明之一態樣的實例，提供有一種用於處理一場景之多視圖資料之方法，該方法包含：

從不同攝影機獲得該場景之至少兩個影像；

判定各影像之一清晰度指示；及

基於該等清晰度指示而判定各影像之一信賴度分數，其中該信賴度分數用於在融合該等影像以合成一新虛擬影像時判定權重。

【0008】 該方法可解決由用於獲得影像之攝影機之間的差異所造成的錯誤或不準確深度及/或紋理資料的問題。具體而言，攝影機之間的差異可能造成影像中不同程度的模糊。攝影機之間的顯著差異是各攝影機的姿勢。例如，不同的姿勢可導致運動模糊，其對於不同影像多少會造影響。該方法可適用於處置運動模糊。

【0009】 運動模糊係在一影像中之移動物體的明顯條紋(streaking)或模糊，其起因於物體在單一曝光時間期間從第一位置移動至第二位置。顯著的運動模糊可由於物體快速移動或長曝光時間而發生。

【0010】 一場景之多視圖資料通常需要藉由數個不同攝影機獲得的該場景之資料（例如，深度圖及影像）。若在場景中存在一移動物體，則運動模糊之程度將取決於攝影機在該場景中之定位（並因此取決於影像/深度圖之視

點)。例如，對遠離攝影機移動之物體成像的攝影機可能不具有太多運動模糊，然而，跨攝影機之視點水平地移動的物體可產生顯著量的運動模糊。

【0011】 因此，本發明人提議使用來自不同視點之影像的清晰度指示來產生該等影像的信賴度分數。清晰度指示提供一影像中之模糊量的指示。例如，模糊可係運動模糊。影像愈清晰，則影像中存在較少的模糊。

【0012】 清晰度指示可包括清晰度之量度。清晰度係就聚焦及對比而言的影像清晰度之量度。清晰度指示可包括判定對應影像之對比。

【0013】 一清晰度指示係針對各影像而判定，且可對各影像之清晰度指示進行比較。信賴度分數可基於清晰度指示而針對各影像產生。信賴度分數可係介於0與1之間的值，其中0係不信賴且1係信賴。一般而言，與具有低清晰度指示（亦即，指示高模糊量）之影像相比，具有高清晰度指示（亦即，指示低模糊量）之影像將具有較高的信賴度分數。

【0014】 信賴度分數可與清晰度成正比。對於低於截止臨限值之清晰度指示的值，信賴度分數可係0（亦即，特別模糊物體的信賴度=0）。信賴度分數可限於複數個離散信賴度值，其中各離散信賴度值係由不同的清晰度指示所定義（例如，針對八個離散的信賴度值，將清晰度指示劃分成八個範圍）。

【0015】 可藉由在各比較視點處比較清晰度指示並基於對應之清晰度指示及該比較而判定信賴度分數來判定信賴度分數。例如，對於分別針對第一影像及第二影像具有「中等」及「低」之相對清晰度指示的兩個影像，第一影像之信賴度分數將高於第二的信賴度分數。然而，若第一影像具有「高」之相對清晰度指示，則第一影像之信賴度分數可比在先前實例中高。

【0016】 信賴度分數亦可用於識別在用對應之影像合成一影像時可能發生的潛在假影之原因（並進一步減少潛在假影之影響）。此等原因可由於影像係用例如不同的清晰度或不同焦距所獲得以及由於運動模糊（如上文所描述）而發生。

【0017】 一般而言，影像之各者的清晰度差異係用以判定各影像的信賴度分數。（在不同視點處獲得的）不同影像可不同原因（例如，不同焦距、意外不聚焦、運動模糊、處理後模糊等）而具有不同程度的清晰度。因此，本發明提供一種用於處置模糊的方法，一般用於多視圖資料處理。

【0018】 清晰度指示可係包含複數個清晰度值的一清晰度圖(sharpness map)，該複數個清晰度值之各者對應於對應影像之一或多個像素。

【0019】 信賴度分數亦可包含信賴度值之一映射，其中各信賴度值對應於影像之一或多個像素及/或一或多個清晰度值。可基於對應像素之清晰度值而判定信賴度值。清晰度值愈高，則信賴度值愈高。換言之，具有高清晰度之像素將得到高信賴度值，而具有低清晰度之像素群組將得到低信賴度值。影像中之各像素可具有一對應清晰度值及一信賴度值。換言之，信賴度分數可係一信賴度圖。

【0020】 判定一或多個像素之清晰度值可取決於一或多個相鄰的清晰度值。

【0021】 例如，運動模糊通常影響大於一個圖像素的區域。因此，在一些情況中，將直接評估之像素以及相鄰像素之像素的信賴度值設定為低可係有利的。此可能會導致信賴度圖中之信賴度值的梯度，並導致離群信賴度值降

低。這係有利的，原因在於：若相鄰像素不模糊，則單一像素（或一小群組像素）將不可能係模糊的。

【0022】 該方法可進一步包含：獲得該場景之至少一個深度圖；基於該至少一個深度圖而將影像中之至少兩者扭曲至一目標視點；及在該目標視點處融合該等影像以產生一經合成影像，其中在融合期間，基於對應信賴度分數而加權該等影像中之各像素。

【0023】 該方法可進一步包含：獲得該場景之至少一個深度圖；使用該至少一個深度圖將至少一個影像扭曲至至少一個影像比較視點，使得在各影像比較視點處存在至少兩個影像；及在各比較視點處比較該等影像之像素顏色值，其中判定各影像之一信賴度分數係進一步基於該等像素顏色值的該比較。

【0024】 一影像之一清晰度指示亦將對應於藉由扭曲該影像所獲得之任何經扭曲影像。經扭曲影像含有與經扭曲投射至不同視點（亦即，比較視點）的原始影像相同的像素顏色值。類似地，經扭曲影像之清晰度指示亦將對應於經扭曲以產生經扭曲影像的影像。

【0025】 在多視圖攝影機設置中，感測器（例如，攝影機、深度感測器等）可定位在場景中之不同位置處，並因此具有不同量的運動模糊。此亦意指一些影像可具有一物體之預期顏色值，同時一些影像則否（亦即，該物體將看起來模糊）。因此，該等影像可被扭曲至一比較視點並被比較。該等影像被扭曲至一比較視點，使得可從一共同視點比較該等影像之顏色值（亦即，可比較一個影像之紋理資料與另一影像之對應紋理資料）。

【0026】 各影像係藉由在影像之視點處使用深度圖而扭曲。可在各影像之視點處獲得深度圖，或該方法可獲得至少一個深度圖，並將該至少一個深度

圖扭曲至各影像之視點。可藉由使用視點之姿勢（位置及定向）及各像素之深度（在影像之視點處獲自深度圖）來給定影像之各像素在虛擬場景中的3D座標。接著，藉由從該虛擬場景中之一不同姿勢將該3D座標投射至的一成像平面而將像素扭曲至一不同的視點。

【0027】 在該等影像比較視點處，比較對應之像素顏色值，以進一步判定信賴度分數。一種比較像素顏色之方式係針對所有視圖判定一位置的平均顏色（例如，計算對應於一位置之所有像素的平均值），且一像素顏色與所有視圖之平均值之間的差異愈大，則對應之信賴度值愈低。

【0028】 因此，若該等影像之一者係模糊的並具有一物體應該位於其處之背景的像素值，則該模糊區域之顏色值將在該信賴度分數中具有一低信賴度值。

【0029】 該等影像比較視點可包含該等影像之所有視點或由該等影像之所有視點所組成。

【0030】 替代地，該等比較視點可由此等視點中之一或多者的子集所組成。

【0031】 可將該等影像、（多個）深度圖、及對應之信賴度分數傳輸至例如希望基於該等影像合成一新影像的用戶端裝置。

【0032】 在此情況中，可在一新影像的任何演現/合成之前進行該等信賴度分數之判定。例如，可在有更多處理能力的伺服器（或編碼器）處執行信賴度分數之判定，且接著傳輸至一用戶端，以供使用經傳輸影像、深度圖、及信賴度分數來演現新影像。

【0033】 從多視圖資料合成影像可係基於融合多視圖資料之不同影像的像素值。若不同影像展示具有不同量之運動模糊的一快速移動物體，則經合成影像可在場景中的錯誤位置或甚至在場景中之多個位置處展示該快速移動物體。

【0034】 因此，提議在融合影像以產生經合成影像期間使用信賴度分數以加權在影像中之各像素。對於在一影像中具有大量運動模糊區域的像素，其對應深度圖很可能具有含低信賴度分數（例如，針對特定區域）的信賴度分數。因此，在融合期間，相對於不具有運動模糊的其他對應像素，展示顯著運動模糊之像素將有低權重，且經合成視圖較不可能在一不同位置（或多個位置）處展示一快速移動物體。

【0035】 經合成影像中之像素的顏色值可係： $C_s \propto \sum_{i=1}^n W_i C_i$ ，其中 n 係深度圖的數目， C 係在一經扭曲深度圖中的對應像素之顏色值，且 W 係對應之數值信賴度分數。

【0036】 該影像比較視點可係一目標視點，且該方法可進一步包含在該目標視點處融合該等影像以產生一經合成影像，其中在融合期間，基於對應信賴度分數而加權該等影像中之各像素。

【0037】 可在合成一影像期間進行信賴度分數之判定。影像可能需要在合成期間被扭曲，且亦需要被扭曲以進行比較。因此，該兩個扭曲步驟可經組合，且當等影像被扭曲用於合成一新影像時，但在其經融合之前，一信賴度分數可經判定以用於融合中（亦即，用作為像素之權重的指示）。

【0038】 該方法可進一步包含：獲得至少兩個深度圖，其中該等深度圖係從不同感測器獲得，或從該場景之至少一個不同影像所產生；將至少一個深

度圖扭曲至至少一個深度比較視點，使得在各影像比較視點處存在至少兩個深度圖；在各深度比較視點處比較該等深度圖；及基於該等深度圖之該比較而判定各深度圖之一信賴度分數。

【0039】 該（等）深度比較視點可係該等深度圖之該等視點中之一或多者。在此狀況下，各深度圖可被扭曲至（多個）其他深度圖之一或多個視點，且在深度比較視點之各者處相比較。替代地，該等深度比較視點可係該等影像比較視點中之一或多者。該深度比較視點可僅係一目標視點。

【0040】 來自不同視點之深度圖將基於運動模糊量而具有一物體的不同深度值。例如，可基於對兩個影像執行深度評估而產生一深度圖。若該兩個影像具有顯著量的運動模糊，則該物體（或該物體之部分）可能在該等影像中呈現半透明，且對應於該物體之該等像素的紋理值可部分地基於背景紋理值。因此，該等經評估深度圖可具有對應於該物體之一位置的背景深度值。

【0041】 類似地，在一深度感測器之擷取/曝光時間期間，由於一物體之移動，用該深度感測器所獲得之一深度圖可具有該物體之錯誤深度值。

【0042】 因此，信賴度分數可進一步指示深度圖之特定區域的深度值係正確的可能性。例如，對於從具有顯著量的運動模糊之兩個影像所評估的一深度圖，該深度圖可僅具有背景（而不是物體）之深度資料。當該深度圖被扭曲並與具有該物體之正確深度值之其他經扭曲深度圖相比較時，可在該物體預期所在處之一信賴度圖之對應區域中給出一低信賴度值（亦即，基於其他深度圖）。若兩個（或更多）經扭曲深度圖具有相同（或類似）的深度資料，則可在該信賴度圖之該對應區域中給出一高信賴度值。

【0043】 很可能具有一前景物體之正確深度（例如，藉由檢查在對應深度信賴度圖中之高信賴度）的一深度圖可經扭曲至另一個視點，以藉由與其他視圖中之深度相比較來判定是否預期其他視點之深度圖具有錯誤深度。換言之，第一視點之深度圖可經扭曲至第二視點，且比較在該第二視點處之所預測深度，以幫助判定該第二視點之所觀測到深度是否正確。若否，則其可在目標視圖中被標記(flagged)並得到一低信賴度分數。

【0044】 該方法可進一步包含：獲得對應於該等深度圖的至少兩個深度信賴度圖；及將至少一個深度信賴度圖扭曲至具有該等對應深度圖的該至少一個深度比較視點，其中在各深度比較視點處比較該等深度圖進一步包含比較該等對應深度信賴度圖。

【0045】 在一些情況中，各深度圖可與產生對應深度圖期間所產生的深度信賴度圖相關聯，且可提供各深度值係正確的可能性之指示。特定深度值的可能性之指示可係基於在評估深度值期間使用的可用資料（例如，影像）。

【0046】 本發明亦提供一種包含電腦程式碼之電腦程式產品，當該電腦程式碼在具有一處理系統的一計算裝置上執行時，使該處理系統執行用於處理一場景之多視圖資料之該方法的所有步驟。

【0047】 本發明亦提供一種用於處理一場景之多視圖資料之系統，其中該系統包含一處理器，該處理器經組態以：

從不同攝影機獲得該場景之至少兩個影像；

判定各影像之一清晰度指示；及

基於該等清晰度指示而判定各影像之一信賴度分數，其中該信賴度分數用於在融合該等影像以合成一新虛擬影像時判定權重。

【0048】 該處理器可進一步經組態以：獲得該場景之至少一個深度圖；基於該至少一個深度圖而將該等影像中之至少兩者扭曲至一目標視點；及在該目標視點處融合該等影像以產生一經合成影像，其中在融合期間，基於對應信賴度分數而加權該等影像中之各像素。

【0049】 該處理器可進一步經組態以：獲得該場景之至少一個深度圖；使用該至少一個深度圖將至少一個影像扭曲至至少一個影像比較視點，使得在各影像比較視點處存在至少兩個影像；及在各比較視點處比較該等影像之像素顏色值，其中判定各影像之一信賴度分數係進一步基於該等像素顏色值的該比較。

【0050】 該等影像比較視點可包含該等影像之所有視點或由該等影像之所有視點所組成。

【0051】 該影像比較視點可係一目標視點，且該處理器可進一步經組態以在該目標視點處融合該等影像以產生一經合成影像，其中在融合期間，基於對應信賴度分數而加權該等影像中之各像素。

【0052】 該處理器可進一步經組態以：獲得至少兩個深度圖，其中該等深度圖係從不同感測器獲得，或從該場景之至少一個不同影像所產生；將至少一個深度圖扭曲至至少一個深度比較視點，使得在各影像比較視點處存在至少兩個深度圖；在各深度比較視點處比較該等深度圖；及基於該等深度圖之該比較而判定各深度圖之一信賴度分數。

【0053】 本發明的此等及其他態樣將參考下文描述的（多個）實施例闡明且將係顯而易見的。

【圖式簡單說明】

【0054】 為更佳地瞭解本發明，並更清楚顯示可如何使其生效，現在將僅通過實例方式來參考隨附圖式，其中：

〔圖1〕繪示由一多攝影機設置所成像之場景；

〔圖2〕展示用於判定信賴度分數之第一實施例；及

〔圖3〕展示用於判定信賴度分數之第二實施例。

【實施方式】

【0055】 將參考圖式描述本發明。

【0056】 應該理解到，詳細說明與特定實例雖然指示了設備、系統、與方法的例示性實施例，但僅意圖用於說明的目的，而不意圖限制本發明的範圍。從以下描述、所附申請專利範圍、與附圖，將更佳地理解本發明的設備、系統、與方法的這些與其他特徵、態樣、與優點。應該理解到，圖式僅是示意性的，且未按比例繪製。也應該理解到，整個圖式使用相同的元件符號來表示相同或相似的部分。

【0057】 本發明提供一種用於處理一場景之多視圖資料之方法。該方法包含：從不同攝影機獲得該場景之至少兩個影像；判定各影像之一清晰度指示；及基於該等清晰度指示而判定各影像之一信賴度分數。該信賴度分數用於在融合該等影像以合成一新虛擬影像時判定權重。

【0058】 圖1繪示由一多攝影機設置所成像之場景。所展示的多攝影機設置包含五個擷取攝影機104及一個虛擬攝影機108，將合成該虛擬攝影機的一虛

擬視圖影像。圖1用於展示當處理一快速移動物體之多視圖資料時出現的潛在問題。

【0059】 快速移動的圓形物體102係由在一特定整合時間內全部由所有攝影機104所擷取的一組圓圈所繪示。簡單起見，在此實例中，假定攝影機104係同步的。針對五個攝影機104之各者，由於物體102之運動所引發的運動模糊量值係由投影平面106a至106e上的實線所指示。運動模糊在投影平面106a及106b中相對較小，且在投影平面106c及106d中較大。投影平面106e展示既不大也不小的運動模糊。繪示將在一目標視點處合成一虛擬影像的虛擬攝影機108。

【0060】 對應於投影平面106a、106b及106e之影像的深度評估將可能成功。然而，對應於投影平面106c及106d之影像的深度評估將很可能由於運動模糊而失敗。運動模糊移除來自前景物體102之影像的紋理，且可使其呈現半透明。後者可意指深度評估很可能「透視」快速移動的前景物體102，並將指派局部背景深度至模糊區域中之像素。換言之，背景紋理可透現穿過具有運動模糊之區域中的前景物體102，且因此從具有運動模糊之影像所產生之深度圖會將前景物體102展示為具有背景之深度。

【0061】 當藉由使用對應於投影平面106d及106c（亦即，具有最多運動模糊之投影平面）的影像及深度圖在虛擬攝影機108之目標視點處合成一影像時，新虛擬影像可展示顯現在背景中之物體102的模糊紋理。因此，可能需要使用較不如此模糊的其他影像。為了判定要使用哪個影像，提議判定各影像之一清晰度指示。清晰度指示係各影像中之模糊度的量度。

【0062】 習知地，當在虛擬攝影機108之目標視點處合成新虛擬影像時，對應於投影平面106d及106e之影像因為其等最接近而將具有較高權重，投影平

面106a及106b之影像則因為其等最遠離虛擬攝影機108而將具有最低權重。然而，可基於清晰度指示來為各影像給定新信賴度分數，且可基於信賴度分數來進一步加權一新虛擬影像的合成。

【0063】 因此，當合成一新虛擬影像時，在產生新虛擬影像中所使用的投影平面106a及106b之較清晰影像中之像素可被加權高於投影平面106d及106c之模糊影像中之像素，且類似地，在投影平面106e之影像中之像素可被加權高於投影平面106d之影像。投影平面106a及106b之較清晰影像（或任何影像）中的一些像素可能因為不需要將其等用於產生新虛擬影像而未被使用。例如，投影平面106a之影像大部分含有物體102之左側的紋理資料，而虛擬攝影機108大部分是在「成像」物體102之右側。因此，在投影平面106a之影像中的大部分像素可不用在產生新虛擬影像中。

【0064】 例如，由於投影平面106e之影像係最接近且不是最模糊（相較於其他影像），因此針對在合成期間的整體加權（例如，基於信賴度分數及接近性）而言，投影平面106e之影像可係高的，投影平面106a及106b之影像可略微較低，投影平面106c及106d之影像可最低。

【0065】 該方法可在演現期間使用或在演現之前用作為預處理步驟。

【0066】 圖2展示用於在演現期間判定信賴度分數的第一實施例。當從來源視圖影像202演現至一目標視點時，藉由比較在目標座標系統中之傳入經扭曲來源視圖像素的清晰度來偵測源自在來源視圖影像202中之不確定來源視圖像素的像素。此情況係相關的，因為其允許（在演現期間）即時進行來源視圖分析及合成。

【0067】 應注意，亦可能在不同視點（例如，來源視圖影像202之座標系統）處判定信賴度分數作為分開的預處理步驟，其中來源視圖影像202首先經扭曲至一或多個比較視點，以在使用資料開始演現之前建置各像素的信賴度分數。

【0068】 圖2展示來自一組多個攝影機視圖的三個攝影機視圖208、210、及212。用於攝影機視圖208之來源視圖影像202係圓形物體之清晰影像。用於攝影機視圖210之來源視圖影像202係圓形物體之一略微清晰影像，其展示在影像中心中之清晰區域及圍繞該物體之側的模糊區段（例如，由於運動模糊）。

【0069】 用於攝影機視圖212之來源視圖影像202係圓形影像的模糊影像。各來源視圖影像202經扭曲至目標視點，且針對各經扭曲影像204判定一清晰度指示。清晰度指示係各經扭曲影像之清晰度的量度。例如，每像素對比之量度可用以判定清晰度指示。亦可使用聚焦量度。

【0070】 另外，若源自來源視圖影像之所預測顏色與所有來源視圖影像之所預測平均值極不同，則該來源視圖貢獻接收一較低信賴度，產生一較低融合權重。此涵蓋以下情況：當一模糊前景物體被錯誤測量為具有背景深度，在此情況中，其將被扭曲至一錯誤位置（亦即，基於錯誤深度）並很可能最終處於其他來源視圖預測不同顏色（例如綠草）之位置。

【0071】 對於來源視圖貢獻（例如，經扭曲影像204之像素）而言，若影像清晰度之量度遠低於其他貢獻的平均值，則來源視圖貢獻亦接收一較低信賴度，其亦導致一較低融合權重。此涵蓋模糊前景物體（有可能部分地）具有正確深度並因此經映射至右側位置上的情況。將模糊像素貢獻與其他較清晰貢獻相同地加權可導致影像模糊。

【0072】 清晰度指示可係基於識別經扭曲影像204之模糊區域。例如，可針對經扭曲影像204中之各像素判定每像素對比值，進而建立各經扭曲影像204的對比圖。因此，對比圖可用作為清晰度指示。替代地，清晰度指示可係單一值，其可與其他經扭曲影像204之清晰度指示相比較。

【0073】 接著，在比較視點處比較經扭曲影像204之清晰度指示，且針對各攝影機視圖產生信賴度分數206。圖2中所繪示之信賴度分數206係信賴度圖。信賴度圖206包含在對應之來源視圖影像202中的各像素（或像素群組）之信賴度值。

【0074】 因為來源視圖影像202清晰且因此清晰度指示將係高的，所以攝影機視圖208的信賴度圖206展示攝影機視圖208的整個來源視圖影像202之高信賴度（繪示為白色）。攝影機視圖210之信賴度圖206展示物體之清晰區域的高信賴度，但展示影像202之模糊區域的低信賴度（繪示為黑色）。類似地，攝影機視圖212之信賴度圖206展示模糊區域之低信賴度。

【0075】 因此，信賴度圖206可在合成一新虛擬影像期間用作為加權之部分。相較於攝影機視圖208及210之清晰區域，當合成圓形物體時，攝影機視圖210及212中之模糊區域將具有相對低的權重。

【0076】 圖3展示用於在預處理（亦即，在演現之前）中判定信賴度分數的第二實施例。在第二實施例中，藉由比較多個來源視圖影像302的對應像素之深度及清晰度來偵測一影像之不確定區域。一場景之三個來源視圖影像302係連同對應之深度圖304及信賴度圖306而展示。攝影機視圖308及310展示一快速移動圓形前景物體的清晰影像302。對應之深度圖304展示該圓形物體之深度的評估。

【0077】 攝影機視圖312展示該物體的具有運動模糊之影像302。因此，可穿透半透明前景物體（繪示為黑色）而見到背景紋理（繪示為白色）。對應之經評估深度圖304展示預期圓形物體存在的背景深度。深度圖304展示對應於攝影機視圖312的虛線，該虛線展示圓形物體之深度應出現在深度圖304中之處。

【0078】 當從三個攝影機視圖308、310、及312合成一新虛擬影像時，為了避免合成錯誤，可針對各攝影機視圖產生信賴度圖306，其中除了清晰度指示的比較之外，信賴度圖306之產生亦進一步係基於深度圖304之間的比較以及來源視圖影像302。

【0079】 使用相關聯之深度圖304將各來源視圖302扭曲至所有其他視圖。若經扭曲來源視圖之顏色及/或紋理變化與目標視圖之顏色及/或紋理變化極為不同，則將一來源視圖像素進一步標記為具有一低相關信賴度。例如，當將來源視圖308扭曲至來源視圖310時，由於物體之顏色及局部紋理變化將緊密匹配，所以顏色將匹配。這在將來源視圖310扭曲至來源視圖308時亦成立。然而，當將來源視圖312中的像素扭曲至來源視圖308或310時，由於用以扭曲物體像素的深度不正確，所以物體的顏色及/或紋理變化將不匹配。因此，針對來源視圖312中的物體像素，將信賴度分數設定為低值。

【0080】 使用深度圖304作為產生信賴度圖306的額外度量可增加信賴度圖306的準確度。例如，對於具有不同程度清晰度之複雜影像，深度圖304之間的比較可進一步輔助識別複雜影像之最模糊區域。

【0081】 通常藉由將來源視圖影像302扭曲至一目標視點並接著融合該等經扭曲影像，而從來源視圖影像302產生一新影像。用於攝影機視圖312之來源

視圖302周圍的影像區域對應於模糊物體，且因此在信賴度圖306上具有低信賴度值。可將信賴度圖306連同來源視圖影像302扭曲至目標視點，並在用於產生一新虛擬影像的融合操作中用作為權重。因此，在新虛擬影像中，快速移動物體將顯得清晰。

【0082】 總而言之，提議使用來源視圖之間的清晰度（及潛在顏色及深度）之差異來解決深度評估及新視圖合成之問題。在深度評估期間，可比較在來源視圖之間的經評估深度及紋理差異（亦即，顏色及清晰度）。接著，此資訊用以評估影像（及對應之深度圖）的信賴度分數，其中對應於運動模糊（或一般而言，任何模糊）的像素係設定為低信賴度。例如，當考慮運動模糊時，影像之信賴度分數可提供關於快速移動物體最可能定位於3D空間中之位置的指示。

【0083】 一種判定清晰度指示之方法係計算來源視圖影像座標系統中之各影像的局部、每像素、對比量度，並接著使用一深度圖將該量度連同顏色（及可選地深度）一起扭曲至一目標視點（亦即，將產生一新影像的視點時）。

【0084】 僅將各影像的顏色扭曲至目標視點亦係可行的。例如，八個來源視圖可提供八個影像，該八個影像可被扭曲至一目標視點，且結果係儲存在GPU記憶體中（亦即，圖形處理單元之記憶體模組）。在一分開之著色器中，可計算各經扭曲影像的局部對比。基於局部對比，判定信賴度（並因此判定融合權重）。兩種方法皆亦可與比較視點（而非目標視點）一起使用，其中該等比較視點一般將包含影像之各者的視點。

【0085】 另外，在新穎的影像合成期間，具有較低信賴度分數的影像區可接收一低融合權重。將信賴度分數用於新穎視圖合成可避免快速移動物體之多個複本變得可見，並因此使得新的經合成影像比其在不使用信賴度分數之情況中更清晰。

【0086】 對於何時及何處判定信賴度分數及由誰判定，存在不同方法。在一個實例中，編碼器可隨著且當影像經獲得影像時（或之後）判定信賴度分數，並連同該等影像傳輸/廣播該等信賴度分數。因此，解碼器可接收該等影像及信賴度分數，並使用該等影像及信賴度分數來合成一新影像。在另一實例中，解碼器可接收該等影像，判定該等信賴度分數，並合成一新影像。信賴度可在演現期間（如圖2所示）被判定或在演現之前分數作為預處理步驟（如圖3所示）。

【0087】 如上文所論述，該方法使用的是扭曲影像及深度圖。扭曲可包含將一轉換應用至來源視圖影像及/或來源視圖深度圖，其中該轉換係基於來源視圖影像及/或來源視圖深度圖的視點以及一已知目標視點。該等視點係至少藉由虛擬攝影機（或感測器）在3D空間中之姿勢（亦即，位置及定向）來界定。例如，該轉換可基於介於對應於深度圖之姿勢與對應於目標視點之已知目標姿勢之間的差異。當指涉扭曲(warping)時，應理解，可使用正向扭曲(forward warping)及/或反向（背向）扭曲(inverse (backwards) warping)。在正向扭曲中，來源像素係使用在來源視圖影像座標系統中所建構之點或三角形基元(primitive)來投射至目標影像上。在背向扭曲中，目標像素係反向地往回映射至來源視圖影像中之一位置並據此取樣。

【0088】 可能的扭曲方法包括使用點、使用規則網格（亦即預定義之大小及拓撲）及/或使用不規則網格。

【0089】 例如，使用點可包含使用來自第一視點（視圖A）之深度圖（針對各給定像素）來計算第二視點（視圖B）中之對應位置，及將像素位置從視圖B擷取回至視圖A（亦即，反向扭曲）。

【0090】 替代地，例如，使用點可包含使用視圖A之深度圖（針對各給定像素）以計算視圖B中之對應的像素位置，且將像素位置從視圖A映射至視圖B（亦即，正向扭曲）。

【0091】 使用規則網格（例如，每像素兩個三角形、每2×2個像素兩個三角形、每4×4個像素兩個三角形等等）可包含從視圖A中之深度圖及從視圖A至視圖B的紋理映射資料計算3D網格座標。

【0092】 使用不規則網格可包含基於深度圖（及可選地，視圖A中之紋理及/或透明度資料）及從視圖A至視圖B之紋理映射資料產生視圖A之網格拓撲。

【0093】 影像可藉由使用對應之深度圖來扭曲。例如，對於影像視圖A及在視圖B處之深度圖，深度圖可被扭曲至視圖A，且接著影像可基於對應於影像像素之扭曲深度像素而被扭曲至不同視圖C。

【0094】 具有通常知識者將能夠輕易地發展用於實行本文描述之任何方法的處理器。因此，流程圖的各步驟可表示由處理器執行的不同動作，且可藉由該處理器的各別模組執行。

【0095】 如上文所論述，系統使用處理器以執行資料處理。處理器可使用軟體及/或硬體以許多方式實施，以執行所需的各種功能。處理器一般採用可

使用軟體（例如，微碼）程式化以執行所需功能的一或多個微處理器。處理器可實施為用以實行一些功能的專用硬體、及一或多個經程式化微處理器、及執行其他功能的關聯電路系統的組合。

【0096】 可使用在本揭露的各種實施例中的電路系統的實例包括，但不限於，習知微處理器、特殊應用積體電路(ASIC)、及現場可程式化閘陣列(FPGA)。

【0097】 在各種實施方案中，處理器可與一或多個儲存媒體關聯，諸如揮發性及非揮發性電腦記憶體，諸如RAM、PROM、EPROM、及EEPROM。儲存媒體可編碼有一或多個程式，當該一或多個程式在一或多個處理器及/或控制器上執行時執行所需功能。各種儲存媒體可係固定在處理器或控制器內或可係可轉移的，使得可將儲存於其上的一或多個程式載入至處理器中。

【0098】 在實踐所主張的發明時，所屬技術領域中具有通常知識者可藉由研究圖式、本揭露、及所附申請專利範圍而理解與實現所揭示之實施例的變化。在申請專利範圍中，詞語「包含(comprising)」不排除其他元素或步驟，且不定冠詞「一(a)」或「一(an)」不排除複數個。

【0099】 單一處理器或其他單元可滿足申請專利範圍中所述之數個項目的功能。

【0100】 在相互不同的附屬項中所敘述的某些測量的這一事實並未指示此等測量之組合無法用以得利。

【0101】 電腦程式可儲存/分布在合適的媒體上，諸如光學儲存媒體或固態媒體，其連同其他硬體來供應或作為其他硬體的部份，但亦可以其他形式來分布，諸如經由網際網路或其他有線或無線電信系統。

【0102】 若用語「經調適以(adapted to)」使用在申請專利範圍或說明書中，應注意用語「經調適以(adapted to)」意圖等效於用語「經組態以(configured to)」。

【0103】 申請專利範圍中的任何元件符號不應解釋為限制範圍。

【符號說明】

【0104】

102:圓形物體；物體；前景物體

104:擷取攝影機；攝影機

106a-106e:投影平面

108:虛擬攝影機

202:來源視圖影像；影像

204:經扭曲影像

206:信賴度評分；信賴度圖

208:攝影機視圖

210:攝影機視圖

212:攝影機視圖

302:來源視圖影像；影像；來源視圖

304:深度圖

306:信賴度圖

308:攝影機視圖；來源視圖

310:攝影機視圖；來源視圖

312:攝影機視圖；來源視圖

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於處理一場景之多視圖資料之方法，該方法包含：

從不同攝影機(104)獲得該場景之至少兩個影像(202, 302)；

判定各影像(202, 302)之一清晰度指示，其中該清晰度指示係包含複數個清晰度值之一清晰度圖，該複數個清晰度值之各者對應於對應影像(202, 302)之一或多個像素；及

基於該等清晰度指示而判定各影像(202, 302)之一信賴度分數(206, 306)，其中該信賴度分數(206, 306)用於在經由視點內插而融合該等影像(202, 302)以合成一新虛擬影像時判定權重。

【請求項2】

如請求項1之方法，其進一步包含：

獲得該場景之至少一個深度圖(304)；

基於該至少一個深度圖(304)而將該等影像(202, 302)中之至少兩者扭曲至一目標視點；及

在該目標視點處融合該等影像(202, 302)以產生一經合成影像，其中在融合期間，基於該對應信賴度分數(206, 306)而加權該等影像(202, 302)中之各像素。

【請求項3】

如請求項1之方法，其進一步包含：

獲得該場景之至少一個深度圖(304)；

使用該至少一個深度圖(304)將至少一個影像(202, 302)扭曲至至少一個影像比較視點，使得在各影像比較視點處存在至少兩個影像

(202, 302)；及

在各比較視點處比較該等影像(202, 302)之像素顏色值，其中判定各影像(202, 302)之一信賴度分數(206, 306)係進一步基於該等像素顏色值的該比較。

【請求項4】

如請求項3之方法，其中該等影像比較視點包含該等影像(202, 302)之所有視點或由該等影像之所有視點所組成。

【請求項5】

如請求項3之方法，其中該影像比較視點係一目標視點，且該方法進一步包含在該目標視點處融合該等影像(202, 302)以產生一經合成影像，其中在融合期間，基於該對應信賴度分數(206, 306)而加權該等影像(202, 302)中之各像素。

【請求項6】

如請求項1至5中任一項之方法，其進一步包含：

獲得至少兩個深度圖(304)，其中該等深度圖(304)係從不同感測器獲得，或從該場景之至少一個不同影像(202, 302)所產生；

將至少一個深度圖(304)扭曲至至少一個深度比較視點，使得在各影像比較視點處存在至少兩個深度圖(304)；

在各深度比較視點處比較該等深度圖(304)；及

基於該等深度圖(304)之該比較而判定各深度圖(304)之一信賴度分數(206, 306)。

【請求項7】

如請求項5或6中任一項之方法，其進一步包含：

獲得對應於該等深度圖(304)的至少兩個深度信賴度圖；及

將至少一個深度信賴度圖扭曲至具有該等對應深度圖(304)的該至少一個深度比較視點，

其中在各深度比較視點處比較該等深度圖(304)進一步包含比較該等對應深度信賴度圖。

【請求項8】

一種包含電腦程式碼之電腦程式產品，當該電腦程式碼在具有一處理系統的一計算裝置上執行時，使該處理系統執行如請求項1至7中任一項之方法的所有步驟。

【請求項9】

一種用於處理一場景之多視圖資料之系統，該系統包含一處理器，該處理器經組態以：

從不同攝影機獲得該場景之至少兩個影像(202, 302)；

判定各影像(202, 302)之一清晰度指示，其中該清晰度指示係包含複數個清晰度值之一清晰度圖，該複數個清晰度值之各者對應於對應影像(202, 302)之一或多個像素；及

基於該等清晰度指示而判定各影像(202, 302)之一信賴度分數(206, 306)，其中該信賴度分數(206, 306)用於在經由視點內插而融合該等影像(202, 302)以合成一新虛擬影像時判定權重。

【請求項10】

如請求項9之系統，其中該處理器進一步經組態以：

獲得該場景之至少一個深度圖(304)；

基於該至少一個深度圖(304)而將該等影像(202, 302)中之至少兩者扭曲至一目標視點；及

在該目標視點處融合該等影像(202, 302)以產生一經合成影像，其

中在融合期間，基於該對應信賴度分數(206, 306)而加權該等影像(202, 302)中之各像素。

【請求項11】

如請求項9之系統，其中該處理器進一步經組態以：

獲得該場景之至少一個深度圖(304)；

使用該至少一個深度圖(304)將至少一個影像(202, 302)扭曲至至少一個影像比較視點，使得在各影像比較視點處存在至少兩個影像(202, 302)；及

在各比較視點處比較該等影像(202, 302)之像素顏色值，其中判定各影像(202, 302)之一信賴度分數(206, 306)係進一步基於該等像素顏色值的該比較。

【請求項12】

如請求項11之系統，其中該等影像比較視點包含該等影像(202, 302)之所有視點或由該等影像之所有視點所組成。

【請求項13】

如請求項11之系統，其中該影像比較視點係一目標視點，且該處理器進一步經組態以在該目標視點處融合該等影像(202, 302)以產生一經合成影像，其中在融合期間，基於該對應信賴度分數(206, 306)而加權該等影像(202, 302)中之各像素。

【請求項14】

如請求項9至13中任一項之系統，其中該處理器進一步經組態以：

獲得至少兩個深度圖(304)，其中該等深度圖(304)係從不同感測器獲得，或從該場景之至少一個不同影像(202, 302)所產生；

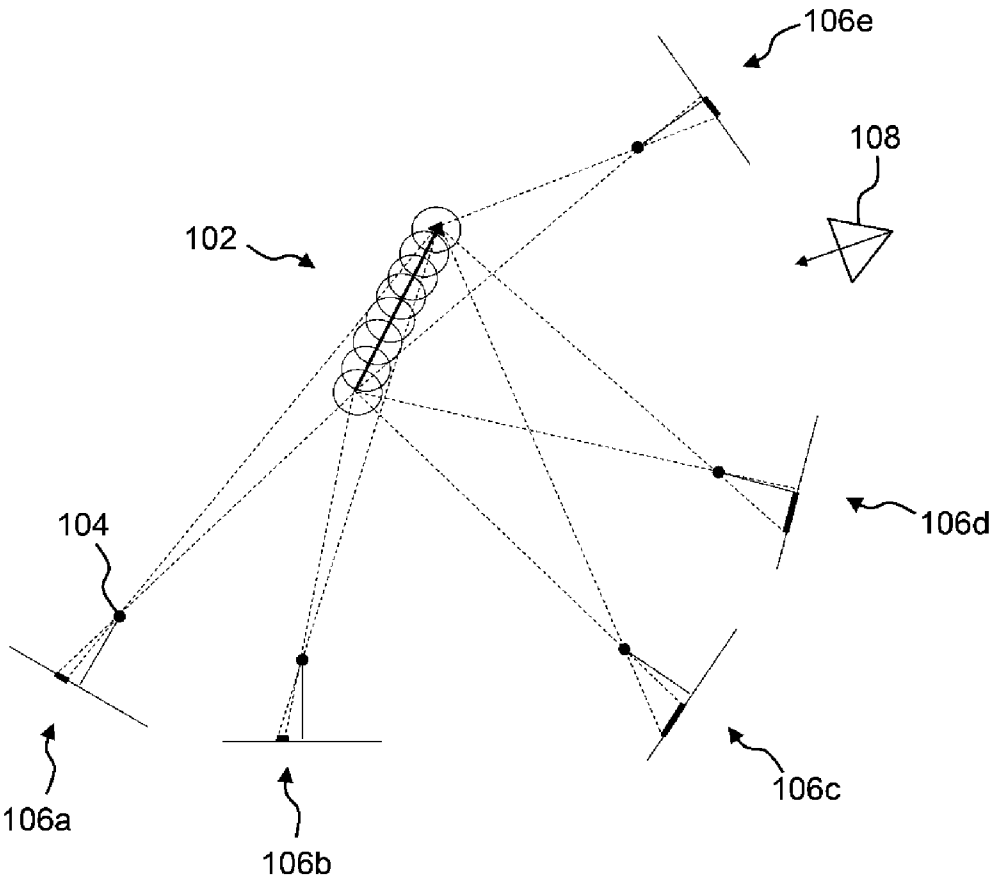
將至少一個深度圖(304)扭曲至至少一個深度比較視點，使得在各

影像比較視點處存在至少兩個深度圖(304)；

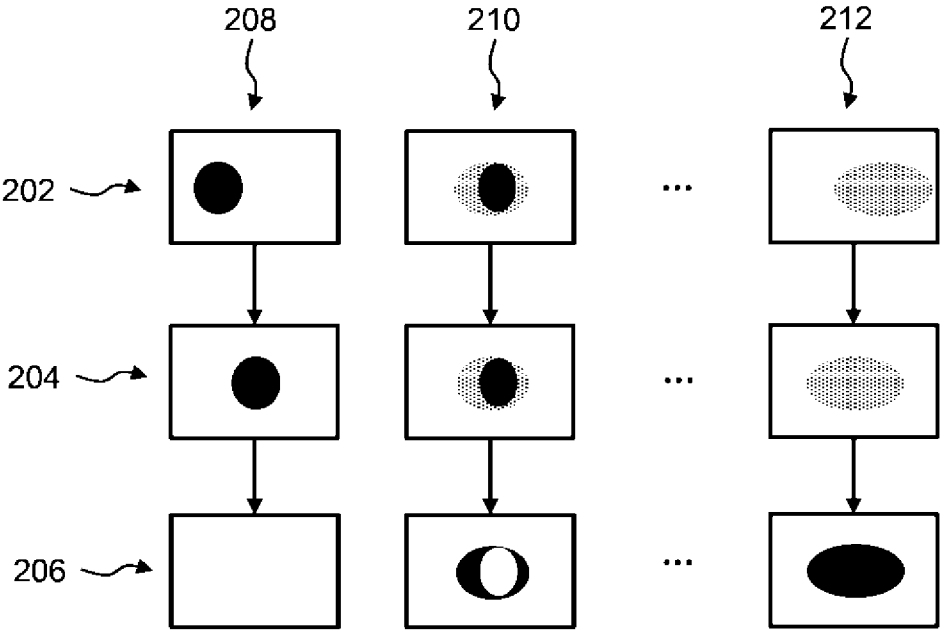
在各深度比較視點處比較該等深度圖(304)；及

基於該等深度圖(304)之該比較而判定各深度圖(304)之一信賴度分數(206, 306)。

【發明圖式】



【圖1】



【圖2】

