



(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 I633497 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：105133217

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 14 日

(51) Int. Cl. : G06K9/64 (2006.01)

G06K9/78 (2006.01)

(71) 申請人：群暉科技股份有限公司 (中華民國) SYNOLOGY INCORPORATED (TW)

臺北市大同區長安西路一〇六號三樓之三

(72) 發明人：徐司律 HSU, SZU-LU (TW)；邱鈺翔 CHIU, YU-HSIANG (TW)；李思賢 LEE, SZU-HSIEN (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

TW 201026025A

TW 201507469A

CN 103164706A

US 2015/0116487A1

審查人員：李國福

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 40 頁

(54) 名稱

用來藉助於多個攝影機進行協同式計數之方法與裝置

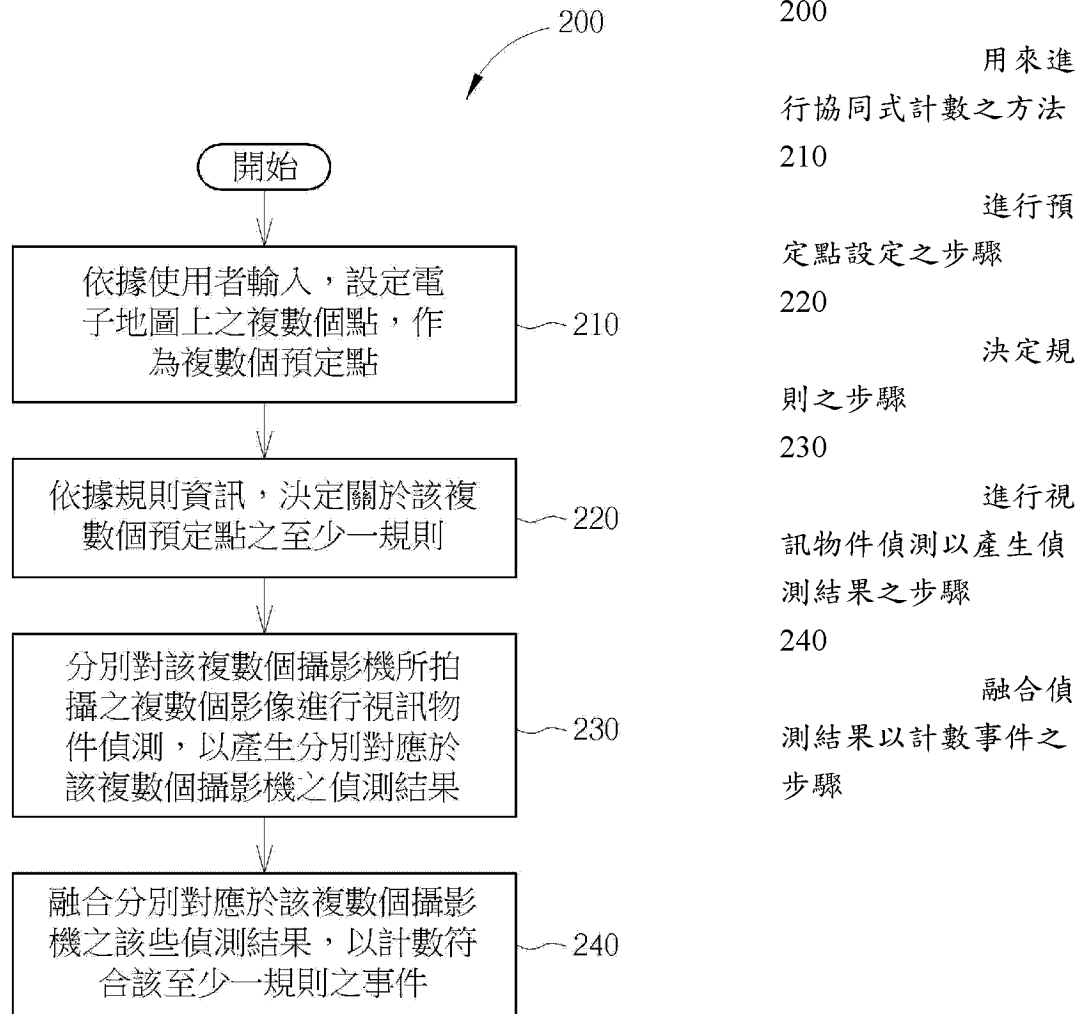
METHOD FOR PERFORMING COOPERATIVE COUNTING WITH AID OF MULTIPLE CAMERAS, AND ASSOCIATED APPARATUS

(57) 摘要

本發明提供一種用來進行協同式計數之方法與裝置，其中該方法可應用於一計數器系統，該計數器系統包含複數個攝影機。該方法包含有下列步驟：依據使用者輸入，設定一電子地圖上之複數個點，作為複數個預定點；依據規則資訊，決定關於該複數個預定點之至少一規則，其中該規則資訊係儲存於該計數器系統；分別對該複數個攝影機所拍攝之複數個影像進行視訊物件偵測，以產生分別對應於該複數個攝影機之偵測結果；以及融合分別對應於該複數個攝影機之該些偵測結果，以計數符合該至少一規則之事件。

A method for performing cooperative counting and an associated apparatus are provided, where the method is applicable to a counter system, and the counter system includes a plurality of cameras. The method includes: setting a plurality of points on an electronic map as a plurality of predetermined points according to user inputs; determining at least one rule related to the plurality of predetermined points according to rule information, where the rule information is stored in the counter system; respectively performing video object detection on a plurality of images captured by the plurality of cameras, to generate detection results respectively corresponding to the plurality of cameras; merging the detection results respectively corresponding to the plurality of cameras, to count events complying with the at least one rule.

指定代表圖：



第2圖

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】用來藉助於多個攝影機進行協同式計數之方法與裝置

【英文發明名稱】METHOD FOR PERFORMING COOPERATIVE COUNTING WITH AID OF MULTIPLE CAMERAS, AND ASSOCIATED APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於透過即時影像進行視訊物件偵測 (video object detection)，尤指一種用來進行協同式計數 (cooperative counting) 之方法與裝置，而該方法與該裝置可應用於具備多個攝影機之一計數器系統 (counter system)。

【先前技術】

【0002】 相關技術中，已提出各種不同的行人偵測 (pedestrian detection) 方法。該些行人偵測方法當中的某些方法可以達到相當高的精確度，例如可以正確地找出單一攝影機所拍攝之一正常影像中之行人。然而，在實際應用上，精確度可能會因為影像品質不佳而大幅地降低。例如：該 (些) 方法可能無法妥善地偵測一廣角影像 (wide angle image) 中之行人，其中該廣角影像中之行人通常已變形。於是，關於單一攝影機的先天限制可能已成為相關技術中的瓶頸。因此，需要一種新穎的方法以及相關架構，來提昇人員計數器系統的效能。

【發明內容】

【0003】 本發明之目的之一在於提供一種用來進行協同式計數 (cooperative counting) 之方法與裝置，以解決上述問題。

【0004】 本發明之另一目的在於提供一種用來進行協同式計數之方法與裝置，以確保不會遺漏任何符合至少一規則之事件。

【0005】 本發明之至少一實施例提供一種用來進行協同式計數之方法；該方法可應用於一計數器系統 (counter system)，而該計數器系統包含複數個攝影

機。例如：該計數器系統可藉由利用一監視（surveillance）系統來實施。該方法可包含下列步驟：依據使用者輸入，設定一電子地圖上之複數個點，作為複數個預定點；依據規則資訊，決定關於該複數個預定點之至少一規則，其中該規則資訊係儲存於該計數器系統；分別對該複數個攝影機所拍攝之複數個影像進行視訊物件（video object）偵測，以產生分別對應於該複數個攝影機之偵測結果；以及融合（merge）分別對應於該複數個攝影機之該些偵測結果，以計數（count）符合該至少一規則之事件。

**【0006】** 本發明於提供上述方法之同時，亦對應地提供一種用來進行協同式計數之裝置；該裝置可應用於一計數器系統，而該計數器系統包含複數個攝影機。例如：該計數器系統可藉由利用一監視系統來實施。該裝置可包含：一介面電路；以及一處理電路，耦接至該介面電路。該介面電路可用來耦接該複數個攝影機，且該處理電路可用來控制該裝置之運作。例如：該處理電路可依據使用者輸入，設定一電子地圖上之複數個點，作為複數個預定點。另外，該處理電路可依據規則資訊，決定關於該複數個預定點之至少一規則，其中該規則資訊係儲存於該計數器系統。此外，該處理電路可分別對該複數個攝影機所拍攝之複數個影像進行視訊物件偵測，以產生分別對應於該複數個攝影機之偵測結果。並且，該處理電路可融合分別對應於該複數個攝影機之該些偵測結果，以計數符合該至少一規則之事件。

**【0007】** 本發明的好處之一是，相較於相關技術，本發明之方法與裝置可提昇該計數器系統之可靠度。另外，本發明之方法與裝置可確保視訊物件的計數資料之精確度不會被單一攝影機的先天限制所影響。此外，本發明之方法與裝置可容許該計數器系統之使用者於該電子地圖上指定至少一預定線段或預定區域，其中相關的運算結果可映射至該電子地圖上，以容許使用者即時地認知到各種監控資料所代表的意義。

**【圖式簡單說明】****【0008】**

第1圖為依據本發明一實施例之一種計數器系統的示意圖。

第2圖為依據本發明一實施例之一種用來進行協同式計數之方法的流程圖。

第3圖繪示第2圖所示之方法於一實施例中之一使用者設定方案。

第4圖繪示第2圖所示之方法於一實施例中之一多攝影機行人偵測方案。

第5圖繪示第2圖所示之方法於一實施例中之一位置映射方案。

第6圖繪示第5圖所示之位置映射方案於一實施例中之一Y軸映射運作。

第7圖繪示第2圖所示之方法於一實施例中之一偵測點融合方案。

第8圖繪示第2圖所示之方法於一實施例中之一追蹤與計數方案。

第9圖為依據本發明另一實施例之一種計數器系統的示意圖。

第10圖為依據本發明一實施例之一操作情境的示意圖。

**【實施方式】**

**【0009】** 本發明之一或多個實施例提供一種用來進行協同式計數 (cooperative counting) 之方法與裝置，其可應用於具備多個攝影機之一計數器系統 (counter system)。例如：該計數器系統可藉由利用一監視 (surveillance) 系統來實施。所述「用來進行協同式計數之方法」(以下簡稱為「該方法」) 以及所述「用來進行協同式計數之裝置」(以下簡稱為「該裝置」) 能克服關於單一攝影機的先天地限制，以突破相關技術中的瓶頸。該裝置可包含該計數器系統之至少一部分 (例如一部分或全部)。例如，該裝置可包含：一介面電路與一處理電路，其彼此耦接，其中該介面電路可用來耦接該複數個攝影機，且該處理電路可用來控制該裝置之運作。為了便於理解，該計數器系統可用一人員計數器系統 (people

counter system) 為例來說明；但不限於此。於某些實施例中，該計數器系統可針對各種不同類型的視訊物件中之任一類型來進行相關運作。該些類型的例子可包含（但不限於）：行人（pedestrian）、移動中之交通工具（諸如車輛）、以及動物（諸如狗、貓）。

**【0010】** 第1圖為依據本發明一實施例之一種計數器系統100的示意圖，其中計數器系統100可作為前述之該計數器系統之一例，且計數器系統100中之一主裝置（host device；亦可稱為「主機」）105可作為該裝置之一例。除了主裝置105，計數器系統100可包含複數個攝影機，諸如N個攝影機20-1、20-2、…與20-N（符號「N」可代表大於1之正整數），且可另包含顯示器30，其中該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N可作為該多個攝影機之例子。

**【0011】** 如第1圖所示，主裝置105可包含儲存元件10、處理電路110、以及介面電路120與130。儲存元件10的例子可包含（但不限於）：揮發性記憶體（volatile memory）諸如隨機存取記憶體（random access memory, RAM），非揮發性記憶體（non-volatile memory, NV memory）諸如快閃記憶體（Flash memory），以及各種其它儲存元件中之一者。依據本實施例，儲存元件10可用來儲存該方法之相關資訊，該相關資訊的例子可包含（但不限於）：分別自該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N所取得之攝影機即時觀看（live view）資料11-1、11-2、…與11-N；該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N各自的攝影機設定（camera setting）12-1、12-2、…與12-N；關注區（interest area）資訊15；處理電路110所產生之計數結果（counting result）16；以及該電子地圖之地圖資訊17。另外，處理電路110可包含複數個模組，而該複數個模組可包含行人偵測（pedestrian detection）模組111-1、111-2、…與111-N以及位置映射（position mapping）模組112-1、112-2、…與112-N，且可另包含位置整併（position integration）模組113、位置追蹤（position tracking）模組114以及人員計數（people counting）模組115。例如：處理電路110

可包含至少一處理器，以執行對應於該方法之多個程式模組，其中處理電路110中之該複數個模組可實施成為該多個程式模組。又例如：處理電路110可包含一客製化電路，諸如一特殊應用積體電路（Application-Specific Integrated Circuit, ASIC），而該客製化電路可包含多個子電路以執行對應於該方法之各種運作，其中處理電路110中之該複數個模組可實施成為該多個子電路。此外，介面電路120可用來耦接該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N，而介面電路130可用來耦接顯示器30。例如：主裝置105可另包含一匯流排（未顯示），且主裝置105中之多個元件，諸如儲存元件10、處理電路110、以及介面電路120與130，可透過該匯流排彼此耦接。於是，該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N所拍攝的影像之影像資料可分別透過介面電路120傳送到儲存元件10，且包含計數結果16與地圖資訊17之顯示資料可透過介面電路130傳送到顯示器30，其中儲存元件10與介面電路120之間的箭頭以及儲存元件10與介面電路130之間的箭頭都是以虛線繪示，以表示被傳送的資料可以被某（些）元件施以額外的處理或轉換。例如：處理電路110可對該些影像資料進行前處理，以產生攝影機即時觀看資料11-1、11-2、…與11-N。又例如：處理電路110可直接利用該些影像資料，作為攝影機即時觀看資料11-1、11-2、…與11-N。又例如：處理電路110可依據計數結果16與地圖資訊17產生該些顯示資料，以容許使用者透過顯示器30看到計數結果16與該電子地圖。又例如：基於使用者設定，處理電路110可選擇性地依據計數結果16與地圖資訊17中之一者產生該些顯示資料，以容許使用者透過顯示器30看到計數結果16與該電子地圖中之一者。

**【0012】** 第2圖為依據本發明一實施例之一種用來進行協同式計數之方法200的流程圖，其中第2圖所示之方法200可作為該方法之一例。該方法（例如方法200）可應用於前述之該計數器系統諸如第1圖所示之計數器系統100，尤其是其內之主裝置105，也可以應用於處理電路110。

**【0013】** 於步驟210中，處理電路110可依據使用者輸入，設定該電子地圖上之複數個點作為複數個預定點（諸如後續實施例中之預定點321與322）。例如：處理電路110可提供至少一使用者介面以容許使用者指定（**designate**）該複數個點作為該複數個預定點。依據本實施例，該複數個預定點可指出該電子地圖上之各種不同類型的幾何圖形中之任一類型。例如：該複數個預定點可指出該電子地圖上之至少一預定線段（諸如單一預定線段、或一預定折線），其中該複數個預定點可包含該至少一預定線段之端點。又例如：該複數個預定點可指出該電子地圖上之一預定區域之邊界，用以指定該預定區域，其中該複數個預定點可包含邊界上的多個點、或用來定義邊界的多個點。又例如：該複數個預定點可指出該電子地圖上之一預定曲線，諸如該預定區域之邊界，其中該複數個預定點可包含用來定義該預定曲線之多個點。

**【0014】** 於步驟220中，處理電路110可依據規則資訊，決定關於該複數個預定點之至少一規則，諸如一或多個規則，其中該規則資訊可儲存於計數器系統100。例如：處理電路110可提供至少一使用者介面以容許使用者設定該規則資訊，且將該規則資訊儲存於儲存元件10。又例如：該規則資訊可為預設（**default**）規則資訊，且可以事先載入儲存元件10，以供處理電路110使用。

**【0015】** 於步驟230中，處理電路110可分別對該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N所拍攝之複數個影像（諸如攝影機即時觀看資料11-1、11-2、…與11-N所分別代表的影像）進行視訊物件（**video object**）偵測，以產生分別對應於該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N之偵測結果。例如：該視訊物件偵測可包含一特定類型的物件之影像偵測，諸如行人偵測（**pedestrian detection**）。又例如：該視訊物件偵測可包含各種不同類型的視訊物件中之任一類型的影像偵測。

**【0016】** 依據本實施例，處理電路110可分別對該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N所拍攝之該複數個影像（諸如攝影機即時觀看資料11-1、11-2、…與11-N

所分別代表的影像) 進行該視訊物件偵測(諸如該行人偵測), 以自動地產生複數組候選座標值, 其中該N個攝影機20-1、20-2、...與20-N的拍攝範圍分別映射 (map) 至該電子地圖上之複數個區域, 而該複數組候選座標值代表複數個視訊物件(諸如複數個行人) 於該電子地圖上的候選位置, 且該複數組候選座標值之一子集合落入該複數個區域中之至少一部分(例如至少兩個區域) 之一重疊區域。

**【0017】** 關於該視訊物件偵測之實施細節說明如下。處理電路110可分別對該些影像進行視訊物件影像辨識(諸如行人影像辨識) 以產生該些影像上之影像座標值, 並且進行一座標轉換以產生該複數組候選座標值。例如: 行人偵測模組111-n(符號「n」可代表落入區間[1, N]中之正整數) 可對該些影像中之一影像(諸如攝影機即時觀看資料11-n所代表的影像) 進行該視訊物件影像辨識, 以自動地產生該影像之一影像座標系統中之至少一組影像座標值, 其中該影像係由攝影機20-n所拍攝, 且該至少一組影像座標值指出該複數個視訊物件(諸如該複數個行人) 中之至少一者於該影像中的位置。於是, 行人偵測模組111-n可產生該影像中之所有的行人之影像座標值。另外, 位置映射模組112-n可依據座標轉換參考資訊(諸如攝影機設定12-n中之參考資訊) 對該至少一組影像座標值進行該座標轉換, 以自動地產生該複數組候選座標值中之至少一組候選座標值, 其中該座標轉換參考資訊可包含攝影機20-n的拍攝範圍於該座標轉換中的轉換資訊, 且該至少一組候選座標值代表該複數個視訊物件(諸如該複數個行人) 中之該至少一者於該電子地圖上的候選位置。於是, 位置映射模組112-n可產生該影像中之所有的行人之候選座標值。

**【0018】** 於步驟240中, 處理電路110可融合 (merge) 分別對應於該N個攝影機20-1、20-2、...與20-N之該些偵測結果, 以計數 (count) 符合該至少一規則之事件。例如: 該複數個預定點可指出該至少一預定線段(諸如該單一預定線

段、或該預定折線)，且「符合該至少一規則之事件」可包含一視訊物件（諸如行人）通過該至少一預定線段之事件。又例如：該複數個預定點可指出該預定區域之邊界，且「符合該至少一規則之事件」可包含一視訊物件（諸如行人）進入該預定區域之事件。又例如：該複數個預定點可指出該預定區域之邊界，且「符合該至少一規則之事件」可包含此視訊物件（諸如行人）進入該預定區域且該視訊物件停留於該預定區域的時間達到一預定時間（例如5分鐘、或任何其它長度的時間）之事件。於本實施例中，處理電路110可選擇性地修改（alter）該複數組候選座標值之該子集合，以將該複數組候選座標值轉換為複數組座標值，其中該複數組座標值代表該複數個視訊物件（諸如該複數個行人）於該電子地圖上的位置。另外，處理電路110可依據該複數組座標值監控（monitor）該複數個視訊物件，以計數符合該至少一規則之該些事件。例如：該複數個預定點可指出該電子地圖上之一預定幾何圖形（諸如該至少一預定線段、該預定曲線、或該預定區域之邊界）。為了便於理解，以該至少一預定線段作為該預定幾何圖形之一例。於是，符合該至少一規則之事件可包含一個行人通過該至少一預定線段之一事件；其中，於依據該複數組座標值監控該複數個視訊物件以計數符合該至少一規則之該些事件時，處理電路110可依據該複數組座標值監控該複數個行人，以計數該複數個行人當中通過該至少一預定線段者。這並非對本發明之限制，該預定曲線或該預定區域之邊界亦可作為該預定幾何圖形之例子。

**【0019】** 依據本實施例，處理電路110（例如位置整併模組113）可依據一預定距離門檻值決定該複數組候選座標值當中分別屬於不同的攝影機之多組候選座標值是否代表同一個視訊物件（諸如行人），以選擇性地將該多組候選座標值融合成為該複數組座標值中之一組座標值。例如：當該多組候選座標值所代表之多個點之間的距離小於該預定距離門檻值時，位置整併模組113可將該多組候選座標值融合成為該複數組座標值中之該組座標值。又例如：當該多個點之間

的距離小於或等於該預定距離門檻值時，位置整併模組113可將該多組候選座標值融合成為該複數組座標值中之該組座標值。

**【0020】** 關於處理電路110（尤其是其內的位置整併模組113）所進行的座標值融合之實施方式可予以變化。例如：當該多個點之間的距離小於該預定距離門檻值時，位置整併模組113可選擇該多組候選座標值中之一組候選座標值，作為該複數組座標值中之該組座標值。又例如：當該多個點之間的距離小於該預定距離門檻值時，位置整併模組113可對該多組候選座標值進行一平均運算，以產生該複數組座標值中之該組座標值。依據某些實施例，該平均運算可為一加權（weighted）平均運算。

**【0021】** 舉例來說，在該視訊物件影像辨識代表該行人影像辨識的狀況下，處理電路110可於步驟240中依據該複數組座標值監控該複數個行人，以計數該複數個行人當中通過該預定線段者，其中該預定線段可預先指定。基於第1圖所示之架構，處理電路110（例如位置追蹤模組114）可依據該複數組座標值追蹤該複數個行人，以找到這些行人的最新位置。另外，處理電路110（例如人員計數模組115）可依據該複數個行人的移動軌跡以及該預定線段的位置，計數這些行人當中通過該預定線段者。例如：處理電路110可提供步驟210中所述之使用者介面，以容許計數器系統100之使用者於該電子地圖上指定該預定線段。於使用者指定該預定線段之後，處理電路110可將該預定線段之相關參數儲存成關注區資訊15，其中，在進行步驟230至步驟240的運作之前，關注區資訊15已備妥，隨時可供人員計數模組115使用。

**【0022】** 依據本實施例，步驟210至步驟240的運作中之至少一部分（例如一部分或全部）可以重複地進行。該些影像資料可以不斷地從該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N傳輸至主裝置105，且攝影機即時觀看資料11-1、11-2、…與11-N可被對應地更新。處理電路110中之各個模組可以協同地運作，以持續地更新計

數結果16。另外，處理電路110可輸出該電子地圖之地圖資訊17，以於顯示器30上顯示該電子地圖、且於該電子地圖上標示該複數個視訊物件（諸如該複數個行人），以容許使用者得知該些視訊物件（諸如該些行人）的最新位置與移動軌跡。

【0023】 基於第1圖所示之架構，由於相關的運算結果可映射至該電子地圖上，故使用者可以即時地認知到各種監控資料所代表的意義。因此，該方法與該裝置為使用者帶來極大的便利，同時克服了相關技術中的問題。

【0024】 第3圖繪示第2圖所示之方法200於一實施例中之一使用者設定（user setting）方案，其中電子地圖300MAP可作為該電子地圖之一例，而攝影機Cam(A)、Cam(B)、Cam(C)與Cam(D)可作為該N個攝影機20-1、20-2、...與20-N於電子地圖300MAP上之例子。於本實施例中，電子地圖300MAP可呈現一室內空間（例如會議室、實驗室、工廠廠房、建築物的大廳...等），其門口（doorway）可位於電子地圖300MAP上之右側，而障礙物305L與305R位於門口之兩側。基於該使用者介面，使用者可於電子地圖300MAP上指定該預定線段諸如預定線段320（其可視為一警戒線），以供人員計數之用。尤其是，使用者可藉由指定該預定線段之兩端點的位置，來指定該預定線段的位置。例如：於步驟210中，使用者可於電子地圖300MAP上指定兩個點321與322，來指出其所欲指定之預定線段320的位置，且處理電路110可依據這些使用者輸入來設定這兩個點321與322作為該複數個預定點，其中這兩個點321與322可稱為預定點321與322。如此，預定點321與322可作為該複數個預定點之例子。另外，該使用者介面容許使用者於電子地圖300MAP上分別設定攝影機Cam(A)、Cam(B)、Cam(C)與Cam(D)的拍攝範圍所對應之區域，其中處理電路110可將攝影機Cam(A)、Cam(B)、Cam(C)與Cam(D)之相關設定儲存於儲存元件10，而這些相關設定可作為攝影機設定12-1、12-2、...與12-N之例子。舉例來說，使用者可於電子地圖300MAP上

利用設定框310來設定區域312（諸如攝影機Cam(C)之拍攝範圍映射至電子地圖300MAP上之區域）之位置、大小、形狀與方向。

【0025】 第4圖繪示第2圖所示之方法200於一實施例中之一多攝影機行人偵測（multi-camera pedestrian detection）方案。攝影機Cam(A)與Cam(B)中之每一者的鏡頭前面的兩虛線可代表對應的視角（field of view）。於電子地圖300MAP上，預定線段320可被這些虛線區分為多個線段410、420、430、440與450，其可視為該警戒線中之子警戒線。依據本實施例，線段410與450可代表無法透過攝影機Cam(A)與Cam(B)來監控之子警戒線，線段420與430可代表透過攝影機Cam(A)監控得到之子警戒線，且線段430與440可代表透過攝影機Cam(B)監控得到之子警戒線。例如，攝影機Cam(B)可拍攝到一畫面435B（其可作為該影像之一例），而處理電路110（例如行人偵測模組111-n1；符號「n1」可代表落入區間[1, N]中之正整數）可偵測到該畫面中之十個行人{PED(1), PED(2), PED(3), PED(4), PED(5), PED(6), PED(7), PED(8), PED(9), PED(10)}，以產生這十個行人的十組候選座標值。

【0026】 第5圖繪示第2圖所示之方法200於一實施例中之一位置映射方案，其中參考線{501, 502, 510, 520}中之至少一部分可指出攝影機Cam(B)與行人PED(2)之相關位置及／或相關角度。例如：參考線501可代表天花板，參考線502可代表攝影機Cam(B)的鏡頭之光軸的延伸線，攝影機Cam(B)的鏡頭前面的兩虛線可代表攝影機Cam(B)的視角，而在攝影機Cam(B)的視角以內、且位於第5圖下方之水平線可代表攝影機Cam(B)於地面上之拍攝範圍。另外，標示於畫面435B上之參考線510與520分別為水平線與垂直線，且分別平行於畫面435B之影像座標系統中之X-軸與Y-軸。

【0027】 依據本實施例，處理電路110（例如位置映射模組112-n1）可進行X-軸映射與Y-軸映射，以將行人PED(2)之位置偵測結果映射到電子地圖300MAP。

例如：行人PED(2)所在的矩形框的底端的中心點可代表這個行人所站立的位置，而處理電路110可偵測到該中心點之一組影像座標值，且利用這組影像座標值作為行人PED(2)於畫面435B上之位置偵測結果。請注意，於攝影機Cam(B)的視角以內之一參考線也可以用標號「520」來標示，這是因為從攝影機Cam(B)看到的畫面435B看起來如同位於攝影機Cam(B)的視角以內之參考線520之處。為了便於理解，以標號「550」所標示之矩形框可大約地代表行人PED(2)相對於畫面之位置。

**【0028】** 第6圖繪示第5圖所示之位置映射方案於一實施例中之一Y軸映射運作，其中參考線{501, 502, 510, 520, 521, 522, 620, 621, 622}中之至少一部分可指出攝影機Cam(B)與行人PED(2)之相關位置及／或相關角度。於進行X-軸映射與Y-軸映射時，處理電路110（例如位置映射模組112-n1）可依據該中心點在參考線510與520上的位置比例，將行人PED(2)之位置偵測結果（諸如該中心點之該組影像座標值）從畫面435B映射到電子地圖300MAP。例如：關於Y-軸映射，以標號「650」所標示之矩形框可大約地代表行人PED(2)相對於電子地圖300MAP之位置。如第6圖所示，參考線520包含參考線521與522，且參考線620包含參考線621與622。已知參考線521的長度對參考線522的長度之比率等於映射參數Y1對映射參數Y2之比率( $Y1/Y2$ )。基於第6圖所示之幾何（Geometry）關係，參考線621的長度對參考線622的長度之比率等於參考線521的長度對參考線522的長度之比率，也因此等於映射參數Y1對映射參數Y2之比率( $Y1/Y2$ )。熟習此領域之人士於取得上列關於Y-軸映射的說明之後，應可理解X-軸映射的實施方式；為了簡明起見，X-軸映射的相關細節可予以省略。

**【0029】** 第7圖繪示第2圖所示之方法200於一實施例中之一偵測點融合（detection point merging）方案。由於行人佔有實體空間中之一部分，而非僅僅佔有一個點，故在電子地圖300MAP上可以用一些小圓圈來代表一些行人，其中

該些小圓圈的圓心可視為一些偵測點。為了簡明起見，該些圓心未繪示於第7圖中，故該些偵測點之標號可標示於該些圓圈上。另外，第7圖左半部所示之偵測點 $\{P_A(1), P_A(2), P_A(3), P_A(4), P_B(1), P_B(2), P_B(3), P_B(4), P_B(5)\}$ 各自在電子地圖300MAP上之複數組地圖座標值可作為該複數組候選座標值的例子，而第7圖右半部所示之偵測點 $\{P(1), P(2), P(3), P(4), P(5), P(6), P(7)\}$ 各自在電子地圖300MAP上之複數組地圖座標值可作為該複數組座標值的例子。

**【0030】** 依據本實施例，位置整併模組113可從位置映射模組112-1、112-2、…與112-N取得所有的偵測點，且可於電子地圖300MAP上將這些偵測點拼接在一起、並且將該重疊區域中之偵測點融合在一起。例如：位置映射模組112-n0（符號「n0」可代表落入區間 $[1, N]$ 中且不等於n1之正整數）可進行X-軸映射與Y-軸映射，以將攝影機Cam(A)所拍攝之某一影像中之一第一組行人（諸如這個影像中之全部的行人）之位置偵測結果映射到電子地圖300MAP，以產生一第一組偵測點 $\{P_A(1), P_A(2), P_A(3), P_A(4)\}$ 。另外，位置映射模組112-n1可進行X-軸映射與Y-軸映射，以將攝影機Cam(B)所拍攝之某一影像中之一第二組行人（諸如這個影像中之全部的行人）之位置偵測結果映射到電子地圖300MAP，以產生一第二組偵測點 $\{P_B(1), P_B(2), P_B(3), P_B(4), P_B(5)\}$ 。如第7圖左半部所示，該重疊區域中之該些偵測點可包含偵測點 $P_A(3), P_A(4), P_B(1)$ 與 $P_B(2)$ 。偵測點 $P_A(3)$ 與 $P_B(1)$ 彼此很接近、且有可能代表同一個行人。當偵測點 $P_A(3)$ 與 $P_B(1)$ 之間的距離小於該預定距離門檻值時，位置整併模組113可將偵測點 $P_A(3)$ 之該組候選座標值與偵測點 $P_B(1)$ 之該組候選座標值融合成為偵測點P(3)之該組座標值。例如：位置整併模組113可選擇偵測點 $P_A(3)$ 與 $P_B(1)$ 中之某一偵測點（諸如最靠近預定線段320者）作為偵測點P(3)。相仿地，偵測點 $P_A(4)$ 與 $P_B(2)$ 彼此很接近、且有可能代表同一個行人。當偵測點 $P_A(4)$ 與 $P_B(2)$ 之間的距離小於該預定距離門檻值時，位置整併模組113可將偵測點 $P_A(4)$ 之該組候選座標值與偵測點 $P_B(2)$ 之該組候選座標值融合

成為偵測點P(4)之該組座標值。例如：位置整併模組113可選擇偵測點P<sub>A</sub>(4)與P<sub>B</sub>(2)中之某一偵測點（諸如最靠近預定線段320者）作為偵測點P(4)。於是，位置整併模組113可將偵測點{P<sub>A</sub>(1), P<sub>A</sub>(2), P<sub>A</sub>(3), P<sub>A</sub>(4), P<sub>B</sub>(1), P<sub>B</sub>(2), P<sub>B</sub>(3), P<sub>B</sub>(4), P<sub>B</sub>(5)}之該複數組地圖座標值轉換為偵測點{P(1), P(2), P(3), P(4), P(5), P(6), P(7)}之該複數組地圖座標值，其中位置整併模組113可直接利用偵測點{P<sub>A</sub>(1), P<sub>A</sub>(2), P<sub>B</sub>(3), P<sub>B</sub>(4), P<sub>B</sub>(5)}作為偵測點{P(1), P(2), P(5), P(6), P(7)}，而不需要修改它們的各組地圖座標值。

**【0031】** 關於判斷該重疊區域之實施細節說明如下。位置整併模組113可依據攝影機設定12-n0與12-n1判斷攝影機Cam(A)與Cam(B)各自的拍攝範圍映射到電子地圖300MAP上之兩個區域，並可依據這兩個區域各自的邊界找到這兩個區域彼此重疊的一共同區域，其中該共同區域可作為該重疊區域之一例。於是，位置整併模組113可將所有的偵測點拼接在一起、並且將該重疊區域中之偵測點融合在一起。

**【0032】** 於某些實施例中，位置整併模組113可依據攝影機設定12-1、12-2、…與12-N中之至少三個攝影機設定，判斷至少三個攝影機各自的拍攝範圍映射到該電子地圖上之至少三個區域，並可依據該至少三個區域各自的邊界找到該至少三個區域彼此重疊的一共同區域，其中此共同區域可作為該重疊區域之一例。於是，位置整併模組113可將所有的偵測點拼接在一起、並且將該重疊區域中之偵測點融合在一起。

**【0033】** 第8圖繪示第2圖所示之方法200於一實施例中之一追蹤與計數（tracking and counting）方案。位置追蹤模組114可分別依據偵測點{P(1), P(2), P(3), P(4), P(5), P(6), P(7)}之該複數組地圖座標值追蹤對應於偵測點{P(1), P(2), P(3), P(4), P(5), P(6), P(7)}之該些行人，以找到這些行人在電子地圖300MAP上之最新位置、且將剛找到的最新位置輸出至人員計數模組115。於是，人員計數模

組115可監控這些行人的最新位置，以判斷這些行人的移動軌跡。另外，人員計數模組115可依據這些行人的移動軌跡以及預定線段320的位置，計數這些行人當中通過預定線段320者。例如：人員計數模組115可找到對應於偵測點{P(1), P(4), P(5), P(7)}之四個行人的移動軌跡、且據以判斷這四個行人沒有通過預定線段320，並且可找到對應於偵測點{P(2), P(3), P(6)}之三個行人的移動軌跡、且據以判斷這三個行人通過預定線段320。於是，計數模組115可於一期間中持續地追蹤一系列偵測點（諸如偵測點{P(1), P(2), P(3), P(4), P(5), P(6), P(7)}），以計算於該期間中跨過預定線段320的行人之數量。

**【0034】** 依據某些實施例，該期間可由某一時間點開始、且持續延伸至主裝置105的產品壽命之結束。該時間點的例子可包含（但不限於）：主裝置105被製造完成之時間點，使用者重設主裝置105之時間點，以及人員計數模組115的計數器值（counter value）被清除的時間點。依據某些實施例，該期間可為一預定期間，且處理電路110可提供該使用者介面或另一使用者介面，以容許計數器系統100之使用者指定該預定期間。

**【0035】** 於某些實施例中，人員計數模組115可包含一卡爾曼濾波器（Kalman filter）。人員計數模組115可利用該卡爾曼濾波器，監控這些行人的最新位置及／或判斷這些行人的移動軌跡。

**【0036】** 依據某些實施例，該裝置可包含計數器系統100之至少一部分（例如一部分或全部）。例如：該裝置可包含主裝置105中之一控制電路，諸如至少一積體電路。又例如：該裝置可包含主裝置105以及該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N中之一或多個攝影機。又例如：該裝置可包含主裝置105以及顯示器30。又例如：該裝置可包含計數器系統100的整體。

**【0037】** 依據某些實施例，該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N中之至少一者及／或顯示器30可整合進入主裝置105之內。依據某些實施例，主裝置105可包

含計數器系統100的整體，其中該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N以及顯示器30可整合進入主裝置105之內。於某些實施例之主裝置105中，儲存元件10可整合進入處理電路110之內。

**【0038】** 第9圖為依據本發明另一實施例之一種計數器系統100-1的示意圖，其中計數器系統100-1中之一主裝置105-1可作為該裝置之一例。該方法（例如第2圖所示之方法200）以及該方法的各種控制方案，諸如第2圖實施例之後的之各個實施例／變化例所述者，亦可應用於第9圖所示之計數器系統100-1，尤其是其內之主裝置105-1，也可以應用於本實施例之處理電路110。相較於第1圖所示之實施例，介面電路120被代換為另一介面電路諸如網路介面電路120-1，而本實施例之該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N可為網路攝影機（其可以透過網路來溝通）。實作上，該些網路攝影機只要連上網路，就可以透過網路傳遞資訊給主裝置105-1。另外，介面電路130被代換為另一介面電路諸如無線介面電路130-1，而本實施例之顯示器30可為具備無線通訊功能的顯示器。例如：無線介面電路130-1與本實施例之顯示器30可被實施成符合既有的無線通訊規格中之至少一者，以容許該些顯示資料透過無線傳輸傳送至顯示器30。本實施例與前述實施例／變化例相仿之處不再重複贅述。

**【0039】** 依據某些實施例，無線介面電路130-1的運作可由網路介面電路120-1來進行，其中無線介面電路130-1可予以忽略。另外，該些實施例之顯示器30可實施成一遠端裝置，諸如一多功能行動電話（multifunctional mobile phone）。實作上，該多功能行動電話只要連上網路，就可以透過網路從主裝置105-1接收資訊。本實施例與前述實施例／變化例相仿之處不再重複贅述。

**【0040】** 依據某些實施例，該裝置可包含計數器系統100-1之至少一部分（例如一部分或全部）。例如：該裝置可包含主裝置105-1，且可包含該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N中之一或多個攝影機及／或顯示器30。依據某些實施例，

該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N中之至少一者及／或顯示器30可整合進入主裝置105-1之內。依據某些實施例，主裝置105-1可包含計數器系統100-1的整體，其中該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N以及顯示器30可整合進入主裝置105-1之內。於某些實施例之主裝置105-1中，儲存元件10可整合進入處理電路110之內。

**【0041】** 第10圖為依據本發明一實施例之一操作情境的示意圖。例如：電子地圖300MAP可代換為電子地圖1000MAP，且預定線段320可代換為預定線段1020，其中預定點321與322可代換為預定點1021與1022。依據本實施例，畫面1000可取自該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N中之一者（例如攝影機Cam(A)），而畫面1000中之多個貨櫃可分佈於電子地圖1000MAP所代表的實體空間中。另外，參考線1001僅對應於預定線段1020之一部分，而非預定線段1020之全部。基於該方法，該裝置中之處理電路110可借助於該N個攝影機20-1、20-2、…與20-N妥善地監控整個大區域、且將監控資訊整合至電子地圖1000MAP，以容許使用者快速且正確地了解監控資訊。

**【0042】** 例如：為了避免視角遮蔽，前述之該計數器系統之使用者（例如計數器系統100之系統管理員）可將一第一攝影機（例如攝影機Cam(A)）以大俯角的方式來架設。對該第一攝影機而言，無法進行對應的自動化人員計數的範圍可能遠大於透過該第一攝影機所能拍攝的區域；此狀況下，使用者可設置一或多個第二攝影機（例如攝影機Cam(B)）來拍攝其它區域。該方法與該裝置可進行分別對應於該第一攝影機以及該一或多個第二攝影機之行人偵測、將行人位置偵測結果轉換到電子地圖1000MAP之地圖座標系統、且將行人位置轉換結果部分地（partially）組合及部分地混和，以產生一群可追蹤的偵測點來代表行人；藉此，該方法與該裝置可對整個大區域進行自動化人員計數，且可以正確地監控人數。於是，該計數器系統之效能不會因為架設該第一攝影機時所選擇的大俯角而降低。

**【0043】** 依據某些實施例，由於環境限制，使用者無法以大俯角方式來架設該第一攝影機（例如攝影機Cam(A)）。對該第一攝影機而言，視角遮蔽可能難以避免；此狀況下，使用者可設置該一或多個第二攝影機（例如攝影機Cam(B)）來拍攝一或多個視角遮蔽區域。該方法與該裝置可進行分別對應於該第一攝影機以及該一或多個第二攝影機之行人偵測、將行人位置偵測結果轉換到電子地圖1000MAP之地圖座標系統、且將行人位置轉換結果部分地組合及部分地混和，以產生一群可追蹤的偵測點來代表行人；藉此，該方法與該裝置可完整地對整個大區域進行自動化人員計數，且可以正確地監控人數。於是，該計數器系統之效能不會因為架設該第一攝影機時所選擇的角度而降低。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

### **【符號說明】**

#### **【0044】**

10	儲存元件
11-1, 11-2, ..., 11-N	攝影機即時觀看資料
12-1, 12-2, ..., 12-N	攝影機設定
15	關注區資訊
16	計數結果
17	地圖資訊
20-1, 20-2, ..., 20-N	攝影機
30	顯示器
100, 100-1	計數器系統

105, 105-1	主裝置
110	處理電路
111-1, 111-2, ..., 111-N	行人偵測模組
112-1, 112-2, ..., 112-N	位置映射模組
113	位置整併模組
114	位置追蹤模組
115	人員計數模組
120, 120-1, 130, 130-1	介面電路
200	用來進行協同式計數之方法
210	進行預定點設定之步驟
220	決定規則之步驟
230	進行視訊物件偵測以產生偵測結果之步驟
240	融合偵測結果以計數事件之步驟
300MAP, 1000MAP	電子地圖
305L, 305R	障礙物
310	設定框
312	區域
320, 1020	預定線段
321, 322, 1021, 1022	預定點
410, 420, 430, 440, 450	線段
435B, 1000	畫面
501, 502, 510, 520, 521, 522,	
620, 621, 622, 1001	參考線
550	行人相對於畫面之位置

650	行人相對於電子地圖之位置
Cam(A), Cam(B), Cam(C), Cam(D)	攝影機
P <sub>A</sub> (1), P <sub>A</sub> (2), P <sub>A</sub> (3), P <sub>A</sub> (4), P <sub>B</sub> (1), P <sub>B</sub> (2), P <sub>B</sub> (3), P <sub>B</sub> (4), P <sub>B</sub> (5), P(1), P(2), P(3), P(4), P(5), P(6), P(7)	偵測點
PED(1), PED(2), PED(3), PED(4), PED(5), PED(6), PED(7), PED(8), PED(9), PED(10)	行人
Y1, Y2	映射參數



申請日：105/10/14

IPC分類：G06K 9/64 (2006.01)  
G06K 9/78 (2006.01)

I633497

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 用來藉助於多個攝影機進行協同式計數之方法與裝置

【英文發明名稱】 METHOD FOR PERFORMING COOPERATIVE COUNTING

WITH AID OF MULTIPLE CAMERAS, AND ASSOCIATED APPARATUS

## 【中文】

本發明提供一種用來進行協同式計數之方法與裝置，其中該方法可應用於一計數器系統，該計數器系統包含複數個攝影機。該方法包含有下列步驟：依據使用者輸入，設定一電子地圖上之複數個點，作為複數個預定點；依據規則資訊，決定關於該複數個預定點之至少一規則，其中該規則資訊係儲存於該計數器系統；分別對該複數個攝影機所拍攝之複數個影像進行視訊物件偵測，以產生分別對應於該複數個攝影機之偵測結果；以及融合分別對應於該複數個攝影機之該些偵測結果，以計數符合該至少一規則之事件。

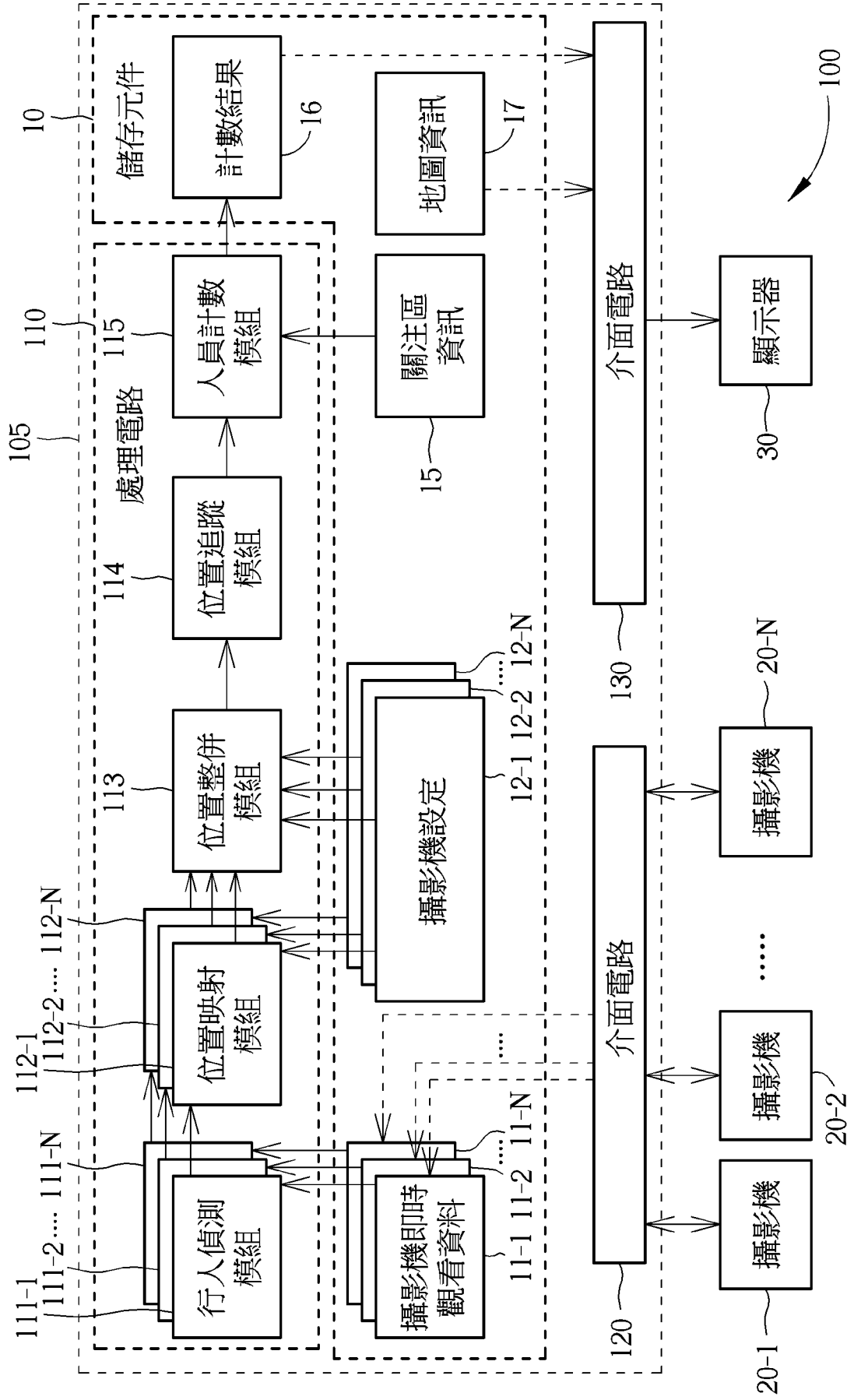
## 【英文】

A method for performing cooperative counting and an associated apparatus are provided, where the method is applicable to a counter system, and the counter system includes a plurality of cameras. The method includes: setting a plurality of points on an electronic map as a plurality of predetermined points according to user inputs; determining at least one rule related to the plurality of predetermined points according to rule information, where the rule information is stored in the counter system; respectively performing video object detection on a plurality of images captured by the plurality of cameras, to generate detection results respectively corresponding to the plurality of cameras; merging the detection results respectively corresponding to the plurality of cameras, to count events complying with the at least

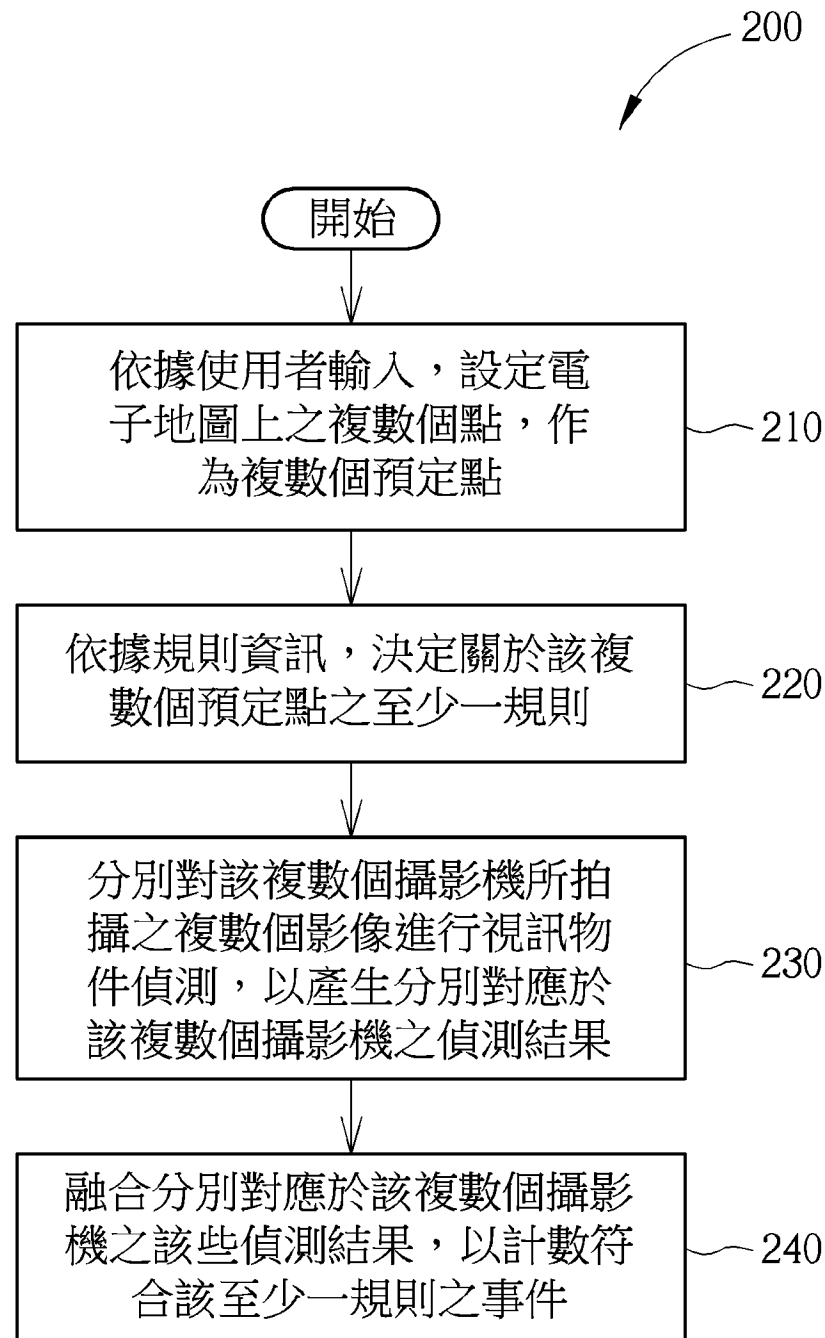
第 1 頁，共 3 頁(發明摘要)

one rule.

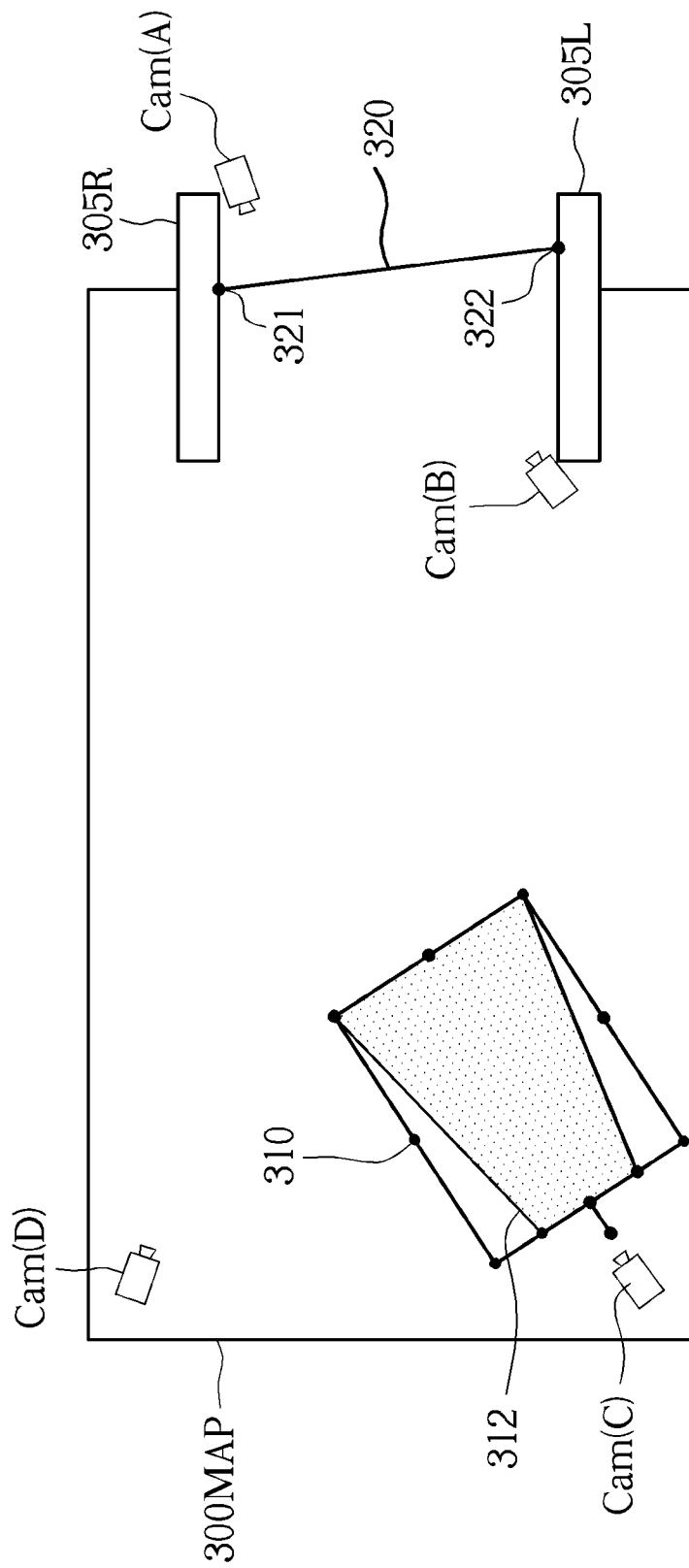
【發明圖式】



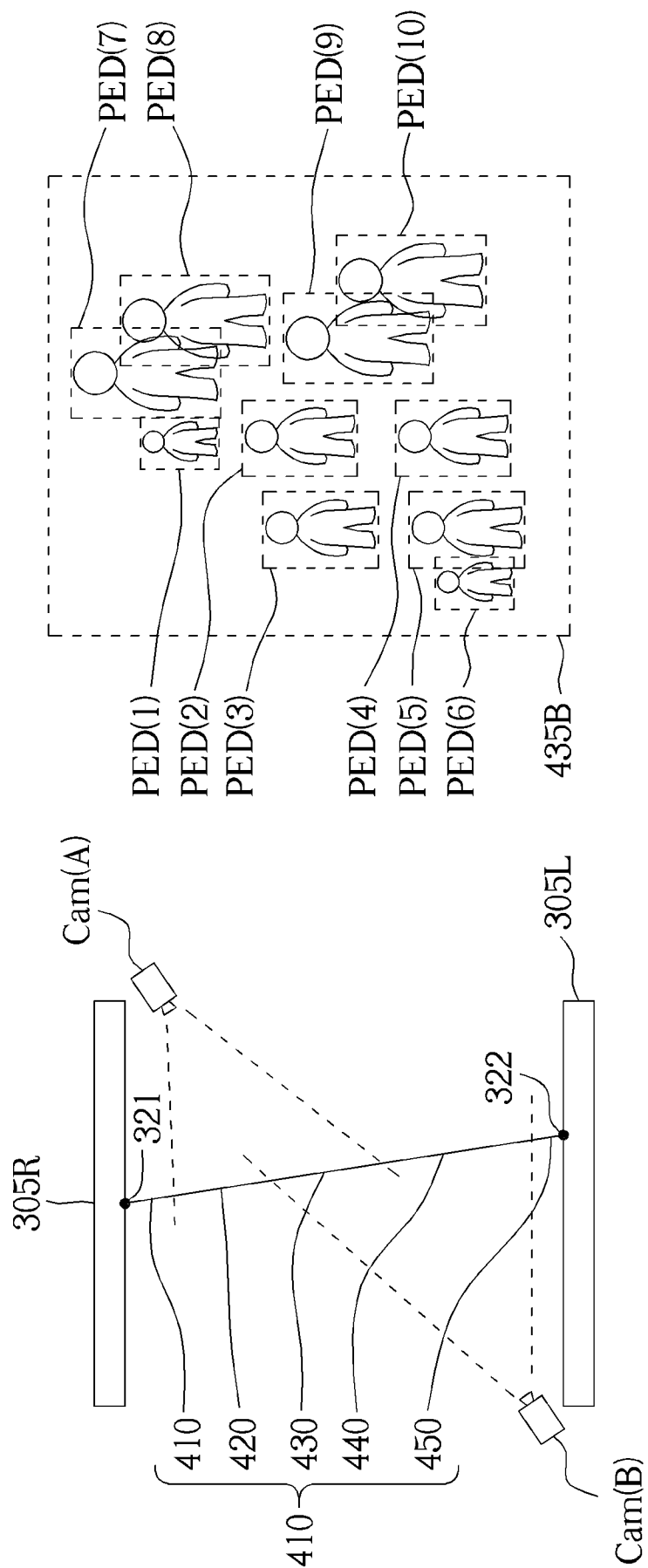
第1圖



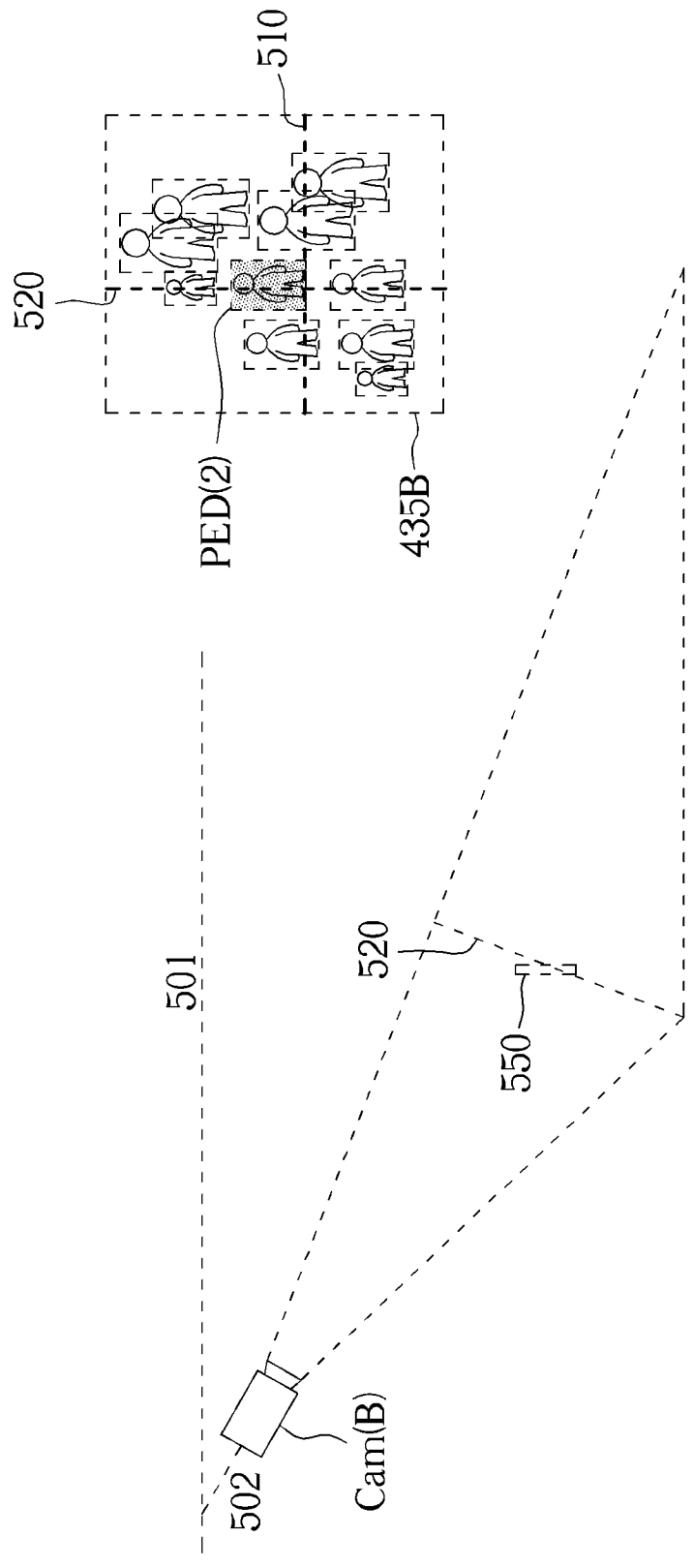
第2圖



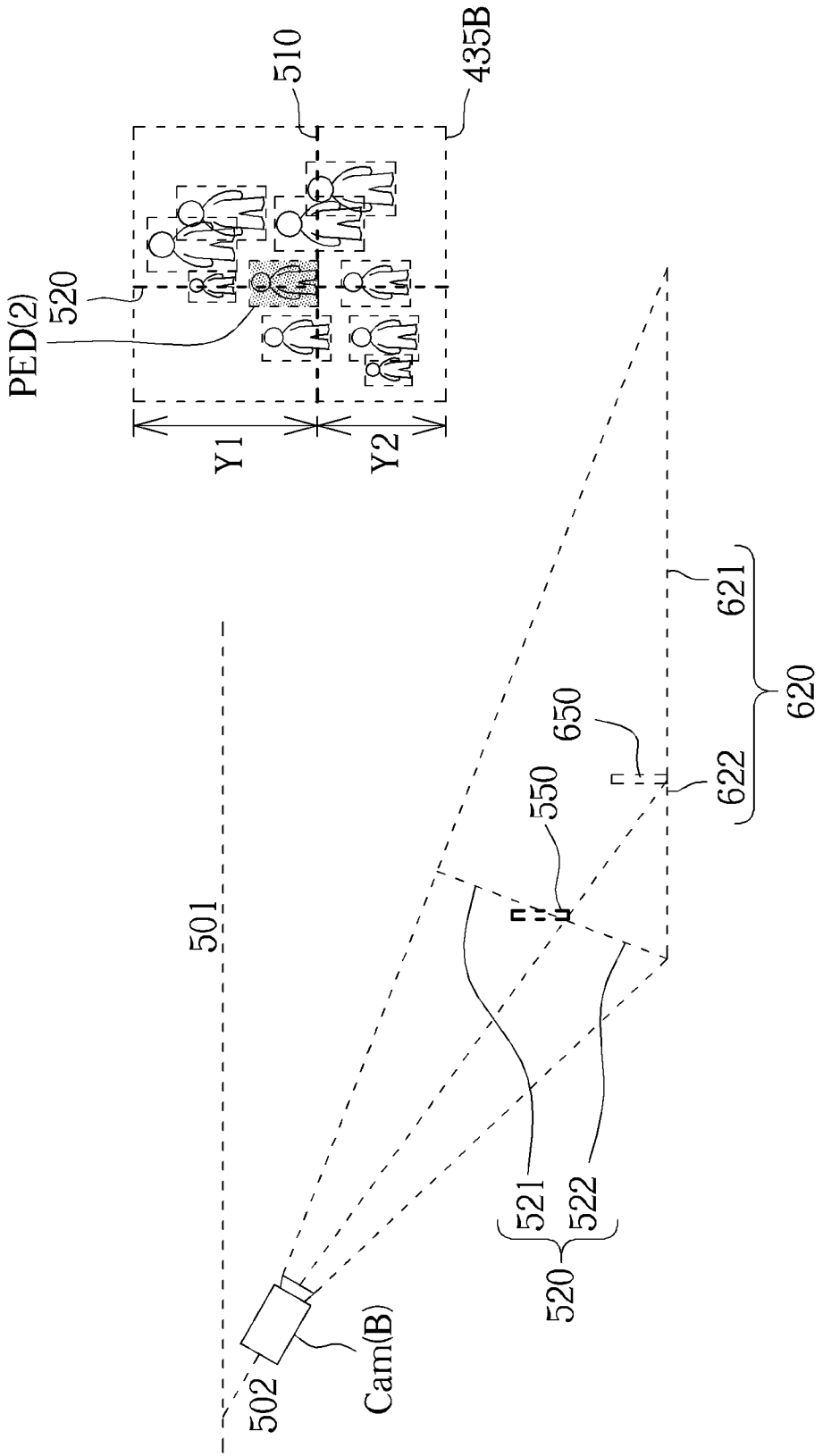
第3圖



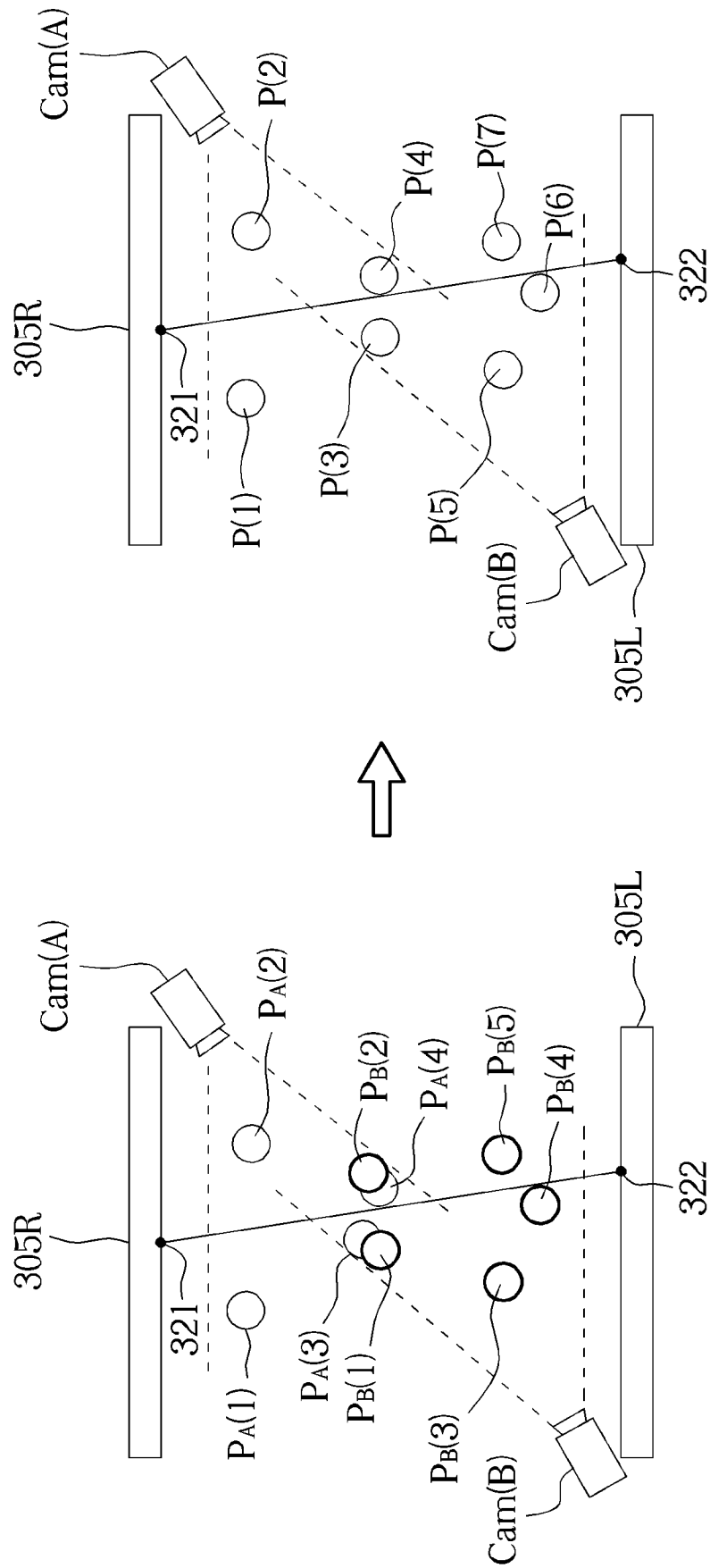
第4圖



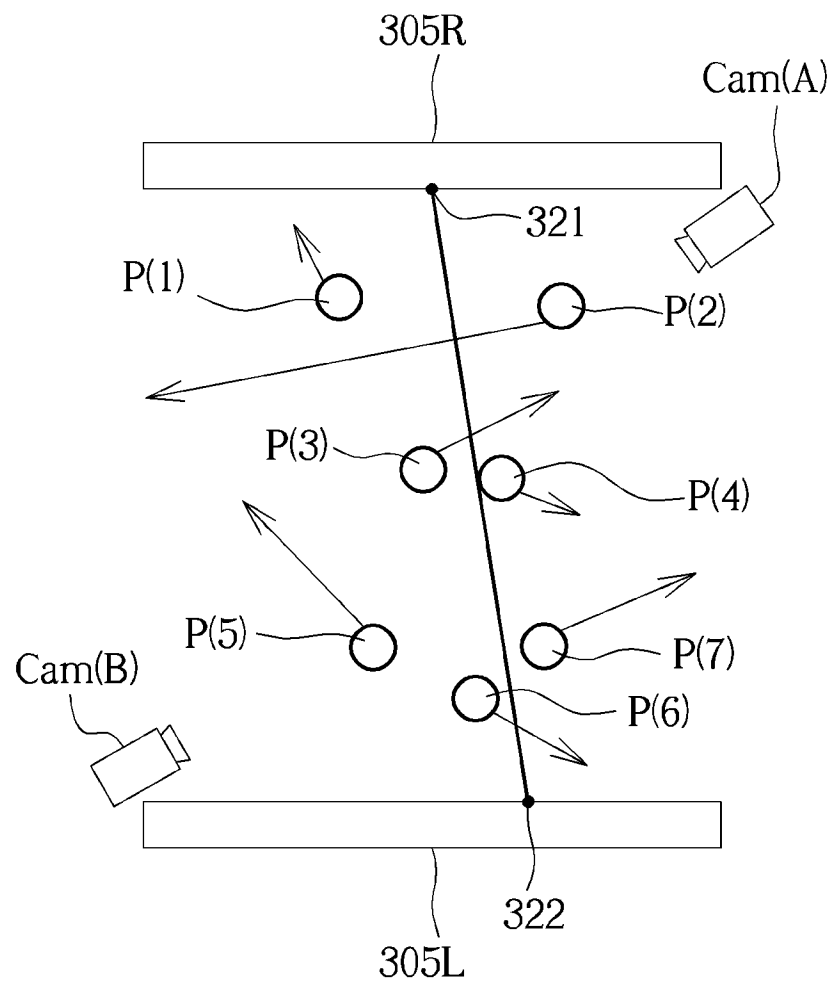
第5圖



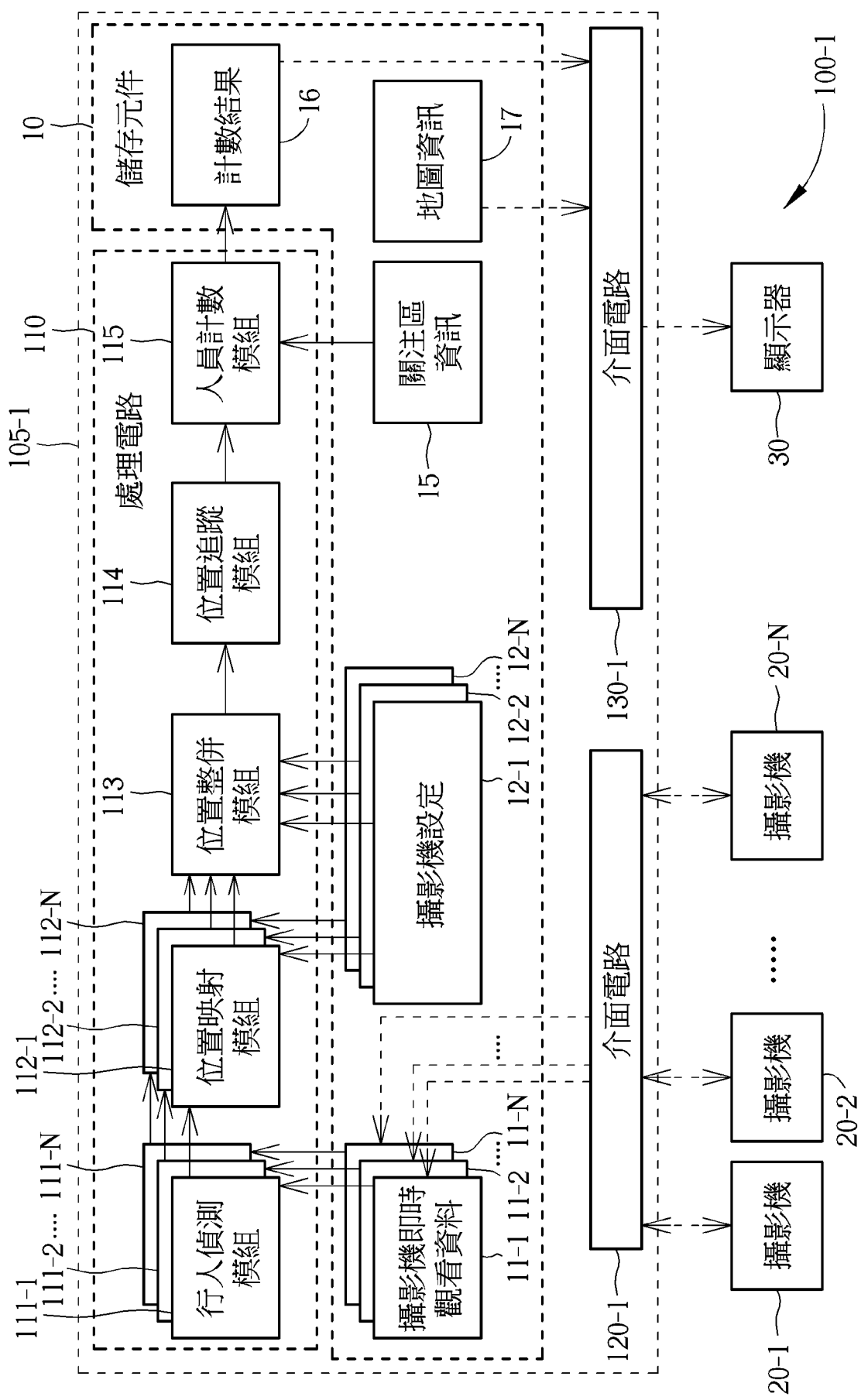
第6圖



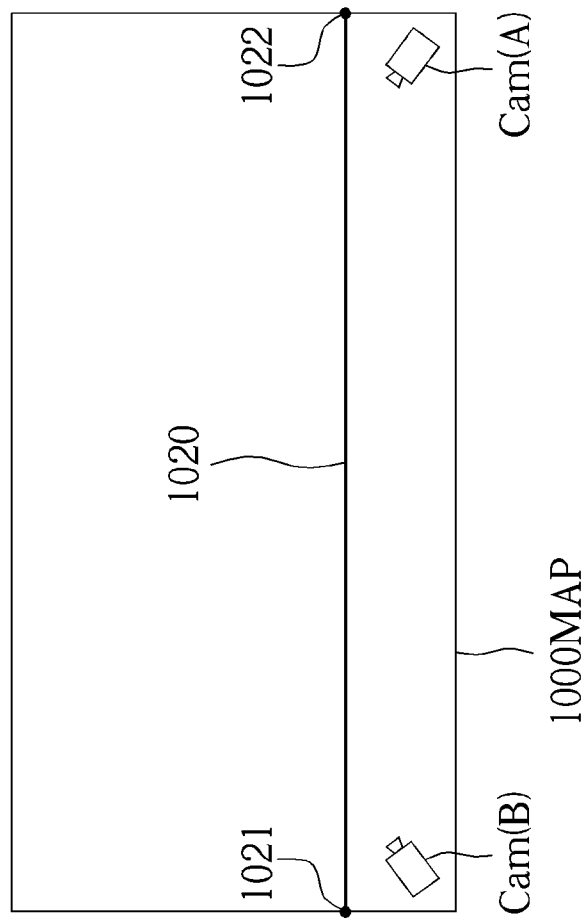
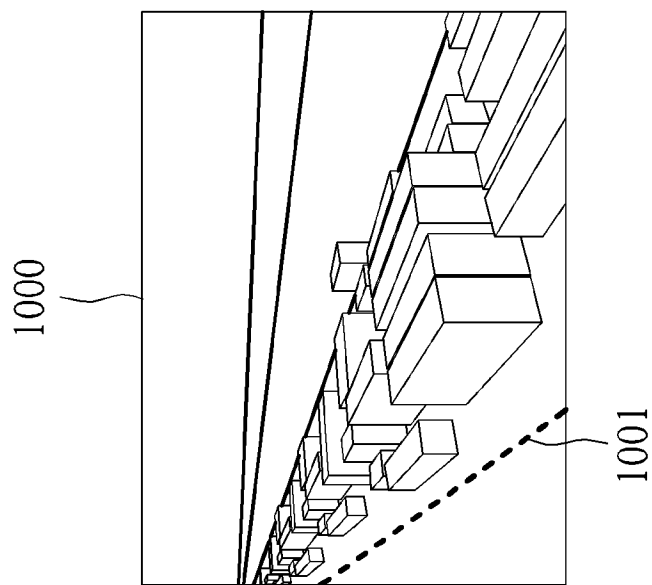
第7圖



第8圖



第9圖



第10圖

【指定代表圖】第(2)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

200	用來進行協同式計數之方法
210	進行預定點設定之步驟
220	決定規則之步驟
230	進行視訊物件偵測以產生偵測結果之步驟
240	融合偵測結果以計數事件之步驟

【特徵化學式】

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用來進行協同式計數（cooperative counting）之方法，該方法可應用於一計數器系統（counter system），該計數器系統包含複數個攝影機，該方法包含有下列步驟：

依據使用者輸入，設定一電子地圖上之複數個點，作為複數個預定點；

依據規則資訊，決定關於該複數個預定點之至少一規則，其中該規則資訊係儲存於該計數器系統；

分別對該複數個攝影機所拍攝之複數個影像進行視訊物件（video object）偵測，並自動地映射（map）該複數個攝影機的拍攝範圍至該電子地圖上之複數個區域，以決定該視訊物件於該電子地圖上的複數組候選位置；以及

融合（merge）分別對應於該複數個攝影機之該些複數組候選位置，以決定該視訊物件在該電子地圖的位置，並在該電子地圖上計數（count）符合該至少一規則之事件。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該複數個預定點指出該電子地圖上之至少一預定線段；以及符合該至少一規則之事件包含一視訊物件通過該至少一預定線段之一事件。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該複數個預定點指出該電子地圖上之一預定區域之邊界，用以指定該預定區域；以及符合該至少一規則之事件包含一視訊物件進入該預定區域之一事件。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該視訊物件偵測包含一特定

第 1 頁，共 7 頁(發明申請專利範圍)

類型的物件之影像偵測。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中自動地映射該複數個攝影機的拍攝範圍至該電子地圖上之複數個區域，以決定該視訊物件於該電子地圖上的複數組候選位置的步驟包含：

分別對該複數個攝影機所拍攝之該複數個影像進行該視訊物件偵測，以自動地產生複數組候選座標值，而該複數組候選座標值代表複數個視訊物件於該電子地圖上的該複數組候選位置，且該複數組候選座標值之一子集合落入該複數個區域中之至少一部分之一重疊區域；

其中融合分別對應於該複數個攝影機之該些複數組候選位置，已決定該視訊物件在該電子地圖的位置，並在該電子地圖上計數符合該至少一規則之事件的步驟包含：

選擇性地修改（alter）該複數組候選座標值之該子集合，以將該複數組候選座標值轉換為複數組座標值，其中該複數組座標值代表該複數個視訊物件於該電子地圖上的位置；以及

依據該複數組座標值監控（monitor）該複數個視訊物件，以在該電子地圖上計數符合該至少一規則之該些事件。

【第6項】 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中該視訊物件偵測包含行人偵測（pedestrian detection），且該複數個視訊物件代表複數個行人，其中該複數組座標值代表該複數個行人於該電子地圖上的位置；以及分別對該複數個影像進行該視訊物件偵測以決定該視訊物件於該電子地圖上的複數組候選位置之步驟另包含：

分別對該複數個攝影機所拍攝之該複數個影像進行該行人偵測，以自動地

產生該複數組候選座標值。

**【第7項】** 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該複數個預定點指出該電子地圖上之至少一預定線段；符合該至少一規則之事件包含一個行人通過該至少一預定線段之一事件；以及依據該複數組座標值監控該複數個視訊物件以在該電子地圖上計數符合該至少一規則之該些事件之步驟另包含：依據該複數組座標值監控該複數個行人，以在該電子地圖上計數該複數個行人當中通過該至少一預定線段者。

**【第8項】** 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中分別對該複數個攝影機所拍攝之該複數個影像進行該視訊物件偵測以自動地產生該複數組候選座標值之步驟另包含：

對該些影像中之一影像進行視訊物件影像辨識，以自動地產生該影像之一影像座標系統中之至少一組影像座標值，其中該至少一組影像座標值指出該複數個視訊物件中之至少一者於該影像中的位置；以及依據座標轉換參考資訊對該至少一組影像座標值進行一座標轉換，以自動地產生該複數組候選座標值中之至少一組候選座標值，其中該至少一組候選座標值代表該複數個視訊物件中之該至少一者於該電子地圖上的候選位置。

**【第9項】** 如申請專利範圍第8項所述之方法，其中該影像係由該複數個攝影機中之一攝影機所拍攝，以及該座標轉換參考資訊包含該攝影機的拍攝範圍於該座標轉換中的轉換資訊。

【第10項】如申請專利範圍第5項所述之方法，其中選擇性地修改該複數組候選座標值之該子集合以將該複數組候選座標值轉換為該複數組座標值之步驟另包含：

依據一預定距離門檻值決定該複數組候選座標值當中分別屬於不同的攝影機之多組候選座標值是否代表同一個視訊物件，以選擇性地將該多組候選座標值融合成為該複數組座標值中之一組座標值。

【第11項】如申請專利範圍第10項所述之方法，其中選擇性地修改該複數組候選座標值之該子集合以將該複數組候選座標值轉換為該複數組座標值之步驟另包含：

當該多組候選座標值所代表之多個點之間的距離小於該預定距離門檻值時，將該多組候選座標值融合成為該複數組座標值中之該組座標值。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述之方法，其中選擇性地修改該複數組候選座標值之該子集合以將該複數組候選座標值轉換為該複數組座標值之步驟另包含：

當該多個點之間的距離小於該預定距離門檻值時，選擇該多組候選座標值中之一組候選座標值，作為該複數組座標值中之該組座標值。

【第13項】如申請專利範圍第11項所述之方法，其中選擇性地修改該複數組候選座標值之該子集合以將該複數組候選座標值轉換為該複數組座標值之步驟另包含：

當該多個點之間的距離小於該預定距離門檻值時，對該多組候選座標值進

行一平均運算，以產生該複數組座標值中之該組座標值。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述之方法，其中該平均運算係一加權（weighted）平均運算。

【第15項】一種用來進行協同式計數（cooperative counting）之裝置，該裝置可應用於一計數器系統（counter system），該計數器系統包含複數個攝影機，該裝置包含有：

一介面電路，用來耦接該複數個攝影機；以及

一處理電路，耦接至該介面電路，用來控制該裝置之運作，其中：

該處理電路依據使用者輸入，設定一電子地圖上之複數個點，作為複數個預定點；

該處理電路依據規則資訊，決定關於該複數個預定點之至少一規則，其中該規則資訊係儲存於該計數器系統；

該處理電路分別對該複數個攝影機所拍攝之複數個影像進行視訊物件（video object）偵測，並自動地映射（map）該複數個攝影機的拍攝範圍至該電子地圖上之複數個區域，以決定該視訊物件於該電子地圖上的複數組候選位置；以及

該處理電路融合（merge）分別對應於該複數個攝影機之該些複數組候選位置，以決定該視訊物件在該電子地圖的位置，並在該電子地圖上計數（count）符合該至少一規則之事件。

【第16項】如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中該處理電路分別對該複數個攝影機所拍攝之該複數個影像進行該視訊物件偵測，以自動地產生複數

組候選座標值，而該複數組候選座標值代表複數個視訊物件於該電子地圖上的該複數組候選位置，且該複數組候選座標值之一子集合落入該複數個區域中之至少一部分之一重疊區域；該處理電路選擇性地修改（alter）該複數組候選座標值之該子集合，以將該複數組候選座標值轉換為複數組座標值，其中該複數組座標值代表該複數個視訊物件於該電子地圖上的位置；以及該處理電路依據該複數組座標值監控（monitor）該複數個視訊物件，以在該電子地圖上計數符合該至少一規則之該些事件。

【第17項】如申請專利範圍第16項所述之裝置，其中該視訊物件偵測包含行人偵測（pedestrian detection），且該複數個視訊物件代表複數個行人，其中該複數組座標值代表該複數個行人於該電子地圖上的位置；以及該處理電路分別對該複數個攝影機所拍攝之該複數個影像進行該行人偵測，以自動地產生該複數組候選座標值。

【第18項】如申請專利範圍第17項所述之裝置，其中該複數個預定點指出該電子地圖上之至少一預定線段；符合該至少一規則之事件包含一個行人通過該至少一預定線段之一事件；以及該處理電路依據該複數組座標值監控該複數個行人，以計數該複數個行人當中通過該至少一預定線段者。

【第19項】如申請專利範圍第16項所述之裝置，其中該處理電路對該些影像中之一影像進行視訊物件影像辨識，以自動地產生該影像之一影像座標系統中之至少一組影像座標值，其中該至少一組影像座標值指出該複數個視訊物件中之至少一者於該影像中的位置；以及該處理電路依據座標轉換參考資訊對該至少一組影像座標值進行一座標轉換，以自動地產生該複數組候

選座標值中之至少一組候選座標值，其中該至少一組候選座標值代表該複數個視訊物件中之該至少一者於該電子地圖上的候選位置。

**【第20項】** 如申請專利範圍第16項所述之裝置，其中該處理電路依據一預定距離門檻值決定該複數組候選座標值當中分別屬於不同的攝影機之多組候選座標值是否代表同一個視訊物件，以選擇性地將該多組候選座標值融合（merge）成為該複數組座標值中之一組座標值。