

【發明說明書】

【中文發明名稱】 逃生引導裝置及其方法

【英文發明名稱】 Evacuation Route Guiding Device and method thereof

【技術領域】

【0001】 本發明是關於災害避難，尤其是一種逃生引導裝置。

【先前技術】

【0002】 災害不可預期地發生時，如火災或地震，若災害發生源的附近設有災害偵測模組和警報模組，則災害偵測模組可在其周圍偵測災害發生源且警報模組可警示在其周圍具有一災害發生源，以疏散災害發生源附近的民眾。然而，若民眾無法及時逃離災害發生源的影像響範圍而受困於受災現場時，僅能被動地等待救援。於此期間，即搜救人員和救災設備到達受災現場且在受困民眾安全地逃離受災現場之前，受困民眾仍處於危險的處境。

【0003】 縱使搜救人員和救災設備到達受災現場，搜救人員在受災現場以一生命探測器，如聲波、振動、光學、二氧化碳、紅外線、雷達等生命探測器，確認受困民眾的所在位置，接著才開始救援受困民眾。然而，若受災現場無足夠的空間以使搜救人員攜帶救災設備進入（如建築物倒塌），或受災現場極有可能危害搜救人員的安全（如火災現場）時，搜救人員可從救災現場外部操作救災機器人排除前述情況後，再前往救援受困民眾。

【發明內容】

【0004】 礙於目前的救災機器人，無法從受災現場擷取影像之後，建構受災現場的三維空間模型，並從中辨識人體影像，據以規劃一條人體影像和鄰近安全空間的逃生動線和投影像逃生動線的移動方向。

【0005】 鑒於上述問題，本發明之一實施例提供一種逃生引導裝置，逃生引導裝置包含一處理模組、一無人載具、偵測模組、一通訊介面及一投影組件。無人載具用以於指定區域中移動。偵測模組設置於無人載具，用於掃描無人載具周遭的多個物件，取得各物件所在之區塊至無人載具的多個距離。通訊介面設置於該無人載具，用於接收一逃生觸發訊號和該指定區域的一預設三維模型。投影組件設置於該無人載具。其中，處理模組設置於無人載具，且電性連接無人載具、偵測模組及投影組件，處理模組用於在接收一逃生觸發訊號後，驅動無人載具於指定區域中移動，並根據該等距離，持續建構一即時三維模型，接著比對預設三維模型與即時三維模型之差異，以辨識即時三維模型中的一人體影像，並決定人體影像在預設三維模型中的即時位置，依據預設三維模型及即時位置，規劃人體影像離開指定區域的一逃生動線及跟隨逃生動線的指示影像，以及投影組件用於投影指示影像。因此，當逃生引導裝置接收一逃生觸發訊號後，可自動產生指示影像引導人員及時逃離受災現場。

【0006】 在另一實施例中，一種逃生引導方法，用於在一指定區域引導逃生，逃生引導方法包含以下步驟：接收一逃生觸發訊號，載入指定區域的一預設三維模型，驅動一無人載具於指定區域中移動；掃描無人載具周遭的多個物件，取得各物件所在之區塊至無人載具的多個距

離；根據該等距離，持續建構一即時三維模型；比對預設三維模型與即時三維模型之差異，以辨識即時三維模型中的一人體影像，並決定人體影像在預設三維模型中的即時位置；依據即時位置及預設三維模型，產生人體影像離開指定區域的一逃生動線及跟隨逃生動線的指示影像；以及投射指示影像。因此，當逃生引導裝置接收一逃生觸發訊號後，可自動產生指示影像引導人體影像及時逃離受災現場。

【0007】 以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者瞭解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖1是本發明第一實施例之逃生引導裝置的外觀立體圖。

圖2是圖1中逃生引導裝置之第一實施例之硬體方塊圖。

圖3是圖1中逃生引導裝置之第一實施例之流程圖。

圖4是本發明第二實施例之逃生引導裝置的硬體方塊圖。

圖5是圖4中逃生引導裝置之第二實施例之流程圖。

【實施方式】

【0009】 圖1是本發明第一實施例之逃生引導裝置1的外觀立體圖，圖2是逃生引導裝置1之第一實施例之硬體方塊圖。

【0010】 如圖1及圖2所示，逃生引導裝置1用於在一指定區域引導逃生。逃生引導裝置1包含無人載具10、偵測模組30、處理模組50、投

影組件60及通訊介面70。無人載具10為一承載有偵測模組30、處理模組50、投影組件60及通訊介面70等之物體。處理模組50控制無人載具10的移動，並且電性連接偵測模組30、投影組件60及通訊介面70。

【0011】 如圖1與圖2所示，無人載具10由處理模組50控制，用以於指定區域中移動。無人載具10可為飛行載具（例如四軸飛行器），也可以是地面載具，或者同時具備飛行能力以及地面移動能力的載具。

【0012】 如圖2所示，偵測模組30設置於無人載具10，用於掃描無人載具10周遭的多個物件，取得各物件所在之區塊至無人載具10的多個距離；這些多個距離的數據可用於建立各物件之三維模型。偵測模組30可以是但不限於深度攝影相機（Stereo Camera）（例如飛行測距（Time of Flight，TOF）攝影相機）、或其他的光學、聲學測距裝置，只要可以偵測距離的偵測元件即可。

【0013】 如圖2所示，通訊介面70設置於無人載具10，用於接收逃生觸發訊號與指定區域的一預設三維模型，並傳送給處理模組50。通訊介面70可以包含無線介面，例如全球行動通訊系統（GSM）/通用封包無線服務（GPRS）、3G、4G、5G等行動通訊技術，或者支援如Wi-Fi無線網路、藍牙等區域性無線通訊技術而與其他可連網的裝置連線。通過該無線介面，通訊介面70可以接收遠程保存的預設三維模型，並將其傳送給處理模組50。預設三維模型可以是指定區域中一個或多個建物結構圖（如樓層平面圖、立體結構圖）的參數，例如，建物內的樑、柱、出入口等長度、高度或深度，再加上不屬於建物結構的物件。預設三維模型可由遠程接收並載入，並且在載入後依據指定區域的狀態進行更

新。

【0014】 如圖2所示，處理模組50設置於無人載具10，且電性連接無人載具10、偵測模組30及通訊介面70。處理模組50由通訊介面70載入預設三維模型，據以設計路線以控制無人載具10於指定區域中移動，並以偵測模組30執行掃描作業。

【0015】 當處理模組50接收逃生觸發訊號之後，處理模組50驅動無人載具10開始於指定區域中移動，並且持續透過偵測模組30取得各物件所在之區塊至無人載具10的多個距離，以依據多個距離持續建構一即時三維模型。

【0016】 接著，處理模組50比對預設三維模型與即時三維模型之差異，以便於找出在即時三維模型內存在，但在預設三維模型內不存在的差異物件。若差異物件是在指定區域中的人員，則處理模組50可辨識出一人體影像。

【0017】 當處理模組50辨識差異物件是人體影像時，即表示找到位於指定區域中的人員，處理模組50可決定人體影像於預設三維模型中的即時位置，亦即人員在指定區域中的即時位置。處理模組50再依據預設三維模型及即時位置，設計產生人體影像離開指定區域的一逃生動線。最後，處理模組50依據即時位置，產生跟隨逃生動線的指示影像。

【0018】 如圖2所示，投影組件60位於無人載具10，並且電性連接於處理模組50。投影組件60投射指示影像，用於指示逃生動線的移動方向。投影組件60可以是但不限於一個或多個雷射投影相機。更進一步來說，雷射投影相機還可以調整投影像的方向、明暗、大小等投影像參數。

舉例來說，當處理模組50產生逃生動線及跟隨逃生動線的指示影像時，雷射投影相機可投射指示影像，例如：直行方向、轉彎方向、停止移動等圖像。

【0019】 指示影像可以是一個簡單的箭頭，方向朝向逃生動線指引的方向，逃生動線可以是從人體影像於預設三維模型中的即時位置到離開預設三維模型路線，也就是人員可以離開指定場所的路線，逃生動線通常可以指向逃生梯位置或緩降梯。因此當人體影像（即人員）移動時，處理模組50可依據移動中的人體影像，控制無人載具10跟隨，並且持續更新人體影像的即時位置，進而持續變更指示影像以符合逃生動線的行進方向，並經由投影組件60投影指示影像，以引導人員遵循逃生動線的行進方向移動。

【0020】 另一實施例中，通訊介面70也可以包含有線介面，於無人載具10停留在一底座充電時，同時以有線介面連接於底座，藉以從底座接收逃生觸發訊號。逃生觸發訊號可由指定區域的消防監控系統依據偵測結果自動發出，也可以是由管理人員手動以保全管理系統發出逃生觸發訊號。

【0021】 舉例來說，當指定區域內的煙霧偵測器被一煙霧觸發時，煙霧偵測器可傳送觸發事件（如煙霧觸發的訊號及煙霧偵測器周圍的影音資訊）至消防監控系統，接著消防監控系統就會判定災害發生，而透過通訊迴路發出逃生觸發訊號；或消防監控系統將災害警示訊號以及相關資訊（例如現場即時影像）傳送至保全管理系統，由管理人員決定是否由保全管理系統手動發出逃生觸發訊號。

【0022】 在另一實施例中，復參圖2，逃生引導裝置1更包含一影像擷取模組20，設置於無人載具10，以擷取無人載具10周圍的即時影像。一實施例中影像擷取模組20可以為一RGB相機。處理模組50可以透過通訊介面70將人員的即時位置以及即時影像對外傳送，以使救難人員可以掌握狀況進行協助。也就是求救資訊包含人員的即時位置以及可以看到人員周遭狀況的即時影像。

【0023】 在另一實施例中，復參圖2，逃生引導裝置1進一步包含手動開關80。手動開關80電性連接於處理模組50，用以手動產生逃生觸發訊號。也就是說，既使處理模組50沒有由外部接收到逃生觸發訊號，只要人員判斷有災害發生時，人員也可以自行啟動逃生引導裝置1。

【0024】 在另一實施例中，復參圖2，逃生引導裝置1更包含一儲存模組40，其設置於無人載具10，儲存指定區域的一預設三維模型。從而在無線信號不好的情況下，可直接從無人載具10所承載的儲存模組40上讀取出預設三維模型。

【0025】 請參閱圖2與圖3所示，圖3是逃生引導裝置1之第一實施例之流程圖，包含以下步驟。

【0026】 首先，處理模組50透過通訊介面70接收一逃生觸發訊號，由儲存模組40載入指定區域的一預設三維模型，藉以驅動一無人載具10於指定區域中移動，如步驟S110所示。

【0027】 接著，以偵測模組30掃描無人載具10周遭的多個物件，取得各物件所在之區塊至無人載具10的多個距離，如步驟S120所示。

【0028】 在持續取得多個距離之後，處理模組50根據多個距離，持

續建構一即時三維模型，如步驟S130所示。

【0029】 在無人、無特定事件發生的狀態下，即時三維模型會跟預設三維模型的某一部分相符合，因此可據以判斷這個即時三維模型是在什麼位置取得；若是大致跟預設三維模型的某一部分相符合，而有小部分差異時，差異的部份就有可能是人員或是新增的物件。

【0030】 因此，處理模組50接著比對預設三維模型與即時三維模型之差異，以辨識即時三維模型中的一人體影像，如步驟S140所示。若未發現人體影像，則處理模組50持續控制無人載具10移動，並以偵測模組30持續掃描。

【0031】 若發現人體影像，處理模組50決定人體影像於預設三維模型中的即時位置，如步驟S150所示。

【0032】 接著，處理模組50依據即時位置及預設三維模型，產生人體影像離開指定區域的一逃生動線及跟隨逃生動線的指示影像，如步驟S160。

【0033】 最後，處理模組50控制投影組件60投射指示影像，如步驟S170。

【0034】 之後，處理模組50會控制無人載具10跟隨人體影像，如步驟S180所示，並持續更新人體影像的即時位置並且更新逃生動線，而改變指示影像的內容。

【0035】 請參閱圖4所示，為本發明第二實施例所揭露的一種逃生引導裝置1的硬體方塊圖。第二實施例大致與前述實施例相同，不同之處在於，逃生引導裝置1還包括揚聲器90。

【0036】 如圖4所示，揚聲器90設置於無人載具10且電性連接於處理模組50。處理模組50組產生一跟隨逃生動線的聲音指示，揚聲器90用於發出該聲音指示。例如，處理模組50判斷人體影像的即時位置接近下一個岔路口或到達下一個岔路口時，處理模組50以投影組件60投影的逃生動線指向右轉，並且將需要右轉的逃生動線轉換為一聲音指示，揚聲器90可撥放聲音指示，即人體影像可以聽到距離岔路口任意數值的公尺，或者聽到在岔路口要右轉的聲音指示，以跟隨逃生動線。

【0037】 在另一實施例中，復參圖4，無人載具10還包含飛行動力單元11與地面移動單元12。飛行動力單元11與地面移動單元12可分別以飛行方式以及地面移動方式驅動無人載具10進行移動。舉例來說，無人載具10可以是但不限於四旋翼無人飛機，其具有飛行動力單元11和地面移動單元12。飛行動力單元11可以是螺旋槳組件（包含螺旋槳與驅動件）或噴射引擎組件（包含渦輪組件），以驅動逃生引導裝置1在空中飛行。地面移動單元12可以是一動力組件，如車輪組件（包含驅動件與傳動組件），並經由動力組件驅動複數輪子轉動以帶動逃生引導裝置1在陸地上移動。

【0038】 處理模組50用於選擇地控制飛行動力單元11及地面移動單元12其中之一以驅動無人載具10移動。通常在無人載具10移動時，處理模組50是優先控制飛行動力單元11驅動無人載具10。在飛行過程中，處理模組50會持續分析偵測模組30以及影像擷取模組20擷取到的資料，判斷無人載具10的飛行路徑是否被阻斷；例如，因為災害事件的掉落物擋住飛行路徑，或是飛行路徑上充滿濃煙，導致偵測模組30以及影

像擷取模組20無法作用，此時處理模組50就會控制飛行動力單元11讓無人載具10將落到地面，並切換為以地面移動單元12驅動無人載具10。

【0039】 請參閱圖4與圖5所示，圖5是逃生引導裝置1之第二實施例之流程圖。第二實施例的流程主要係依據第一實施例所揭露者增加步驟，以下僅就不同處說明，相同之步驟部分不再贅述。

【0040】 如圖5所示，在步驟S150或是S180之後，處理模組50會持續判斷人員是否還能移動。其中，處理模組50會持續監控人體影像的移動狀態，如步驟S181所示。若人體影像於一時間門檻值內未移動時，處理模組50透過通訊介面70傳送一求救資訊，如步驟S182所示。

【0041】 求救資訊包含人體影像於預設三維模型中的即時位置，以指示救難人員協助救援受困或是失去行動能力的人員。

【0042】 如圖5所示，於步驟S150判斷人體影像於預設三維模型中的即時位置，處理模組50也會同時比對預設三維模型與即時三維模型之差異，並辨識出不屬於人體影像之障礙物，如步驟S151所示，若有，例如倒塌的物件或陳列的物件形成之障礙物，甚至是災害源形成之障礙物（如大火、濃煙），則處理模組更新步驟S160之逃生動線，而使逃生動線不通過障礙物，避免障礙物阻礙人員逃生，如步驟S152所示。

【0043】 若，處理模組50無法產生不通過障礙物的逃生動線，致使處理模組50無法更新逃生動線時，如步驟S153，則以通訊介面70發出一求救資訊，如步驟S182所示，如前所述，求救資訊包含人體影像於預設三維模型中的即時位置，也可以包含影像擷取模組20所擷取之無人載具10周遭的即時影像。

【0044】 在判斷人體影像的即時位置時，處理模組50若判斷人體影像已經離開預設三維模型的範圍，亦即被引導的人員已經離開所述指定區域，則處理模組50控制無人載具10重返指定區域，由步驟S120開始重新尋找其他人員（亦即辨識人體影像）。

【0045】 在平時沒有接收逃生觸發訊號時，處理模組50也可以依據一排程，定期控制無人載具10在指定區域內移動取得即時三維模型，以更新預設三維模型，使得預設三維模型更符合指定區域的實際狀況。

【0046】 透過以上所揭示之一或多個實施例所述的逃生引導裝置及相應的方法，可以從受災現場擷取影像，建構受災現場的三維空間模型，並從中辨識人體影像，據以規劃一條人體影像和鄰近安全空間的逃生動線和投影像逃生動線的移動方向。

【符號說明】

【0047】

1	逃生引導裝置
10	無人載具
11	飛行動力單元
12	地面移動單元
20	影像擷取模組
30	偵測模組
40	儲存模組
50	處理模組
60	投影組件
70	通訊介面
80	手動開關
90	揚聲器
S110~S182	步驟



I652557

【發明摘要】

【中文發明名稱】 逃生引導裝置及其方法

【英文發明名稱】 Evacuation Route Guiding Device and method thereof

【中文】

一種逃生引導裝置，包含處理模組、無人載具、偵測模組、通訊介面與投影組件。偵測模組掃描無人載具周遭的多個物件，取得各物件所在之區塊至無人載具的多個距離。通訊介面用於接收逃生觸發訊號和該指定區域的一預設三維模型。處理模組接收逃生觸發訊號後，驅動無人載具於指定區域中移動，以決定人體影像於預設三維模型中的即時位置，依據預設三維模型及即時位置，產生人體影像離開指定區域的逃生動線及跟隨逃生動線的指示影像。投影組件投射指示影像。

【英文】

An evacuation route guiding device includes a data processing device, an unmanned vehicle, a detecting module, a communication interface and an image projection device. The detecting module scans plural objects nearby the unmanned vehicle, so as to retrieve plural distance values from the current position of the unmanned vehicle to the position of each object. The communication interface receives an evacuation triggering signal and a default

three-dimensional model of a designated area. The data processing device, for receiving an evacuation triggering signal, controls the unmanned vehicle to move within the designated area, and then determines the current position of a human image in the default three-dimensional model. Therefore, the data processing device generates an evacuation route and the instruction image following the evacuation route, and then the image projection device is driven to project the instruction image.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|----|--------|
| 10 | 無人載具 |
| 20 | 影像擷取模組 |
| 30 | 偵測模組 |
| 40 | 儲存模組 |
| 50 | 處理模組 |
| 60 | 投影組件 |
| 70 | 通訊介面 |
| 80 | 手動開關 |

【特徵化學式】 無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種逃生引導裝置，用於在一指定區域引導逃生，該逃生引導裝置包含：

一處理模組；

一無人載具，用以於該指定區域中移動；

一偵測模組，設置於該無人載具，用於掃描該無人載具周遭的多個物件，取得各該物件所在之區塊至該無人載具的多個距離；

一通訊介面，設置於該無人載具，用於接收一逃生觸發訊號和該指定區域的一預設三維模型；以及

一投影組件，設置於該無人載具；

其中，該處理模組設置於該無人載具，且電性連接該無人載具、該偵測模組及該投影組件；該處理模組用於在接收該逃生觸發訊號後，驅動該無人載具於該指定區域中移動，並根據該等距離，以持續建構一即時三維模型，接著比對該預設三維模型與該即時三維模型之差異，以辨識該即時三維模型中的一人體影像，並決定該人體影像於該預設三維模型中的一即時位置，依據該預設三維模型及該即時位置，產生該人體影像離開該指定區域的一逃生動線及跟隨該逃生動線的一指示影像；該投影組件用於投射該指示影像。

【第2項】 如請求項1所述之逃生引導裝置，更包含一手動開關，電性連接該處理模組，用以手動產生該逃生觸發訊號。

【第3項】 如請求項1所述之逃生引導裝置，更包含一影像擷取模組，設置於該無人載具且電性連接於該處理模組，用以擷取該無人載具周遭的一即時影像，且一求救資訊還包含該即時影像。

【第4項】 如請求項1所述之逃生引導裝置，其中該無人載具具有一飛行動力單元以及一地面移動單元，設置於該無人載具且分別電性連接於該處理模組，該處理模組用於選擇地控制該飛行動力單元及該地面移動單元其中之一以驅動該無人載具移動。

【第5項】 如請求項1所述之逃生引導裝置，更包含一揚聲器，設置於該無人載具且電性連接於該處理模組，用於發出該處理模組產生的一跟隨該逃生動線的聲音指示。

【第6項】 如請求項1所述之逃生引導裝置，更包含一儲存模組，設置於該無人載具且電性連接於該處理模組，用於儲存該指定區域的該預設三維模型。

【第7項】 如請求項1所述之逃生引導裝置，其中，該處理模組用於辨識該人體影像於一時間門檻值內未移動時或者於無法產生不通過一障礙物的該逃生動線時，該處理模組以該通訊介面傳送一求救資訊，該求救資訊包含該人體影像於該預設三維模型中的即時位置；及/或，該處理模組用於比對該預設三維模型與該即時三維模型之差異，並辨識出不屬於該人體影像之該障礙物時，該處理模組更新該逃生動線而使該逃生動線不通過該障礙物；及/或，該處理模組用於根據一排程，定期控制該無人載具在該指定區域內移動而取得該即時三維模型，以更新該預設三維模型。

【第8項】 一種逃生引導方法，用於在一指定區域引導逃生，該逃生引導方法包含以下步驟：

接收一逃生觸發訊號，載入該指定區域的一預設三維模型，驅動一無人載具於該指定區域中移動；

掃描該無人載具周遭的多個物件，取得各該物件所在之區塊至該無人載具的多個距離；

根據該等距離，持續建構一即時三維模型；

比對該預設三維模型與該即時三維模型之差異，以辨識該等物件中存在的一人體影像，並決定該人體影像於該預設三維模型中的一即時位置；

依據該即時位置及該預設三維模型，產生該人體影像離開該指定區域的一逃生動線及跟隨該逃生動線的一指示影像；以及

投射該指示影像。

【第9項】 如請求項8所述之逃生引導方法，其中，該人體影像於一時間門檻值內未移動時，或者，於無法產生不通過一障礙物的該逃生動線時，傳送一求救資訊，該求救資訊包含該人體影像於該預設三維模型中的該即時位置。

【第10項】 如請求項8所述之逃生引導方法，其中，當比對該預設三維模型與該即時三維模型之差異，並辨識出不屬於該人體影像之一障礙物時，更新該逃生動線而使該逃生動線不通過該障礙物。

【發明圖式】

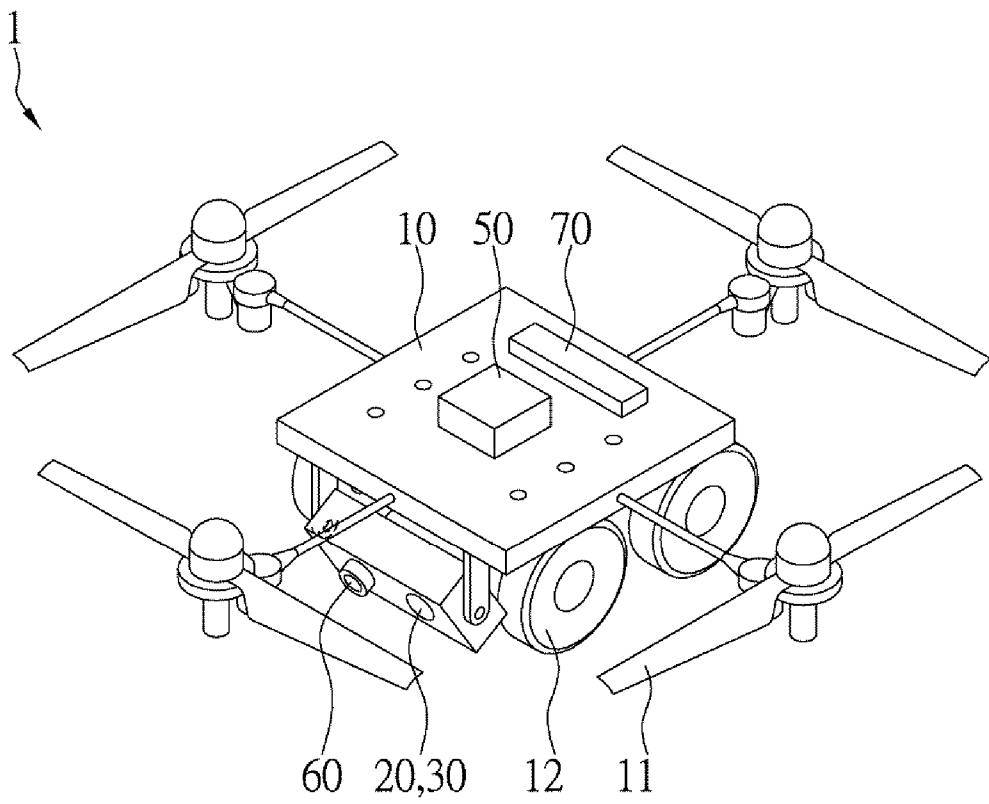


圖1

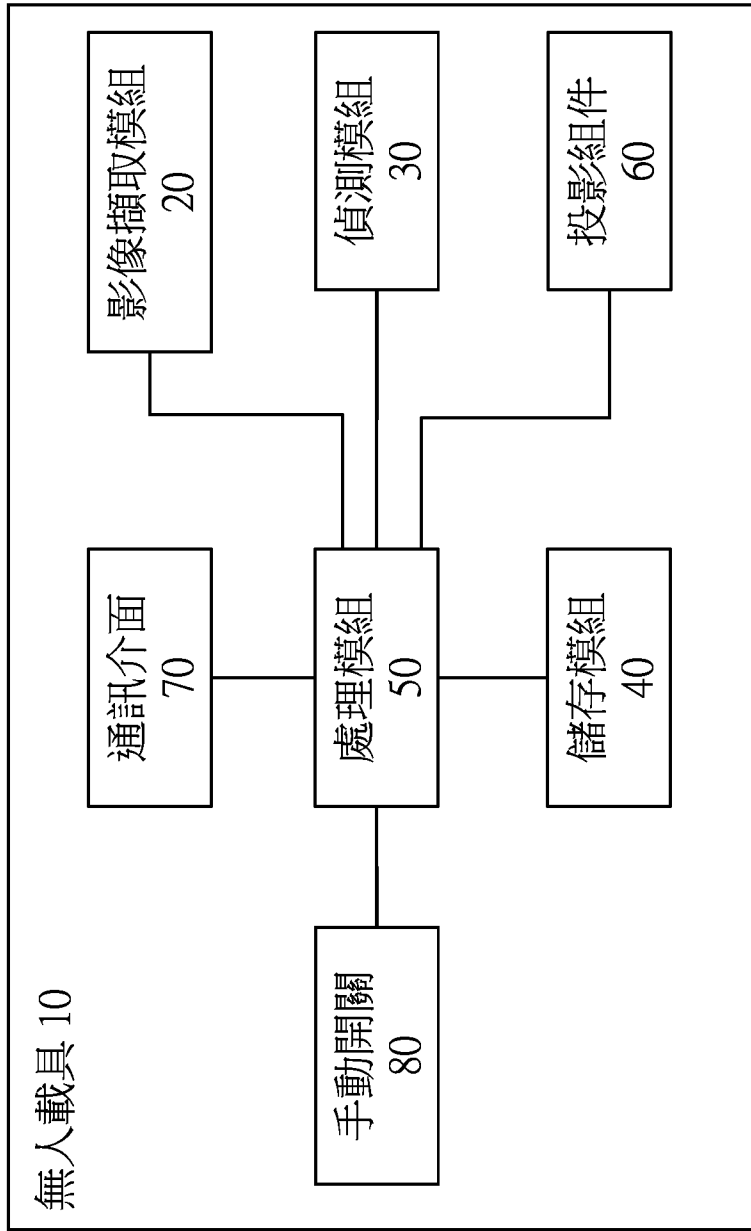
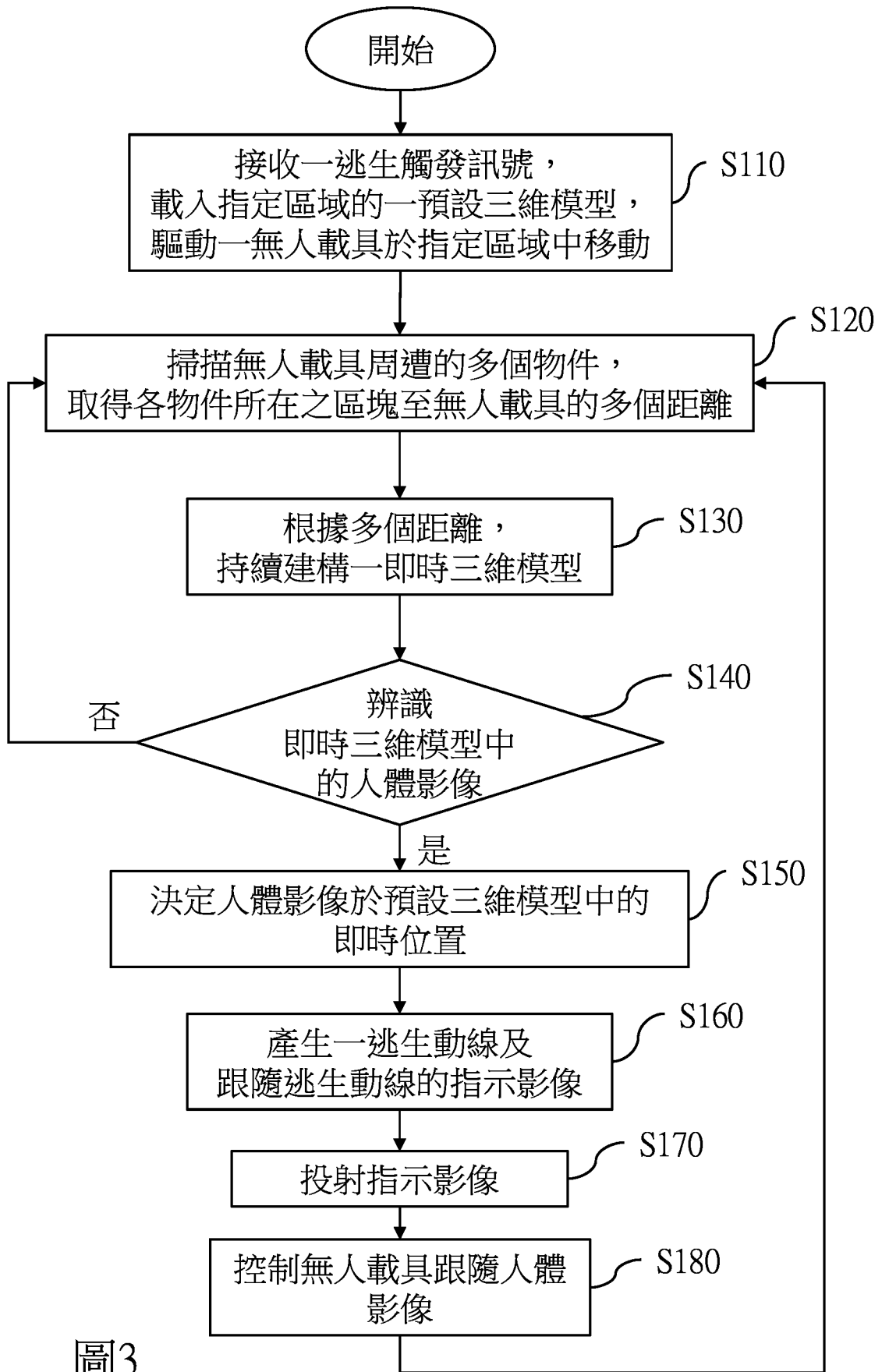


圖2



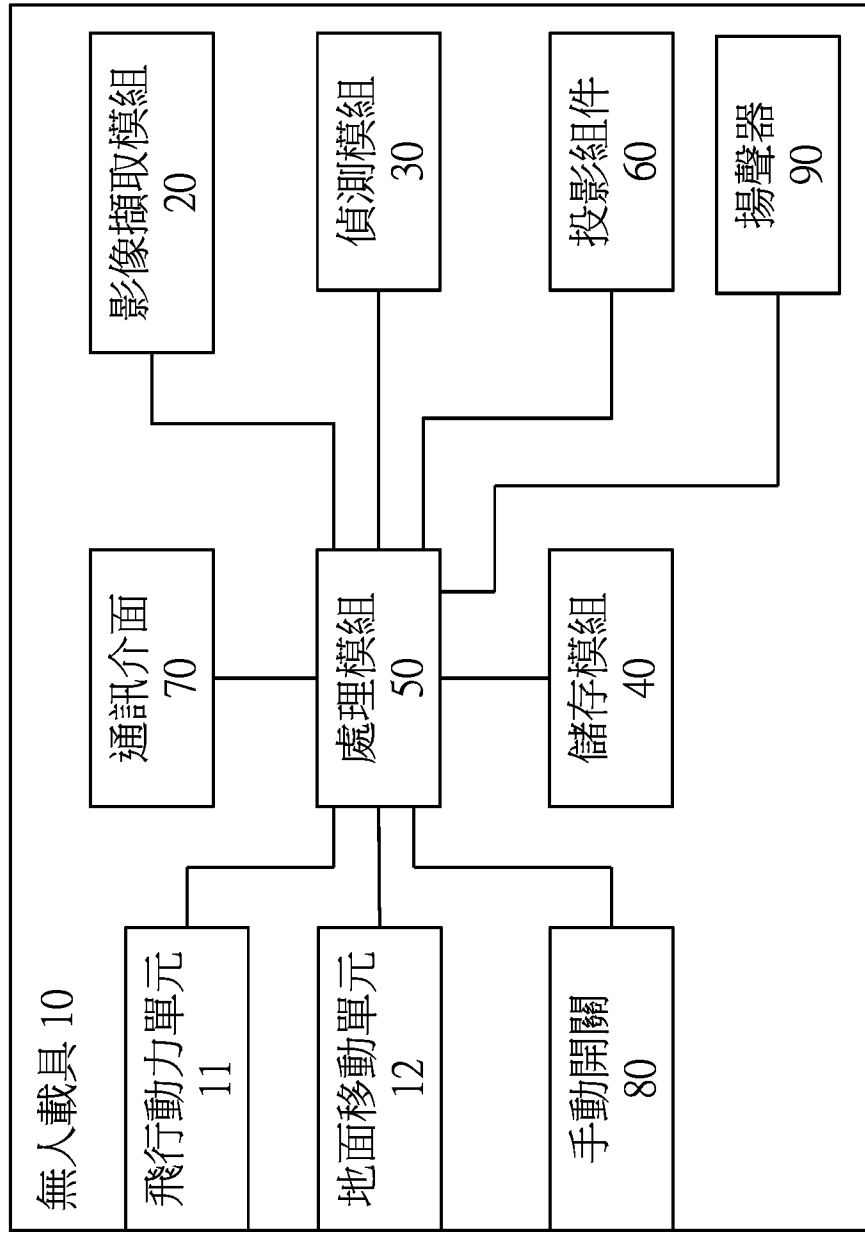


圖4

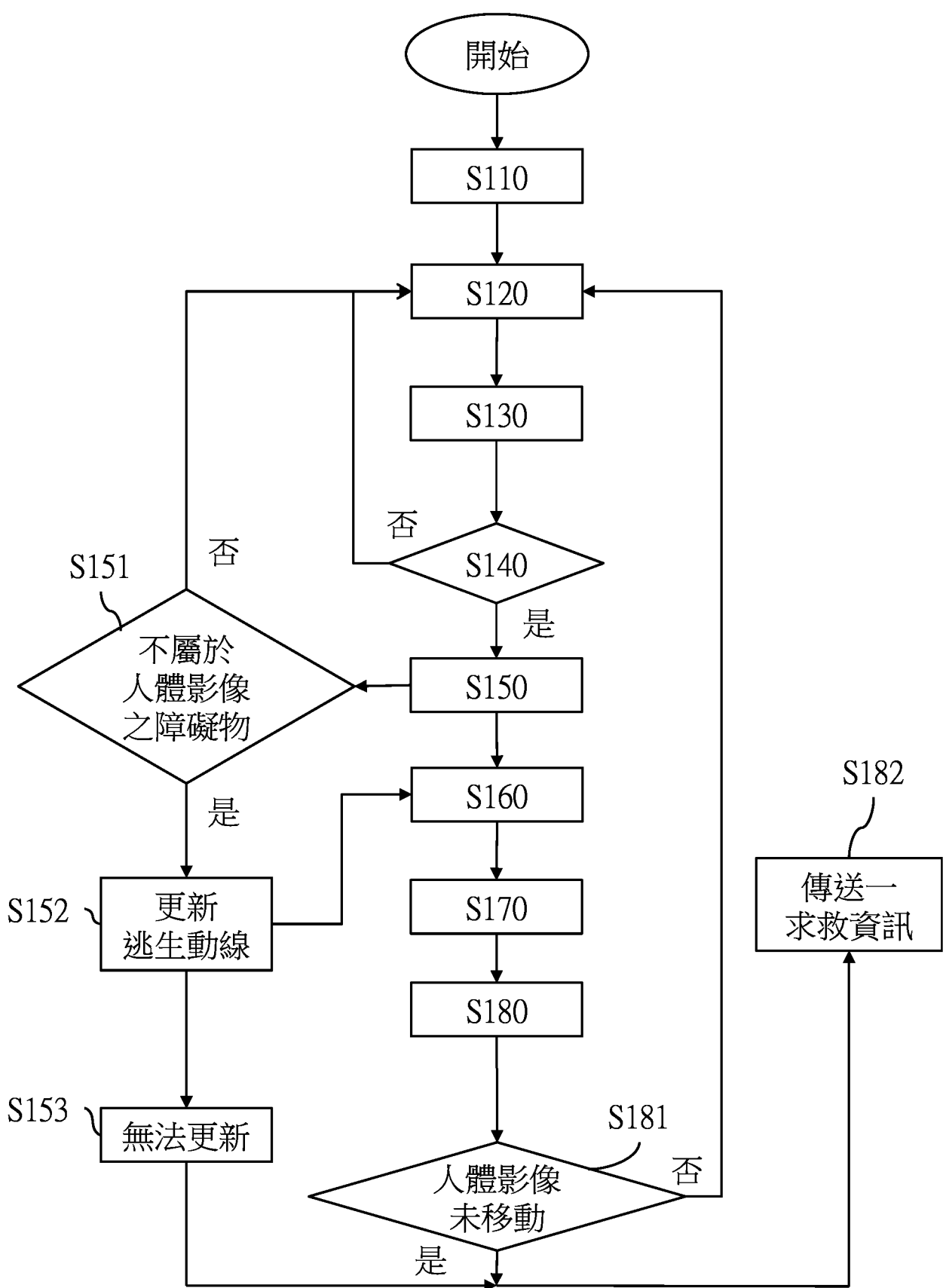


圖5