



(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 201132131 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：099137355

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 29 日

(51)Int. Cl. : H04N7/32 (2006.01)
H04N7/50 (2006.01)

H04N7/26 (2006.01)

(30)優先權：2009/10/30 美國

12/609,636

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：丹恩 格寇斯 DANE, GOKCE (TR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：48 項 圖式數：6 共 74 頁

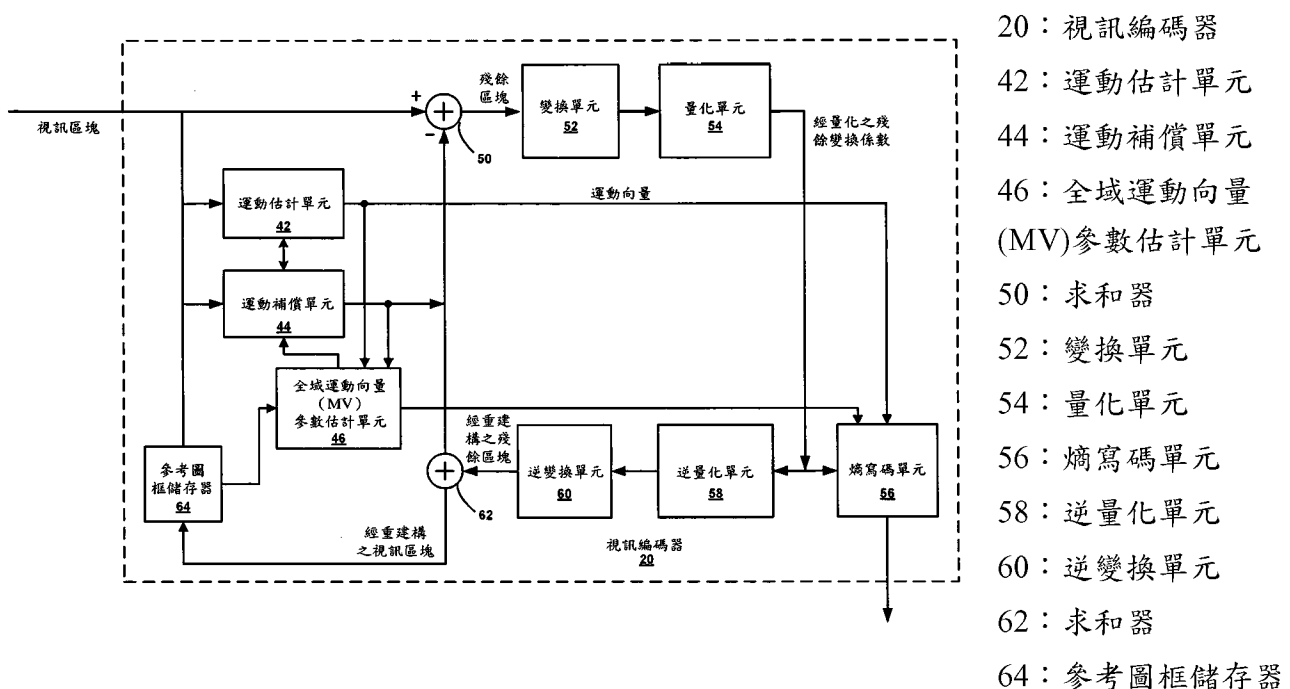
(54)名稱

使用以區塊為基礎之動態向量之全域動態參數估計

GLOBAL MOTION PARAMETER ESTIMATION USING BLOCK-BASED MOTION VECTORS

(57)摘要

本發明描述用於基於以區塊為基礎之運動向量來估計全域運動參數之技術。獨立地估計水平及垂直運動參數。在一實例中，一視訊處理器件產生針對每一列之水平運動參數候選者及針對每一行之垂直運動參數候選者，且選擇該等水平運動參數候選者之中值作為全域水平運動參數且選擇該等垂直運動參數候選者之中值作為全域垂直運動參數。該視訊處理器件可藉由計算每一候選者之誤差值而進一步消除候選者且移除具有低於一誤差臨限值之誤差值的彼等候選者。該視訊處理器件亦可在計算該等候選者中之每一者時使用矩陣之預先計算之值以進一步改良該等全域運動參數的有效計算。



(21)申請案號：099137355

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 29 日

(51)Int. Cl. :

H04N7/32 (2006.01)

H04N7/26 (2006.01)

H04N7/50 (2006.01)

(30)優先權：2009/10/30

美國

12/609,636

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：丹恩 格寇斯 DANE, GOKCE (TR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：48 項 圖式數：6 共 74 頁

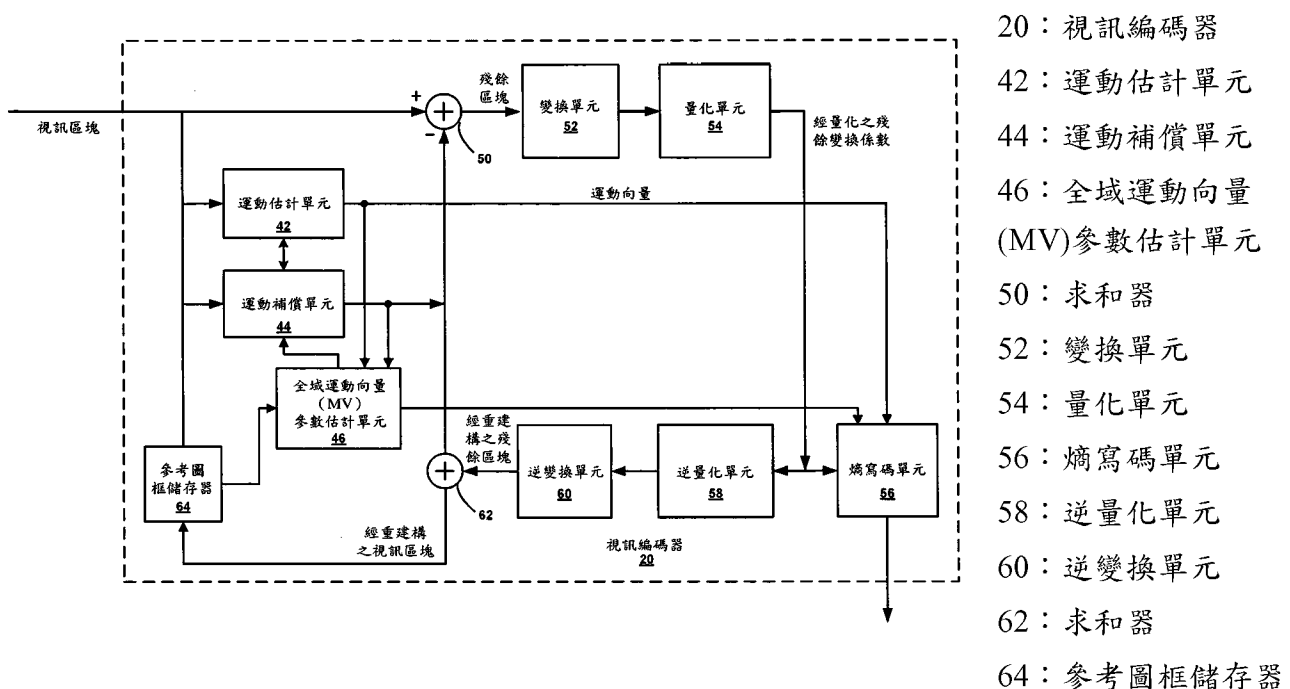
(54)名稱

使用以區塊為基礎之動態向量之全域動態參數估計

GLOBAL MOTION PARAMETER ESTIMATION USING BLOCK-BASED MOTION VECTORS

(57)摘要

本發明描述用於基於以區塊為基礎之運動向量來估計全域運動參數之技術。獨立地估計水平及垂直運動參數。在一實例中，一視訊處理器件產生針對每一列之水平運動參數候選者及針對每一行之垂直運動參數候選者，且選擇該等水平運動參數候選者之中值作為全域水平運動參數且選擇該等垂直運動參數候選者之中值作為全域垂直運動參數。該視訊處理器件可藉由計算每一候選者之誤差值而進一步消除候選者且移除具有低於一誤差臨限值之誤差值的彼等候選者。該視訊處理器件亦可在計算該等候選者中之每一者時使用矩陣之預先計算之值以進一步改良該等全域運動參數的有效計算。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於視訊寫碼，且更特定言之係關於視訊寫碼之運動估計。

【先前技術】

數位視訊能力可併入至寬範圍之器件中，包括數位電視、數位直播系統、無線廣播系統、個人數位助理(PDA)、膝上型或桌上型電腦、數位相機、數位記錄器件、視訊遊戲器件、視訊遊戲控制台、蜂巢式或衛星無線電電話、視訊電傳會議器件及其類似者。數位視訊器件實施視訊壓縮技術(諸如，由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263或ITU-T H.264/MPEG-4第10部分(進階視訊寫碼(AVC))所定義之標準及此等標準之擴展中所描述的視訊壓縮技術)，以更有效地傳輸及接收數位視訊資訊。

視訊壓縮技術執行空間預測及/或時間預測，以減少或移除視訊序列中所固有之冗餘。對於以區塊為基礎之視訊寫碼而言，可將視訊圖框或片段分割為巨集區塊。可進一步分割每一巨集區塊。使用關於相鄰巨集區塊之空間預測來編碼經框內寫碼(I)之圖框或片段中的巨集區塊。經框間寫碼(P或B)之圖框或片段中的巨集區塊可使用關於同一圖框或片段中之相鄰巨集區塊的空間預測，或關於其他參考圖框或片段之時間預測。

全域運動一般指代圖框之運動。已利用各種技術來估計圖框之全域運動。一種方法包括開發一全域運動模型及使

藉由針對輸入影像所應用之梯度下降方法的預測誤差最小。該等影像可為全解析度的或可為具有不同解析度之影像的金字塔。有時，首先找到以區塊為基礎之平移運動向量，且將其用作初始候選者以便加速全域運動參數估計過程。此方法依賴於像素資訊以獲得最終之全域運動參數。

【發明內容】

大體而言，本發明描述用於使用以區塊為基礎之運動向量來估計一視訊圖框之全域運動參數的技術。全域運動一般描述視訊圖框之整個場景的運動，諸如由相機平移、傾斜、放大、縮小或旋轉所引起之運動。全域運動亦可用以描述視訊圖框內之物體的運動。全域運動估計指代配合全域參數模型之運動參數之估計。全域運動估計通常為一非常高複雜性之過程，對於該過程而言，使用迭代方法(例如，藉由在像素域中使用梯度下降方法)找到模型參數。

本發明描述一種用於全域運動參數之估計的低複雜性演算法。本發明之該等技術使用平移之以區塊為基礎之運動向量，其中每一平移運動向量具有兩個分量，包括垂直及水平分量。與其他全域運動估計技術相反，本發明之技術依賴於可用之以區塊為基礎的平移運動向量(亦即，在運動向量域中)，而不需要對像素值之存取。亦可與所建議之技術一起使用自像素值所獲得之資訊。

在一實例中，一種方法包括：藉由一視訊處理器件針對來自一視訊圖框之一部分之配置為複數個向量的複數個經寫碼單元判定針對用於該視訊圖框之該部分的一全域運動

模型之一水平參數的水平參數候選者之一集合，其中該等水平參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第一子集中的一者；藉由該視訊處理器件自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數；藉由該視訊處理器件判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第二子集；藉由該視訊處理器件自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數；及藉由該視訊處理器件根據水平運動參數及垂直運動參數來處理該複數個經寫碼單元中之至少一者。

在另一實例中，一種裝置包括一視訊處理器件，該視訊處理器件經組態以：針對一視訊圖框之一部分的複數個經寫碼單元判定針對用於該視訊圖框之該部分的一全域運動模型之一水平參數的水平參數候選者之一集合，其中該等經寫碼單元係配置為複數個向量，其中該等水平參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第一子集中的一者；自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數；判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第二子集中的一者；自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該

視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數；及根據水平運動參數及垂直運動參數來處理該複數個經寫碼單元中之至少一者。

在另一實例中，一種裝置包括：用於針對一視訊圖框之一部分的複數個經寫碼單元判定針對用於該視訊圖框之該部分的一全域運動模型之一水平參數的水平參數候選者之一集合的構件，其中該等經寫碼單元係配置為複數個向量，其中該等水平參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第一子集中的一者；用於自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數的構件；用於判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合的構件，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第二子集中的一者；用於自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數的構件；及用於根據水平運動參數及垂直運動參數來處理該複數個經寫碼單元中之至少一者的構件。

在另一實例中，一種電腦可讀媒體(諸如，一電腦可讀儲存媒體)含有(例如，編碼有)指令，該等指令使一可程式化處理器進行下列動作：針對一視訊圖框之一部分的複數個經寫碼單元判定針對用於該視訊圖框之該部分的一全域運動模型之一水平參數的水平參數候選者之一集合，其中該等經寫碼單元係配置為複數個向量，其中該等水平參數

候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第一子集中的一者；自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數；判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第二子集中的一者；自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數；及根據水平運動參數及垂直運動參數來處理該複數個經寫碼單元中之至少一者。

一或多項實例之細節係闡述於隨附圖式及以下描述中。其他特徵、目標及優點將自該描述及圖式且自申請專利範圍顯而易見。

【實施方式】

另一方面，本發明之技術未必需要針對像素資訊之存取以便計算全域運動參數。亦即，在一些實例中，本發明之技術可在運動向量域中實施，亦即，在無像素值資料之情況下使用運動向量。本發明之技術可包括藉由使平移運動向量配合根據最小平方解決方案之模型而獲得用於簡化的仿射模型之參數。獨立地估計用於該模型之水平及垂直參數。在此等技術之一實例的背景中所使用之參數運動模型可包含以下兩個方程式：

$$MV_x_i = b_2 * x_i + b_1 \quad (1)$$

$$MV_y_j = c_2 * y_j + c_1 \quad (2)$$

視訊圖框一般包含複數列像素及複數行像素，該等像素排列為二維矩陣。本發明亦將像素之列及/或行稱作「像素之向量」。因此，像素之向量的一集合可對應於複數個列或複數個行。在以上兩個方程式中所描繪之簡化的仿射模型中， MV_x_i 描述對應於一視訊圖框之特定列 i 的運動向量水平分量，而 MV_y_j 描述對應於該視訊圖框之行 j 的運動向量垂直分量。如下文更詳細地描述，本發明之技術包括判定每一列 i 之 MV_x_i 及每一行 j 之 MV_y_j ，且接著自列及行參數之此等經收集之集合識別水平及垂直全域運動參數。儘管一般關於四參數之簡化的仿射模型進行描述，但應理解，本發明之技術亦可應用於其他類型之運動模型(諸如，六參數之參數模型)，其中可獨立地或相依賴地估計參數。

本發明之技術使用一以區塊為基礎之運動向量場作為輸入，且在一些實例中使用每一區塊之像素方差作為輸入。在針對輸入運動向量執行正規化之後，藉由以逐列及逐行之型式使運動向量配合預定模型而找到模型參數。換言之，本發明之技術無需一次存取所有運動向量，而可個別地針對每一列及針對每一行計算模型參數，且稍後藉由使用配合之信賴值來組合此等參數。除了功率、記憶體及低複雜性益處之外，此等技術亦具有靈活性以描述圖框之特定區域的全域運動(除了整個圖框之全域運動之外)。

一般而言，術語「巨集區塊」指代用於根據包含 16×16 個像素之二維像素陣列來編碼圖像及/或視訊資料的資料

結構。巨集區塊可定義：四個亮度區塊，每一亮度區塊包含 8×8 個像素之二維陣列；兩個色度區塊，每一色度區塊包含 16×16 個像素之二維陣列；及一標頭，該標頭包含語法資訊，諸如寫碼區塊型樣(CBP)、編碼模式(例如，框內(I)或框間(P或B)編碼模式)、針對框內編碼區塊之分區的分區大小(例如， 16×16 、 16×8 、 8×16 、 8×8 、 8×4 、 4×8 或 4×4)，或針對框間編碼之巨集區塊的一或多個運動向量。

圖1為說明根據本發明之技術的可利用用於估計全域運動參數之技術之實例視訊編碼及解碼系統10的方塊圖。如圖1中所展示，系統10包括源器件12，該源器件12經由通信頻道16將經編碼視訊傳輸至目的地器件14。源器件12及目的地器件14可包含寬範圍之器件中的任一者。在一些情形下，源器件12及目的地器件14可包含無線通信器件，諸如無線手機、所謂的蜂巢式或衛星無線電電話，或可經由通信頻道16傳達視訊資訊的任何無線器件，在該情形下通信頻道16為無線的。然而，涉及估計全域運動參數之本發明之技術未必限於無線應用或設定。舉例而言，此等技術可應用於空中電視廣播、有線電視傳輸、衛星電視傳輸、網際網路視訊傳輸、編碼至儲存媒體上之經編碼之數位視訊、數位相機中之視訊記錄及顯示，或其他情境。因此，通信頻道16可包含適合於經編碼之視訊資料的傳輸之無線或有線媒體的任何組合。

在圖1之實例中，源器件12包括視訊源18、視訊編碼器20、調變器/解調變器(數據機)22及傳輸器24。目的地器件

14包括接收器26、數據機28、視訊解碼器30及顯示器件32。根據本發明，源器件12之視訊編碼器20及/或目的地器件14之視訊解碼器30可經組態以應用用於估計全域運動參數之技術中的一或多者。視訊編碼器20及視訊解碼器30為可執行用於估計全域運動參數之本發明之技術的視訊處理單元之兩項實例。在其他實例中，源器件及目的地器件可包括其他組件或配置。舉例而言，源器件12可接收來自外部視訊源18(諸如，外部相機)之視訊資料。同樣，目的地器件14可與外部顯示器件介面連接，而非包括一整合式顯示器件。此外，源器件12及/或目的地器件14可包含一視訊前端、一視訊後端、一視訊組合式編碼器解碼器(CODEC)，或用於執行本發明之技術的任何其他視訊處理單元或視訊處理器件。

圖1之所說明系統10僅為一實例。如本發明中所描述之用於估計全域運動參數之技術可由諸如編碼及/或解碼器件之任何數位視訊處理器件來執行。源器件12及目的地器件14僅為該等寫碼器件之實例，其中源器件12產生用於傳輸至目的地器件14之經寫碼的視訊資料。在一些實例中，器件12、14可以一實質上對稱之方式操作，以使得器件12、14中之每一者包括視訊編碼及解碼組件。因此，系統10可支援視訊器件12、14之間的單向或雙向視訊傳輸，(例如)以用於視訊串流、視訊播放、視訊廣播或視訊電話。

源器件12之視訊源18可包括視訊俘獲器件，諸如視訊相

機、含有先前所俘獲之視訊的視訊封存儲存單元，及/或來自視訊內容提供者之視訊饋入。作為另一替代例，視訊源18可產生作為源視訊之以電腦圖形為基礎之資料、或實況視訊、存檔視訊及電腦產生之視訊的組合。在一些情形下，若視訊源18為視訊相機，則源器件12及目的地器件14可形成所謂的相機電話或視訊電話。然而，如上文所提及，一般而言，本發明中所描述之技術可適用於視訊寫碼，且可應用於無線及/或有線應用。在每一情形下，經俘獲、預先俘獲或電腦產生之視訊可由視訊編碼器20來編碼。經編碼之視訊資訊可接著由數據機22根據一通信標準來調變，且經由傳輸器24傳輸至目的地器件14。數據機22可包括各種混頻器、濾波器、放大器，或經設計以用於信號調變之其他組件。傳輸器24可包括經設計以用於傳輸資料之電路，包括放大器、濾波器及一或多個天線。

目的地器件14之接收器26經由頻道16接收資訊，且數據機28解調變該資訊。又，視訊編碼過程可實施本文中所描述之技術中之一或多者，以估計用於視訊資料之編碼的全域運動參數。由視訊解碼器30所執行之視訊解碼過程亦可在解碼過程期間使用該等技術。經由頻道16所傳達之資訊可包括由視訊編碼器20所定義之語法資訊，該語法資訊亦由視訊解碼器30使用，該語法資訊包括描述巨集區塊之特性及/或處理及全域運動參數的語法元素。顯示器件32向使用者顯示經解碼之視訊資料，且可包含多種顯示器件中之任一者，諸如陰極射線管(CRT)、液晶顯示器(LCD)、電

漿顯示器、有機發光二極體(OLED)顯示器或另一類型之顯示器件。

在圖1之實例中，通信頻道16可包含任何無線或有線通信媒體(諸如，射頻(RF)頻譜或一或多個實體傳輸線)，或無線及有線媒體之任何組合。通信頻道16可形成以封包為基礎之網路(諸如，區域網路、廣域網路，或諸如網際網路之全球網路)的部分。通信頻道16一般表示用於將視訊資料自源器件12傳輸至目的地器件14之任何合適通信媒體或不同通信媒體之集合，包括有線或無線媒體之任何合適組合。通信頻道16可包括路由器、交換器、基地台，或可用於促進自源器件12至目的地器件14之通信的任何其他設備。

視訊編碼器20及視訊解碼器30可根據一視訊壓縮標準(諸如，ITU-T H.264標準，或者描述為MPEG-4，第10部分，進階視訊寫碼(AVC))來操作。然而，本發明之技術並不限於任何特定寫碼標準。其他實例包括MPEG-2及ITU-T H.263。儘管未展示於圖1中，但在一些態樣中，視訊編碼器20及視訊解碼器30可各自與一音訊編碼器及解碼器整合，且可包括適當的MUX-DEMUX單元或其他硬體及軟體，以處置在一共同資料流或單獨資料流中之音訊及視訊兩者的編碼。若適用，則MUX-DEMUX單元可遵照ITU H.223多工器協定，或諸如使用者資料報協定(UDP)之其他協定。

ITU-T H.264/MPEG-4 (AVC)標準係由ITU-T視訊寫碼專

業團體(VCEG)連同ISO/IEC動畫專業團體(MPEG)一起制訂，以作為被稱為聯合視訊小組(JVT)之集體合作之產物。在一些態樣中，本發明中所描述之技術可應用於大體遵照H.264標準之器件。H.264標準係由ITU-T研究團體描述於ITU-T推薦標準H.264之「Advanced Video Coding for generic audiovisual services」中，且註明日期為2005年3月，該標準在本文中可稱作H.264標準或H.264規範，或H.264/AVC標準或規範。聯合視訊小組(JVT)繼續致力於對H.264/MPEG-4 AVC之擴展。

視訊編碼器20及視訊解碼器30各自可實施為多種合適的編碼器電路中之任一者，諸如一或多個微處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)、離散邏輯、軟體、硬體、韌體，或其任何組合。視訊編碼器20及視訊解碼器30中之每一者可包括於一或多個編碼器或解碼器中，其中任一者可整合為各別相機、電腦、行動器件、用戶器件、廣播器件、機上盒、伺服器或其類似者中的組合式編碼器/解碼器(CODEC)之部分。

一視訊序列通常包括一系列視訊圖框。視訊編碼器20對個別視訊圖框內之視訊區塊操作，以便編碼視訊資料。視訊區塊可對應於巨集區塊或巨集區塊之一分區。視訊區塊可具有固定或變化之大小，且可根據所指定之寫碼標準而在大小方面不同。每一視訊圖框可包括複數個片段。每一片段可包括可配置為分區(亦稱作子區塊)之複數個巨集區塊。

作為一實例，ITU-T H.264標準支援各種區塊大小(諸如，針對亮度分量之16乘16、8乘8或4乘4，及針對色度分量之8×8)之框內預測，以及各種區塊大小(諸如，針對亮度分量之16×16、16×8、8×16、8×8、8×4、4×8及4×4，及針對色度分量之對應的按比例調整之大小)之框間預測。在本發明中，可依據垂直及水平維度互換地使用「×」及「乘」來指代區塊之像素尺寸，例如，16×16個像素或16乘16個像素。一般而言，16×16區塊將在垂直方向上具有16個像素且在水平方向上具有16個像素。同樣，N×N區塊一般將在垂直方向上具有N個像素且在水平方向上具有N個像素，其中N表示一正整數值。可將區塊中之像素排列成列及行。

小於16乘16之區塊大小可稱作一16乘16巨集區塊的分區。視訊區塊可包含像素域中的像素資料之區塊，或變換域中的變換係數之區塊，例如，以下變換應用，諸如離散餘弦變換(DCT)、整數變換、小波變換，或針對殘餘視訊區塊資料之概念上類似的變換，該殘餘視訊區塊資料表示經寫碼視訊區塊與預測性視訊區塊之間的像素差。在一些情形下，視訊區塊可包含變換域中之經量化變換係數的區塊。

較小視訊區塊可提供更好的解析度，且可用於包括高細節等級的視訊圖框之位置。一般而言，可將巨集區塊及各種分區(有時稱作子區塊)視為視訊區塊。另外，可將一片段視為複數個視訊區塊，諸如巨集區塊及/或子區塊。每

一片段可為視訊圖框之一可獨立解碼單元。或者，圖框自身可為可解碼單元，或圖框之其他部分可被定義為可解碼單元。術語「經寫碼單元」或「寫碼單元」可指代一視訊圖框之任何可獨立解碼單元，諸如整個圖框、圖框之一片段、亦稱作序列之圖像群組(GOP)，或根據適用之寫碼技術所定義的另一可獨立解碼單元。

在用以產生預測性資料及殘餘資料之框內預測性或框間預測性寫碼之後，且在用以產生變換係數之任何變換(諸如，H.264/AVC中所使用之 4×4 或 8×8 整數變換，或離散餘弦變換DCT)之後，可執行變換係數之量化。量化一般指代將變換係數量化以可能地減小用以表示該等係數之資料之量的過程。該量化過程可減小與該等係數中之一些或全部相關聯的位元深度。舉例而言，可在量化期間將 n 位元值向下捨位至 m 位元值，其中 n 大於 m 。

在量化之後，經量化資料之熵寫碼可(例如)根據內容適應性可變長度寫碼(CAVLC)、內容適應性二進位算術寫碼(CABAC)或另一熵寫碼方法來執行。經組態以用於熵寫碼之處理單元或另一處理單元可執行其他處理功能，諸如經量化係數之零延行長度寫碼及/或語法資訊(諸如，寫碼區塊型樣(CBP)值、巨集區塊類型、寫碼模式、針對經寫碼單元(諸如，圖框、片段、巨集區塊或序列)之最大巨集區塊大小，或其類似者)之產生。

如下文更詳細地描述，視訊編碼器20及/或視訊解碼器30中之任一者或兩者可經組態以執行本發明之技術。舉例

而言，視訊編碼器20可經組態以計算待發送至視訊解碼器30或待由視訊編碼器20使用之全域運動參數。視訊編碼器20可使用該等全域運動參數以增強或改良影像品質，例如，減小或移除手部抖動所引起之振動(本文中稱作「振動假影」)。在一些實例中，視訊解碼器30可經組態以接收來自視訊編碼器20之全域運動參數，而在其他實例中，視訊解碼器30可經組態以計算來自所接收圖框之以區塊為基礎之運動向量的全域運動參數。

為達成圖框率升頻轉換(FRUC)之目的，視訊解碼器30可使用全域運動參數來執行圖框內插(例如)以產生內插圖框。視訊解碼器30亦可經組態以執行視訊增強(例如)以移除振動假影。以此方式，視訊編碼器20及/或視訊解碼器30中之任一者或兩者可經組態以計算全域運動參數，且視訊編碼器20及/或視訊解碼器30中之任一者或兩者可使用該等全域運動參數以達成多種目的。

當適用時，視訊編碼器20及視訊解碼器30各自可實施為多種合適的編碼器或解碼器電路中之任一者，諸如一或多個微處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)、離散邏輯電路、軟體、硬體、韌體，或其任何組合。視訊編碼器20及視訊解碼器30中之每一者可包括於一或多個編碼器或解碼器中，其中任一者可整合為組合式視訊編碼器/解碼器(CODEC)之部分。包括視訊編碼器20及/或視訊解碼器30之裝置可包含積體電路、微處理器，及/或諸如蜂巢式電話之無線

通信器件。

圖2為說明符合本發明的可實施用於估計全域運動參數之技術的視訊編碼器20之實例的方塊圖。視訊編碼器20為可執行本發明之技術之視訊處理器件的實例。然而，應理解，任何視訊處理器件(例如，視訊編碼器、視訊解碼器、視訊前端、視訊後端、視訊編解碼器，或用於處理視訊之任何其他器件)可經組態以執行本發明之技術。此外，此等技術可實施於硬體、軟體及/或韌體之任何組合中。在軟體及/或韌體之情形下，該等技術係實施於執行該軟體及/或韌體所提供之指令的基礎硬體器件上。在圖2之實例中，視訊編碼器20可執行視訊圖框內之區塊的框內及框間寫碼，該等區塊包括巨集區塊或巨集區塊之分區或子分區。框內寫碼依賴於空間預測以減小或移除給定視訊圖框內之視訊中的空間冗餘。框間寫碼依賴於時間預測以減小或移除一視訊序列之鄰近圖框內之視訊中的時間冗餘。框間寫碼亦可用以移除來自表示同一場景之不同視圖之不同視訊序列的視訊圖框之間的冗餘(諸如，在多視圖寫碼之情形下)。框內模式(I模式)可指代若干以空間為基礎之壓縮模式中的任一者，且諸如預測(P模式)或雙向(B模式)之框間模式可指代若干以時間為基礎之壓縮模式中的任一者。儘管在圖2中描繪了用於框間模式編碼之組件，但應理解，視訊編碼器20可進一步包括用於框內模式編碼之組件。然而，該等組件為了簡潔及清楚起見而未說明。

如圖2中所展示，視訊編碼器20接收一待編碼之視訊圖框內的當前視訊區塊。在圖2之實例中，視訊編碼器20包括運動補償單元44、運動估計單元42、參考圖框儲存器64、求和器50、變換單元52、量化單元54及熵寫碼單元56。對於視訊區塊重建構而言，視訊編碼器20亦包括逆量化單元58、逆變換單元60及求和器62。亦可包括解塊濾波器(未展示於圖2中)以濾波區塊邊界，從而移除來自經重建構之視訊的方塊效應假影。在需要時，解塊濾波器通常將濾波求和器62之輸出。

在編碼過程期間，視訊編碼器20接收待寫碼之視訊圖框或片段。可將該圖框或片段劃分為多個視訊區塊。運動估計單元42及運動補償單元44關於一或多個參考圖框中之一或多個區塊來執行所接收之視訊區塊的框間預測性寫碼，以提供時間壓縮。框內預測單元亦可關於與待寫碼之區塊相同之圖框或片段中的一或多個相鄰區塊來執行所接收之視訊區塊的框內預測性寫碼，以提供空間壓縮。

模式選擇單元39可(例如)基於誤差結果選擇寫碼模式(框內或框間)中之一者，且將所得之框內或框間寫碼之區塊提供至求和器50以產生殘餘區塊資料，且將所得之框內或框間寫碼之區塊提供至求和器62以重建構該經編碼之區塊用於用作參考圖框。

運動估計單元42及運動補償單元44可高整合，但出於概念性目的而單獨說明。運動估計為產生運動向量之過程，該等運動向量估計視訊區塊之運動。運動向量(例如)可指

示預測性參考圖框(或其他經寫碼單元)內之預測性區塊相對於當前圖框(或其他經寫碼單元)內之正寫碼的當前區塊之移位。預測性區塊為被發現在像素差方面緊密匹配待寫碼之區塊的區塊，該像素差可藉由絕對差之和(SAD)、平方差之和(SSD)或其他差量度來判定。運動向量亦可指示巨集區塊之分區的移位。運動補償可涉及基於運動估計所判定之運動向量而獲取或產生預測性區塊。又，在一些實例中，運動估計單元42及運動補償單元44可在功能上整合。

運動估計單元42藉由比較經框間寫碼之圖框之視訊區塊與參考圖框儲存器64中之參考圖框的視訊區塊而計算針對該經框間寫碼之圖框的該視訊區塊之運動向量。運動補償單元44亦可內插參考圖框(例如，I圖框或P圖框)之次整數(sub-integer)像素。ITU H.264標準將參考圖框稱作「清單」。因此，亦可將儲存於參考圖框儲存器64中之資料視為清單。運動估計單元42比較來自參考圖框儲存器64之一或多個參考圖框(或清單)的區塊與當前圖框(例如，P圖框或B圖框)之待編碼的區塊。當參考圖框儲存器64中之參考圖框包括次整數像素之值時，由運動估計單元42所計算之運動向量可指代參考圖框之一次整數像素位置。運動估計單元42將所計算之運動向量發送至熵寫碼單元56及運動補償單元44。可將由運動向量所識別之參考圖框區塊稱作預測性區塊。運動補償單元44計算參考圖框之預測性區塊的誤差值。

運動補償單元44可基於該預測性區塊來計算預測資料。視訊編碼器20藉由自正寫碼之原始視訊區塊減去來自運動補償單元44之預測資料而形成殘餘視訊區塊。求和器50表示執行此減法運算之該或該等組件。變換單元52將一變換(諸如, 離散餘弦變換(DCT)或概念上類似之變換)應用於該殘餘區塊, 從而產生包含殘餘變換係數值之一視訊區塊。變換單元52可執行概念上類似於DCT之其他變換, 諸如由H.264標準所定義之變換。亦可使用小波變換、整數變換、副頻帶變換或其他類型之變換。在任何情形下, 變換單元52將該變換應用於該殘餘區塊, 從而產生殘餘變換係數之一區塊。該變換可將來自像素值域之殘餘資訊轉換至諸如頻域之變換域。量化單元54量化殘餘變換係數以進一步減小位元率。該量化過程可減小與該等係數中之一些或全部相關聯的位元深度。可藉由調整量化參數來修改量化之程度。

在量化之後, 熵寫碼單元56熵寫碼經量化之變換係數。舉例而言, 熵寫碼單元56可執行內容適應性可變長度寫碼(CAVLC)、內容適應性二進位算術寫碼(CABAC)或另一熵寫碼技術。在藉由熵寫碼單元56之熵寫碼之後, 可將經編碼之視訊傳輸至另一器件或將其存檔以供稍後傳輸或擷取。在內容適應性二進位算術寫碼之情形下, 內容可基於相鄰巨集區塊。

在一些情形下, 除了熵寫碼之外, 熵寫碼單元56或視訊編碼器20之另一單元亦可經組態以執行其他寫碼功能。舉

例而言，熵寫碼單元56可經組態以判定針對巨集區塊及分區之CBP值。又，在一些情形下，熵寫碼單元56可執行巨集區塊或巨集區塊之分區中之係數的延行長度寫碼。詳言之，熵寫碼單元56可應用鋸齒形掃描或其他掃描型樣以掃描巨集區塊或分區中之變換係數，且編碼為零之延行用於進一步壓縮。熵寫碼單元56亦可藉由適當之語法元素來建構標頭資訊以用於在經編碼之視訊位元流中傳輸。

逆量化單元58及逆變換單元60分別應用逆量化及逆變換，以在像素域中重建構殘餘區塊(例如)以供稍後用作參考區塊。運動補償單元44可藉由將殘餘區塊加至參考圖框儲存器64之圖框中之一者的預測性區塊來計算參考區塊。運動補償單元44亦可將一或多個內插濾波器應用於經重建構之殘餘區塊，以計算次整數像素值。求和器62將該經重建構之殘餘區塊加至由運動補償單元44所產生之運動補償預測區塊，以產生一經重建構之視訊區塊以用於儲存於參考圖框儲存器64中。該經重建構之視訊區塊可由運動估計單元42及運動補償單元44用作參考區塊，以框間寫碼後續視訊圖框中之區塊。

在圖2之實例中，視訊編碼器20亦包括全域運動向量(MV)參數估計單元46。在一些實例中，(例如)當對應之視訊解碼器包括類似於全域MV參數估計單元46的單元時，諸如視訊編碼器20之視訊編碼器不包括全域MV參數估計單元。亦即，在一些實例中，用於估計全域運動參數之技術可由視訊編碼器20或視訊解碼器30中之一者來執行。一

一般而言，全域MV參數估計單元46執行本發明之技術，以自一特定圖框之以區塊為基礎的運動向量來判定該圖框之全域運動參數。全域MV參數估計單元46使用由運動估計單元42所判定之以區塊為基礎的運動向量來判定配合全域運動模型(諸如，簡化之仿射四參數模型或六或六個以上參數之參數模型)的全域運動參數。全域MV參數估計單元46亦可使用如運動補償單元44所計算的針對區塊之區塊方差值。在一些實例中，全域MV參數估計單元46可計算關於參考圖框儲存器64之參考圖框的區塊方差。

全域MV參數估計單元46可將全域運動參數提供至運動補償單元44，該運動補償單元44又可將該等全域運動參數提供至運動估計單元42。運動估計單元42及運動補償單元44可經組態以使用全域運動參數來減小或消除非吾人所樂見之運動，例如，當操作者無法保持相機穩定時由相機振動所引起之運動。運動估計單元42及運動補償單元44可因此經組態以藉由自視訊資料移除振動假影而執行該視訊資料之增強。

或者或另外，全域MV參數估計單元46可將全域運動參數提供至熵寫碼單元56。視訊編碼器20可藉此將全域MV參數估計單元46所計算之全域運動參數發送至諸如視訊解碼器30之視訊解碼器。如下文更詳細地論述，視訊解碼器30可使用由視訊編碼器20所提供之全域運動參數來執行視訊增強(類似於上文所描述之用於減小相機振動假影的實例)，或執行用於FRUC之圖框內插。特定運動估計演算法

可影響由運動估計演算法之執行所產生之運動向量的品質。對於圖框率升頻轉換應用而言，重要的是，運動向量表示物體在圖框之間的實際運動(亦即，真實速度)。與「編解碼器運動向量」相反，此等類型之運動向量通常稱為「真實運動向量」。「編解碼器運動向量」可藉由使經移位之圖框差最小而獲得，其中目標在於改良視訊壓縮中之速率失真效率。若使用以區塊為基礎之運動向量，則各種假影可歸因於以區塊為基礎之編解碼器運動向量的不平滑及不規則本質而出現於FRUC中之內插圖框中。然而，若使用全域運動模型，則根據所估計之全域運動模型所導出的以區塊為基礎之運動向量可更連貫，該情形可產生FRUC中之更平滑之內插圖框。

儘管被說明為一單獨單元，但全域MV參數估計單元46之功能性可在功能上整合於運動估計單元42及/或運動補償單元44中之任一者或兩者內。舉例而言，單一硬體單元可執行歸因於運動估計單元42、運動補償單元44及/或全域MV參數估計單元46中之任一者或全部的功能中之每一者。作為一實例，可在電腦可讀儲存媒體上編碼用於運動估計單元42、運動補償單元44及全域MV參數估計單元46中之每一者的指令，該等指令可由處理器來執行。諸如單獨處理器、DSP、FPGA、ASIC或其他硬體單元之單獨硬體單元亦可經組態以執行歸因於全域MV參數估計單元46之功能。

圖3為說明解碼經編碼之視訊序列的視訊解碼器30之實

例的方塊圖。該經編碼之視訊序列可包括全域運動參數。視訊解碼器30包括全域運動向量參數估計單元84，該全域運動向量參數估計單元84經組態以根據本發明之技術來計算全域運動參數，(例如)以執行圖框率升頻轉換(FRUC)。視訊解碼器30包含用於執行本發明之技術的實例視訊處理器件。在圖3之實例中，視訊解碼器30亦包括熵解碼單元70、運動補償單元72、框內預測單元74、逆量化單元76、逆變換單元78、參考圖框儲存器82及求和器80。在一些實例中，視訊解碼器30可執行一解碼步驟(pass)，該解碼步驟一般與關於視訊編碼器20(圖2)所描述之編碼步驟互逆。運動補償單元72可基於自熵解碼單元70所接收之運動向量產生預測資料。

運動補償單元72可使用在位元流中所接收之運動向量，以識別參考圖框儲存器82中之參考圖框中的預測區塊。框內預測單元74可使用在位元流中所接收之框內預測模式，以自空間上鄰近之區塊形成一預測區塊。逆量化單元76逆量化(亦即，解量化)提供於位元流中且由熵解碼單元70解碼之經量化之區塊係數。逆量化過程可包括(例如)如由H.264解碼標準所定義之習知過程。逆量化過程亦可包括將由編碼器50所計算之量化參數 QP_Y 用於每一巨集區塊以判定量化之程度，且同樣判定應應用之逆量化的程度。

逆變換單元58將一逆變換(例如，逆DCT、逆整數變換或概念上類似之逆變換過程)應用於變換係數，以便產生像素域中之殘餘區塊。運動補償單元72產生經運動補償之

區塊，從而有可能基於內插濾波器來執行內插。待以子像素精度用於運動估計的用於內插濾波器之識別符可包括於語法元素中。運動補償單元72可使用如由視訊編碼器20在視訊區塊之編碼期間所使用的內插濾波器來計算針對參考區塊之次整數像素的內插值。運動補償單元72可根據所接收之語法資訊來判定視訊編碼器20所使用之內插濾波器，且使用該等內插濾波器來產生預測性區塊。

運動補償單元72使用語法資訊中的一些來判定用以編碼經編碼之視訊序列之(多個)圖框之巨集區塊的大小、描述分割經編碼之視訊序列的圖框之每一巨集區塊之方式的分區資訊、指示編碼每一分區之方式的模式、用於每一經框間編碼之巨集區塊或分區的一或多個參考圖框(或清單)，及用以解碼經編碼之視訊序列的其他資訊。

求和器80加總殘餘區塊與由運動補償單元72或框內預測單元所產生之對應預測區塊，以形成經解碼之區塊。若需要，則亦可應用解塊濾波器來濾波經解碼之區塊以便移除方塊效應假影。接著將經解碼之視訊區塊儲存於參考圖框儲存器82中，該參考圖框儲存器82提供用於後續運動補償之參考區塊且亦產生用於呈現於顯示器件(諸如，圖1之顯示器件32)上之經解碼視訊。

在圖3之實例中，視訊解碼器30亦包括全域MV參數估計單元84。在一些實例中，(例如)當對應之視訊編碼器包括類似於全域MV參數估計單元84之單元時，視訊解碼器30可能不包括全域MV參數估計單元。一般而言，全域MV參

數估計單元84執行本發明之技術以自特定圖框之以區塊為基礎之運動向量來判定該圖框之全域運動參數。全域MV參數估計單元84使用由熵解碼單元70所解碼之所接收的以區塊為基礎之運動向量來判定配合全域運動模型(諸如，簡化之仿射四參數模型，或六個或六個以上參數之參數模型)的全域運動參數。全域MV參數估計單元84亦可藉由使用來自參考圖框儲存器單元82之像素值來計算全域運動參數而計算區塊方差。另外或或者，全域MV參數估計單元84亦可使用自運動補償單元72所接收之針對區塊之殘餘值來計算全域運動參數。

在一些實例中，視訊解碼器30可另外包括用於執行圖框率升頻轉換之FRUC單元。視訊解碼器30之FRUC單元可包含全域MV參數估計單元84。為了執行FRUC，FRUC單元可使用由全域MV參數估計單元84所判定之全域參數，(例如)以建立內插FRUC圖框之每一區塊的以區塊為基礎之運動向量的假定。FRUC單元可另外經組態以藉由個別以區塊為基礎之運動向量來修改FRUC圖框之每一區塊。

圖4為說明用於計算全域運動參數之實例方法的流程圖。視訊編碼器20之全域MV參數估計單元46及/或視訊解碼器30之全域MV參數估計單元84可經組態以執行圖4之方法。同樣，視訊編碼器、視訊解碼器，或視訊編碼器/解碼器(視訊編解碼器)或視訊寫碼器之其他組件可經組態以執行圖4之方法。出於說明之目的，將關於全域MV參數估計單元84來描述圖4之方法。

最初，全域MV參數估計單元84計算或接收正被計算全域運動參數之圖框(或其他經寫碼單元)之區塊方差(100)。運動向量場包含針對巨集區塊或形成圖框之其他子單元中之每一者的平移運動向量。亦即，巨集區塊中之每一者的運動向量中之每一者形成運動向量場。區塊方差指代參考區塊之像素值之方差。因為目標在於消除指派給正移動之平坦區塊的經錯誤計算之以區塊為基礎之運動向量，所以當前區塊亦可用於計算方差。在一實例中，運動向量場包含正被計算全域運動參數之圖框所包含的巨集區塊中之每一者的運動向量中之每一者。可藉由任何類型之運動估計(ME)演算法(例如，由運動估計單元42(圖2)所執行之ME演算法)來估計運動向量。

如圖2中所展示，當由視訊編碼器20來執行圖4之方法時，全域MV參數估計單元46可直接自運動估計單元42接收MV場。或者，(例如)當由視訊解碼器30來執行圖4之方法時，可自位元流接收該等運動向量。根據圖3之實例，全域MV參數估計單元84接收運動向量場之以區塊為基礎之運動向量中的每一者，作為熵解碼單元70之輸出。區塊大小可為任何數目，諸如 4×4 、 8×8 、 16×16 或更大，例如， 240×360 (諸如，由用於影像註冊應用之視訊前端(VFE)所實施之全域運動估計演算法的情形，其中每圖框估計少數運動向量)。視訊前端可包含在原始視訊圖框被編碼之前處理該等視訊圖框之相異硬體單元或軟體模組。

在圖3之實例中，全域MV參數估計單元84亦藉由使用單

元 82 而獲得(例如，接收或計算)區塊方差(102)。一般而言，區塊方差之接收或計算為可選的。當在目標位置處(諸如，在需要全域運動向量之解碼器處或編碼器處)計算 ME 演算法時，區塊方差係(例如)由運動補償單元 44 在 ME 操作期間進行計算。若未在目標位置處(例如，當由視訊解碼器 30 來執行圖 4 之方法時)計算運動估計演算法，則可跳過區塊方差輸入，或可使用使用壓縮域資訊來計算方差的其他方法。舉例而言，如圖 3 中所展示，全域 MV 參數估計單元 84 可藉由使用單元 78 中之像素資訊來計算區塊方差。

在接收運動向量場之後(且在一些實例中，在接收區塊方差之後)，全域 MV 參數估計單元 84 正規化運動向量場(104)。一般而言，為了正規化運動向量場，全域 MV 參數估計單元 84 可應用離群值校正且可使運動向量平滑。對於離群值校正而言，全域 MV 參數估計單元 84 藉由使用一運動向量窗而使用運動向量之中值濾波，該運動向量窗之大小可為 3×3 、 5×5 ，或一視圖框大小及區塊大小而定之不同大小。可將運動向量窗內之中值運算單獨地應用於運動向量之水平及垂直分量。或者，亦可將向量中值運算應用於運動向量窗中之運動向量。來自中值運算之輸出運動向量可替代該運動向量。若所關注之區塊的中值運動向量與原始運動向量之差高於一臨限值，則該輸出運動向量亦可選擇性地替代該運動向量。中值運算可自動地校正離群值且產生較平滑之運動向量場。可針對圖框應用中值濾波一次

或多次。以此方式，全域MV參數估計單元84自所接收之運動向量場產生經正規化之運動向量的一集合。

全域MV參數估計單元84接著判定經正規化之運動向量中之哪些為可靠運動向量(106)。如下文更詳細描述，當接收或計算了每一區塊之方差時，全域MV參數估計單元84藉由使用該等方差來辨別可靠運動向量。在未接收或計算每一區塊之方差的實例中，全域MV參數估計單元84可在不在可靠與不可靠運動向量之間進行區分的情況下將列之每一運動向量視為運動向量參數之可能候選者，由此有效地跳過步驟106。然而，在圖4之實例方法中(其中全域MV參數估計單元84辨別可靠運動向量)，全域MV參數估計單元84可在一區塊之像素方差大於一臨限值(其值可基於(例如)區塊大小進行調整)時判定該區塊之運動向量為可靠的。當全域MV參數估計單元84判定一運動向量不可靠時(當對應於該運動向量之區塊之方差小於該臨限值時)，全域MV參數估計單元84將該運動向量排除在作為全域運動參數之候選者的考慮之外。

並非每一運動向量有必要足夠可靠以用於下文所描述之配合方法中。舉例而言，即使平坦區域可全域地移動，亦通常將(0,0)運動向量指派給平坦、無紋理之區域的運動向量。此情形係因為，典型運動估計演算法使諸如絕對差之和(SAD)或均方誤差(MSE)的成本函數(cost function)最小以找到平移運動參數從而達成最好的速率失真效率，但此情形未必產生針對特定區塊之真實運動向量估計。平坦、

無紋理之區塊區域的為(0,0)之運動向量將產生為0之區塊方差，該區塊方差小於為50之實例臨限值。

在圖4之實例中(其中將不可靠運動向量排除在考慮之外)，全域MV參數估計單元84接著使用可靠之以區塊為基礎之運動向量來判定全域運動參數(108至112)。在全域MV參數估計單元84不區分可靠運動向量之實例中，全域MV參數估計單元84使用所有以區塊為基礎之運動向量來判定全域運動參數。然而，因為離群值運動向量係甚至在全域運動參數估計之前經由中值濾波進行校正，所以在此階段存在較少不可靠運動向量。一般而言，該過程包括獨立地自垂直方向之運動參數(根據以上方程式(2)之分量的 $\{c_1, c_2\}$)估計水平方向之運動參數(根據以上方程式(1)之分量的 $\{b_1, b_2\}$)。對於六個或六個以上參數之全域運動模型而言，亦可相依賴地計算水平及垂直分量。一般而言，全域MV參數估計單元84可針對經寫碼單元(例如，區塊)之向量之集合中的每一者執行圖4之方法，以判定水平及全域運動參數。舉例而言，全域MV參數估計單元84可針對經寫碼單元之向量的第一集合執行圖4之方法以判定水平運動參數，且針對經寫碼單元之向量的第二集合執行圖4之方法以判定垂直運動參數。經寫碼單元之向量之第一集合及第二集合可包含向量之同一集合、平行向量之兩個集合(例如，列之第一集合及列之第二集合)，或垂直向量之集合(例如，列之一集合及行之一集合)。舉例而言，全域MV參數估計單元84可針對一視訊圖框之每一列執行圖4之方

法以判定水平全域運動參數，且針對每一行執行圖4之方法以判定垂直全域運動參數。

一般而言，一運動向量包含兩個分量：一水平分量及一垂直分量。對於一般運動向量(MV_x , MV_y)而言， MV_x 為水平分量且 MV_y 為垂直分量。本發明之技術利用圖框之巨集區塊的水平及垂直分量，該等水平及垂直分量係排列為二維陣列型樣(亦即，二維矩陣)。因此，本發明將列 j 中之行 i 之運動向量的水平分量稱作 MV_{xij} 。類似地，本發明將行 i 中之列 j 之運動向量的垂直分量稱作 MV_{yij} 。如上文所提，本發明之技術可獨立地估計一全域運動向量之水平及垂直分量，且可針對該等水平及垂直分量使用同一過程(例如，以「水平」調換「垂直」且以「列」調換「行」)。因此，出於實例之目的，將關於自複數個列判定水平全域運動向量參數來描述該過程，但應理解，使用類似技術來判定垂直全域運動向量參數，且該等技術可針對自像素之向量的任何一般集合來判定水平及垂直全域運動參數中之任一者或兩者。

如下文更詳細地描述(108)，最初，用於判定水平全域運動參數之方法包括藉由最小平方解決方案的逐列全域參數判定。在其他實例中，可使用其他技術用於(例如)使用隨機樣本一致性(RANSAC)來判定水平及垂直全域運動參數。詳言之，以下方程式(6)對應於最小平方解決方案。方程式(6)可以以下方式導出。使 MV_{xij} 為列 j 中第 i 行處的水平運動向量分量。接著，針對列 j 中之每一行，全域 MV 參

數估計單元84計算：

$$\begin{aligned}
 MV_{x_{1j}} &= b_{2_row-j} \cdot x_1 + b_{1_row-j} \\
 MV_{x_{2j}} &= b_{2_row-j} \cdot x_2 + b_{1_row-j} \\
 MV_{x_{3j}} &= b_{2_row-j} \cdot x_3 + b_{1_row-j} \\
 &\dots \\
 MV_{x_{Cj}} &= b_{2_row-j} \cdot x_c + b_{1_row-j}
 \end{aligned} \tag{3}$$

其中C為最大行數目且 $x_1, x_2, \dots, x_C$ 為行索引。為 b_{1_row-j} 及 b_{2_row-j} 之值對應於針對列j之水平運動向量候選者。最終，如下文更詳細地解釋，將針對每一列之最好水平運動向量候選者選擇為表示彼列，且自該等列之水平運動向量候選者之集合選擇一中位值。

藉由以索引值 $\{1, 2, \dots, C\}$ 替代 $\{x_1, x_2, \dots, x_C\}$ ，全域MV參數估計單元84獲得(作為針對列1之實例，亦即，其中 $j=1$)：

$$MV_x - XB \tag{4},$$

$$\text{其中 } MV_x = \begin{bmatrix} MV_{x_1} \\ MV_{x_2} \\ MV_{x_3} \\ \dots \\ MV_{x_C} \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \\ 3 & 1 \\ \dots & \dots \\ C & 1 \end{bmatrix}, \quad \text{且 } B = \begin{bmatrix} b_{2_row1} \\ b_{1_row1} \end{bmatrix}.$$

方程式(4)為具有C個線性方程式及兩個未知量(未知量為全域MV參數估計單元84正估計之運動參數 b_{1_row-j} 及 b_{2_row-j})之經過度判定之系統。目標在於找到「最好」 b_{1_row-j} 及 b_{2_row-j} ，亦即，該 b_{1_row-j} 及 b_{2_row-j} 使針對列j之每一 $MV_{x_{ij}}$ 的預測誤差最小。亦即，全域MV參數估計單元

84 計算：

$$\arg \min_b \sum_{i=1}^C \left| MV_{xi} - \sum_{k=1}^2 x_{ik} b_k \right| \quad (5)$$

應注意，將方程式(5)中之 k 用作自1至2之計數器。可藉由以下最小平方解決方案找到未知量 b_{1_row-j} 及 b_{2_row-j} ：

$$B = (X^T X)^{-1} X^T MV_x \quad (6)$$

為了找到針對每一列之未知運動參數 b_{1_row-j} 及 b_{2_row-j} ，全域MV參數估計單元84使用由 X^T 與 X 之乘積(即， $(X^T X)$)所產生之矩陣的逆矩陣，其中在以上公式(6)中該逆矩陣表達為 $(X^T X)^{-1}$ 。矩陣 X^T 為 X 之轉置矩陣。對於固定大小之矩陣 X 而言，可預先計算該逆矩陣(亦即， $(X^T X)^{-1}$)。當全域MV參數估計單元84使用諸如區塊方差之量度時，全域MV參數估計單元84一般不使用先前所計算之逆矩陣來判定不可靠運動向量，且全域MV參數估計單元84所使用之方程式的數目與內容有關。然而，即使如此，矩陣全域MV參數(估計單元84計算該矩陣全域MV參數之逆)僅為具有整數項之 2×2 (在此實例中)。因此，逆過程通常具有非常低之複雜性。可如下來計算 $(X^T X)^{-1}$ 之實例(再次使用 $j=1$ 作為實例)：

$$X^T X = \begin{bmatrix} 1 & 2 & \dots & C \\ 1 & 1 & \dots & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ C & 1 & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \\ 3 & 1 \\ \dots & \dots \\ C & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^C i^2 = \frac{C(C+1)(2C+1)}{6} & \sum_{i=1}^C i = \frac{C(C+1)}{2} \\ \sum_{i=1}^C i = \frac{C(C+1)}{2} & \sum_{i=1}^C 1^2 = C \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$(X^T X)^{-1} = \begin{bmatrix} C & -\frac{C(C+1)}{2} \\ -\frac{C(C+1)}{2} & \frac{C(C+1)(2C+1)}{6} \end{bmatrix} \frac{12}{(C^2(C+1)(C-1))} \quad (8)$$

一旦全域MV參數估計單元84獲得 b_{1_row-j} 及 b_{2_row-j} ，則全域MV參數估計單元84經由以下方程式找到針對該列之估計誤差(例如，針對列1之誤差)：

$$Err_{row1} = |MV_x - XB| \quad (9)。$$

亦即，使用來自方程式(8)之 $(X^T X)^{-1}$ 之值，全域MV參數估計單元84根據以上方程式(6)來判定 b_{1_row-1} 及 b_{2_row-1} 之值。

在獲得針對第一列之 $\{b_{1_row1}, b_{2_row1}, Err_{row1}\}$ 之後，全域MV參數估計單元84針對所有列重複同一程序，且獲得針對剩餘列之運動及誤差參數，從而以列號取代上文所指示之 j (110)。在針對包括式集合 $[n, R-n]$ (其中 n 表示最小列之索引且 $R-n$ 表示最大列之索引)中之每一 j 執行以上步驟之後，全域MV參數估計單元84獲得以下結果：

$$\begin{aligned} &\{b_{1_rown}, b_{2_rown}, Err_{rown}\} \\ &\{b_{1_rown+1}, b_{2_rown+1}, Err_{rown+1}\} \\ &\dots \\ &\{b_{1_rowR-n}, b_{2_rowR-n}, Err_{rowR-n}\} \end{aligned}$$

在使用諸如區塊方差之量度用於偵測不可靠運動向量的實例中，可自最小平方解決方案消除對應方程式。舉例而言，若第一列之第3行中的運動向量不可靠，則全域MV參數估計單元84將方程式之數目減小至 $C-1$ 。注意，為了具有針對方程式(6)之有效解決方案，全域MV參數估計單元

84需要在一列中具有至少兩個「良好」(亦即，可靠)運動向量。然而，更多運動向量一般可產生全域運動參數之更好近似。

接下來，全域MV參數估計單元84組合來自每一列之運動參數，以獲得針對正被估計全域運動參數之圖框的全域運動參數(112)。為了獲得針對整個圖框之全域參數，全域MV參數估計單元84經由中值濾波運算而非線性地組合每一列之參數。然而，全域MV參數估計單元84使用一估計誤差作為保真量度，來判斷是否應將特定列之參數包括於濾波中。若配合誤差大於一臨限值，則全域MV參數估計單元84丟棄彼特定列。若該誤差小於該臨限值，則全域MV參數估計單元84藉由以下方程式獲得最終全域運動參數 b_1 、 b_2 ：

$b_1 = \text{median}\{\text{row-set}(b_1)\}$ ，其中若 $\text{Err}_{\text{row-}i} < \text{TH}$ 則列 i 在列集合中

$b_2 = \text{median}\{\text{row-set}(b_2)\}$ ，其中若 $\text{Err}_{\text{row-}i} < \text{TH}$ 則列 i 在列集合中
 $\text{Median}\{X\}$ 找到集合 X 之中位值。 $\text{Row-set}(b_n)$ 為來自正被計算全域運動參數之圖框之列的 b_n 值之集合，該等 b_n 值經判定而具有小於臨限值之誤差。因為全域MV參數估計單元84可能選擇集合列集合之任何成員(例如，針對列集合中之任何 i 的 b_{1_row-i} 作為 b_1 ，且針對列集合中之任何 i 的 b_{2_row-i} 作為 b_2)以用作水平運動分量，所以 $\text{row-set}(b_n)$ 之元素可稱作「水平參數候選者」。儘管將為10之實例值用於以上臨限值，但可使用其他值，且該臨限值可為可組態的。 $\text{Row-set}(b_1)$ 指代列集合之值 b_1 的集合，亦即，針對列集合中之

列中之每一者的 b_1 值之集合。類似地， $\text{row-set}(b_2)$ 指代列集合之 b_2 值的集合。

在執行以上步驟之後，全域MV參數估計單元84將已判定 $\{b_1, b_2\}$ 作為最終之水平全域運動參數。全域MV參數估計單元84可接著執行類似步驟以判定 $\{c_1, c_2\}$ (114至118)。然而，為了判定垂直參數，全域MV參數估計單元84在逐行方向上處理以區塊為基礎之運動向量。全域MV參數估計單元84可類似地產生包括複數個垂直參數候選者之一「行集合」，可自該等垂直參數候選者選擇一中位值且將其用作垂直參數或垂直參數之集合(例如， $\{c_1, c_2\}$)。藉由以下(使用行 $i = 1$ 作為實例)給定解出針對垂直參數之最好運動參數的方程式：

$$C = (Y^T Y)^{-1} Y^T MV_y \quad (10) \quad \text{其中, } MV_y = \begin{bmatrix} MV_{y1} \\ MV_{y2} \\ MV_{y3} \\ \dots \\ MV_{yR} \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \\ 3 & 1 \\ \dots & \dots \\ R & 1 \end{bmatrix}, \quad \text{及 } C = \begin{bmatrix} c_{2_col} \\ c_{1_col} \end{bmatrix}$$

在獲得針對每一行之 $\{c_{1_col-i}, c_{2_col-i}, \text{Err}_{col-i}\}$ 之後，全域MV參數估計單元84重複逐行估計之組合以獲得針對圖框之全域垂直運動參數(亦即， $\{c_1, c_2\}$)。

已計算了針對圖框之全域水平及垂直運動參數，全域MV參數估計單元84可使用方程式1及2所描述之模型來計算針對在位置 (i, j) 處之區塊(亦即，在列 j 及行 i 處之區塊)的全域運動向量。詳言之，針對在 (i, j) 處之區塊的運動向量為 (MV_{xi}, MV_{yj}) ，其中 MV_{xi} 及 MV_{yj} 係根據根據圖4

之方法所計算之全域運動參數 $\{b_1, b_2, c_1, c_2\}$ 來判定，使得：

$$MV_x_i = b_2 * x_i + b_1$$

$$MV_y_j = c_2 * y_j + c_1$$

如熟習此項技術者可瞭解，在已獲得全域運動參數之後，該等全域運動參數可由視訊解碼器30用以內插一圖框作為FRUC之部分，由視訊編碼器20用以減小相機抖動假影，或用於可使用全域運動參數之其他過程中。

遵照圖4之實例方法可包括：藉由一視訊寫碼器針對一視訊圖框之一部分的複數個經寫碼單元(其中該等經寫碼單元排列為複數個列及複數個行)判定針對用於該視訊圖框之該部分之一全域運動模型之一水平參數的水平參數候選者之一集合，其中該等水平參數候選者中之每一者對應於該複數個列(或行，或一般而言為向量)中之一者；藉由該視訊寫碼器自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數；藉由該視訊寫碼器判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個行(或列，或一般而言為向量)中之一者；及藉由該視訊寫碼器自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數。在其他實例中，可選擇一向量中值、一加權中值、一加權平均值、一平均值，或用作平滑技術之部分的其他值，而非選

擇一中位值。

圖4之方法可呈現若干優點。舉例而言，因為該方法具有相當低之複雜性，所以該方法可實施於軟體中(亦即，對應於圖4之方法的指令可具體化於諸如電腦可讀儲存媒體之電腦可讀媒體中且由處理器來執行)。作為另一實例，DSP可經組態以執行圖4之方法且在不需對硬體架構之改變的情況下連接至現有硬體架構。

同樣，圖4之方法為靈活的，因為該方法可用以支援不同類型之全域運動。亦即，該等技術可用以產生不同於以上實例之簡化之仿射模型之模型的全域運動參數。舉例而言，圖4之方法可應用於透視模型。儘管主要關於產生圖框之全域運動參數進行了論述，但圖4之方法可用以產生圖框之特定區域而非整個圖框的全域運動參數。以此方式，圖4之方法可用以產生圖框之任何指定區的全域運動參數。在一些實例中，除了上文所描述之方法的輸入之外，亦可接收圖框之區的規格作為一輸入。類似地，可在執行該方法之前(例如)藉由使用特定誤差準則(諸如，針對每一向量(例如，列或行)之特定誤差值 $\{\text{Err_row}_i, \text{Err_col}_i\}$)來判定該區之該規格。

此外，該方法可應用於任何類型之運動向量。亦即，以區塊為基礎之運動向量可來自任何類型之運動估計演算法。作為一實例，該等運動向量可為由視訊編碼器運動估計演算法所產生之複雜或簡單的以區塊為基礎之運動向量。作為另一實例，視訊前端組件可提供應用圖4之方法

的全域運動向量之一集合。

圖4之方法之使用亦可產生其他優點。作為一實例，圖4之方法之使用可產生記憶體之更高效率的使用。舉例而言，寫碼器件可僅保存全域運動參數且在需要運動向量時自該等全域運動參數產生一運動向量場，而非保存圖框(或圖框之區)之所有區塊的運動向量。另外，圖4之方法可用以產生一信賴值，可使用該信賴值通知一視訊後處理應用一場景/圖框中之全域運動的量。該信賴值可自配合誤差 $\{Err_row_i, Err_col_i\}$ 導出。

圖5為說明用於判定在於圖框速率升頻轉換過程期間內插經內插之FRUC圖框的區塊時使用以區塊為基礎之運動向量抑或全域運動向量之實例方法的流程圖。視訊解碼器30或其特定FRUC單元可經組態以執行圖5之方法。同樣，其他器件、模組或單元可經組態以執行圖5之方法。在一實例中，根據圖5之方法，可使用全域運動參數來內插一圖框作為FRUC過程之部分。另外，可使用一決策量度來判定對於特定區塊而言內插一區塊特定運動向量抑或針對該區塊使用使用全域運動參數所計算之全域運動向量。

在一些實例中，可使用雙向預測差(BPD)方差量度作為該決策量度。為了計算在內插圖框 t_half (在時間上出現於圖框 $t-1$ 與 t 之間)之位置 (x, y) 處的特定區塊之BPD方差量度，可使用以下公式：

$$BPD(x, y, t_half) = |F(x - MV_x/2, y - MV_y/2, t-1) - F(x + MV_x/2, y + MV_y/2, t)|$$

其中以上公式中之 $F(x, y, t)$ 表示視訊圖框。舉例而言，

$F(x,y,t)$ 為在時間 t 處所俘獲之視訊圖框內之第 x 及第 y 位置處的像素值。類似地， $F(x-MV_x/2, y-MV_y/2, t-1)$ 為在時間 $t-1$ 處所俘獲之視訊圖框內之第 $(x-MV_x/2)$ 及第 $(y-MV_y/2)$ 位置中的像素。對於不同應用而言，可使用不同量度。舉例而言，若待在視訊壓縮期間使用全域/區域運動決策，則可比較區域及全域運動向量之SAD(絕對差之和量度)或SAD之方差。

最初，視訊解碼器30計算FRUC圖框的一運動向量與正內插之區塊的現有以區塊為基礎之運動向量的雙向預測差(在圖5中稱作「BPD_local_MV」)(130)。視訊解碼器30接著根據該BPD_local_MV使用上文所描述之BPD公式來計算針對該區塊之區域BPD方差值(在圖5中稱作「BPD_var_local」)(132)。

接下來，視訊解碼器30使用根據圖4之方法所判定之全域運動參數來內插以區塊為基礎之全域運動向量(134)。視訊解碼器30接著根據全域運動向量來計算正內插之區塊之運動向量的雙預測性預測差(在圖5中稱作「BPD_global_MV」)(136)。Global_MV為藉由使用所估計之全域運動參數而內插之運動向量。BPD_GLOBAL_MV為歸因於Global_MV(或藉由使用Global_MV所估計)之雙向預測差。視訊解碼器30接著根據BPD_global_MV來計算一區塊之方差值(在圖5中稱作「BPD_var_global」)(138)。

視訊解碼器30可接著比較如使用區域運動向量所內插之區塊的方差值(亦即，BPD_var_local)與如使用全域運動向

量所內插之區塊的方差值(亦即，BPD_var_global)(140)。在一些實例中，如圖5中所展示，視訊解碼器30可另外將一縮放因數及/或一偏差值(在圖5中稱作「bias_val」)應用於BPD_var_local，以影響決策從而贊成使用全域運動向量。對於圖5之實例而言，該縮放因數可由阿伐 $\times$ 單元140中之[BPD_VAR_LOCAL+BIAS_VAL]來表示。該偏差值可經特定組態以視使用者偏好而使用全域運動向量較重或較不重地朝向該決策加權。

當使用全域運動向量所內插之區塊的方差值小於使用區域運動向量所內插之區塊的方差值加上偏差值時(140之「是」分支)，視訊解碼器30根據全域運動向量來內插FRUC圖框之區塊(亦即，FRUC圖框之位置(x, y)處的區塊)(142)。另一方面，當使用全域運動向量所內插之區塊的方差值大於或等於使用區域運動向量所內插之區塊的方差值加上偏差值時，視訊解碼器30根據區域運動向量來內插FRUC圖框之區塊(144)。以此方式，視訊解碼器30可針對正內插之FRUC圖框的每一區塊判定使用全域運動向量(可根據圖4之方法來計算該等全域運動向量之全域參數)來內插區塊抑或使用區域之以區塊為基礎之內插運動向量來內插區塊。

圖6為說明實例運動向量168及其水平及垂直分量之概念圖。圖6描繪兩個圖框：經編碼圖框162及參考圖框164。經編碼圖框162可包含一經框間寫碼之圖框，諸如編碼為P圖框或B圖框之圖框。可根據對參考圖框164之一或多次參

考來編碼經編碼圖框162。經編碼圖框162包含複數個巨集區塊，包括實例巨集區塊164。針對以區塊為基礎之運動向量的區塊單元並不限於為 16×16 個像素之巨集區塊大小，而可為任何區塊大小，諸如 8×8 、 4×4 、 32×32 ，或任何其他數目個像素。

在圖6之實例中，巨集區塊164包括運動向量168。一般而言，運動向量168描述區塊166相對於參考圖框164之協同定位之區塊165的位置，(例如)由於運動估計過程，該位置經判定而最好地對應於巨集區塊164之像素資料。諸如視訊編碼器20之視訊編碼器可計算運動向量168，以使得在解碼經編碼圖框162時，諸如視訊解碼器30之視訊解碼器可使用參考圖框164中之區塊166的像素資料作為巨集區塊164之像素資料的至少一部分。

如藉由圖6進一步說明，巨集區塊164之運動向量168包括垂直分量170及水平分量172。如在圖6之實例中所說明，假設巨集區塊164出現於列2及行2處，則根據圖4之方法的描述，水平分量 MV_{x22} 將等於水平分量172之值，而垂直分量 MV_{y22} 將等於垂直分量170之值。經編碼圖框162之區塊中的每一者可包括具有各別水平及垂直分量之各別運動向量。

在一或多項s實例中，可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施所描述之功能。若以軟體來實施，則功能可作為一或多個指令或程式碼而儲存於電腦可讀媒體上或經由電腦可讀媒體傳輸。電腦可讀媒體可包括電腦資料儲存媒

體或通信媒體，通信媒體包括促進將電腦程式自一處傳送至另一處之任何媒體。資料儲存媒體可為可由一或多個電腦或一或多個處理器存取以擷取用於實施本發明中所描述之技術之指令、程式碼及/或資料結構的任何可用媒體。藉由實例且非限制，該等電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器件、磁碟儲存器件或其他磁性儲存器件，或可用以載運或儲存呈指令或資料結構之形式的所要程式碼且可由電腦存取之任何其他媒體。又，將任何連接恰當地稱作電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)，或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纜、雙絞線、DSL，或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術包括於媒體之定義中。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光碟、數位影音光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟藉由雷射以光學方式再生資料。上述各物之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

可藉由一或多個處理器來執行程式碼，諸如一或多個數位信號處理器(DSP)、通用微處理器、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化邏輯陣列(FPGA)，或其他等效之積體或離散邏輯電路。因此，如本文中所使用，術語「處理器」可指代上述結構或適合於實施本文中所描述之技術的任何其他結構中之任一者。另外，在一些態樣中，本文所

描述之功能性可提供於經組態以用於編碼及解碼的專用硬體及/或軟體模組內，或併入於組合式編解碼器中。又，該等技術可完全實施於一或多個電路或邏輯元件中。

可在包括無線手機、積體電路(IC)(亦即，晶片)或IC之集合(亦即，晶片組)之廣泛多種器件或裝置中實施本發明之技術。在本發明中描述了各種組件、模組或單元，以強調經組態以執行所揭示之技術之器件的功能態樣，而未必需要藉由不同硬體單元來實現。實情為，如上文所描述，各種單元可組合於一編解碼器硬體單元中或由框間操作性硬體單元之集合結合合適之軟體及/或韌體來提供，該等框間操作性硬體單元包括如上文所描述之一或多個處理器。

已描述了各種實例。此等及其他實例在以下申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1為說明根據本發明之技術的可利用用於估計全域運動參數之技術之實例視訊編碼及解碼系統的方塊圖；

圖2為說明符合本發明的可實施用於估計全域運動參數之技術的視訊編碼器之實例的方塊圖；

圖3為說明解碼經編碼之視訊序列的視訊解碼器之實例的方塊圖；

圖4為說明用於計算全域運動參數之實例方法的流程圖；

圖5為說明用於判定在於圖框率升頻轉換過程(FRUC)期

間內插經內插之圖框的區塊時使用以區塊為基礎之運動向量抑或全域運動向量之實例方法的流程圖；及

圖6為說明一實例運動向量及該運動向量之水平及垂直分量的概念圖。

【主要元件符號說明】

10	視訊編碼及解碼系統
12	源器件
14	目的地器件
16	通信頻道
18	視訊源
20	視訊編碼器
22	調變器/解調變器(數據機)
24	傳輸器
26	接收器
28	數據機
30	視訊解碼器
32	顯示器件
42	運動估計單元
44	運動補償單元
46	全域運動向量(MV)參數估計單元
50	求和器
52	變換單元
54	量化單元
56	熵寫碼單元

58	逆量化單元
60	逆變換單元
62	求和器
64	參考圖框儲存器
70	熵解碼單元
72	運動補償單元
74	框內預測單元
76	逆量化單元
78	逆變換單元
80	求和器
82	參考圖框儲存器
84	全域運動向量參數估計單元
162	經編碼圖框
164	參考圖框/實例巨集區塊
165	協同定位之區塊
166	區塊
168	運動向量
170	垂直分量
172	水平分量

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 99137355

※ 申請日： 99.10.29

※IPC 分類：H04N 7/32 (2006.01)

H04N 7/56 (2006.01)

H04N 7/50 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

使用以區塊為基礎之運動向量之全域運動參數估計

GLOBAL MOTION PARAMETER ESTIMATION USING BLOCK-BASED MOTION VECTORS

二、中文發明摘要：

本發明描述用於基於以區塊為基礎之運動向量來估計全域運動參數之技術。獨立地估計水平及垂直運動參數。在一實例中，一視訊處理器件產生針對每一列之水平運動參數候選者及針對每一行之垂直運動參數候選者，且選擇該等水平運動參數候選者之中值作為全域水平運動參數且選擇該等垂直運動參數候選者之中值作為全域垂直運動參數。該視訊處理器件可藉由計算每一候選者之誤差值而進一步消除候選者且移除具有低於一誤差臨限值之誤差值的彼等候選者。該視訊處理器件亦可在計算該等候選者中之每一者時使用矩陣之預先計算之值以進一步改良該等全域運動參數的有效計算。

三、英文發明摘要：

Techniques for estimating global motion parameters based on block-based motion vectors are described. Horizontal and vertical motion parameters are estimated independently. A video processing device, in one example, generates horizontal motion parameter candidates for each row and vertical motion parameter candidates for each column, and selects the median of the horizontal motion parameter candidates as the global horizontal motion parameter and the median of the vertical motion parameter candidates as the global vertical motion parameter. The video processing device may further eliminate candidates by calculating error values for each candidate and remove those candidates with error values below an error threshold. The video processing device may also use pre-calculated values of matrices when calculating each of the candidates to further improve efficient calculation of the global motion parameters.

七、申請專利範圍：

1. 一種方法，其包含：

藉由一視訊處理器件針對來自一視訊圖框之一部分之配置為複數個向量的複數個經寫碼單元判定針對用於該視訊圖框之該部分之一全域運動模型之一水平參數的水平參數候選者之一集合，其中該等水平參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第一子集中的一者；

藉由該視訊處理器件自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數；

藉由該視訊處理器件判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第二子集；

藉由該視訊處理器件自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數；及

藉由該視訊處理器件根據水平運動參數及垂直運動參數來處理該複數個經寫碼單元中之至少一者。

2. 如請求項1之方法，其中該複數個向量之該第一子集及該複數個向量之該第二子集包含同一子集。
3. 如請求項1之方法，其中該複數個經寫碼單元係排列為列及行，其中該複數個向量之該第一子集對應於該等列之一子集，且其中該複數個向量之該第二子集對應於該

等行之一子集。

4. 如請求項1之方法，其中該全域運動模型包含一仿射模型。

5. 如請求項4之方法，其中該仿射模型係表達為：

$$MV_x_i = b_2 * x_i + b_1, \text{ 及}$$

$$MV_y_j = c_2 * y_j + c_1,$$

其中該水平參數包含 b_1 且該垂直參數包含 c_1 ， x_i 包含一列索引， y_j 包含一行索引， MV_x_i 包含一水平運動向量分量，且 MV_y_j 包含一垂直運動向量分量。

6. 如請求項5之方法，其中該水平參數包含一第一水平參數，該垂直參數包含一第一垂直參數，該等水平參數候選者包含水平參數候選者之一第一集合，且其中該等垂直參數候選者包含垂直參數候選者之一第一集合，該方法進一步包含：

針對該全域運動模型之一第二水平參數判定水平參數候選者之一第二集合，其中該第二集合之該等水平參數候選者中的每一者對應於該複數個向量之該第一子集中的一者，其中該第二水平參數包含 b_2 ；

自水平參數候選者之該第二集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該第二水平參數；

針對該全域運動模型之一第二垂直參數判定垂直參數候選者之一第二集合，其中該第二集合之該等垂直參數候選者中的每一者對應於該複數個向量之該第二子集中

的一者，其中該第二垂直參數包含 c_2 ；及

自垂直參數候選者之該第二集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該第二垂直參數。

7. 如請求項6之方法，

其中判定水平參數候選者之該第一集合及判定水平參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 i 計算 B_i 之一值，其中 B_i 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} b_{2_vector-i} \\ b_{1_vector-i} \end{bmatrix}$ ，其中水平參數候選者之該

第一集合包含針對每一向量 i 之 $b_{1_vector-i}$ ，其中水平參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 i 之 $b_{2_vector-i}$ ，且其中計算 B_i 之該值包含計算 $(X^T X)^{-1} X^T M V_x$ ，其中 X 包含

一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2 & i \\ \dots & \dots \\ C & i \end{bmatrix}$ ，其中 C 對應於該複數個向量之該第二子集

中之向量之一數目，其中 X^T 包含 X 之一轉置矩陣，且其

中 $M V_x$ 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \\ 2 * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \\ \dots \\ C * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \end{bmatrix}$ ，且

其中判定垂直參數候選者之該第一集合及判定垂直參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 j 計算 C_j 之一值，其中 C_j 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} c_{2_vector-j} \\ c_{1_column-j} \end{bmatrix}$ ，其中垂直參數候選者之該

第一集合包含針對每一向量 j 之 $c_{1_vector-j}$ ，其中垂直參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 j 之 $c_{2_vector-j}$ ，且

其中計算 C_j 之該值包含計算 $(Y^T Y)^{-1} Y^T M V_y$ ，其中 Y 包含

一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2 & i \\ \dots & \dots \\ R & i \end{bmatrix}$ ，其中 R 對應於該複數個向量之該第一子集

中之向量之一數目，其中 Y^T 包含 Y 之一轉置矩陣，且其

中 $M V_y$ 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \\ 2 * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \\ \dots \\ R * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \end{bmatrix}$ 。

8. 如請求項7之方法，其進一步包含在判定水平參數候選者之該第一集合及判定水平參數候選者之該第二集合之前計算 $(X^T X)^{-1}$ 之一值，及在判定垂直參數候選者之該第一集合及判定垂直參數候選者之該第二集合之前計算 $(Y^T Y)^{-1}$ 之一值。

9. 如請求項7之方法，其進一步包含：

針對每一向量 i 在計算 B_i 之前自該矩陣 X 、該矩陣 X^T 及該矩陣 $M V_x$ 移除使向量 i 中之一對應區塊之一區塊方差值超過一臨限值的元素；及

針對每一向量 j 在計算 C_j 之前自該矩陣 Y 、該矩陣 Y^T 及該矩陣 $M V_y$ 移除使向量 j 中之一對應區塊之一區塊方差值超過一臨限值的元素。

10. 如請求項1之方法，其進一步包含：

計算水平參數候選者之該集合的該等水平參數候選者中之每一者的誤差值；

在自水平參數候選者之該集合選擇一中位值之前，自

水平參數候選者之該集合移除該等水平參數候選者中該所計算之誤差值低於一第一臨限值的每一者；

計算垂直參數候選者之該集合的該等垂直參數候選者中之每一者的誤差值；及

在自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值之前，自垂直參數候選者之該集合移除該等垂直參數候選者中該所計算之誤差值低於一第二臨限值的每一者。

11. 如請求項1之方法，其進一步包含使用根據該全域運動模型之該水平參數及該垂直參數所計算之一全域運動向量產生一圖框率升頻轉換(FRUC)圖框。
12. 如請求項1之方法，其進一步包含藉由使用根據該全域運動模型之該水平參數及該垂直參數所計算之一全域運動向量校正一或多個相機抖動假影。
13. 一種包含一視訊處理器件之裝置，該視訊處理器件經組態以：針對一視訊圖框之一部分的複數個經寫碼單元判定針對用於該視訊圖框之該部分的一全域運動模型之一水平參數的水平參數候選者之一集合，其中該等經寫碼單元係配置為複數個向量，其中該等水平參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第一子集中的一者；自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數；判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第二子集中

的一者；自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數；及根據水平運動參數及垂直運動參數來處理該複數個經寫碼單元中之至少一者。

14. 如請求項13之裝置，其中該複數個向量之該第一子集及該複數個向量之該第二子集包含同一子集。

15. 如請求項13之裝置，其中該複數個經寫碼單元係排列為列及行，其中該複數個向量之該第一子集對應於該等列之一子集，且其中該複數個向量之該第二子集對應於該等行之一子集。

16. 如請求項13之裝置，其中該全域運動模型包含一仿射模型。

17. 如請求項16之裝置，其中該仿射模型係表達為：

$$MV_x_i = b_2 * x_i + b_1, \text{ 及}$$

$MV_y_j = c_2 * y_j + c_1$ ，其中該水平參數包含 b_1 且該垂直參數包含 c_1 ， x_i 包含一系列索引， y_j 包含一行索引， MV_x_i 包含一水平運動向量分量，且 MV_y_j 包含一垂直運動向量分量。

18. 如請求項17之裝置，其中該水平參數包含一第一水平參數，其中該垂直參數包含一第一垂直參數，其中水平參數候選者之該集合包含水平參數候選者之一第一集合，且其中垂直參數候選者之該集合包含垂直參數候選者之一第一集合，且其中該視訊處理器件經進一步組態以：針對該全域運動模型之一第二水平參數判定水平參數候

選者之一第二集合，其中該第二集合之該等水平參數候選者中的每一者對應於該複數個向量之該第一子集中的一者，其中該第二水平參數包含 b_2 ；自水平參數候選者之該第二集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該第二水平參數；針對該全域運動模型之一第二垂直參數判定垂直參數候選者之一第二集合，其中該第二集合之該等垂直參數候選者中的每一者對應於該複數個向量之該第二子集中的一者，其中該第二垂直參數包含 c_2 ；及自垂直參數候選者之該第二集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該第二垂直參數。

19. 如請求項18之裝置，其中該視訊處理器件經組態以藉由針對每一向量 i 計算 B_i 之一值來判定水平參數候選者之該第一集合及判定水平參數候選者之該第二集合，其中 B_i 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} b_{2_vector-i} \\ b_{1_vector-i} \end{bmatrix}$ ，其中水平參數候選者之該第一集合包含針對每一向量 i 之 $b_{1_vector-i}$ ，其中水平參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 i 之 $b_{2_vector-i}$ ，且其中計算 B_i 之該值包含計算 $(X^T X)^{-1} X^T M V_x$ ，其中 X 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2 & i \\ \dots & \dots \\ C & i \end{bmatrix}$ ，其中 C 對應於該複數個向量之該第二子集中之向量的一數目，其中 X^T 包含 X 之一轉置矩陣，且其中 $M V_x$

包含一矩陣
$$\begin{bmatrix} 1*b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \\ 2*b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \\ \dots \\ C*b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \end{bmatrix}$$
，且其中該視訊處理器件經

組態以藉由針對每一向量 j 計算 C_j 之一值來判定垂直參數候選者之該第一集合及判定垂直參數候選者之該第二集合，其中 C_j 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} c_{2_vector-j} \\ c_{1_column-j} \end{bmatrix}$ ，其中垂直參數候選者之該

第一集合包含針對每一向量 j 之 $c_{1_vector-j}$ ，其中垂直參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 j 之 $c_{2_vector-j}$ ，且其中計算 C_j 之該值包含計算 $(Y^T Y)^{-1} Y^T M V_y$ ，其中 Y 包含

一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2 & i \\ \dots & \dots \\ R & i \end{bmatrix}$ ，其中 R 對應於該複數個向量之該第一子集

中之向量的一數目，其中 Y^T 包含 Y 之一轉置矩陣，且其

中 $M V_y$ 包含一矩陣
$$\begin{bmatrix} 1*c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \\ 2*c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \\ \dots \\ R*c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \end{bmatrix}$$
。

20. 如請求項 19 之裝置，其中該視訊處理器件經進一步組態以在判定水平參數候選者之該第一集合及判定水平參數候選者之該第二集合之前計算 $(X^T X)^{-1}$ 之一值，及在判定垂直參數候選者之該第一集合及判定垂直參數候選者之該第二集合之前計算 $(Y^T Y)^{-1}$ 之一值。

21. 如請求項 19 之裝置，其中該視訊處理器件經進一步組態以針對每一向量 i 在計算 B_i 之前自該矩陣 X 、該矩陣 X^T 及該矩陣 $M V_x$ 移除使向量 i 中之一對應區塊之一區塊方差值

超過一臨限值的元素，且針對每一向量 j 在計算 C_j 之前自該矩陣 Y 、該矩陣 Y^T 及該矩陣 MV_y 移除使向量 j 中之一對應區塊之一區塊方差值超過一臨限值的元素。

22. 如請求項13之裝置，其中該視訊處理器件經進一步組態以：計算水平參數候選者之該集合的該等水平參數候選者中之每一者的誤差值；在自水平參數候選者之該集合選擇一中位值之前，自水平參數候選者之該集合移除該等水平參數候選者中該所計算之誤差值低於一第一臨限值的每一者；計算垂直參數候選者之該集合的該等垂直參數候選者中之每一者的誤差值；及在自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值之前，自垂直參數候選者之該集合移除該等垂直參數候選者中該所計算之誤差值低於一第二臨限值的每一者。

23. 如請求項13之裝置，其中該視訊處理器件經進一步組態以根據該全域運動模型之該水平參數及該垂直參數計算一全域運動向量，及使用該全域運動向量以進行產生一圖框率升頻轉換(FRUC)圖框及校正一或多個相機抖動假影中之至少一者。

24. 如請求項13之裝置，其中該裝置包含以下各者中之至少一者：

一積體電路；

一微處理器，及

包括該視訊處理器件之一無線通信器件。

25. 一種裝置，其包含：

用於針對一視訊圖框之一部分的複數個經寫碼單元判定針對用於該視訊圖框之該部分之一全域運動模型之一水平參數的水平參數候選者之一集合的構件，其中該等經寫碼單元係配置為複數個向量，其中該等水平參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第一子集中的一者；

用於自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數的構件；

用於判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合的構件，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第二子集中的一者；

用於自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數的構件；及

用於根據水平運動參數及垂直運動參數來處理該複數個經寫碼單元中之至少一者的構件。

26. 如請求項25之裝置，其中該複數個向量之該第一子集及該複數個向量之該第二子集包含同一子集。

27. 如請求項25之裝置，其中該複數個經寫碼單元係排列為列及行，其中該複數個向量之該第一子集對應於該等列之一子集，且其中該複數個向量之該第二子集對應於該等行之一子集。

28. 如請求項25之裝置，其中該全域運動模型包含一仿射模型。

29. 如請求項28之裝置，其中該仿射模型係表達為：

$$MV_x_i = b_2 * x_i + b_1, \text{ 及}$$

$MV_y_j = c_2 * y_j + c_1$ ，其中該水平參數包含 b_1 且該垂直參數包含 c_1 ， x_i 包含一系列索引， y_j 包含一行索引， MV_x_i 包含一水平運動向量分量，且 MV_y_j 包含一垂直運動向量分量。

30. 如請求項29之裝置，其中該水平參數包含一第一水平參數，其中該垂直參數包含一第一垂直參數，其中水平參數候選者之該集合包含水平參數候選者之一第一集合，且其中垂直參數候選者之該集合包含垂直參數候選者之一第一集合，該裝置進一步包含：

用於針對該全域運動模型之一第二水平參數判定水平參數候選者之一第二集合的構件，其中該第二集合之該等水平參數候選者中的每一者對應於該複數個向量之該第一子集中的一者，其中該第二水平參數包含 b_2 ；

用於自水平參數候選者之該第二集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該第二水平參數的構件；

用於針對該全域運動模型之一第二垂直參數判定垂直參數候選者之一第二集合的構件，其中該第二集合之該等垂直參數候選者中的每一者對應於該複數個向量之該第二子集中的一者，其中該第二垂直參數包含 c_2 ；

用於自垂直參數候選者之該第二集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該第二垂直參數的構件。

31. 如請求項30之裝置，

其中該用於判定水平參數候選者之該第一集合的構件及該用於判定水平參數候選者之該第二集合的構件包含用於針對每一向量 i 計算 B_i 之一值的構件，其中 B_i 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} b_{2_vector-i} \\ b_{1_vector-i} \end{bmatrix}$ ，其中水平參數候選者之該第一集合包含針對

每一向量 i 之 $b_{1_vector-i}$ ，其中水平參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 i 之 $b_{2_vector-i}$ ，且其中計算 B_i 之該值

包含計算 $(X^T X)^{-1} X^T M V_x$ ，其中 X 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2 & i \\ \dots & \dots \\ C & i \end{bmatrix}$ ，其中

C 對應於該複數個向量之該第二子集中之向量的一數目，其中 X^T 包含 X 之一轉置矩陣，且其中 $M V_x$ 包含一矩

陣 $\begin{bmatrix} 1 * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \\ 2 * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \\ \dots \\ C * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \end{bmatrix}$ ，且

其中該用於判定垂直參數候選者之該第一集合的構件及該用於判定垂直參數候選者之該第二集合的構件包含用於針對每一向量 j 計算 C_j 之一值的構件，其中 C_j 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} c_{2_vector-j} \\ c_{1_column-j} \end{bmatrix}$ ，其中垂直參數候選者之該第一集合包含針

對每一向量 j 之 $c_{1_vector-j}$ ，其中垂直參數候選者之該第二

集合包含針對每一向量 j 之 $c_{2_vector-j}$ ，且其中計算 C_j 之該

值包含計算 $(Y^T Y)^{-1} Y^T M V_y$ ，其中 Y 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2 & i \\ \dots & \dots \\ R & i \end{bmatrix}$ ，其

中 R 對應於該複數個向量之該第一子集中之向量的一數目，其中 Y^T 包含 Y 之一轉置矩陣，且其中 $M V_y$ 包含一矩

陣 $\begin{bmatrix} 1 * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \\ 2 * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \\ \dots \\ R * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \end{bmatrix}$ 。

32. 如請求項31之裝置，其進一步包含用於在判定水平參數候選者之該第一集合及判定水平參數候選者之該第二集合之前計算 $(X^T X)^{-1}$ 之一值的構件，及用於在判定垂直參數候選者之該第一集合及判定垂直參數候選者之該第二集合之前計算 $(Y^T Y)^{-1}$ 之一值的構件。

33. 如請求項31之裝置，其進一步包含：

用於針對每一向量 i 在計算 B_i 之前自該矩陣 X 、該矩陣 X^T 及該矩陣 $M V_x$ 移除使向量 i 中之一對應區塊之一區塊方差值超過一臨限值的元素的構件；及

用於針對每一向量 j 在計算 C_j 之前自該矩陣 Y 、該矩陣 Y^T 及該矩陣 $M V_y$ 移除使向量 j 中之一對應區塊之一區塊方差值超過一臨限值的元素的構件。

34. 如請求項25之裝置，其進一步包含：

用於計算水平參數候選者之該集合的該等水平參數候選者中之每一者的誤差值的構件；

用於在自水平參數候選者之該集合選擇一中位值之前
自水平參數候選者之該集合移除該等水平參數候選者中
該所計算之誤差值低於一第一臨限值的每一者的構件；

用於計算垂直參數候選者之該集合的該等垂直參數候
選者中之每一者的誤差值的構件；及

用於在自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值之前
自垂直參數候選者之該集合移除該等垂直參數候選者中
該所計算之誤差值低於一第二臨限值的每一者的構件。

35. 如請求項25之裝置，其進一步包含用於使用根據該全域
運動模型之該水平參數及該垂直參數所計算之一全域運
動向量產生一圖框率升頻轉換(FRUC)圖框的構件。

36. 如請求項25之裝置，其進一步包含用於藉由使用根據該
全域運動模型之該水平參數及該垂直參數所計算之一全
域運動向量校正一或多個相機抖動假影的構件。

37. 一種編碼有指令之電腦可讀儲存媒體，該等指令係用於
使一視訊處理器件之一可程式化處理器進行下列動作：

針對一視訊圖框之一部分的複數個經寫碼單元判定針
對用於該視訊圖框之該部分之一全域運動模型之一水平
參數的水平參數候選者之一集合，其中該等經寫碼單元
係配置為複數個向量，其中該等水平參數候選者中之每
一者對應於該複數個向量之一第一子集中的一者；

自水平參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該
視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該水平參數；

判定針對用於該視訊圖框之該部分的該全域運動模型

之一垂直參數的垂直參數候選者之一集合，其中該等垂直參數候選者中之每一者對應於該複數個向量之一第二子集中的一者；

自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該垂直參數；及

根據水平運動參數及垂直運動參數來處理該複數個經寫碼單元中之至少一者。

38. 如請求項37之電腦可讀儲存媒體，其中該複數個向量之該第一子集及該複數個向量之該第二子集包含同一子集。

39. 如請求項37之電腦可讀儲存媒體，其中該複數個經寫碼單元係排列為列及行，其中該複數個向量之該第一子集對應於該等列之一子集，且其中該複數個向量之該第二子集對應於該等行之一子集。

40. 如請求項37之電腦可讀儲存媒體，其中該全域運動模型包含一仿射模型。

41. 如請求項40之電腦可讀儲存媒體，其中該仿射模型係表達為：

$$MV_x_i = b_2 * x_i + b_1, \text{ 及}$$

$MV_y_j = c_2 * y_j + c_1$ ，其中該水平參數包含 b_1 且該垂直參數包含 c_1 ， x_i 包含一系列索引， y_j 包含一行索引， MV_x_i 包含一水平運動向量分量，且 MV_y_j 包含一垂直運動向量分量。

42. 如請求項37之電腦可讀儲存媒體，其中該水平參數包含

一第一水平參數，其中該垂直參數包含一第一垂直參數，其中水平參數候選者之該集合包含水平參數候選者之一第一集合，且其中垂直參數候選者之該集合包含垂直參數候選者之一第一集合，該電腦可讀儲存媒體進一步包含用於以下操作之指令：

針對該全域運動模型之一第二水平參數判定水平參數候選者之一第二集合，其中該第二集合之該等水平參數候選者中的每一者對應於該複數個向量之該第一子集中的一者，其中該第二水平參數包含 b_2 ；

自水平參數候選者之該第二集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該第二水平參數；

針對該全域運動模型之一第二垂直參數判定垂直參數候選者之一第二集合，其中該第二集合之該等垂直參數候選者中的每一者對應於該複數個向量之該第二子集中的一者，其中該第二垂直參數包含 c_2 ；及

自垂直參數候選者之該第二集合選擇一中位值作為用於該視訊圖框之該部分之該全域運動模型的該第二垂直參數。

43. 如請求項42之電腦可讀儲存媒體，

其中該等用以判定水平參數候選者之該第一集合的指令及該等用以判定水平參數候選者之該第二集合的指令包含用以針對每一向量 i 計算 B_i 之一值的指令，其中 B_i 包

含一矩陣 $\begin{bmatrix} b_{2_vector-i} \\ b_{1_vector-i} \end{bmatrix}$ ，其中水平參數候選者之該第一集合包含

針對每一向量 i 之 $b_{1_vector-i}$ ，其中水平參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 i 之 $b_{2_vector-i}$ ，且其中計算 B_i 之

該值包含計算 $(X^T X)^{-1} X^T M V_x$ ，其中 X 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2 & i \\ \dots & \dots \\ C & i \end{bmatrix}$ ，

其中 C 對應於該複數個向量之該第二子集中之向量的一數目，其中 X^T 包含 X 之一轉置矩陣，且其中 $M V_x$ 包含一

矩陣 $\begin{bmatrix} 1 * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \\ 2 * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \\ \dots \\ C * b_{2_vector-i} + b_{1_vector-i} \end{bmatrix}$ ，且

其中該等用以判定垂直參數候選者之該第一集合的指令及該等用以判定垂直參數候選者之該第二集合的指令包含用以針對每一向量 j 計算 C_j 之一值的指令，其中 C_j 包含一矩陣 $\begin{bmatrix} c_{2_vector-j} \\ c_{1_column-j} \end{bmatrix}$ ，其中垂直參數候選者之該第一集合包

含針對每一向量 j 之 $c_{1_vector-j}$ ，其中垂直參數候選者之該第二集合包含針對每一向量 j 之 $c_{2_vector-j}$ ，且其中計算 C_j 之該值包含計算 $(Y^T Y)^{-1} Y^T M V_y$ ，其中 Y 包含一矩陣

$\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2 & i \\ \dots & \dots \\ R & i \end{bmatrix}$ ，其中 R 對應於該複數個向量之該第一子集中之向

量的一數目，其中 Y^T 包含 Y 之一轉置矩陣，且其中 $M V_y$

包含一矩陣
$$\begin{bmatrix} 1 * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \\ 2 * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \\ \dots \\ R * c_{2_vector-j} + c_{1_vector-j} \end{bmatrix}。$$

44. 如請求項43之電腦可讀儲存媒體，其進一步包含用以在判定水平參數候選者之該第一集合及判定水平參數候選者之該第二集合之前計算 $(X^T X)^{-1}$ 之一值的指令，及用以在判定垂直參數候選者之該第一集合及判定垂直參數候選者之該第二集合之前計算 $(Y^T Y)^{-1}$ 之一值的指令。

45. 如請求項43之電腦可讀儲存媒體，其進一步包含用於以下操作之指令：

針對每一向量 i 在計算 B_i 之前自該矩陣 X 、該矩陣 X^T 及該矩陣 MV_x 移除使向量 i 中之一對應區塊之一區塊方差值超過一臨限值的元素；及

針對每一向量 j 在計算 C_j 之前自該矩陣 Y 、該矩陣 Y^T 及該矩陣 MV_y 移除使向量 j 中之一對應區塊之一區塊方差值超過一臨限值的元素。

46. 如請求項37之電腦可讀儲存媒體，其進一步包含用於以下操作之指令：

計算水平參數候選者之該集合的該等水平參數候選者中之每一者的誤差值；

在自水平參數候選者之該集合選擇一中位值之前，自水平參數候選者之該集合移除該等水平參數候選者中該所計算之誤差值低於一第一臨限值的每一者；

計算垂直參數候選者之該集合的該等垂直參數候選者

中之每一者的誤差值；及

在自垂直參數候選者之該集合選擇一中位值之前，自垂直參數候選者之該集合移除該等垂直參數候選者中該所計算之誤差值低於一第二臨限值的每一者。

47. 如請求項37之電腦可讀儲存媒體，其進一步包含用以使用根據該全域運動模型之該水平參數及該垂直參數所計算之一全域運動向量產生一圖框率升頻轉換(FRUC)圖框的指令。
48. 如請求項37之電腦可讀儲存媒體，其進一步包含用以藉由使用根據該全域運動模型之該水平參數及該垂直參數所計算之一全域運動向量校正一或多個相機抖動假影的指令。

八、圖式：

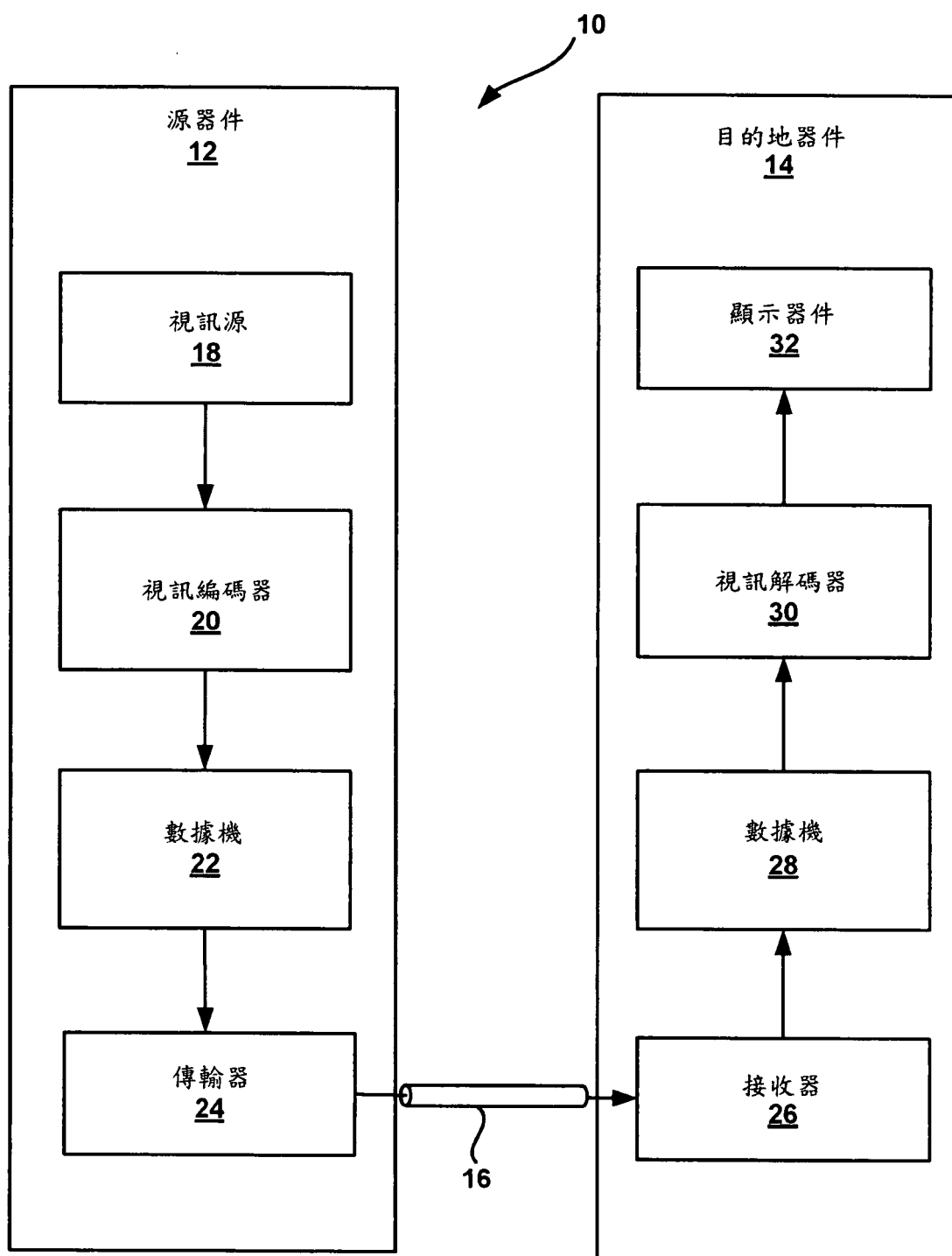


圖1

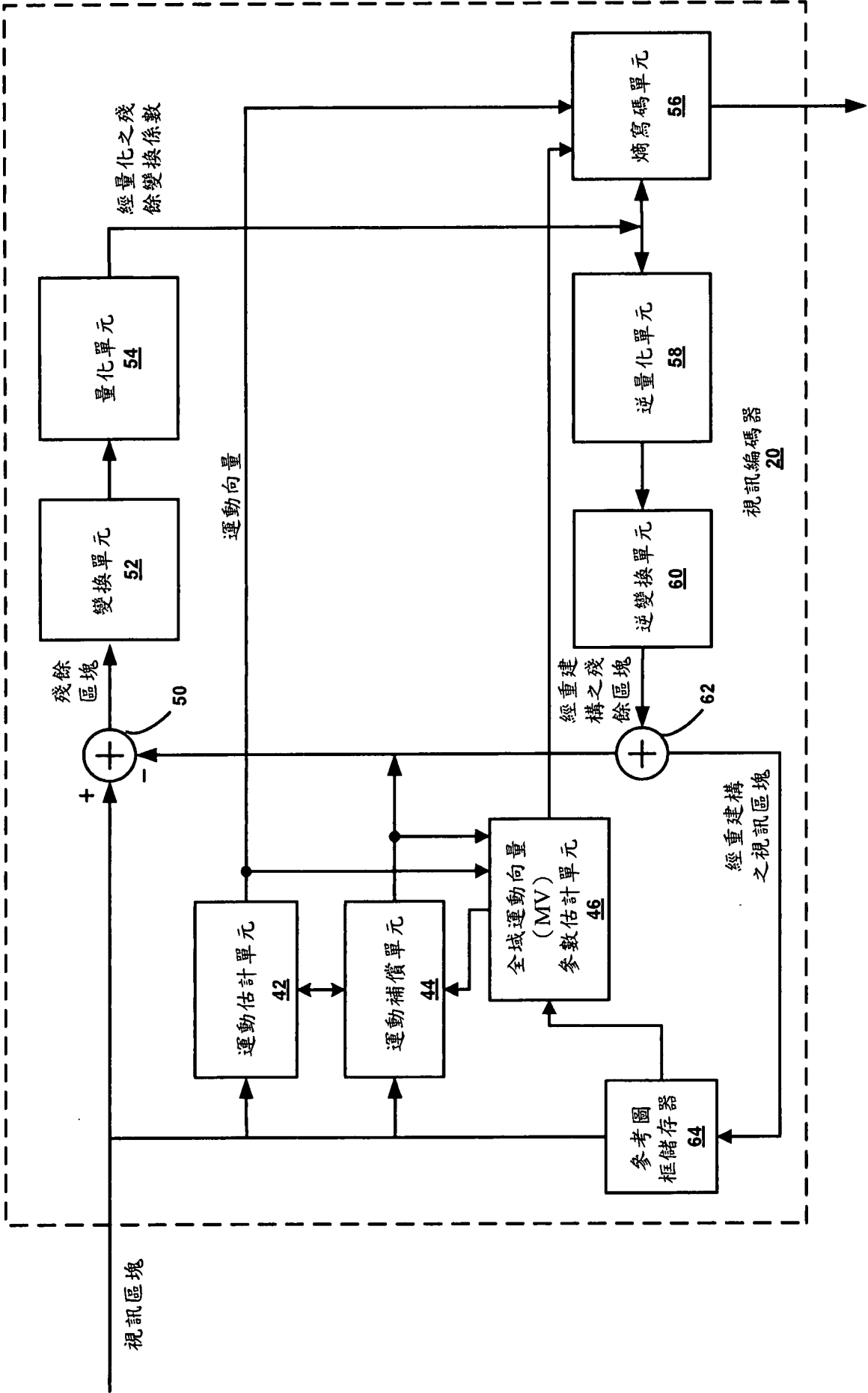


圖2

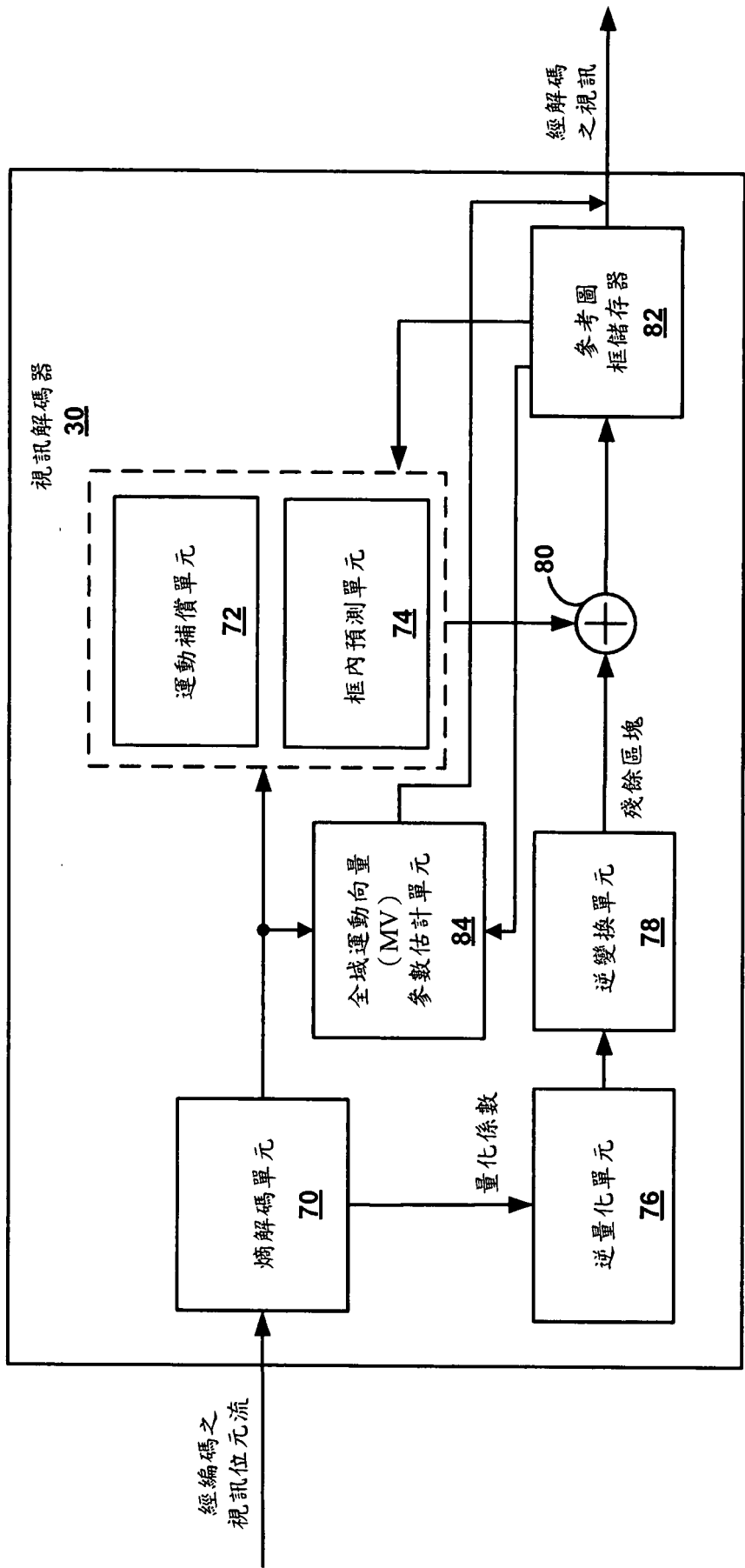


圖3

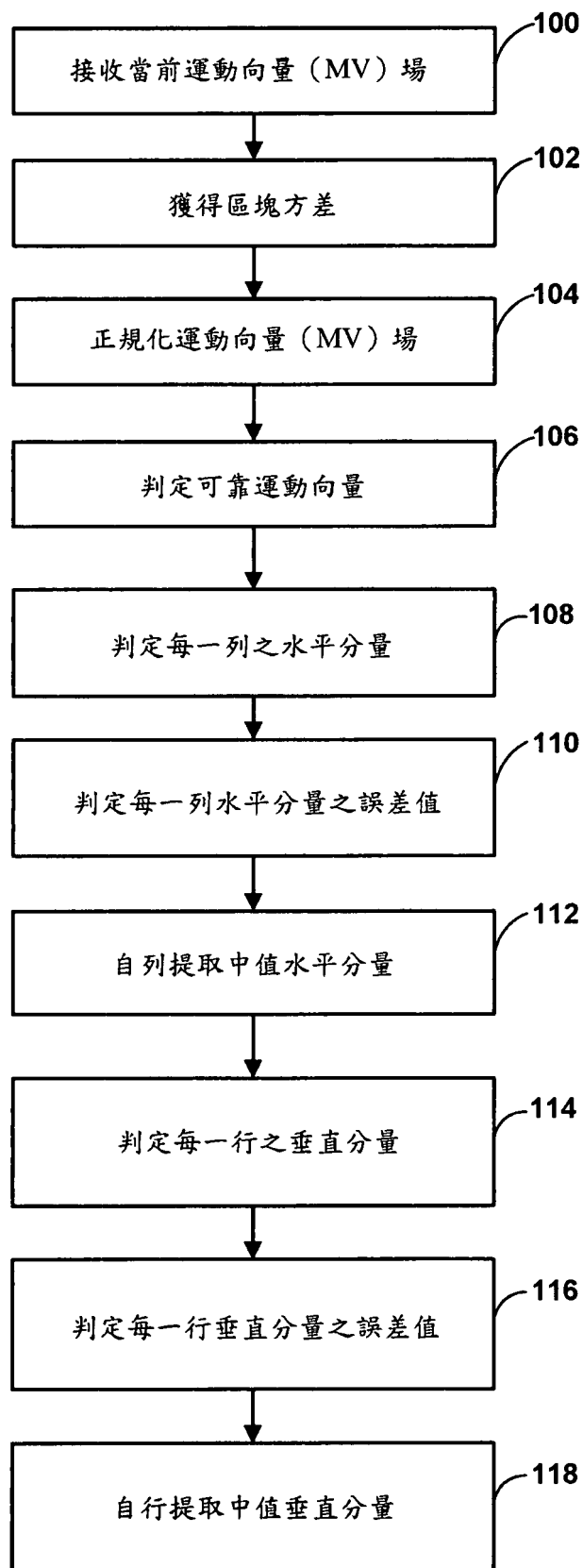


圖4

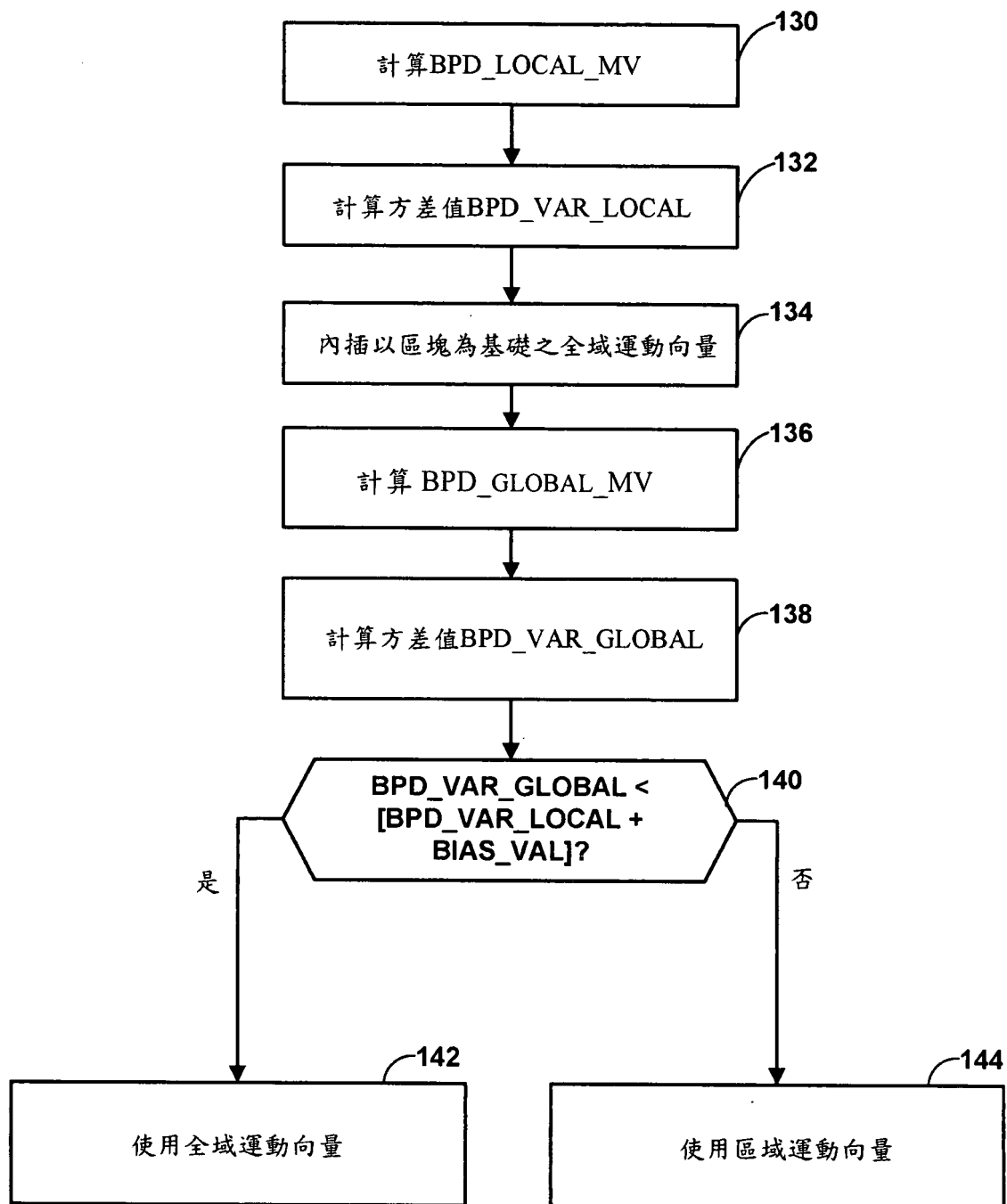


圖5

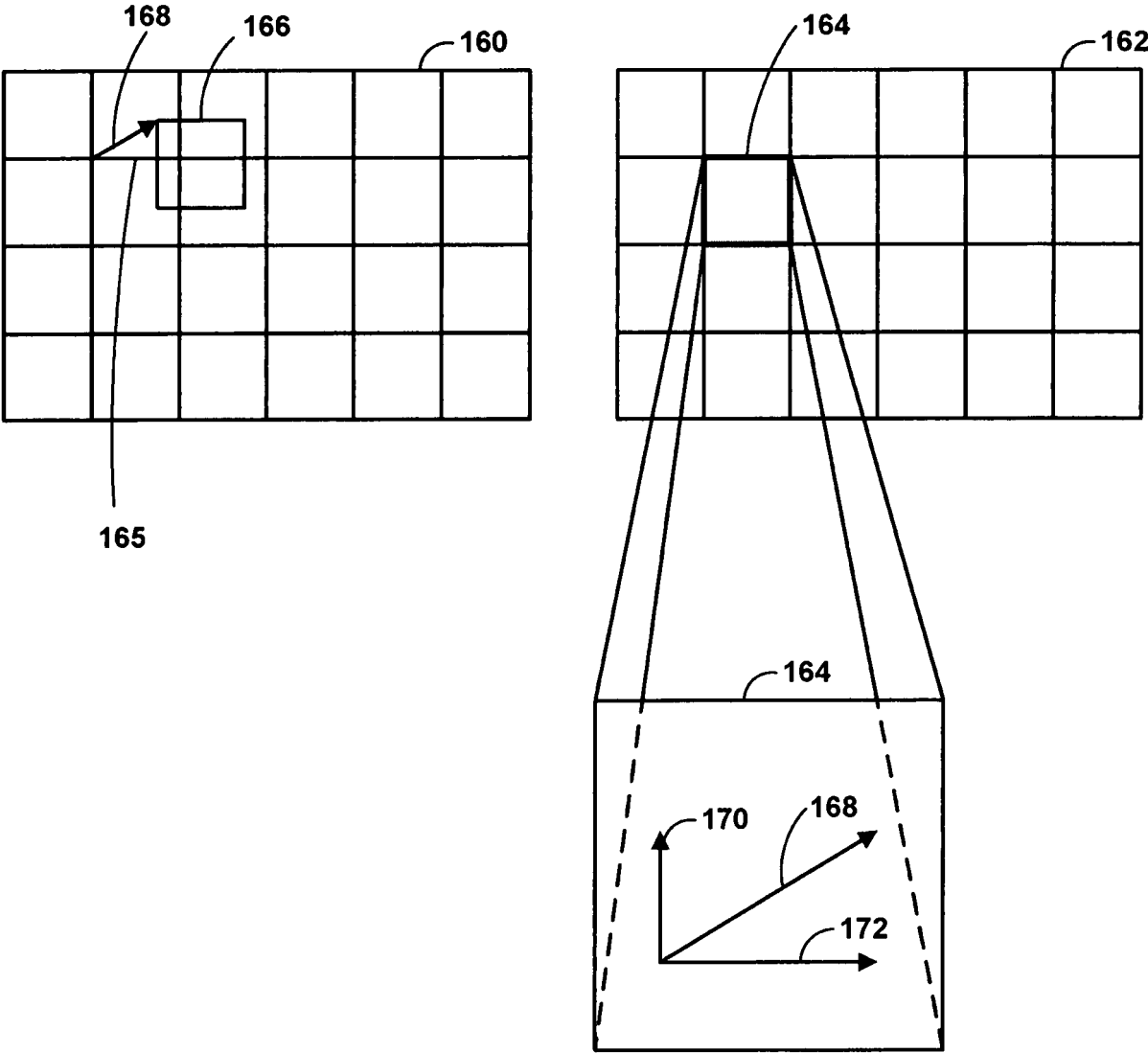


圖6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	視訊編碼器
42	運動估計單元
44	運動補償單元
46	全域運動向量(MV)參數估計單元
50	求和器
52	變換單元
54	量化單元
56	熵寫碼單元
58	逆量化單元
60	逆變換單元
62	求和器
64	參考圖框儲存器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)