



(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 201216711 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：099134811

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H04N7/18 (2006.01)**

G06T7/20 (2006.01)

G06K9/78 (2006.01)

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：李後賢 LEE, HOU HSIEN (TW)；李章榮 LEE, CHANG JUNG (TW)；羅治平 LO, CHIH PING (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 27 頁

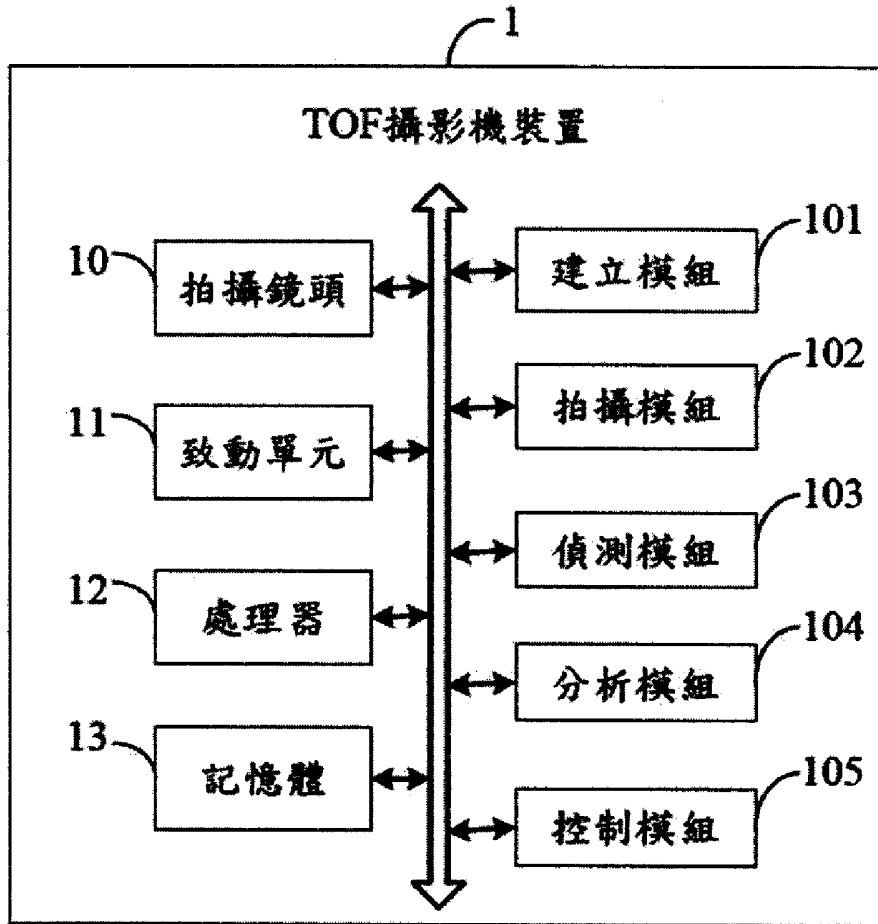
(54)名稱

時間飛行攝影機裝置及利用其進行影像監控的方法

TOF IMAGE CAPTURING DEVICE AND IMAGE MONITORING METHOD USING THE TOF IMAGE CAPTURING DEVICE

(57)摘要

一種 TOF 攝影機裝置，安裝於軌道系統上，包括：建立模組，用於根據 TOF 攝影機裝置預先拍攝的大量 3D 人型影像樣本，建立一個 3D 人型樣本資料庫；拍攝模組，用於控制拍攝鏡頭持續拍攝監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像；偵測模組，用於持續將拍攝的場景影像與 3D 人型樣本資料庫中的 3D 人型影像樣本進行比對分析，偵測場景影像中是否包含 3D 人型影像；分析模組，用於當在場景影像中偵測到 3D 人型影像時，分析該 3D 人型影像的移動方向；控制模組，用於根據 3D 人型影像的移動方向，控制 TOF 攝影機裝置在軌道系統上移動。



1：TOF 攝影機裝置

10：拍攝鏡頭

11：致動單元

12：處理器

13：記憶體

101：建立模組

102：拍攝模組

103：偵測模組

104：分析模組

105：控制模組

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種監控裝置及其監控方法，尤其涉及一種時間飛行攝影機裝置及利用其進行影像監控的方法。

【先前技術】

[0002] 傳統的軌道式攝影機裝置不具備3D人型偵測與動態跟監的功能，只能夠沿預設的軌道路徑自動規律地來回移動，需要監控人員監控影像畫面中是否出現可疑人員，並以手動方式使用軌道式攝影機裝置的專屬控制器，進行攝影機拍攝位置、鏡頭焦距等調整作業。然而，監控人員難以持續對監控中的畫面保持高度注意力，尤其在多數時間為安全狀態之情況下，易使長期職守的監控人員對於防範可疑人物的警覺性降低。若監控人員忽略了畫面中的可疑人物，或操作控制器的速度無法跟上移動中的可疑人物時，將導致攝得的可疑人員的影像畫面不連貫、影像畫面尺寸過小與清晰度不足等狀況，增加後續追蹤、分析上的困難度，降低了監控系統的安全性。

【發明內容】

[0003] 鑒於以上內容，有必要提供一種時間飛行攝影機裝置及利用其進行影像監控的方法，其可對所拍攝的監控區域的場景影像進行3D人型偵測，並根據所偵測到的3D人型影像的移動狀況控制該時間飛行攝影機裝置在軌道系統上進行移動，以取得大尺寸且清晰的3D人型影像。

[0004] 所述利用時間飛行攝影機裝置進行影像監控的方法，該時間飛行攝影機裝置安裝於軌道系統上，該時間飛行攝

影機裝置還包括一個拍攝鏡頭以及一個致動單元。該方法包括步驟：(a) 根據時間飛行攝影機裝置預先拍攝的大量3D人型影像樣本，建立一個3D人型樣本資料庫；(b) 控制拍攝鏡頭持續拍攝監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像；(c) 持續將拍攝的場景影像與3D人型樣本資料庫中的3D人型影像樣本進行比對分析，偵測該場景影像中是否包含3D人型影像；(d) 當在所述場景影像中偵測到有3D人型影像時，分析該3D人型影像的移動方向；(e) 根據上述3D人型影像的移動方向，下達第一控制指令至所述致動單元，透過該致動單元控制時間飛行攝影機裝置在軌道系統上移動，以取得監控區域內的大尺寸且清晰的3D人型影像。

[0005] 所述時間飛行攝影機裝置，安裝於軌道系統上，用於對監控區域進行影像監控。該時間飛行攝影機裝置包括：拍攝鏡頭；致動單元；以及安裝在該時間飛行攝影機裝置的記憶體中並被該時間飛行攝影機裝置的處理器所執行的多個模組，該多個模組包括：建立模組，用於根據時間飛行攝影機裝置預先拍攝的大量3D人型影像樣本，建立一個3D人型樣本資料庫；拍攝模組，用於控制拍攝鏡頭持續拍攝所述監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像；偵測模組，用於持續將拍攝的場景影像與3D人型樣本資料庫中的3D人型影像樣本進行比對分析，偵測該場景影像中是否包含3D人型影像；分析模組，用於當在所述場景影像中偵測到有3D人型影像時，分析該3D人型影像的移動方向；控制模組，用於根據上述3D人型

影像的移動方向，下達第一控制指令至所述致動單元，透過該致動單元控制時間飛行攝影機裝置在軌道系統上移動，以取得監控區域內大尺寸且清晰的3D人型影像。

[0006] 相較於習知技術，所述時間飛行攝影機裝置及利用其進行影像監控的方法，可對所拍攝的監控區域的場景影像進行3D人型偵測，並根據所偵測到的3D人型影像的移動狀況控制該時間飛行攝影機裝置在軌道系統上進行移動，以取得大尺寸且清晰的3D人型影像。增強了監控的安全性。

【實施方式】

[0007] 如圖1所示，係本發明較佳實施例中時間飛行攝影機裝置的架構圖。在本實施例中，該時間飛行（Time of Flight：TOF）攝影機裝置1（以下簡稱為TOF攝影機裝置1）包括拍攝鏡頭10、致動單元11、處理器12、記憶體13、建立模組101、拍攝模組102、偵測模組103、分析模組104以及控制模組105。

[0008] 如圖2所示，係TOF攝影機裝置1安裝於軌道系統的示意圖。在本實施例中，所述TOF攝影機裝置1被安裝在軌道系統3上。該軌道系統3可以是，但不限於，履帶傳動式、電動滑輪式和攝影機自帶馬達式等致動方式。該軌道系統3可以設置於監控區域的天花板上，或任何適合TOF攝影機裝置1移動並取得監控區域場景影像的位置。

[0009] 所述拍攝鏡頭10用於持續拍攝監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像（例如圖3所示的人體數位影像）。所述的被攝物體景深資訊是指被攝物體各點在TOF攝影機

裝置1的拍攝方向上（如圖3中所示的Z座標方向）與該拍攝鏡頭10的距離資訊。

[0010] 所述致動單元11用於驅動所述TOF攝影機裝置1在所述軌道系統3上移動，或根據需要控制所述拍攝鏡頭10進行平移、傾斜以及鏡頭縮放（調整鏡頭焦距）等操作。在本實施例中，所述致動單元11可以是，但不限於，伺服電機。

[0011] 所述建立模組101、拍攝模組102、偵測模組103、分析模組104以及控制模組105均以軟體程式或指令的形式安裝在所述記憶體13中，並由所述處理器12執行。所述處理器12透過執行以上各模組，可對TOF攝影機裝置1所拍攝的監控區域的場景影像進行3D人型偵測，並於偵測到3D人型影像時，根據該3D人型影像的移動方向控制該TOF攝影機裝置1在軌道系統3上進行相應的移動，以及在需要時，進一步驅動所述拍攝鏡頭10進行平移、傾斜以及鏡頭縮放操作，從而使得該TOF攝影機裝置1能夠拍攝到監控區域內大尺寸且清晰的3D人型影像。

[0012] 所述建立模組101用於根據TOF攝影機裝置1預先拍攝的大量3D人型影像樣本，建立一個3D人型樣本資料庫。該建立的3D人型樣本資料庫可被保存在所述記憶體13中。在本實施例中，建立模組101可以預先透過TOF攝影機裝置1搜集大量的3D人型影像資料，從而建立一個完善的3D人型樣本資料庫，以作為3D人型偵測技術判別人型的依據資料。

- [0013] 所述拍攝模組102，用於控制所述拍攝鏡頭10持續拍攝所述監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像。例如圖3所示，所拍攝的場景影像包括TOF攝影機裝置1前方場景範圍（X與Y座標方向）內的場景畫面資訊以及被攝物體各點在Z座標方向上的景深資訊。
- [0014] 所述偵測模組103，用於持續將拍攝的場景影像與所述3D人型樣本資料庫中的3D人型影像樣本進行比對分析，偵測該場景影像中是否包含3D人型影像。具體地，若該偵測模組103透過比對分析發現該場景影像中包含與所述3D人型影像樣本相同或相似的區域時，則判定該場景影像中包含3D人型影像。
- [0015] 所述分析模組104，用於當在所述場景影像中偵測到有3D人型影像時，分析該3D人型影像的移動方向。具體而言，該分析模組104可透過分析連續兩張或兩張以上的場景影像中3D人型影像的位置來分析該3D人型影像的移動方向。
- [0016] 所述控制模組105，用於根據上述3D人型影像的移動方向，下達第一控制指令至所述致動單元11，透過該致動單元11控制TOF攝影機裝置1在軌道系統3上移動，以取得監控區域內大尺寸且清晰的3D人型影像。
- [0017] 舉例而言，若所述3D人型影像的移動方向為向所述監控區域的左邊移動，控制模組105則控制該TOF攝影機裝置1往該監控區域的左邊移動。若所述3D人型影像的移動方向為向所述監控區域的右邊移動，控制模組105則控制該

TOF攝影機裝置1往該監控區域的右邊移動。也即，TOF攝影機裝置1在軌道系統3上的移動方向應與所述3D人型影像的移動方向一致。該TOF攝影機裝置1每次移動的距離可以根據該TOF攝影機裝置1的移動速度和拍攝的間隔時間確定。例如，假設該TOF攝影機裝置1的移動速度為5厘米/秒，拍攝的間隔時間為0.1秒，則該TOF攝影機裝置1每次的移動距離為0.5厘米。

[0018] 參閱圖4(A)至圖4(C)所示，是TOF攝影機裝置1在 t_0 、 t_1 、 t_2 三個不同時刻拍攝的影像。其中，在 t_0 時刻，TOF攝影機裝置1在軌道系統3的位置A1處，所拍攝的影像如圖4(A)中所示。當所拍攝到的3D人型影像4向監控區域的右上方移動時，TOF攝影機裝置1跟隨該3D人型影像4沿軌道系統3的右上方移動，到達位置A2處，並拍攝此刻（即 t_1 時刻）的影像，如圖4(B)中所示。然後，3D人型影像4繼續移動，TOF攝影機裝置1也隨著3D人型影像4繼續沿軌道系統3的移動，到達位置A3處，並拍攝此刻（即 t_2 時刻）的影像，如圖4(C)中所示。

[0019] 此外，當所述控制模組105控制TOF攝影機裝置1在軌道系統3上移動後，所述分析模組104還用於分析所述3D人型影像的最小包圍矩形（如圖5(A)中的矩形5）在該TOF攝影機裝置1當前拍攝的場景影像（如圖5(A)中的影像D1）所佔的比例是否小於一個預設比例，例如10%。以及當所述3D人型影像的最小包圍矩形在所述當前拍攝的場景影像中所佔的比例小於所述預設比例時，所述控制模組105還用於下達第二控制指令至所述致動單元11，控制

所述拍攝鏡頭10作傾斜、平移操作，直到所述3D人型影像的最小包圍矩形的幾何中心與該當前拍攝的場景影像的幾何中心重合，然後下達第三控制指令至該致動單元11，對該拍攝鏡頭10的焦距進行調整（Zoom in），使得該3D人型影像的最小包圍矩形在當前拍攝的場景影像中所佔的比例達到所述預設比例。

[0020] 參閱圖5(A)和圖5(B)所示，圖5(A)中的D1代表調整拍攝鏡頭10的焦距之前，TOF攝影機裝置1所拍攝的影像，其中，所拍攝到的3D人型影像的最小包圍矩形（如圖5(A)中的矩形5）在影像D1中所佔的比例小於10%。圖5(B)中的D2代表調整拍攝鏡頭10的焦距後，TOF攝影機裝置1所拍攝的影像，其中，所拍攝到的3D人型影像的最小包圍矩形（如圖5(B)中的矩形6）在影像D2中所佔的比例已達到10%。

[0021] 如圖6所示，是本發明利用TOF攝影機裝置1進行影像監控的方法較佳實施例的流程圖。

[0022] 步驟S01，所述建立模組101根據TOF攝影機裝置1預先拍攝的大量3D人型影像樣本，建立一個3D人型樣本資料庫。該建立的3D人型樣本資料庫可被保存在所述記憶體13中。

[0023] 步驟S02，所述拍攝模組102控制拍攝鏡頭10持續拍攝監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像。

[0024] 步驟S03，所述偵測模組103持續將拍攝的場景影像與所述3D人型樣本資料庫中的3D人型影像樣本進行比對分析

，偵測該場景影像中的3D人型影像。並於步驟S04中，該偵測模組103判斷該場景影像中是否包含3D人型影像，若該場景影像中包含3D人型影像，則執行步驟S05，否則，若該場景影像中不包含3D人型影像，則返回步驟S03。

[0025] 步驟S05，所述分析模組104分析所述3D人型影像的移動方向。

[0026] 步驟S06，所述控制模組105根據上述3D人型影像的移動方向，下達第一控制指令至所述致動單元11，透過該致動單元11控制TOF攝影機裝置1在軌道系統3上移動，以取得監控區域內的大尺寸且清晰的3D人型影像。

[0027] 此外，在所述步驟S06之後，該方法還包括如下步驟：所述分析模組104分析所述3D人型影像的最小包圍矩形（如圖5（A）中的矩形5）在TOF攝影機裝置1當前拍攝的場景影像（如圖5（A）中的影像D1）中所佔的比例是否小於一個預設比例，例如10%。以及當所述3D人型影像的最小包圍矩形在所述當前拍攝的場景影像中所佔的比例小於所述預設比例時，所述控制模組105下達第二控制指令至所述致動單元11，控制所述拍攝鏡頭10作傾斜、平移操作，直到所述3D人型影像的最小包圍矩形的幾何中心與該當前拍攝的場景影像的幾何中心重合，然後下達第三控制指令至該致動單元11，對該拍攝鏡頭10的焦距進行調整（Zoom in，即放大焦距），使得該3D人型影像的最小包圍矩形在當前拍攝的場景影像中所佔的比例達到所述預設比例。

[0028] 最後應說明的是，以上實施方式僅用以說明本發明的技術方案而非限制，儘管參照較佳實施方式對本發明進行了詳細說明，本領域的普通技術人員應當理解，可以對本發明的技術方案進行修改或等同替換，而不脫離本發明技術方案的精神和範圍。

【圖式簡單說明】

[0029] 圖1係為本發明較佳實施例中時間飛行攝影機裝置的硬體架構圖。

[0030] 圖2係為本發明較佳實施例中時間飛行攝影機裝置安裝於軌道系統的示意圖。

[0031] 圖3係為本發明時間飛行攝影機裝置所拍攝的人體數位影像的示意圖。

[0032] 圖4(A)至圖4(C) 係為控制時間飛行攝影機裝置在軌道系統上移動的示意圖。

[0033] 圖5(A)至圖5(B) 係為調整拍攝鏡頭的焦距前後所拍攝的場景影像的示意圖。

[0034] 圖6係為本發明利用時間飛行攝影機裝置進行影像監控的方法較佳實施例的流程圖。

【主要元件符號說明】

[0035] TOF攝影機裝置 1

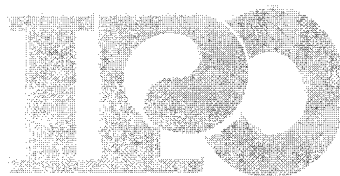
[0036] 軌道系統 3

[0037] 3D人型影像 4

[0038] 3D人型影像的最小包圍矩形 5，6

201216711

- [0039] 拍攝鏡頭 10
- [0040] 致動單元 11
- [0041] 處理器 12
- [0042] 記憶體 13
- [0043] 建立模組 101
- [0044] 拍攝模組 102
- [0045] 偵測模組 103
- [0046] 分析模組 104
- [0047] 控制模組 105



Intellectual
Property
Office

專利案號：099134811



日期：99年10月12日

發明專利說明書

※申請案號：099134811

※IPC分類：

H04N 7/18 (2006.01)

※申請日：99. 10. 12

G06T 7/20 (2006.01)

G06K 9/78 (2006.01)

一、發明名稱：

時間飛行攝影機裝置及利用其進行影像監控的方法

TOF Image Capturing Device and Image Monitoring Method Using the
TOF Image Capturing Device

二、中文發明摘要：

一種TOF攝影機裝置，安裝於軌道系統上，包括：建立模組，用於根據TOF攝影機裝置預先拍攝的大量3D人型影像樣本，建立一個3D人型樣本資料庫；拍攝模組，用於控制拍攝鏡頭持續拍攝監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像；偵測模組，用於持續將拍攝的場景影像與3D人型樣本資料庫中的3D人型影像樣本進行比對分析，偵測場景影像中是否包含3D人型影像；分析模組，用於當在場景影像中偵測到3D人型影像時，分析該3D人型影像的移動方向；控制模組，用於根據3D人型影像的移動方向，控制TOF攝影機裝置在軌道系統上移動。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a TOF (Time of Flight) image capturing device installed on an orbital system. The TOF image capturing device includes: a model creating module constructs a plurality of 3D models of human beings by collecting character data of the human beings; a capturing module controls a camera lens of the TOF image capturing device to capture an image of a predetermined monitoring scene; a determination module compares the image with the plurality of 3D models

to determine if a 3D image of a people exists in the image; an analysis module analyzes a movement direction of the people if the 3D image of the people exists in the image; and a control module controls the TOF image capturing device to move along the orbital system according to the movement direction of the people.



Information
Technology
Office

七、申請專利範圍：

1 . 一種利用時間飛行攝影機裝置進行影像監控的方法，該時間飛行攝影機裝置安裝於軌道系統上，該時間飛行攝影機裝置包括一個拍攝鏡頭以及一個致動單元，該方法包括步驟：

(a) 根據時間飛行攝影機裝置預先拍攝的3D人型影像樣本，建立一個3D人型樣本資料庫；

(b) 控制拍攝鏡頭持續拍攝監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像；

(c) 持續將拍攝的場景影像與3D人型樣本資料庫中的3D人型影像樣本進行比對分析，偵測該場景影像中是否包含3D人型影像；

(d) 當在所述場景影像中偵測到有3D人型影像時，分析該3D人型影像的移動方向；及

(e) 根據上述3D人型影像的移動方向，下達第一控制指令至所述致動單元，透過該致動單元控制時間飛行攝影機裝置在軌道系統上移動，以取得監控區域內的大尺寸且清晰的3D人型影像。

2 . 如申請專利範圍第1項所述的利用時間飛行攝影機裝置進行影像監控的方法，該方法在步驟(e)之後還包括：
分析所述3D人型影像的最小包圍矩形在時間飛行攝影機裝置當前拍攝的場景影像中所佔的比例是否小於一個預設比例；

當所述3D人型影像的最小包圍矩形在所述當前拍攝的場景影像中所佔的比例小於所述預設比例時，下達第二控制指

令至所述致動單元，控制所述拍攝鏡頭作傾斜、平移操作，直到所述3D人型影像的最小包圍矩形的幾何中心與時間飛行攝影機裝置當前拍攝的場景影像的幾何中心重合；及下達第三控制指令至該致動單元，對該拍攝鏡頭的焦距進行調整，使得該3D人型影像的最小包圍矩形在當前拍攝的場景影像中所佔的比例達到所述預設比例。

- 3 . 如申請專利範圍第1項所述的利用時間飛行攝影機裝置進行影像監控的方法，所述的被攝物體景深資訊是指被攝物體各點在該時間飛行攝影機裝置的拍攝方向上與所述拍攝鏡頭之間的距離資訊。
- 4 . 如申請專利範圍第1項所述的利用時間飛行攝影機裝置進行影像監控的方法，所述致動單元為伺服電機。
- 5 . 一種時間飛行攝影機裝置，安裝於軌道系統上，用於對監控區域進行影像監控，該時間飛行攝影機裝置包括：
拍攝鏡頭；
致動單元；以及
安裝在該時間飛行攝影機裝置的記憶體中並被該時間飛行攝影機裝置的處理器所執行的多個模組，該多個模組包括：
建立模組，用於根據時間飛行攝影機裝置預先拍攝的3D人型影像樣本，建立一個3D人型樣本資料庫；
拍攝模組，用於控制拍攝鏡頭持續拍攝所述監控區域內包含被攝物體景深資訊的場景影像；
偵測模組，用於持續將拍攝的場景影像與3D人型樣本資料庫中的3D人型影像樣本進行比對分析，偵測該場景影像中是否包含3D人型影像；

分析模組，用於當在所述場景影像中偵測到有3D人型影像時，分析該3D人型影像的移動方向；及

控制模組，用於根據上述3D人型影像的移動方向，下達第一控制指令至所述致動單元，透過該致動單元控制時間飛行攝影機裝置在軌道系統上移動，以取得監控區域內大尺寸且清晰的3D人型影像。

- 6 . 如申請專利範圍第5項所述的時間飛行攝影機裝置，所述分析模組還用於當控制該時間飛行攝影機裝置移動以後，分析所述3D人型影像的最小包圍矩形在時間飛行攝影機裝置當前拍攝的場景影像中所佔的比例是否小於一個預設比例；及

所述控制模組還用於當所述3D人型影像的最小包圍矩形在所述當前拍攝的場景影像中所佔的比例小於所述預設比例時，下達第二控制指令至所述致動單元，控制所述拍攝鏡頭作傾斜、平移操作，直到所述3D人型影像的最小包圍矩形的幾何中心與時間飛行攝影機裝置當前拍攝的場景影像的幾何中心重合，然後下達第三控制指令至該致動單元，對該拍攝鏡頭的焦距進行調整，使得該3D人型影像的最小包圍矩形在當前拍攝的場景影像中所佔的比例達到所述預設比例。

- 7 . 如申請專利範圍第5項所述的時間飛行攝影機裝置，所述被攝物體景深資訊是指被攝物體各點在該時間飛行攝影機裝置的拍攝方向上與所述拍攝鏡頭之間的距離資訊。

- 8 . 如申請專利範圍第5項所述的時間飛行攝影機裝置，所述致動單元為伺服電機。

八、圖式：

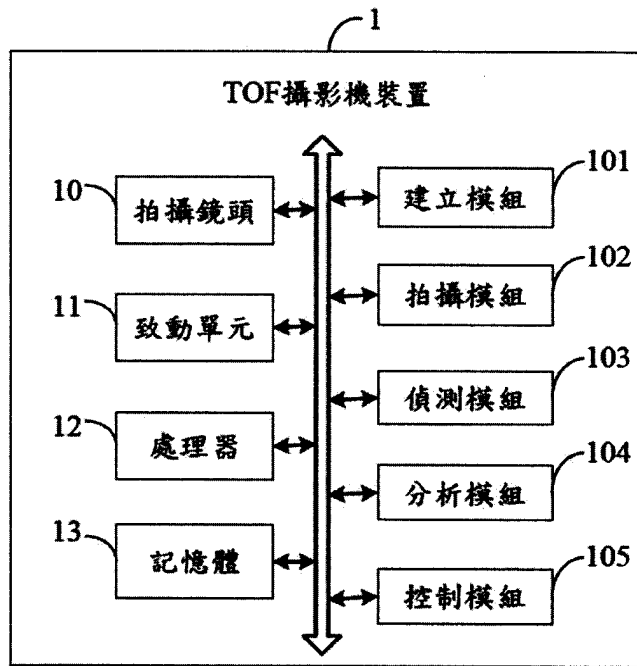


圖 1

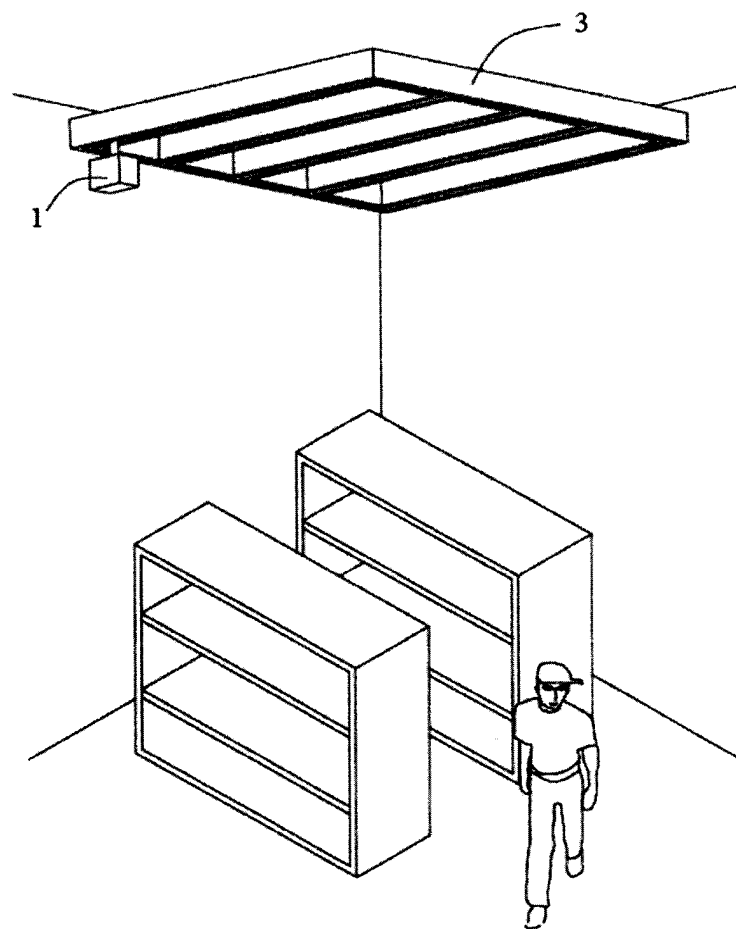


圖 2

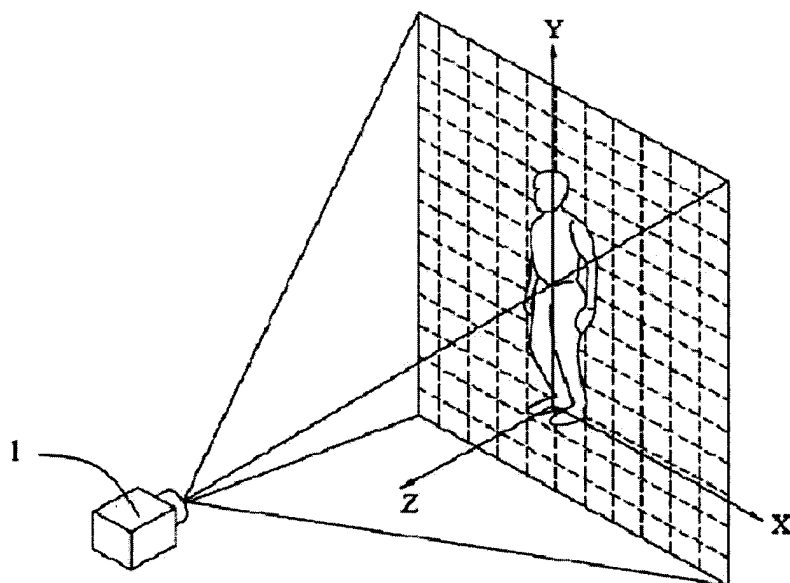


圖 3

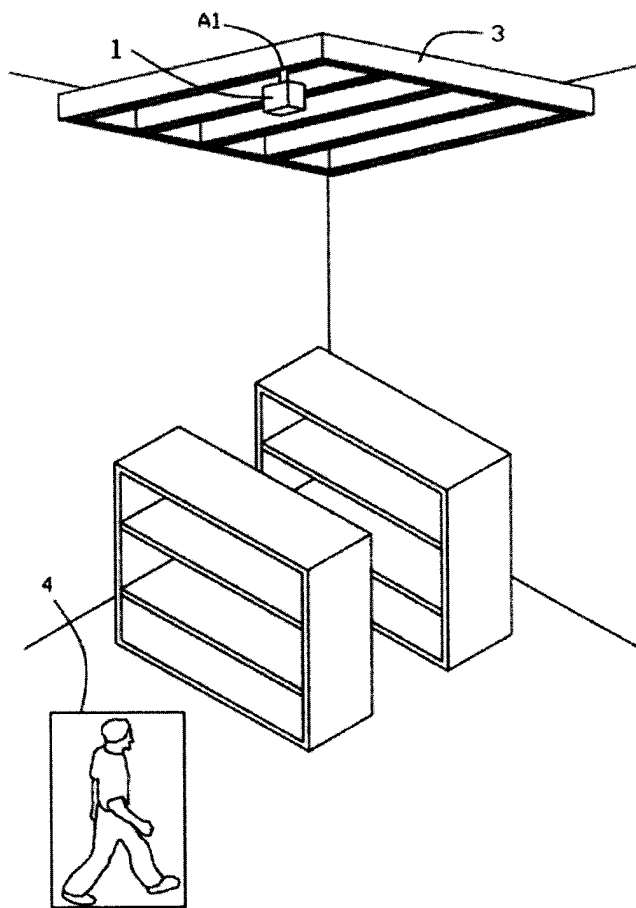


圖 4 (A)

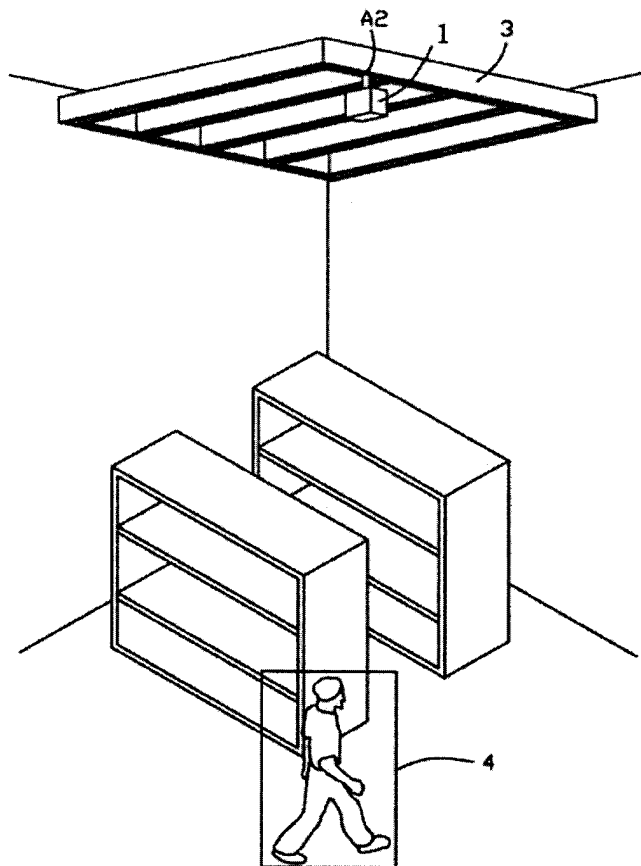


圖 4 (B)

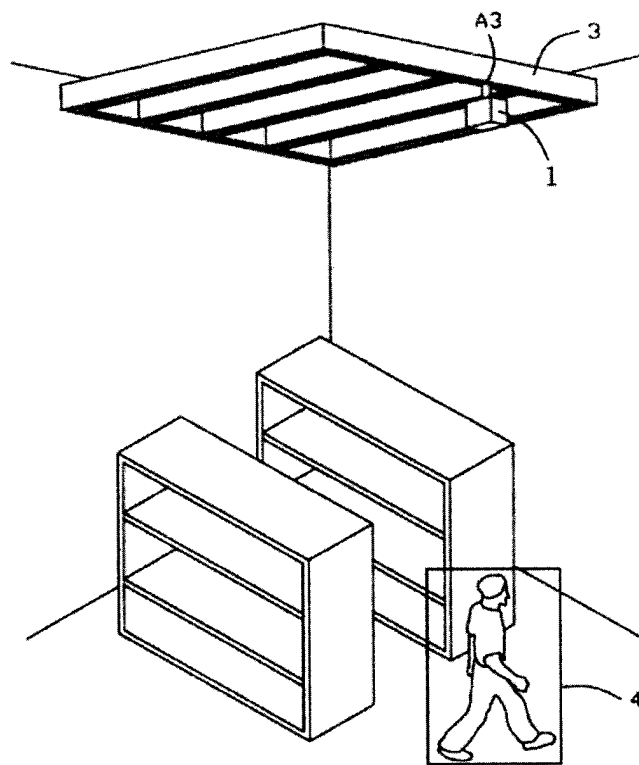


圖 4 (C)

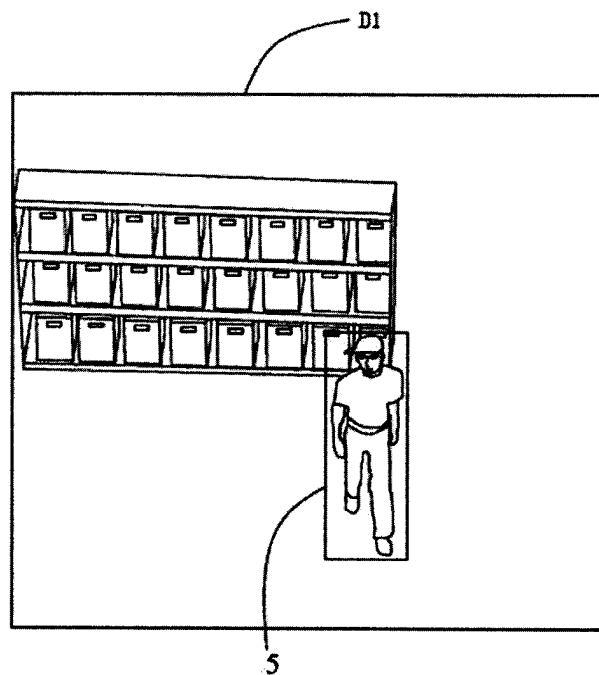


圖 5 (A)

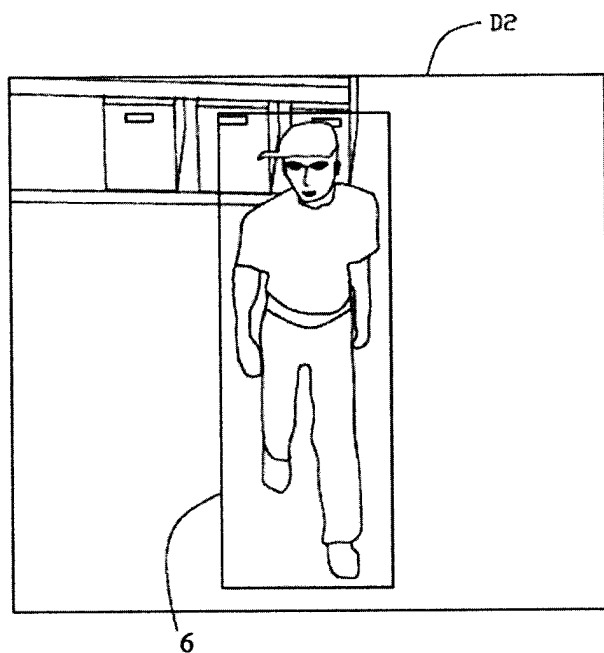


圖 5 (B)

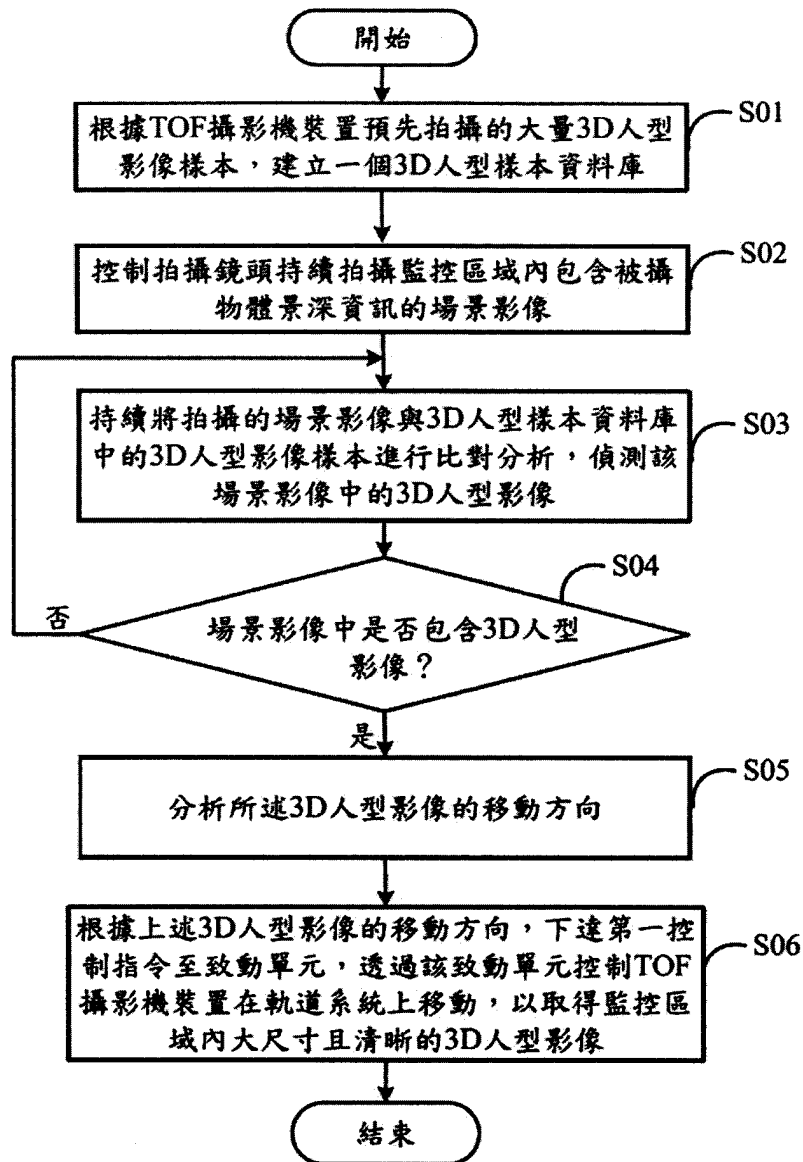


圖 6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

TOF攝影機裝置 1

拍攝鏡頭 10

致動單元 11

處理器 12

記憶體 13

建立模組 101

拍攝模組 102

偵測模組 103

分析模組 104

控制模組 105

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：