



(21)申請案號：110145375 (22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H04N21/234 (2011.01)** **H04N19/176 (2014.01)**  
**G06T7/194 (2017.01)** **G06T7/20 (2017.01)**

(30)優先權：2020/12/07 歐洲專利局 20212217.2

(71)申請人：瑞典商安訊士有限公司 (瑞典) AXIS AB (SE)  
 瑞典

(72)發明人：丹尼歐森 尼可拉斯 DANIELSSON, NICLAS (SE)；范 星 FAN, XING  
 DANIELSSON (SE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	200945218A	TW	201820884A
US	2013/0170557A1	WO	2010/057170A1
WO	2020/036502A1		

審查人員：林建儒

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：4 共 33 頁

## (54)名稱

用於產生影像圖框之串流的方法及系統

## (57)摘要

本發明揭示用於產生影像圖框之串流的方法、系統及電腦程式產品。將串流視訊中之影像圖框分段為背景片段及例項片段。建立含有該等背景片段之一背景影像圖框。將至少一些該等例項片段分類為所關注可移動物件及非關注可移動物件。在一背景更新時段期間，在一非關注可移動物件已移動以顯露一背景區域時更新該背景影像圖框，以將該經顯露背景區域包含在該背景影像圖框中。建立含有該等所關注可移動物件之一前景影像。編碼該等經更新背景及前景影像圖框之像素區塊。產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流。產生一第二較低圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框之一串流。

Methods, systems and computer program products, for producing streams of image frames. Image frames in streaming video are segmented into background segments and instance segments. A background image frame containing the background segments is created. At least some of the instance segments are classified into movable objects of interest and movable objects of non-interest. During a background update time period, the background image frame is updated when a movable object of non-interest has moved to reveal a background area, to include the revealed background area in the background image frame. A foreground image containing the movable objects of interest is created. Blocks of pixels of the updated background and foreground image frames are encoded. A stream of encoded foreground image frames having a first frame rate is produced. A stream of encoded updated background image frames a second, lower frame rate is produced.

指定代表圖：

符號簡單說明：

300:程序

302:步驟

304:步驟

306:步驟

308:步驟

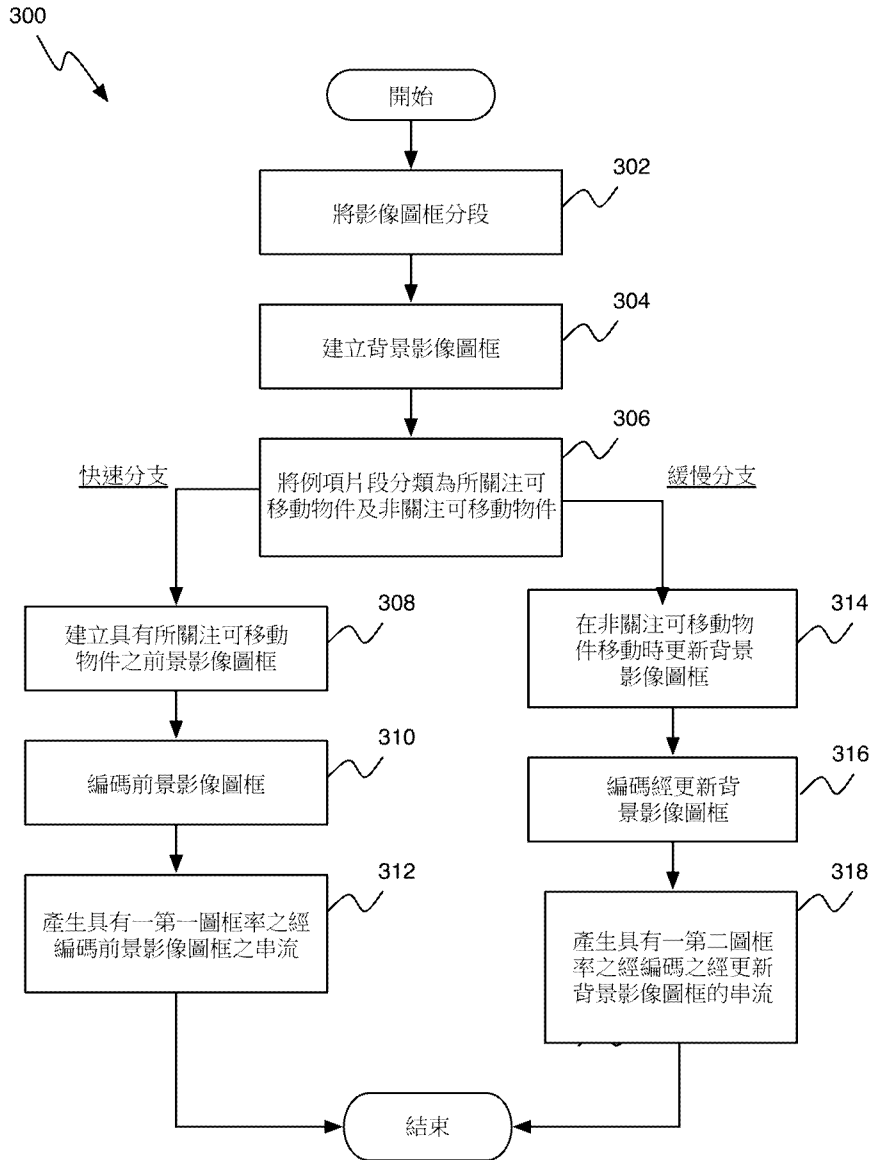
310:步驟

312:步驟

314:步驟

316:步驟

318:步驟



【圖3】



I873391

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

用於產生影像圖框之串流的方法及系統

## 【英文發明名稱】

METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCING STREAMS OF  
IMAGE FRAMES

## 【中文】

本發明揭示用於產生影像圖框之串流的方法、系統及電腦程式產品。將串流視訊中之影像圖框分段為背景片段及例項片段。建立含有該等背景片段之一背景影像圖框。將至少一些該等例項片段分類為所關注可移動物件及非關注可移動物件。在一背景更新時段期間，在一非關注可移動物件已移動以顯露一背景區域時更新該背景影像圖框，以將該經顯露背景區域包含在該背景影像圖框中。建立含有該等所關注可移動物件之一前景影像。編碼該等經更新背景及前景影像圖框之像素區塊。產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流。產生一第二較低圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框之一串流。

## 【英文】

Methods, systems and computer program products, for producing streams of image frames. Image frames in streaming video are segmented into background segments and instance segments. A background image frame containing the background segments is created. At least some of the instance segments are classified into movable objects of interest and movable objects of non-interest. During a

background update time period, the background image frame is updated when a movable object of non-interest has moved to reveal a background area, to include the revealed background area in the background image frame. A foreground image containing the movable objects of interest is created. Blocks of pixels of the updated background and foreground image frames are encoded. A stream of encoded foreground image frames having a first frame rate is produced. A stream of encoded updated background image frames a second, lower frame rate is produced.

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

300: 程序

302: 步驟

304: 步驟

306: 步驟

308: 步驟

310: 步驟

312: 步驟

314: 步驟

316: 步驟

318: 步驟

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

用於產生影像圖框之串流的方法及系統

### 【英文發明名稱】

METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCING STREAMS OF  
IMAGE FRAMES

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於視訊編碼，且更明確言之係關於以一頻寬高效方式產生視訊串流。

### 【先前技術】

【0002】 攝影機(諸如監視攝影機)在許多不同應用(室內及室外兩者)中用於監視多種環境。可藉由例如一操作者或一警衛監視描繪一經捕捉場景之影像。在許多情形中，對一操作者而言，經捕捉影像中之特定物件可比其他物件更受關注。例如，監視攝影機之一操作者可非常關注人類活動，但可不太關注一影像中之其他移動或改變但不重要之物件，諸如動物、經過車輛或在風中移動之樹木。

【0003】 然而，習知編碼器通常以相同方式編碼視訊串流之整個影像圖框，而無關於操作者之關注。因此，一影像圖框之「不太受關注」部分通常顯著促成頻寬，特別是當背景中歸因於移動物件而存在小變化時。此亦可導致比僅保持一影像或視訊串流中之最「受關注」資訊所必需之儲存器使用率高之儲存器使用率。因此，將有興趣找到進一步減少由一監視攝影機使用之頻寬以及長期儲存之儲存需求之視訊編碼之解決方案。

### 【發明內容】

**【0004】** 根據一第一態樣，本發明係關於一種在一編碼系統中用於產生影像圖框之串流的方法。該方法包括：

- 將影像圖框之一串流中之影像圖框分段為一或多個背景片段及一或多個例項片段；
- 建立含有該一或多個背景片段之一背景影像圖框；
- 將至少一些該一或多個例項片段分類為所關注可移動物件及非關注可移動物件；
- 在一背景更新時段期間，在一非關注可移動物件已移動以顯露一(進一步)背景區域時更新該背景影像圖框，以將該經顯露/進一步背景區域包含在該背景影像圖框中；
- 建立含有該等所關注可移動物件之一前景影像圖框；
- 編碼該經更新背景影像圖框之像素區塊；
- 編碼該前景影像圖框之像素區塊；
- 產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流；及
- 產生具有低於該第一圖框率之一第二圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框之一串流。

**【0005】** 與使用習知編碼時相比，此方法減少串流視訊所需之串流頻寬，此係因為僅操作者所關注之資訊以一高影像圖框率(例如，每秒30個影像圖框)進行串流傳輸，而操作者較少關注或不關注之資訊以一遠更低速率(諸如每分鐘一個影像圖框)進行串流傳輸。由於背景以一低位元率進行串流傳輸，因此亦可捕獲場景之緩慢總體變化，諸如歸因於例如從夜晚至白天之緩慢過渡或變成多雲之一晴天或在晚上打開街燈時之光變化。與具有一完全固定背景相比，此幫助操作者更好地理解整體場景，且確保

光設定經更新以在兩個串流之間大致相同。此外，藉由減少操作者需要在心理上處理之資訊量(即，影像資料)，她可將她的注意力集中在監視情形之最重要態樣上，且更準確地偵測任何潛在危險或威脅。此外，降低位元率亦可為手頭之特定使用案例提供最佳視覺品質，此係因為所節省頻寬可用於增強例項片段。背景片段可為背景區域且例項片段可為藉由物件偵測所偵測之物件。所關注可移動物件可為一使用者所關注之可移動物件，且非關注可移動物件可為一使用者不關注之可移動物件。

**【0006】** 根據一項實施例，使用全景分段(panoptic segmentation)來完成影像圖框之分段，其中影像圖框中之像素被指派給表示包含一特定類型之一群組物件之一區之一背景片段，抑或被指派給表示一個別物件之一例項片段。全景分段係為一般技術者所熟知之一技術，且可被描述為例項分段(即，一影像中之個別例項之識別及分段)及語意分段(即，基於影像中之像素所屬之類別(而非特定例項)來對該等像素進行分段)之一組合。因此，全景分段特別適合於此類型之應用，其中關於編碼及傳輸，應與個別物件(例如，所關注物件及/或非關注物件)不同地處置影像之部分(例如，背景)。此促進本發明與可能已將全景分段用於各種目的之現有系統之整合。

**【0007】** 根據一項實施例，方法進一步包括自一物件類型清單接收一使用者選擇，該使用者選擇指示哪些類型之物件應被視為所關注可移動物件及非關注可移動物件。具有選擇哪些物件係所關注可移動物件及非關注可移動物件之能力為操作者提供極大的變通性，此係因為此判定可基於一天中之時間或一週中之時間而改變。例如，一操作者可能並不非常關注追蹤在正常營業時間期間停下來查看一店面之一個體，而在凌晨3點表現

出相同行為之一個體可值得操作者給予更密切關注。因此，在此一情況中，可將一人選擇為所關注移動物件(即使操作者之關注可取決於一天中之時間而變化)。然而，坐在相同店面外之狗將可能被視為一非關注可移動物件，而無關於一天中之時間。此外，藉由提供一可能物件類型清單，可向使用者呈現一有限的且易於理解的物件選擇。例如，即使可識別一船，但通常不存在你將在一店面外找到一船之情形，且因此船無需被包含在操作者可從其中選擇所關注可移動物件之清單中，即使系統可具有進行此之能力。

**【0008】** 根據一項實施例，所關注可移動物件包含以下之一或多者：人、車輛、武器、包及面具。每一監視情形皆為獨特的，但此清單表示常見監視情形中之一些更常見所關注可移動物件。雖然一些此等物件本身可能無法移動，但當被一人作用時，其等可移動。例如，一自行車本身可能並非一所關注可移動物件，但由一人騎行至受監視之一區域中之一自行車將很有可能被視為一所關注可移動物件，等等。

**【0009】** 根據一項實施例，在背景更新時段期間藉由一運動及物件偵測器追蹤非關注可移動物件之移動，且在背景更新時段期滿之前數次更新背景影像圖框。可使用一般技術者所熟悉之一系列深度學習演算法來完成運動及物件偵測。此等技術之一非詳盡清單包含：基於區之卷積(Convolutional)網路(R-CNN)、快速基於區之卷積網路(快速R-CNN)、更快速基於區之卷積網路(更快R-CNN)、基於區之全卷積網路(R-FCN)、You Only Look Once (YOLO)、單次偵測器(Single-Shot Detector) (SSD)、神經架構搜尋網(NASNet)及遮罩式基於區之(Mask Region-based)卷積網路(遮罩式 R-CNN)。此等之各者之一描述可在

<https://medium.com/zylapp/review-of-deep-learning-algorithms-for-object-detection-c1f3d437b852>以及對進一步詳細來源之參考處找到。

【0010】 例如，假定非關注移動物件係坐在一牆前面之狗。當狗移動時，先前被狗隱藏之牆之一部分被顯露，且需要被填充以在將背景圖框發送給操作者時展示牆而非狗曾經所在之一「空洞(gaping hole)」。比如，若背景更新期係一分鐘，則狗可能移動數次，且與狗在最後一個背景時間更新期期滿時所處之位置相比最終在影像圖框之一完全不同部分處。此對操作者而言可能看起來很尷尬，且(尤其)出於該原因，有利地在背景更新時段期間數次更新背景圖框。此外，若狗在更新時間期間移動至足以離開場景且顯露整個背景，則狗完全無需被呈現，但吾人可更新整個背景。此可在一單一更新(或數次更新)中完成。然而，若狗逐位元移動或改變方向(例如，部分向右且接著部分向左移動)，則更新無法作為一單一更新來進行，且需要在背景更新時段期間進行數次累加式更新。

【0011】 根據一項實施例，編碼前景影像圖框包含：僅編碼對應於所關注可移動物件之像素的像素資料，且將前景影像圖框之其餘部分編碼為黑色像素。以習知方式僅編碼(若干)所關注可移動物件之像素資料且將影像圖框之其餘部分編碼為黑色像素導致一實質上降低的位元率，及藉此傳輸經編碼前景影像圖框時之降低的/減少頻寬要求。應注意，雖然此處提及黑色像素(通常被編碼為零)，但任何一致像素值可達成相同或非常類似的節省。由於重複相同像素值(黑色或其他)實際上不添加任何新資訊，故可非常高效地將其壓縮為一緊湊表示。

【0012】 概念上，藉由考量將如何編碼一黑格(black square)，可更容易理解透過使用此技術達成之位元率之節省。藉由針對每一像素發送一

位元組來編碼黑格中之各像素，即使位元組始終具有相同值(即，零)，仍將需要大量記憶體。然而，表示黑格之一等效方式係發送其左上角之座標以及黑格之寬度及高度(即，僅4個值)。針對一大黑格，發送此表示所需之資料與針對黑格中之每一單一像素發送零值相比實際上不算什麼。因此，使用此技術時所需之頻寬基本上相同於僅發送所關注物件所需之頻寬。當然，不同真實生活編碼器使用不同編碼方案，且存在可達成類似於此技術之結果之許多編碼器特定的節省頻寬方式。然而，一般原理保持不變，即，塗黑(blacking out)非關注區域，或使用某一其他頻寬節省方法對其等進行編碼，此導致頻寬使用率基本上相同於完全未發送影像之部分之情況。

**【0013】** 根據一項實施例，第一圖框率係大約每秒三十個影像圖框，且第二圖框率係大約每分鐘一個影像圖框。具有實質上低於典型影像圖框更新率之一背景影像圖框更新率顯著減少所傳輸之資料量及所需頻寬。

**【0014】** 根據一項實施例，方法進一步包括將一例項片段分類為一非關注靜止物件，及更新背景影像以包含該非關注靜止物件。例如，一樹、一旗幟、一閃爍霓虹燈廣告等可被識別為一例項片段，且雖然物件之部分可移動，但通常無需以快速圖框率更新此一物件。代替性地，可將物件分類為一非關注靜止物件且包含在背景影像圖框中，且因此以較慢圖框率更新，從而再次促成所傳輸之資料之大量節省。

**【0015】** 根據一項實施例，方法進一步包括：在背景更新時段結束時，確認對背景影像圖框之更新之一完整性；回應於判定背景影像圖框更新不完整，判定哪一非關注可移動物件引起不完整性；及將引起不完整性

之非關注可移動物件包含在前景影像圖框中。再次參考具有狗之上述實例，若在背景更新時段結束時，狗尚未充分移動以顯露狗後面之全部背景，則吾人將藉由將狗包含在較快速前景影像串流中來針對該區回至傳統編碼。否則，將存在不含有更新資訊之像素區。此容許背景更新按時完成。

**【0016】** 根據一項實施例，確認一完整性包含判定是否已更新整個背景影像圖框。此係判定完整性之一標準、直接的方法，因為其使用已在大多數系統中可用之資訊。在一個實施方案中，此可藉由針對每一像素座標檢查在背景更新時間間隔期間之任何時間(即，在任何影像中)是否已在該座標處看見一背景像素來進行。當然，如何在編碼器中實施此之確切機制將取決於手頭之特定編碼器，但針對變化類型之解碼器，上文之概念描述將保持不變。

**【0017】** 根據一項實施例，在一非關注可移動物件已移動以顯露出一背景區域時更新背景影像圖框包含：比較非關注可移動物件之移動與一面積相依臨限值、一距離相依臨限值及一時間相依臨限值之一或多者；及當非關注可移動物件之移動超過至少一個臨限值時，更新背景影像圖框。例如，可在於背景更新時段期間觸發一背景更新之前針對一非關注可移動物件設定一最小移動面積、一最小移動距離及/或一最小時段。再次，使用具有狗之實例，若狗僅移動幾英吋或搖動其尾巴，則此可能並非足以觸發一背景影像圖框更新之一移動量。然而，若狗向左移動兩英呎或從躺下移動至坐起來等，則此可為足以保證一背景更新之移動。確切臨限值可由操作者基於大量因素來組態，諸如物件之類型及場景處之特定情境。

**【0018】** 根據一項實施例，基於可用運算資源來設定臨限值，例

如，使得背景影像圖框之更新之一頻率受限於可由可用運算資源適應之一更新頻率。例如，若攝影機系統具有有限運算資源，則嘗試儘可能長時間地推遲任何背景影像圖框更新可為有利的，而若攝影機系統具有大量運算資源，則可進行更頻繁的更新。

**【0019】** 根據一第二態樣，本發明係關於一種用於產生影像圖框之串流的編碼系統。該系統包含一運動及物件偵測器以及一編碼器。該運動及物件偵測器經組態以：

- 將影像圖框之一串流中之影像圖框分段為一或多個背景片段及一或多個例項片段；及
- 將至少一些該一或多個例項片段分類為所關注可移動物件及非關注可移動物件。

**【0020】** 該編碼器經組態以：

- 建立含有該一或多個背景片段之一背景影像圖框；
- 在一背景更新時段期間，在一非關注可移動物件已移動以顯露一(進一步)背景區域時更新該背景影像圖框，以將該經顯露/進一步背景區域包含在該背景影像圖框中；及
- 建立含有該等所關注可移動物件之一前景影像圖框。
- 編碼該經更新背景影像圖框之像素區塊；
- 編碼該前景影像圖框之像素區塊；
- 產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流；及
- 產生具有低於該第一圖框率之一第二圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框之一串流。

**【0021】** 系統優點對應於方法之優點且可類似地變化。

【0022】 根據一第三態樣，本發明係關於一種用於產生影像圖框之串流的電腦程式產品。該電腦程式含有對應於以下步驟之指令：

- 將影像圖框之一串流中之影像圖框分段為一或多個背景片段及一或多個例項片段；

- 建立含有該一或多個背景片段之一背景影像圖框；

- 將至少一些該一或多個例項片段分類為所關注可移動物件及非關注可移動物件；

- 在一背景更新時段期間，在一非關注可移動物件已移動以顯露一(進一步)背景區域時更新該背景影像圖框，以將該經顯露/進一步背景區域包含在該背景影像圖框中；

- 建立含有該等所關注可移動物件之一前景影像圖框；

- 編碼該經更新背景影像圖框之像素區塊；

- 編碼該前景影像圖框之像素區塊；

- 產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流；及

- 產生具有低於該第一圖框率之一第二圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框之一串流。

【0023】 該電腦程式涉及對應於方法之優點之優點且可類似地變化。

【0024】 在隨附圖式及下文描述中闡述本發明之一或多項實施例之細節。將從描述及圖式以及發明申請專利範圍明白本發明之其他特徵及優點。

#### 【圖式簡單說明】

【0025】 圖1係展示根據一項實施例之其中可應用本發明之各種方

法及系統的一例示性環境100之一示意圖。

【0026】 圖2係展示根據一項實施例之圖1中所繪示之攝影機系統108的一詳細視圖之一方塊圖。

【0027】 圖3係展示根據一項實施例之用於處理影像圖框之一串流的一方法之一流程圖。

【0028】 圖4係根據一項實施例之自一攝影機系統發送至一接收器的一前景影像視訊流及一背景影像視訊流之一示意性繪示。

【0029】 在各個圖式中，相同元件符號指示相同元件。

#### 【實施方式】

【0030】 如上文描述，與使用習知編碼時相比，本發明之各種實施例之一目標係減少串流視訊所需之頻寬。此藉由僅串流傳輸操作者所關注之資訊且以一高速率串流傳輸該資訊來完成。操作者較少關注或不關注之資訊以一顯著較低速率進行串流傳輸。

【0031】 簡而言之，本發明之各種實施例可被描述為係關於包括一攝影機(例如，一固定攝影機)之一攝影機系統，其拍攝例如其中一操作者關注人類活動之一場景的影像。一固定攝影機係在安裝之後在操作期間不改變其視野之一攝影機。然而，攝影機可為能夠在平移及傾斜方向上改變其視野且放大及縮小其視野之一平移傾斜變焦(PTZ)攝影機。在攝影機係一PTZ攝影機之情況中，應理解，當捕捉應用本發明之影像之場景之影像時，PTZ攝影機應處於一靜止階段或靜止模式，即，PTZ攝影機應被設定為具有同一平移、傾斜及變焦設定。由於操作者對人類活動之關注，期望識別及將與此活動有關之任何資訊自攝影機頻繁地發送至一接收器，操作者可在該接收器處觀看影像且監視人類活動。該影像資訊被稱為一所關注

物件之影像資訊。相比之下，場景中之背景主要用於將前景物件之動作置於一可理解內容中，且因此可不常更新/發送。背景係靜止的抑或其可含有物件，該等物件之運動在某種意義上係不受關注的且不應被呈現。此運動之一個實例將為樹枝在風中搖擺。

**【0032】** 作為保持頻寬下降之另一手段，理想地完全不發送關於除所關注物件以外之一可移動物件(即，可能改變其地理位置之一物件)之影像資訊，此不僅節省頻寬而且容許操作者僅僅專注於所關注物件。此一物件將在本文中被称为一「非關注可移動物件」。一非關注可移動物件之一實例係一動物。另一實例係某種車輛。例如，若一保全攝影機監視一建築物之一入口，則通常更關注跟隨恰在門外步行之一人之行為，而非在一自行車或一汽車上快速騎行或駕駛經過建築物入口之一人。在又一實例中，可基於其他規則(諸如位置)來判定被視為一非關注物件之內容。例如，吾人可選擇將一監視區域外之人視為非關注可移動物件，且如上文針對動物所描述般處置其等，而將一監視區域內之人視為所關注物件。

**【0033】** 在一背景更新時段期間，追蹤非關注可移動物件之移動，且用被非關注可移動物件遮擋且在非關注可移動物件移動時顯露之背景的部分更新背景影像。背景影像可隨著非關注物件在一背景更新時段期間之移動而累加式地更新。與具有所關注物件之資訊之圖框率相比，背景影像以一較低圖框率發送。如上文提及，非關注物件將不會展示給操作者。為此，一項實施例包含避免將非關注可移動物件包含在背景圖框及前景圖框之任何者中。

**【0034】** 在一項實施例中，若非關注物件在背景更新時段期間尚未移動至足以顯露任何背景部分，則在所關注物件之串流中發送關於非關注

物件之影像資訊，以免在影像中出現「洞」。接收器可將具有所關注物件(及可能非關注物件)之影像資訊之一影像及最新背景影像放在一起。現將藉由實例且參考圖式來描述本發明之各種實施例。

**【0035】** 圖1展示其中可實施本發明之各種實施例之一例示性環境100之一示意圖。如圖1中可見，藉由一攝影機系統108捕捉一人104正在走向一建築物106之一場景102。應注意，場景102之描繪僅為出於闡釋性目的之一簡單視圖。在更一般意義上，一場景102可被描述為其大小及形狀由記錄場景之一攝影機之視野定義之任何三維實體空間。

**【0036】** 在圖2中更詳細繪示攝影機系統108，例如，一固定攝影機系統或處於一靜止模式之一PTZ攝影機系統，即，當捕捉待應用本發明之影像圖框時，具有同一固定PTZ設定之一PTZ攝影機系統。攝影機系統108具有捕捉場景102且將其投影至一影像感測器112上之一透鏡110。透鏡110及影像感測器112一起形成一影像捕捉系統109。影像感測器112捕捉一系列影像圖框，該等影像圖框一起形成一視訊串流。影像捕捉系統109耦合至一影像處理及編碼系統205，影像處理及編碼系統205包含一影像處理管線202及一編碼器204，其等兩者將在下文進一步詳細描述。影像處理及編碼系統205較佳地定位於攝影機系統108內部，但亦可在攝影機系統108外部。例如，在一模組化攝影機系統中，影像捕捉系統109以及影像處理及編碼系統205可彼此分開配置且配置成彼此通信。此外，影像捕捉系統109可為可移動的，而影像處理及編碼系統205可為靜止的。

**【0037】** 在一些實施例(諸如圖2中所展示之實施例)中，影像處理及編碼系統205進一步包含一運動及物件偵測器206。編碼器204以及運動及物件偵測器206被包括在一編碼系統210中，編碼系統210在本發明中有時

被稱為一增強型編碼系統210，此係因為其與習知編碼系統相比經增強。在增強型編碼系統210將視訊串流編碼為適於經由一輸入/輸出介面208經由一網路傳輸至一操作者之一格式之前，影像處理管線202接收來自影像感測器112之信號，且執行各種類型之影像處理操作，如下文將進一步詳細描述。在圖1中，經由一無線電鏈路116將經編碼視訊無線傳輸至一有線網路118，且最終傳輸至連接至網路118之一用戶端120，但當然可使用無線及有線傳輸模型之許多組合。

**【0038】** 用戶端120具有一操作者可在其中觀看來自攝影機之影像視訊串流之一顯示器。通常，用戶端120亦連接至其中可儲存及/或進一步處理視訊之一伺服器。通常，用戶端120亦用於例如藉由操作者在用戶端120處發出控制命令來控制攝影機108。例如，一操作者可指示攝影機放大場景102之一特定細節，或在人104開始移動離開樹106時追蹤她。然而，亦存在其中一操作者不控制攝影機，但攝影機靜止且僅提供影像串流以供操作者在用戶端120上觀看的情形。

**【0039】** 如圖2中展示，攝影機系統108包含在一影像感測器112上對場景102成像之一透鏡110、一影像處理管線(IPP) 202、一編碼器204、一運動及物件偵測器206以及用於與其他裝置通信之一輸入及輸出介面208。IPP對自影像感測器112接收之影像資料執行一系列各種操作。此等操作可包含濾波、解馬賽克、色彩校正、雜訊濾波(用於消除空間及/或時間雜訊)、失真校正(用於消除例如桶形失真之效應)、全域及/或局部色調映射(例如，實現對含有廣範圍之強度之場景的成像)、變換(例如，旋轉)、平場校正(例如，用於移除漸暈效應)、覆疊之應用(例如，隱私遮罩、說明性文字等)。IPP 202可與運動及物件偵測器206相關聯，運動及

物件偵測器206用於執行物件偵測及分類，以及下文將進一步詳細描述之一系列其他功能。應注意，在一些實施例中，一些此等操作(例如，變換操作，諸如桶形失真之校正、旋轉等)可由IPP 202外部(例如，在IPP 202與編碼器204之間的一單元中)之一或多個子系統執行。

**【0040】** 在影像IPP 202之後，將影像轉送至一編碼器204，其中資訊係根據一編碼協定進行編碼且使用輸入/輸出介面208經由網路118轉送至接收用戶端120。運動及物件偵測器206用於執行物件偵測及分類，以及下文將進一步詳細描述之一系列其他功能，以為編碼器204提供執行編碼操作所需之必要資訊。應注意，圖2中繪示之攝影機系統108亦包含許多其他組件，諸如處理器、記憶體等，其等在習知攝影機系統中係常見的且其目的及操作為一般技術者所熟知。為清楚起見，已從圖2之繪示及描述省略此等組件。存在若干習知視訊編碼格式。與本發明之各種實施例一起運作之一些常見視訊編碼格式包含：高效視訊編碼(HEVC)，亦被稱為H.265及MPEG-H Part 2；先進視訊編碼(AVC)，亦被稱為H.264及MPEG-4 Part 10；多功能視訊編碼(VVC)，亦被稱為H.266、MPEG-I Part 3及未來視訊編碼(FVC)；VP9、VP10及AOMedia Video 1 (AV1)，僅舉一些實例。

**【0041】** 圖3展示根據一項實施例之用於處理由一攝影機捕捉之影像圖框之一串流的一方法。如在圖3中可見，方法藉由將影像圖框分段為背景片段及例項片段(步驟302)來開始。此步驟可由運動及物件偵測器206執行。例如，運動及物件偵測器206可回應於來自編碼器204之一請求來執行分段。如上文提及，編碼器204以及運動及物件偵測器206被包括在增強型編碼系統210中。如上文論述，在一項實施例中，分段係使用全景

分段來進行。全景分段建立所關注物件(例如，人)之例項及非關注物件(例如，動物)之例項，即，各個別物件係可識別的。全景分段進一步建立一或多個背景片段，即，不含有任何例項分段之區(例如，樹，且其中個別樹未彼此區分)。具有此分段使得可彼此不同地處置不同所關注物件，且亦可處置不同於所關注物件之背景。應注意，編碼可取決於手頭之特定實施例及場景而變化。例如，一森林可被較佳地編碼為背景片段，而一室內設置中之一盆栽植物可被編碼為一靜止但可移動之非關注物件(因為盆栽植物亦可能被某人移動)。因此，一般技術者可取決於手頭之特定情境而設想許多變動。

**【0042】** 接著，建立一背景影像圖框，步驟304。此步驟可由編碼器204執行。背景影像圖框含有在步驟302中識別之背景片段。在一些實施例中，背景影像圖框亦含有非關注靜止物件，如下文將進一步詳細描述。在其他實施例中，背景僅含有背景片段。應理解，一背景影像圖框之建立並非針對每一圖框進行。此外，應理解，在一背景更新時段期間，可用來自後續影像圖框之資訊更新經建立之背景影像圖框，如下文將關於步驟314描述。

**【0043】** 接著，將例項片段分別分類為所關注移動物件及非關注移動物件，步驟306。此步驟可由運動及物件偵測器206執行。可基於手頭之特定使用案例來判定什麼被視為一所關注移動物件及一非關注移動物件。例如，在一些實施例中，一操作者可在給定一天選取牛為一所關注移動物件，而人係一非關注移動物件。在不同的一天，情形可相反，且操作者亦可包含汽車作為所關注移動物件等。通常，操作者可從系統已預先經訓練以辨識之一物件種類清單中選擇分別將哪些物件視為所關注移動物件

及非關注移動物件。藉由進行此選擇，將僅將關於所關注移動物件之資訊發送給操作者，且她不會被視訊串流中之「無關」資訊分散注意力。

**【0044】** 在一些實施例中，亦存在另一分類：非關注靜止物件。此等物件係例項片段，其等儘管為靜止的但含有某種移動。一非關注靜止物件之一個實例係一樹。樹係可使用全景分割識別之一物件之一例項。樹在其不改變位置之意義上係靜止的。樹枝可在風中移動，但關於大多數監視情形，一般較少關注或不關注此移動。因此，樹係一非關注靜止物件，且為了節省頻寬，可將樹添加至僅較少更新之背景影像圖框。在大多數實施例中，為操作者提供一選項以定義什麼移動係「可接受的」，以將一非關注靜止物件包含在一背景影像圖框中，或可存在用於由攝影機系統自動進行此一決定之預定義準則。

**【0045】** 通常，非關注可移動物件既未被編碼亦未發送給操作者，此係因為其等較少或不被關注，如上文描述。然而，靜止但可移動之非關注物件(例如，一盆栽植物)有時可被包含在背景中，此與可移動但預期不會靜止之動物相反。在許多情形中，決定是否將一靜止但可移動之非關注物件包含在背景區段中取決於操作者認為什麼是可接受的。如下文將進一步詳細描述，背景影像圖框可以大約每分鐘一個影像圖框之一速率發送至接收器及操作者。在步驟306中之分類之後，程序分成一快速分支(其係關於所關注移動物件(即，前景影像圖框)之處理)及一緩慢分支(其係關於背景影像之處理)。現將描述此等分支之各者。

**【0046】** 在步驟308中，建立含有所關注可移動物件之一前景影像圖框。此步驟可由編碼器204執行。如上文描述，僅將所關注可移動物件包含在前景影像圖框中且從前景影像圖框及背景影像圖框兩者排除非關注

可移動物件使得可向監視場景之操作者提供最相關資訊。使用圖1之場景102作為一實例，若操作者僅關注人類活動，則僅人104將被包含在前景影像圖框中。如上文提及，人僅為所關注可移動物件之一個實例。其他常見實例包含車輛、武器、包或面具，此取決於手頭之特定場景或監視情形。

**【0047】** 在建立前景影像圖框之後，藉由編碼器204編碼各圖框中之像素區塊，步驟310。針對前景影像圖框，編碼器204使用習知技術來編碼屬於(若干)所關注移動物件104之像素區塊，且將前景影像圖框之其餘部分編碼為黑色像素。將像素編碼為黑色像素(或任何其他色彩)容許像素區塊被編碼為具有一位置座標、一寬度及一高度，如上文論述，此與習知編碼相比節省大量資料。在步驟312中，產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流。此可由編碼器204執行。經編碼前景影像圖框之串流可以第一圖框率發送至一接收器，或其可被發送至一儲存器。

**【0048】** 現轉向程序300之緩慢分支，在步驟314中，設定定義一背景更新時段之一計時器。在此背景更新時段期間，當由於一非關注可移動物件改變其位置而顯露出一背景區域時，更新背景影像圖框。此步驟可由編碼器204更新背景影像圖框且運動及物件偵測器206判定非關注可移動物件之運動來執行。進行此等更新以避免在背景更新時段期滿時在背景中出現「洞」。背景更新時段通常與背景影像圖框之圖框率有關，其大體上為約一分鐘。取決於非關注可移動物件之數目及移動量，可在背景更新時段期間數次更新背景影像圖框以填充由於非關注可移動物件之移動而產生之任何「空區」。

**【0049】** 使用一運動及物件偵測器206追蹤任何非關注可移動物件

之移動。在一些實施例中，運動及物件偵測器206用作用於判定何時需要背景影像圖框之一更新之一觸發器。例如，可設定一臨限值，使得若一非關注可移動物件在背景影像圖框中移動超過一定數目個像素，則觸發背景影像圖框之一更新。例如，可基於可用運算資源來設定臨限值。例如，具有有限運算資源之一攝影機系統可以低於具有豐富運算資源之一攝影機之頻率更新背景影像圖框。

**【0050】** 在一些實施例中，在背景更新時段結束時，確認對背景影像圖框之更新之一完整性以確保一完整背景影像圖框。此可由編碼器204執行。在此內容背景中，「完整性」僅指代確保背景影像中不存在由一非關注可移動物件之移動導致且在背景更新期結束時尚未被背景像素資訊填充的「洞」。若判定對背景影像圖框之更新不完整，則運動及物件偵測器206可用於判定哪一非關注可移動物件引起不完整性，且可代替性地將該物件與所關注可移動物件一起處理為前景影像圖框之部分，如上文描述。

**【0051】** 接著，類似於快速分支，在緩慢分支中，藉由編碼器編碼經更新背景影像，步驟316。應注意，即使可在背景更新時段期間數次更新背景影像圖框，背景影像圖框之編碼仍僅在每一更新時段執行一次，例如在各背景更新時段結束時。背景影像之編碼可使用習知編碼技術。

**【0052】** 最後，在步驟318中，產生具有一第二圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框的一串流。如上文提及，第二圖框率低於第一圖框率。可以與前景影像圖框之圖框率相比較慢之一圖框率將經編碼背景影像圖框之串流發送至接收器。圖4示意性地展示如何以一第一圖框率發送經編碼前景影像圖框之一串流404，及如何以一第二較慢圖框率將經編碼背景影像圖框之一串流406自攝影機系統108發送至一接收器402。應注意，

為了易於繪示目的，在圖4中，背景影像圖框被繪示為針對每三個前景影像圖框進行發送。然而，在一典型場景中，前景影像圖框之串流之圖框率通常為每秒30個圖框，且背景影像圖框之串流之圖框率通常為約每分鐘一個圖框，因此在一現實世界場景中，兩個串流之間的差異遠大於圖4中繪示之差異。當兩個影像串流離開攝影機系統時，其等呈可由接收器402 (例如，一習知解碼器)解碼且以其他方式處理之一格式。接收器402可被包括在圖1中繪示之用戶端120中或可連接至用戶端120。

**【0053】** 在接收器402處，兩個影像串流被融合在一起以產生一複合影像串流以供操作者觀看。此可使用一般技術者所熟悉之廣範圍之標準技術來完成。例如，可存在沿著物件之邊緣之一逐漸融合以使操作者之觀看體驗更愉快。存在許多方式來達成此逐漸融合，其等為一般技術者所熟悉。例如，可將物件及背景像素相加及平均，可應用權重使得將較高權重給予背景，且可使用指定權重之混合曲線(亦被稱為 $\alpha$ 混合)。

### 結論意見

**【0054】** 雖然已在可見光之內容背景中描述上述實例，但若進行適當修改，以不同圖框率編碼及發送背景及前景圖框之相同一般原理亦可應用於熱攝影機之內容背景中，此主要歸因於在於可見光範圍對紅外光範圍中操作之攝影機中使用之影像感測器的性質。

**【0055】** 本文中揭示之系統、其部分(諸如影像處理管線、編碼器以及運動及物件偵測器)及方法可實施為軟體、韌體、硬體或其等之一組合。在一硬體實施方案中，上文描述中提及之功能單元或組件之間的任務劃分不一定對應於實體單元之劃分；恰相反，一個實體組件可執行多個功能性，且一個任務可由數個實體組件協同實行。

【0056】 特定組件或全部組件可實施為由一數位信號處理器或微處理器執行之軟體，或實施為硬體或一特定應用積體電路。此軟體可分佈在電腦可讀媒體上，該電腦可讀媒體可包括電腦儲存媒體(或非暫時性媒體)及通信媒體(或暫時性媒體)。如熟習此項技術者所熟知，術語電腦儲存媒體包含在用於儲存資訊(諸如電腦可讀指令、資料結構、程式模組或其他資料)之任何方法或技術中實施之揮發性及非揮發性、可移除及非可移除媒體兩者。電腦儲存媒體包含但不限於RAM、ROM、EEPROM、快閃記憶體或其他記憶體技術、CD-ROM、數位多功能光碟(DVD)或其他光碟儲存器、磁卡、磁帶、磁碟儲存器或其他磁性儲存裝置，或可用於儲存所要資訊且可由一電腦存取之任何其他媒體。

【0057】 圖中之流程圖及方塊圖繪示根據本發明之各種實施例之系統、方法及電腦程式產品之可能實施方案的架構、功能性及操作。在此方面，流程圖或方塊圖中之各方塊可表示指令之一模組、片段或部分，其包括用於實施(若干)指定邏輯功能之一或多個可執行指令。在一些替代實施方案中，在方塊中註明之功能可不按圖中提及之順序發生。例如，事實上，取決於所涉及之功能性，連續展示之兩個方塊可實質上同時執行或該等方塊有時可以相反順序執行。亦將注意，方塊圖及/或流程圖繪示之各方塊及方塊圖及/或流程圖繪示中之方塊組合可由執行指定功能或動作或實行專用硬體及電腦指令之組合的基於專用硬體之系統來實施。

【0058】 將瞭解，熟習此項技術者可以許多方式修改上述實施例且仍使用如上文實施例中展示之本發明之優點。因此，本發明不應限於所展示實施例，而應僅由隨附發明申請專利範圍定義。另外，如熟習此項技術者所理解，可組合所展示實施例。

## 【符號說明】

### 【0059】

- 100: 環境
- 102: 場景
- 104: 人/所關注移動物件
- 106: 建築物/樹
- 108: 攝影機系統/攝影機
- 109: 影像捕捉系統
- 110: 透鏡
- 112: 影像感測器
- 116: 無線電鏈路
- 118: 有線網路
- 120: 用戶端
- 202: 影像處理管線(IPP)
- 204: 編碼器
- 205: 影像處理及編碼系統
- 206: 運動及物件偵測器
- 208: 輸入/輸出介面
- 210: 編碼系統
- 300: 程序
- 302: 步驟
- 304: 步驟
- 306: 步驟

308: 步驟

310: 步驟

312: 步驟

314: 步驟

316: 步驟

318: 步驟

402: 接收器

404: 經編碼前景影像圖框之串流

406: 經編碼背景影像圖框之串流

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種在一編碼系統中用於產生影像圖框之串流的方法，其包括：

將影像圖框之一串流中之影像圖框分段(segmenting)為一或多個背景區域及一或多個物件；

建立含有該一或多個背景區域之一背景影像圖框；

將至少一些該一或多個物件分類為所關注(interest)可移動物件及非關注可移動物件；

在一背景更新時段期間，在一非關注可移動物件已移動以顯露(reveal)一進一步背景區域時更新該背景影像圖框，以將該進一步背景區域包含在該背景影像圖框中；

在該背景更新時段結束時，確認對該背景影像圖框之該等更新之一完整性(completeness)；

回應於判定該等背景影像圖框更新不完整，以：

判定哪一非關注可移動物件引起該不完整性；及

將引起該不完整性之該非關注可移動物件包含在該前景影像圖框中；

回應於判定整個(entire)背景影像圖框已更新，以：

避免(refraining)將該非關注可移動物件包含在該背景圖框及該前景圖框之任何者中；

建立含有該等所關注可移動物件之一前景影像圖框；

編碼該經更新背景影像圖框之像素區塊；

編碼該前景影像圖框之像素區塊；

產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流；及

產生具有低於該第一圖框率之一第二圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框的一串流。

**【請求項2】**

如請求項1之方法，其中使用全景(panoptic)分段來完成影像圖框之該分段，其中該影像圖框中之像素被指派給表示包含一特定類型之一群組物件之一區的一背景區域，抑或被指派給一個別物件。

**【請求項3】**

如請求項1之方法，其進一步包括從一物件類型清單接收一使用者選擇，該使用者選擇指示哪些類型之物件應被視為所關注可移動物件及非關注可移動物件。

**【請求項4】**

如請求項1之方法，其中該等所關注可移動物件包含以下之一或多者：人、車輛、武器、包及面具。

**【請求項5】**

如請求項1之方法，其中在該背景更新時段期間藉由一運動及物件偵測器追蹤該非關注可移動物件之該移動，且其中在該背景更新時段期滿之前數次更新該背景影像圖框。

**【請求項6】**

如請求項1之方法，其中編碼該前景影像圖框包含：僅編碼對應於所關注可移動物件之像素之像素資料，及將該前景影像圖框之其餘部分編碼為黑色像素。

**【請求項7】**

如請求項1之方法，其中該第一圖框率係每秒三十個影像圖框，且該第二圖框率係每分鐘一個影像圖框。

**【請求項8】**

如請求項1之方法，其進一步包括：

將一物件分類為一非關注靜止物件；及

更新該背景影像圖框以包含該非關注靜止物件。

**【請求項9】**

如請求項1之方法，其中在一非關注可移動物件已移動以顯露出一背景區域時更新該背景影像圖框包含：

比較該非關注可移動物件之該移動與以下之一或多者：一面積相依臨限值、距離相依臨限值及一時間相依臨限值；及

當該非關注可移動物件之該移動超過至少一個臨限值時，更新該背景影像圖框。

**【請求項10】**

如請求項9之方法，其進一步包括：

基於可用運算資源來設定該等臨限值。

**【請求項11】**

如請求項10之方法，其中設定該等臨限值包含：

設定該等臨限值使得該背景影像圖框之該更新之一頻率受限於可由可用運算資源適應之一更新頻率。

**【請求項12】**

一種用於產生影像圖框之串流的編碼系統，其包括一編碼器以及一運動及物件偵測器，其中

該運動及物件偵測器經組態以：

將影像圖框之一串流中之影像圖框分段為一或多個背景區域及一或多個物件；及

將至少一些該一或多個物件分類為所關注可移動物件及非關注可移動物件；及其中

該編碼器經組態以：

建立含有該一或多個背景區域之一背景影像圖框；

在一背景更新時段期間，在一非關注可移動物件已移動以顯露出一進一步背景區域時更新該背景影像圖框，以將該進一步背景區域包含在該背景影像圖框中；

在該背景更新時段結束時，確認對該背景影像圖框之該等更新之一完整性；

回應於判定該等背景影像圖框更新不完整，以：

判定哪一非關注可移動物件引起該不完整性；及

將引起該不完整性之該非關注可移動物件包含在該前景影像圖框中；

回應於判定整個背景影像圖框已更新，以：

避免將該非關注可移動物件包含在該背景圖框及該前景圖框之任何者中；

建立含有該等所關注可移動物件之一前景影像圖框；

編碼該經更新背景影像圖框之像素區塊；

編碼該前景影像圖框之像素區塊；

產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流；及

產生具有低於該第一圖框率之一第二圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框之一串流。

**【請求項13】**

一種用於產生影像圖框之串流的電腦程式產品，該電腦程式產品包括具有與其一起體現之程式指令之一電腦可讀儲存媒體，其中該電腦可讀儲存媒體本身並非一暫時性信號，該等程式指令可由一處理器執行以執行包括以下之一方法：

將影像圖框之一串流中之影像圖框分段為一或多個背景區域及一或多個物件；

建立含有該一或多個背景區域之一背景影像圖框；

將至少一些該一或多個物件分類為所關注可移動物件及非關注可移動物件；

在一背景更新時段期間，在一非關注可移動物件已移動以顯露出一進一步背景區域時更新該背景影像圖框，以將該進一步背景區域包含在該背景影像圖框中；

在該背景更新時段結束時，確認對該背景影像圖框之該等更新之一完整性；

回應於判定該等背景影像圖框更新不完整，以：

判定哪一非關注可移動物件引起該不完整性；及

將引起該不完整性之該非關注可移動物件包含在該前景影像圖框中；

回應於判定整個背景影像圖框已更新，以：

避免將該非關注可移動物件包含在該背景圖框及該前景圖框之任

何者中；

建立含有該等所關注可移動物件之一前景影像圖框；

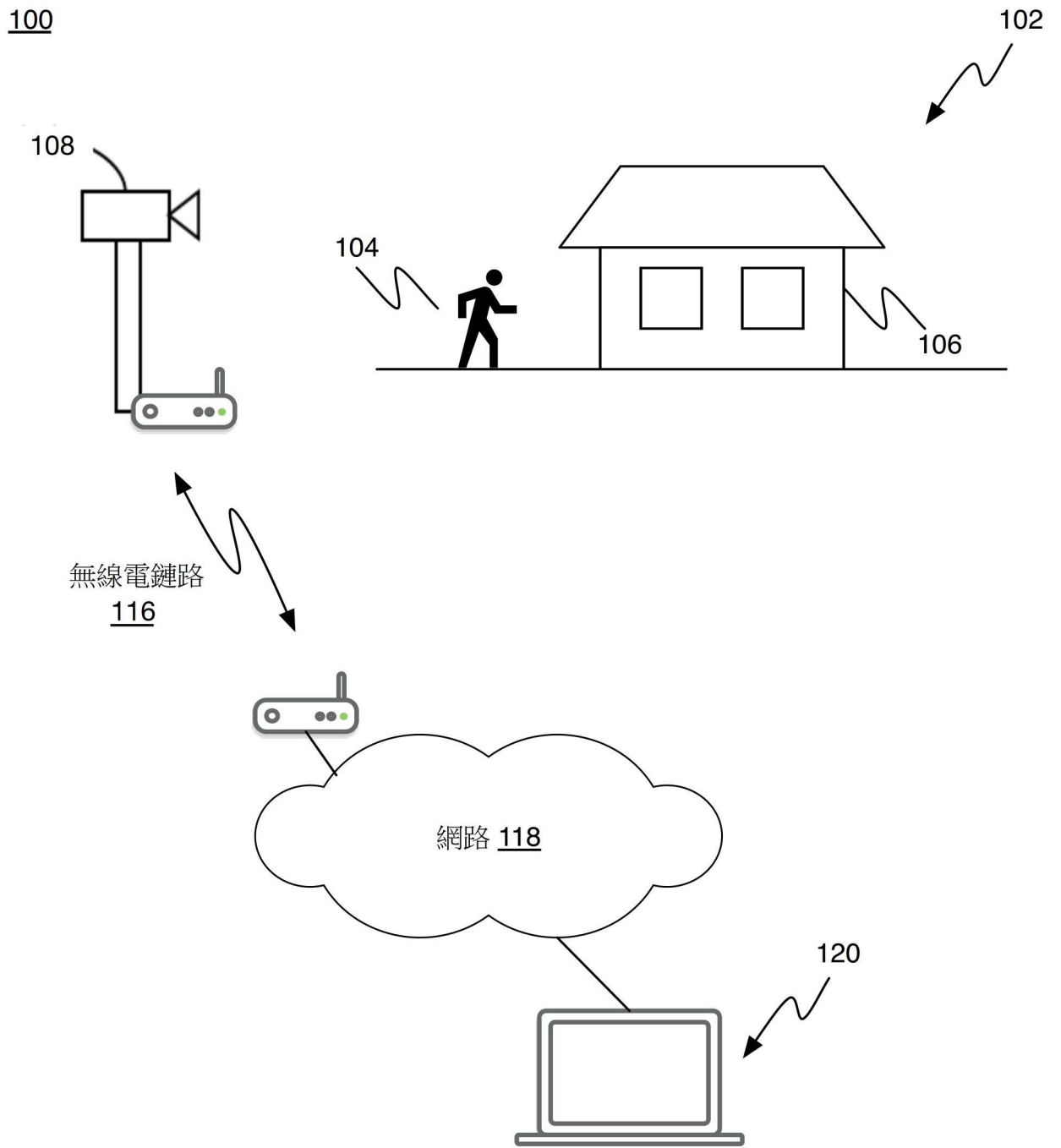
編碼該經更新背景影像圖框之像素區塊；

編碼該前景影像圖框之像素區塊；

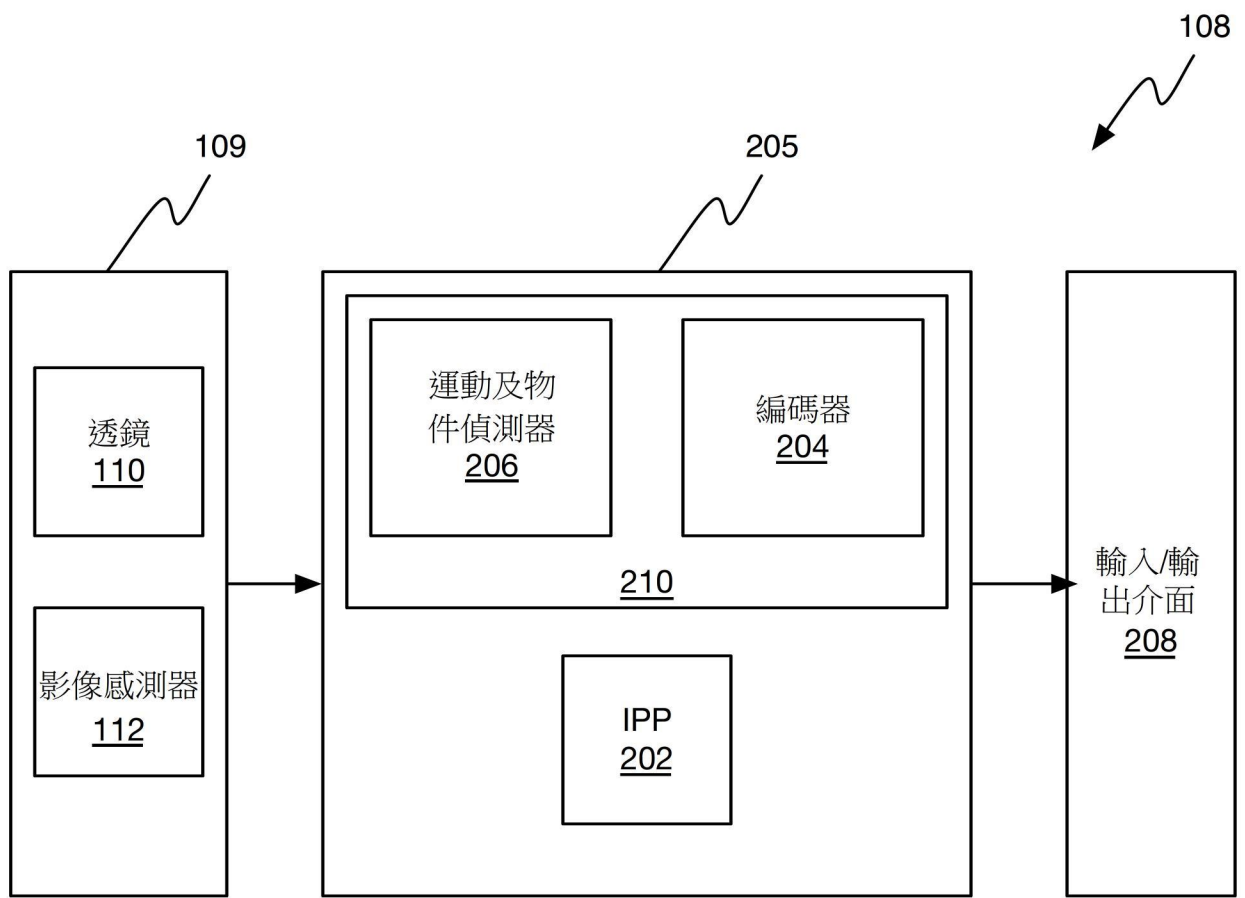
產生具有一第一圖框率之經編碼前景影像圖框之一串流；及

產生具有低於該第一圖框率之一第二圖框率之經編碼之經更新背景影像圖框的一串流。

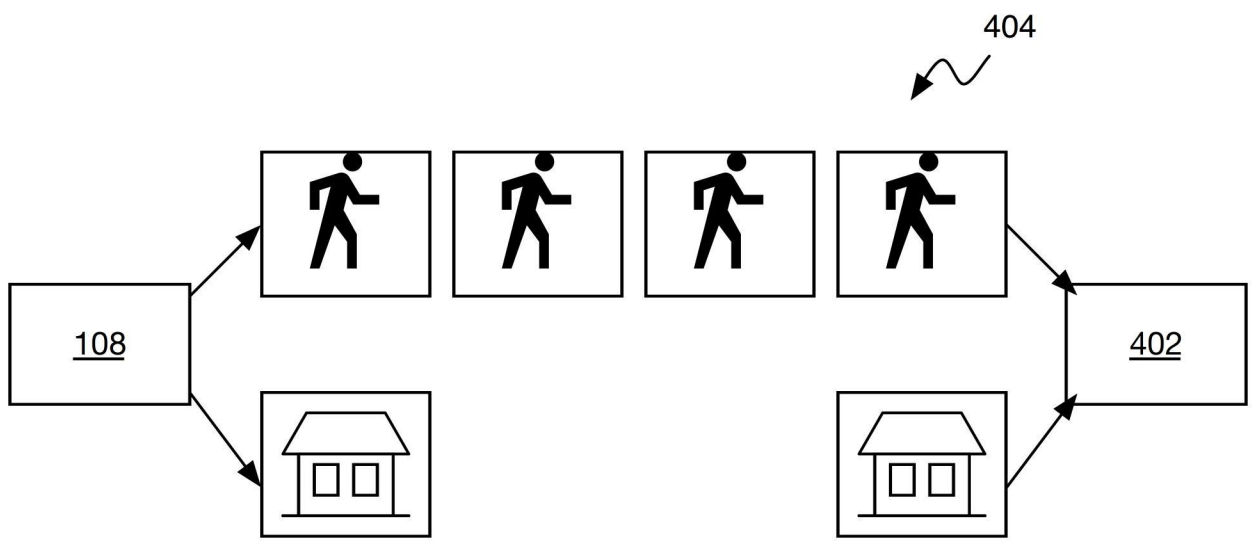
【發明圖式】



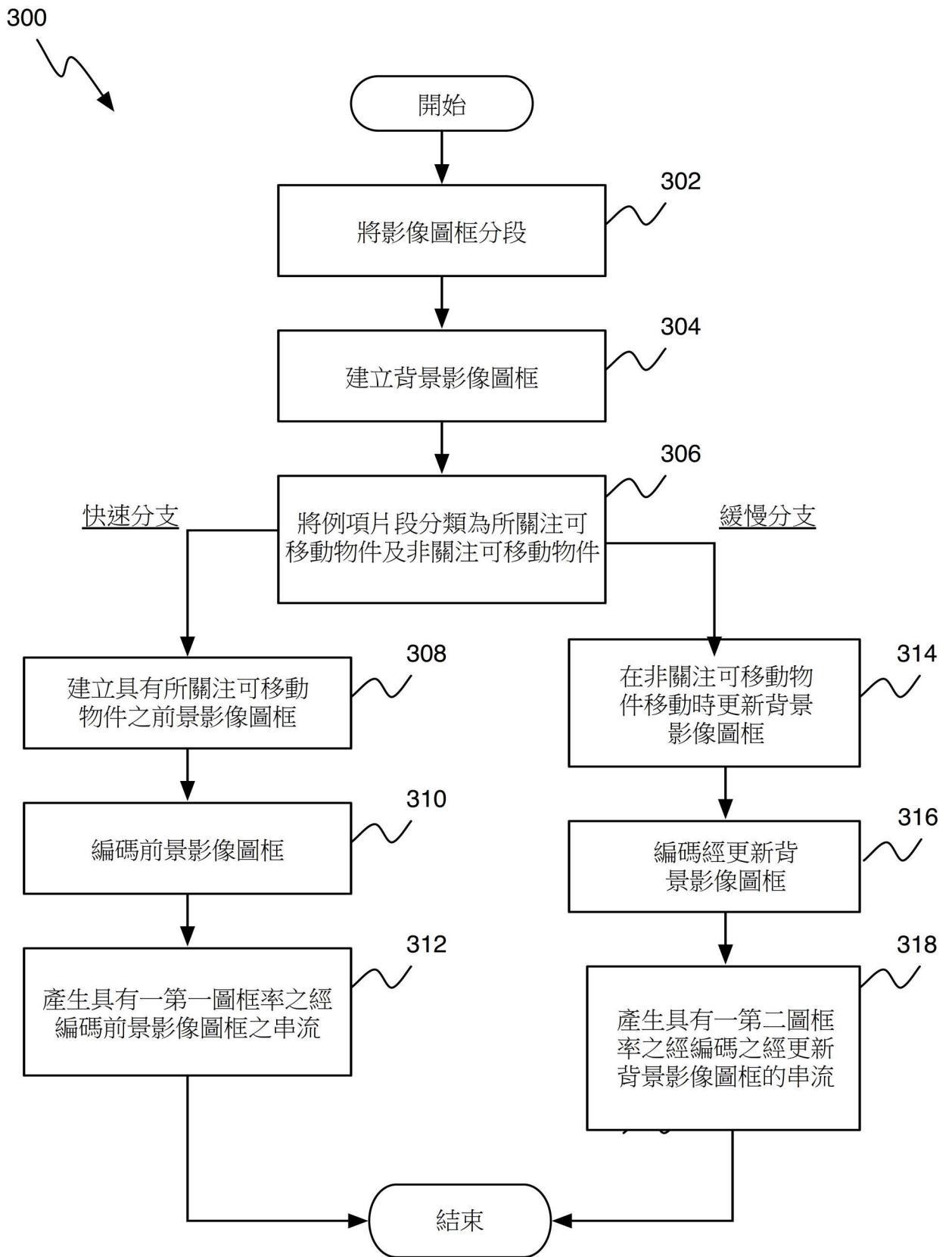
【圖1】



【圖2】



【圖4】



【圖3】