



(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 I712997 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：108143379 (22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 28 日

(51) Int. Cl. : G08G1/01 (2006.01) G08G1/017 (2006.01)
G06K9/62 (2006.01)(71) 申請人：中華電信股份有限公司 (中華民國) CHUNGHWA TELECOM CO., LTD. (TW)
桃園市楊梅區電研路 99 號(72) 發明人：吳朋憲 WU, PENG-HSIEN (TW) ; 周有俞 CHOU, YU-YU (TW) ; 林佳興 LIN,
CHIA-HSING (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW	201510880A	TW	201919017A
CN	109906614A	CN	208848362U
US	9858480B2		

審查人員：李志偉

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：3 共 21 頁

(54) 名稱

違規偵測方法及裝置

(57) 摘要

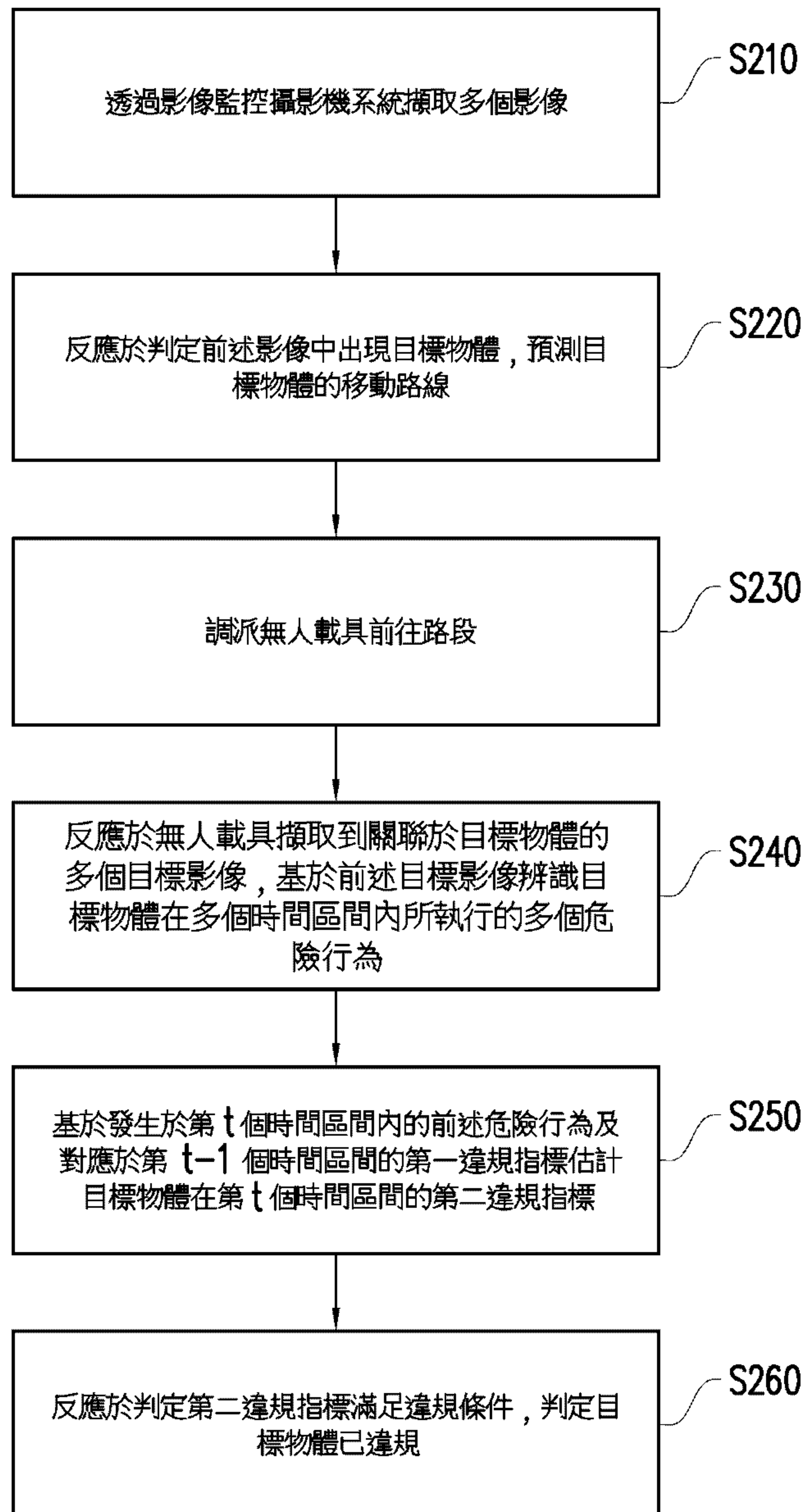
本發明提供一種違規偵測方法及裝置。所述方法包括：擷取多個影像；反應於判定前述影像中出現目標物體，預測移動路線；調派無人載具前往路段；反應於擷取到關聯於目標物體的多個目標影像，基於前述目標影像辨識目標物體在多個時間區間內所執行的多個危險行為；基於發生於第 t 個時間區間內的前述危險行為及對應於第 $t-1$ 個時間區間的第一違規指標估計目標物體在第 t 個時間區間的第二違規指標；反應於判定第二違規指標滿足違規條件，判定目標物體已違規。

The invention provides a method and device for detecting violations. The method includes: capturing a plurality of images; in response to determine that a target object appears in the image, predicting a moving route; assigning an unmanned vehicle to the road segments; in response to capturing a plurality of target images associated with the target object, identifying a plurality of dangerous behaviors performed by the target object over a plurality of time intervals based on the target images; estimating a second violation indicator of the target object in the t -th time interval based on the foregoing dangerous behavior occurring in the t -th time interval and the first violation indicator corresponding to the $(t-1)$ -th time interval; in response to determining that the second violation indicator meeting the violation condition, determining that the target object has violated the rules.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S210~S260: 步驟



【圖2】



I712997

【發明摘要】

【中文發明名稱】 違規偵測方法及裝置

【英文發明名稱】 METHOD AND DEVICE FOR DETECTING

VIOLATIONS

【中文】本發明提供一種違規偵測方法及裝置。所述方法包括：擷取多個影像；反應於判定前述影像中出現目標物體，預測移動路線；調派無人載具前往路段；反應於擷取到關聯於目標物體的多個目標影像，基於前述目標影像辨識目標物體在多個時間區間內所執行的多個危險行為；基於發生於第 t 個時間區間內的前述危險行為及對應於第 $t-1$ 個時間區間的第一違規指標估計目標物體在第 t 個時間區間的第二違規指標；反應於判定第二違規指標滿足違規條件，判定目標物體已違規。

【英文】The invention provides a method and device for detecting violations. The method includes: capturing a plurality of images; in response to determine that a target object appears in the image, predicting a moving route; assigning an unmanned vehicle to the road segments; in response to capturing a plurality of target images associated with the target object, identifying a plurality of dangerous behaviors performed by the target object over a plurality of time intervals based on the target images; estimating a second violation indicator of the target object in the t -th time interval based on the

foregoing dangerous behavior occurring in the t-th time interval and the first violation indicator corresponding to the (t-1)-th time interval; in response to determining that the second violation indicator meeting the violation condition, determining that the target object has violated the rules.

【指定代表圖】圖2。

【代表圖之符號簡單說明】

S210~S260：步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 違規偵測方法及裝置

【英文發明名稱】 METHOD AND DEVICE FOR DETECTING

VIOLATIONS

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種交通管理機制，且特別是有關於一種違規偵測方法及裝置。

【先前技術】

【0002】 許多都市已建設為數眾多的監控攝影機，且搭配車牌辨識技術，協助警方進行特定車輛的追蹤以及路線回溯。前述攝影機因目的緣故，架設地點多在各不同交叉路口之上，且為滿足車牌辨識需求，攝影機所拍攝的視角、範圍皆有可能不足以提供行為判斷所需的資訊，例如該車是否長時間偏離車道、蛇行等。

【0003】 因此，對於本領域技術人員而言，如何設計一種可對車輛的違規行為作更精確偵測的機制實為一項重要議題。

【發明內容】

【0004】 有鑑於此，本發明提供一種違規偵測方法及裝置，其可用於解決上述技術問題。

【0005】 本發明提供一種違規偵測方法，包括：透過一影像監控攝

影機系統擷取多個影像；反應於判定前述影像中出現一目標物體，預測目標物體的至少一移動路線，其中各移動路線包括至少一路段；調派至少一無人載具前往至少一路段；反應於至少一無人載具擷取到關聯於目標物體的多個目標影像，基於前述目標影像辨識目標物體在多個時間區間內所執行的多個危險行為，其中前述時間區間包括第 t 個時間區間及第 $t-1$ 個時間區間，且第 t 個時間區間接續於第 $t-1$ 個時間區間；基於發生於第 t 個時間區間內的前述危險行為及對應於第 $t-1$ 個時間區間的一第一違規指標估計目標物體在第 t 個時間區間的一第二違規指標；反應於判定第二違規指標滿足一違規條件，判定目標物體已違規。

【0006】 本發明提供一種違規偵測裝置，包括物體追蹤管理模組、移動式物體追蹤模組及行為分析模組。物體追蹤管理模組經配置以：透過一影像監控攝影機系統擷取多個影像；反應於判定前述影像中出現一目標物體，預測目標物體的至少一移動路線，其中各移動路線包括至少一路段；調派至少一無人載具前往至少一路段。移動式物體追蹤模組經配置以：反應於至少一無人載具擷取到關聯於目標物體的多個目標影像，基於前述目標影像辨識目標物體在多個時間區間內所執行的多個危險行為，其中前述時間區間包括第 t 個時間區間及第 $t-1$ 個時間區間，且第 t 個時間區間接續於第 $t-1$ 個時間區間。行為分析模組經配置以：基於發生於第 t 個時間區間內的前述危險行為及對應於第 $t-1$ 個時間區間的一第一違規指標估計目標物體在第 t 個時間區間的一第二違規指標；反應於

判定第二違規指標滿足一違規條件，判定目標物體已違規。

【0007】 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】

【0008】

圖 1 是依據本發明之一實施例繪示的違規偵測系統示意圖。

圖 2 是依據本發明之一實施例繪示的違規偵測方法流程圖。

圖 3 是依據本發明之一實施例繪示的追蹤目標物體的示意圖。

【實施方式】

【0009】 概略而言，本發明之目的是利用多台位置、角度與功能不盡相同的影像監控設備，包括既有的固定式攝影機以及無人載具上的攝影機，互相搭配以追蹤特定目標，並擷取其行為模式，進而分析該目標是否需要人為介入，例如酒醉駕駛等。詳細說明如下。

【0010】 請參照圖 1，其是依據本發明之一實施例繪示的違規偵測系統示意圖。如圖 1 所示，違規偵測系統 100 可包括影像監控攝影機系統 101、違規偵測裝置 10 及無人載具 104。在本發明的實施例中，影像監控攝影機系統 101 例如是設置於一般路口、道路旁的固定式攝影機，但可不限於此。無人載具 104 例如是搭載有攝影機及影像辨識模組的無人機，且其在未經調派以執行監控任

務時可停泊於其所屬的基地台待命，但可不限於此。

【0011】 在本實施例中，違規偵測裝置 10 例如是可用於管理影像監控攝影機系統 101 及無人載具 104 的後端管理伺服器/設備/系統，且其可基於影像監控攝影機系統 101 及無人載具 104 所拍攝到的影像判斷是否出現疑似違規的車輛/載具。如圖 1 所示，違規偵測裝置 10 可包括物體追蹤管理模組 2、行為分析模組 3、資訊呈現模組 102 及移動式物體追蹤模組 103，而其個別的操作/功能將輔以下圖 2 詳述。

【0012】 請參照圖 2，其是依據本發明之一實施例繪示的違規偵測方法流程圖。本實施例的方法可由圖 1 的違規偵測裝置 10 執行，以下即搭配圖 1 所示的元件說明圖 2 各步驟的細節。

【0013】 首先，在步驟 S210 中，物體追蹤管理模組 2 可透過影像監控攝影機系統 101 擷取多個影像。在一實施例中，設置於路口/路旁的影像監控攝影機系統 101 可持續地對其影像監控範圍拍攝影像，並將所拍攝的影像回傳至物體追蹤管理模組 2，以供其作進一步分析。此外，物體追蹤管理模組 2 亦接收來自影像監控攝影機系統 101 之其他資訊，例如出現於所拍攝影像中的車牌、車型和車色等基本資訊，及各影像監控攝影機系統 101 的位置，但可不限於此。

【0014】 在一實施例中，物體追蹤管理模組 2 可基於過影像監控攝影機系統 101 所提供的影像判斷這些影像中是否出現目標物體。在不同的實施例中，上述目標物體例如是有可能接著出現危險駕

駛行為的載具/車輛。舉例而言，假設物體追蹤管理模組 2 從影像監控攝影機系統 101 所提供的影像中辨識出一闖紅燈車輛，則物體追蹤管理模組 2 可並通報行為分析模組 3。相應地，行為分析模組 3 可依時間和上述車輛的過往行車資訊進行判斷。舉例而言，假設上述車輛係在深夜時間闖紅燈，且其車牌對應的過往行車資訊顯示有酒駕記錄。在此情況下，行為分析模組 3 可判定上述車輛的酒駕可能性偏高，故可將其視為目標物體。之後，行為分析模組 3 可發送物體追蹤請求至物體追蹤管理模組 2。

【0015】 之後，在步驟 S220 中，反應於判定前述影像中出現目標物體，物體追蹤管理模組 2 可預測目標物體的移動路線，其中各移動路線包括至少一路段。在一實施例中，物體追蹤管理模組 2 例如可基於目標物體的方位、移動速度等既有資訊預測目標物體接下來可能往哪些路線前進，並以這些路線作為所預測的移動路線。

【0016】 為便於理解本發明的概念，以下將另輔以圖 3 作說明。請參照圖 3，其是依據本發明之一實施例繪示的追蹤目標物體的示意圖。在本實施例中，假設行為分析模組 3 在地點 310 判定偵測到一目標物體往西方移動，則物體追蹤管理模組 2 可相應地預測出目標物體的移動路線 311（其包括路段 A、C）、312（其包括路段 B），但可不限於此。

【0017】 之後，在步驟 S230 中，物體追蹤管理模組 2 可調派無人載具前往路段 A、B。在圖 3 情境中，物體追蹤管理模組 2 可調派與路段 A、B、C 相距小於預設距離的無人載具前往路段 A、B、

C。例如，假設無人載具 E 與路段 A 之間的距離小於預設距離，則物體追蹤管理模組 2 可調派無人載具 E 前往路段 A。此外，假設無人載具 F 與路段 B 之間的距離小於預設距離，則物體追蹤管理模組 2 可調派無人載具 F 前往路段 B。另外，假設無人載具 G 與路段 C 之間的距離小於預設距離，則物體追蹤管理模組 2 可調派無人載具 G 前往路段 C，但本發明可不限於此。藉此，當目標物體未來出現在路段 A、B、C 時，無人載具 E、F、G 可即時地對其進行拍攝影像等監控行為，但可不限於此。

【0018】 接著，在步驟 S240 中，反應於無人載具擷取到關聯於目標物體的多個目標影像，移動式物體追蹤模組 103 可基於前述目標影像辨識目標物體在多個時間區間內所執行的多個危險行為。

【0019】 在一實施例中，移動式物體追蹤模組 103 可將目標物體的相關資訊（例如車型、車色等）提供予無人載具 E、F、G，以供無人載具 E、F、G 得知其欲進行追蹤/監控的目標態樣。藉此，當目標物體出現於無人載具 E、F、G 的取像範圍內時，無人載具 E、F、G 即可判定已擷取到關聯於目標物體的目标影像，但可不限於此。

【0020】 在圖 3 情境中，假設目標物體沿著移動路線 311 移動至路段 A，則位於路段 A 的無人載具 E 將可相應地判定已拍攝到目標物體的目标影像，並可將這些目標影像回傳至移動式物體追蹤模組 103 以作進一步分析。

【0021】 在一實施例中，在取得目標影像之後，移動式物體追蹤模

組 103 例如可基於目標物體與所行經道路上各種交通標線的相對關係、道路號誌狀況等資訊來辨識目標物體所執行的多個危險行為，例如偏離車道、蛇行、闖紅燈、超速等。在本實施例中，移動式物體追蹤模組 103 可將對於目標物體的整體觀察時間區分為多個（例如 T 個）時間區間，並取得目標物體在各個時間區間內所執行的危險行為，藉以作為後續判斷目標物體是否違規的依據。

【0022】此外，在圖 3 情境中，由於目標物體已在路段 A 被拍攝到，此代表目標物體較不可能再沿著移動路線 312 移動，因此移動式物體追蹤模組 103 還可撤回無人載具 F（例如要求其返回基地台），以中止無人載具 F 當下的任務，但本發明可不限於此。

【0023】接著，在步驟 S250 中，移動式物體追蹤模組 103 可基於發生於第 t 個時間區間內的前述危險行為及對應於第 t-1 個時間區間的第一違規指標估計目標物體在第 t 個時間區間的第二違規指標，其中 t 為時間區間的索引值。

【0024】在一實施例中，不同的危險行為可對應於不同的比重。在此情況下，目標物體在第 t 個時間區間的第二違規指標可表徵為：

$$y_t = C_t \times \sum_{i \in I} (\beta_i x_i + \beta'_i) + \acute{C}_t \times y_{t-1}$$

其中， y_t 為第 t 個時間區間的第二違規指標， y_{t-1} 為第 t-1 個時間區間的第一違規指標， β_i 為危險行為中的第 i 個危險行為對應的比重， x_i 為第 i 個危險行為在第 t 個時間區間內的出現次數， β'_i 為一常數，I 為危險行為形成的一行為集合， C_t 與 \acute{C}_t 的總和為 1。

【0025】 之後，移動式物體追蹤模組 103 可判斷上述第二違規指標（即， y_t ）是否滿足違規條件。在一實施例中，移動式物體追蹤模組 103 可判斷 y_t 是否高於一上限值。若 y_t 高於此上限值，即代表目標物體在第 t 個時間區間內已出現數次較嚴重的危險行為，故可判定第二違規指標滿足該違規條件。

【0026】 接著，在步驟 S260 中，反應於判定第二違規指標滿足違規條件，移動式物體追蹤模組 103 可判定目標物體已違規。在此情況下，可由資訊呈現模組 102 相應地提供關於目標物體的違規告警（其可包括偵測到目標物體的時間、地點及/或目標物體所執行的危險行為的影像/影片等），以作為相關人員（例如交通警察）的參考。此外，在判定目標物體已違規之後，物體追蹤管理模組 2 還可相應地撤回針對目標物體所調派的其他無人載具，例如無人載具 G。並且，物體追蹤管理模組 2 還可進一步預測目標物體的未來移動路線，並據以透過資訊呈現模組 102 提供一建議攔截地點，以考交通警察等相關人員參考。如此一來，相關人員即可依據資訊呈現模組 102 提供的資訊前往上述建議攔截地點建立攔截點，進而對目標物體實施攔截等手段，但可不限於此。

【0027】 在一實施例中，移動式物體追蹤模組 103 判定 y_t 未高於前述上限值，此即代表目標物體在第 t 個時間區間內可能未有明顯違規情事，故移動式物體追蹤模組 103 可判定第二違規指標未滿足違規條件。在此情況下，移動式物體追蹤模組 103 可基於先前教示的原則繼續估計目標物體在下一個時間區間（即，第 $t+1$ 個時

間區間)的第三違規指標，並據以判斷第三違規指標(可表示為， y_{t+1})是否滿足違規條件。在一實施例中，若移動式物體追蹤模組 103 判定第三違規指標滿足違規條件，則可判定目標物體已違規，反之則可判定目標物體未違規，並繼續估計目標物體在下一個時間區間(即，第 $t+2$ 個時間區間)的其他違規指標，其細節於此不另贅述。

【0028】 在一實施例中，若判定第二違規指標未滿足違規條件，移動式物體追蹤模組 103 還可繼續判斷第二違規指標是否低於下限值。反應於判定第二違規指標低於下限值，即代表目標物體在第 t 個時間區間內幾乎未有任何危險行為，故移動式物體追蹤模組 103 可判定停止監控目標物體。相反地，若判定第二違規指標未低於下限值(即，第二違規指標介於下限值及上限值之間)，此即代表目標物體在第 t 個時間區間內仍有些許危險行為，故移動式物體追蹤模組 103 可判定繼續監控目標物體，但本發明可不限於此。

【0029】 此外，承先前實施例所述，無人載具 G 已被調派前往路段 C 待命。在此情況下，若無人載具 G 判定已偵測到關聯於目標物體的目標影像，即代表目標物體已進入路段 C 。因此，無人載具 G 可接替無人載具 A 而繼續對目標物體進行監控。相應地，物體追蹤管理模組 2 可將無人載具 A 撤回，以中止其監控任務。

【0030】 此外，在一實施例中，在判定目標物體已出現在某個預測的移動路線上時，物體追蹤管理模組 2 還可進一步預測接續於此路線的另一路線，並相應地安排其他無人載具前往此另一路線的

路段待命。以圖 3 為例，在目標物體已在移動路線 311 上被偵測到時，物體追蹤管理模組 2 可進一步預測接續於移動路線 311 的移動路線 313，並可相應地安排無人載具 H 前往移動路線 313 的路段待命。若無人載具 H 判定已偵測到關聯於目標物體的目標影像，即代表目標物體已進入移動路線 313 的路段中。因此，無人載具 H 可接替無人載具 G 而繼續對目標物體進行監控。相應地，物體追蹤管理模組 2 可將無人載具 G 撤回，以中止其監控任務。

【0031】 綜上所述，本發明的違規偵測方法及裝置可利用既有影像監控攝影機系統與移動式影像監控攝影系統搭配，擷取特定目標在指定時間區間中的行為變化，分析其行為是否異常且需人為介入。並且，本發明更結合既有影像監控攝影機系統，由固定式攝影機所提供之影像的影像辨識結果觸發物體追蹤功能，判斷該物體未來的可能移動路線，動態調配無人載具進行跨監控設備的物體追蹤功能。其重點在於動態調配無人載具以及為行為分析模組提供最適當的監控地點、視角的分析與管理。

【0032】 另外，無人載具所搭載的移動式攝影機可利用高角度提供的影像，經由影像辨識後，能夠得到偏離車道、蛇行、多車群聚或是行人穿越禁行區域的行為，提供行為分析模組無法從固定式攝影機中得到的資訊。

【0033】 物體追蹤管理模組藉由影像監控攝影機的分佈情況以及回報的資訊，為移動式物體追蹤模組決定目標的特性與執行範圍，以宏觀的角度彌補無人載具移動速度可能慢於目標物體而導致的

追蹤失敗情況，結合影像監控攝影機的分佈情況，也能動態地調派無人載具，減少整體系統運作時所需的無人載具數量。

【0034】 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】

【0035】

- 100：違規偵測系統
- 10：違規偵測裝置
- 101：影像監控攝影機系統
- 102：資訊呈現模組
- 103：移動式物體追蹤模組
- 104：無人載具
- 2：物體追蹤管理模組
- 3：行為分析模組
- A、B、C：路段
- E、F、G、H：無人載具
- 310：地點
- 311、312、313：移動路線

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種違規偵測方法，包括：

透過一影像監控攝影機系統擷取多個影像；

反應於判定該些影像中出現一目標物體，預測該目標物體的至少一移動路線，其中各該移動路線包括至少一路段；

調派至少一無人載具前往該至少一路段；

反應於該至少一無人載具擷取到關聯於該目標物體的多個目標影像，基於該些目標影像辨識該目標物體在多個時間區間內所執行的多個危險行為，其中該些時間區間包括第 t 個時間區間及第 $t-1$ 個時間區間，且該第 t 個時間區間接續於該第 $t-1$ 個時間區間；

基於發生於該第 t 個時間區間內的該些危險行為及對應於該第 $t-1$ 個時間區間的一第一違規指標估計該目標物體在該第 t 個時間區間的一第二違規指標；

反應於判定該第二違規指標滿足一違規條件，判定該目標物體已違規。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該至少一路線包括一第一路線及一第二路線，該第一路線包括一第一路段，該第二路線包括一第二段，該至少一無人載具包括一第一無人載具及一第二無人載具，且調派該至少一無人載具前往該至少一路段的步驟包括：

調派該第一無人載具前往該第一路段，其中該第一無人載具與該第一路段之間的一第一距離小於一距離門限值；

調派該第二無人載具前往該第二路段，其中該第二無人載具與該第二路段之間的一第二距離小於該距離門限值。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的方法，其中反應於該第一無人載具擷取到關聯於該目標物體的該些目標影像，所述方法更包括撤回該第二無人載具。

【第4項】如申請專利範圍第2項所述的方法，更包括：

預測接續於該第一路線的一第三路線，其中該第三路線包括一第三路段；

調派一第三無人載具前往該第三路段，其中該第三無人載具與該第三路段之間的一第三距離小於該距離門限值。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該些時間區間更包括第 $t+1$ 個時間區間，且反應於判定該第二違規指標未滿足該違規條件，所述方法更包括：

基於發生於該第 $t+1$ 個時間區間內的該些危險行為及對應於該第 t 個時間區間的該第二違規指標估計該目標物體在該第 $t+1$ 個時間區間的一第三違規指標；

反應於判定該第三違規指標滿足該違規條件，判定該目標物體已違規。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該些危險行為對應於多個比重，且該目標物體在該第t個時間區間的該第二違規指標表徵為：

$$y_t = C_t \times \sum_{i \in I} (\beta_i x_i + \beta'_i) + \hat{C}_t \times y_{t-1}$$

其中， y_t 為該第t個時間區間的該第二違規指標， y_{t-1} 為該第t-1個時間區間的該第一違規指標， β_i 為該些危險行為中的第i個危險行為對應的比重， x_i 為該第i個危險行為在該第t個時間區間內的出現次數， β'_i 為一常數，I為該些危險行為形成的一行為集合， C_t 與 \hat{C}_t 的總和為1。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的方法，其中反應於判定 y_t 未高於一上限值，判定該第二違規指標未滿足該違規條件，反之則判定該第二違規指標滿足該違規條件。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述的方法，其中反應於判定該第二違規指標未滿足該違規條件，所述方法更包括：

判斷該第二違規指標是否低於一下限值；

反應於判定該第二違規指標低於該下限值，停止監控該目標物體，反之則繼續監控該目標物體。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中判定該目標物體已違規，所述方法更包括：

提供關聯於該目標物體的一違規告警。

【第10項】 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中判定該目標物體已違規，所述方法更包括：

撤回該至少一無人載具，並預測該目標物體的一未來移動路線；

基於該未來移動路線提供一建議攔截地點。

【第11項】 一種違規偵測裝置，包括：

一物體追蹤管理模組，其經配置以：

透過一影像監控攝影機系統擷取多個影像；

反應於判定該些影像中出現一目標物體，預測該目標物體的至少一移動路線，其中各該移動路線包括至少一路段；

調派至少一無人載具前往該至少一路段；

一移動式物體追蹤模組，其經配置以：

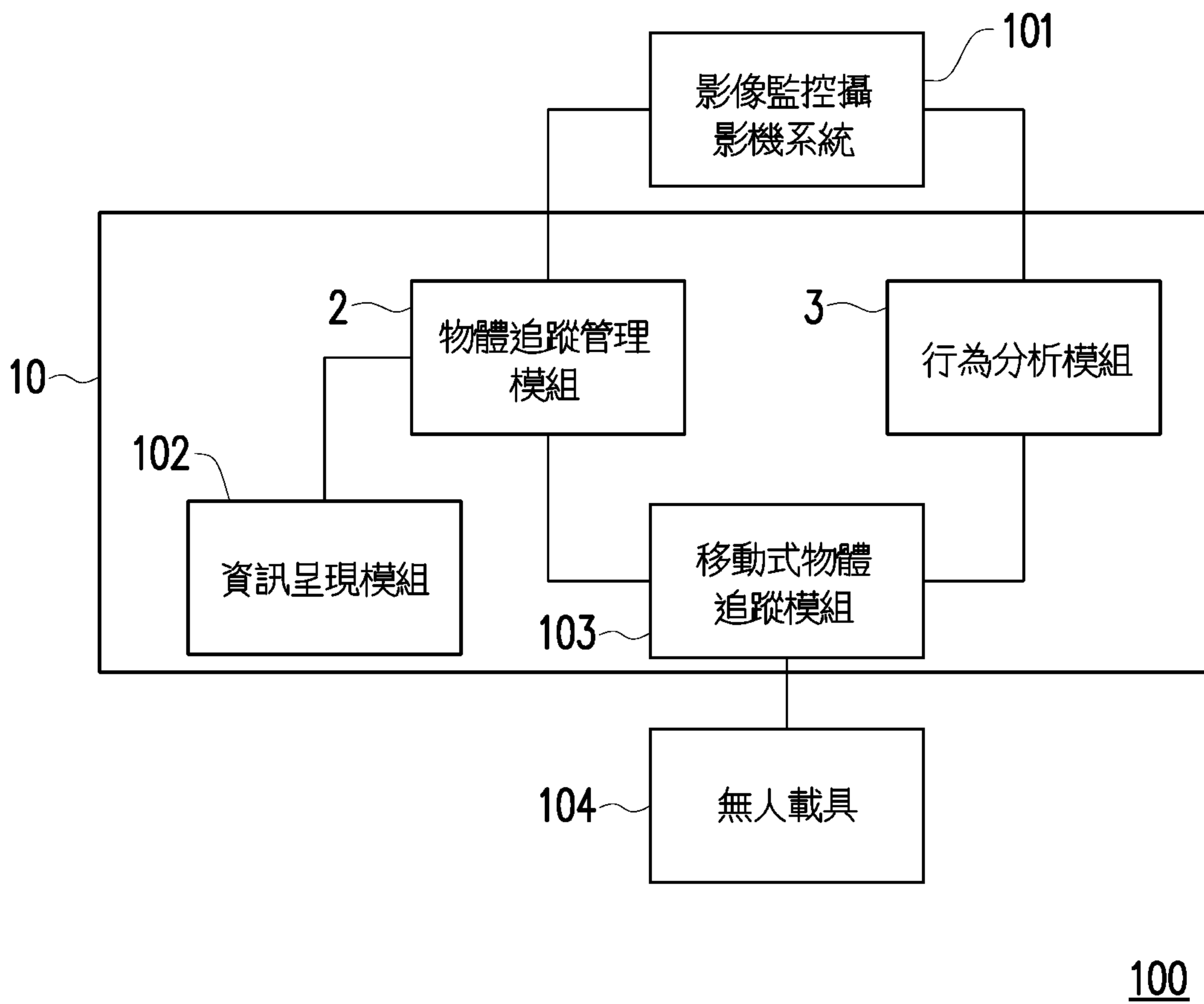
反應於該至少一無人載具擷取到關聯於該目標物體的多個目標影像，基於該些目標影像辨識該目標物體在多個時間區間內所執行的多個危險行為，其中該些時間區間包括第 t 個時間區間及第 $t-1$ 個時間區間，且該第 t 個時間區間接續於該第 $t-1$ 個時間區間；

一行為分析模組，其經配置以：

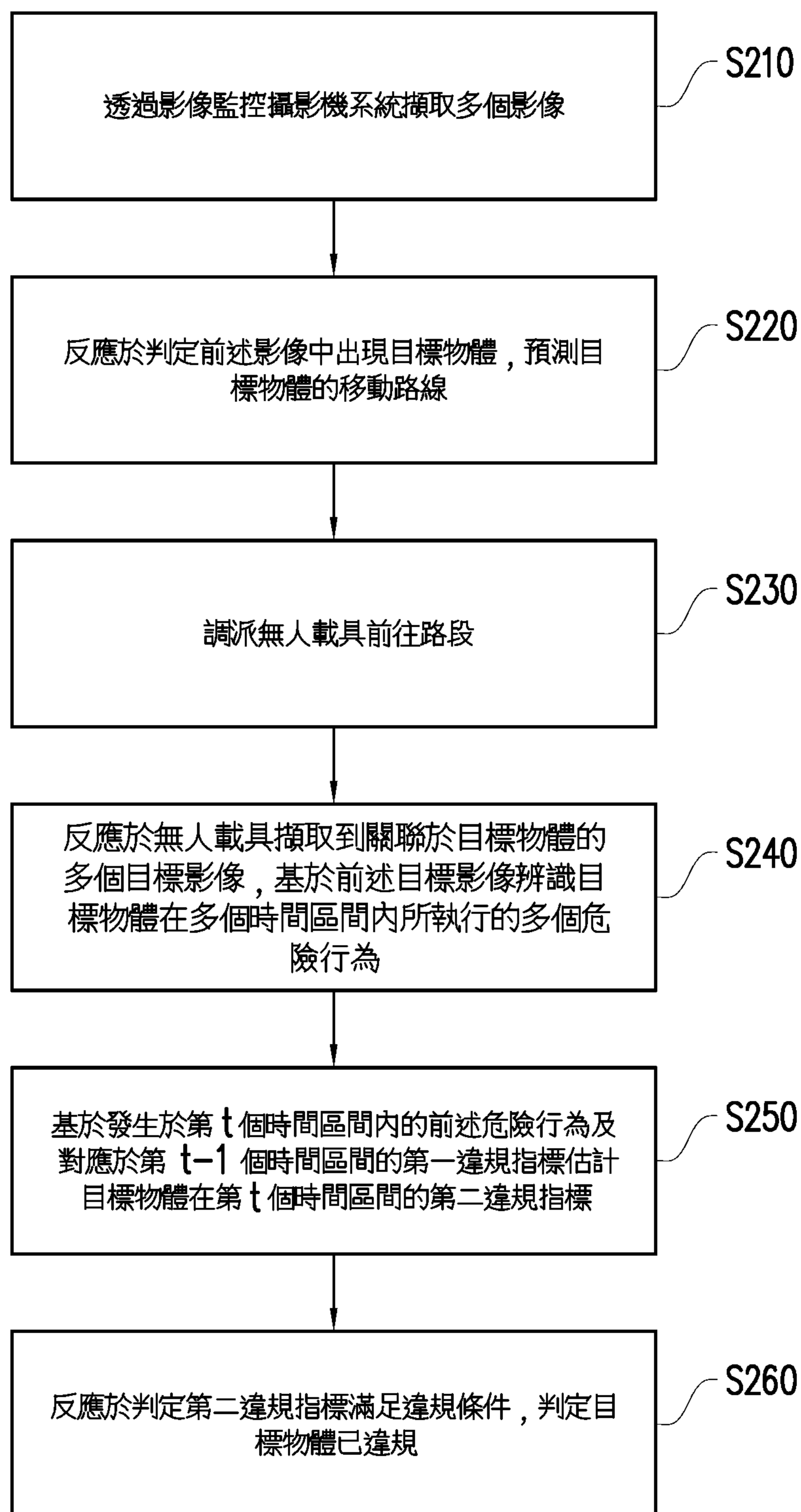
基於發生於該第 t 個時間區間內的該些危險行為及對應於該第 $t-1$ 個時間區間的一第一違規指標估計該目標物體在該第 t 個時間區間的一第二違規指標；

反應於判定該第二違規指標滿足一違規條件，判定該目標
物體已違規。

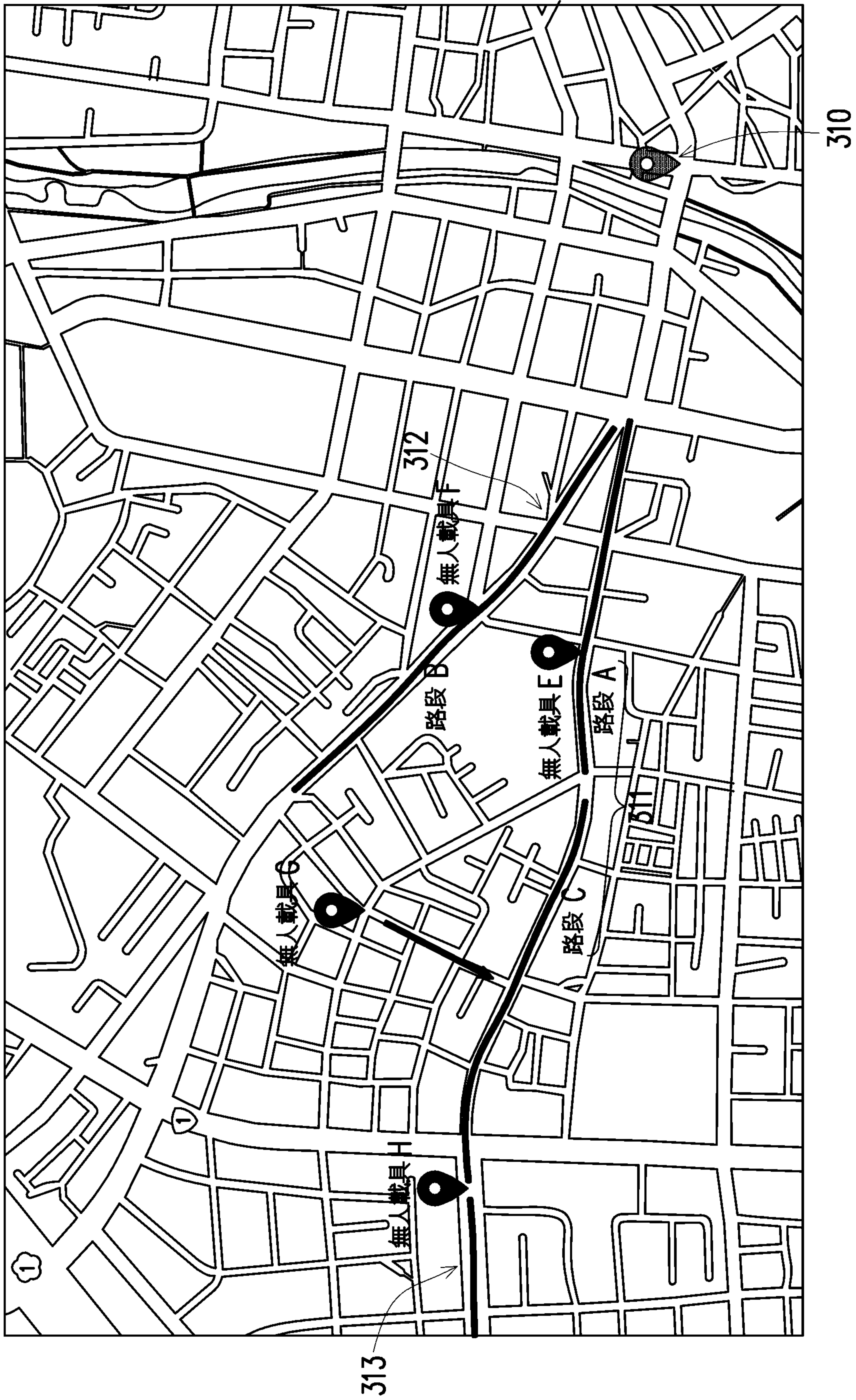
【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



【圖3】