

參、發明人：（共 3 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 納倫 馬雷艾斯

NAREN MALAYATH

2. 張倩茱

CHIENCHUNG CHANG

3. 蘇艾爾 賈黎

SUHAIL JALIL

住居所地址：（中文/英文）

1. 美國加州聖地牙哥市莎布瑞谷街 10710 號

10710 SABRE HILL DRIVE, #229, SAN DIEGO, CALIFORNIA
92128, U.S.A.

2. 美國加州倫裘聖塔菲市維波莎塔戴爾諾提街 6076 號

6076 VIA POSADA DEL NORTE, RANCHO SANTA FE,
CALIFORNIA 92067, U.S.A.

3. 美國加州聖地牙哥市瑪亞林達路 10380 號

10380 MAYA LINDA ROAD, C-110, SAN DIEGO, CALIFORNIA
92126, U.S.A.

國 籍：（中文/英文）

1. 印度 INDIA

2. 美國 U.S.A.

3. 印度 INDIA

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1.美國；2002 年 06 月 18 日；10/176,028

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國；2002 年 06 月 18 日；10/176,028

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

技術領域

本發明係關於數位視頻處理，更特定言之，係關於視頻序列編碼。

先前技術

數位視頻能力可併入到多種元件中，包括數位電視、數位直接廣播系統、無線通信元件、個人數位助理(personal digital assistants; PDA)、筆記型電腦、桌上型電腦、數位照相機、數位記錄元件、蜂巢或衛星無線電電話或類似元件。此等及其他數位視頻元件在建立、修改、傳輸、儲存、記錄與播放全移動視頻序列方面較傳統類比視頻系統有明顯改善。

已建立若干用以編碼數位視頻序列之不同視頻編碼標準。例如，動畫專家組(Moving Picture Experts Group; MPEG)已開發了包括MPEG-1、MPEG-2、與MPEG-4在內的若干標準。其他標準包括：ITU H.263、由加利福尼亞庫珀蒂諾的蘋果電腦所開發的QuickTime™技術，由華盛頓州雷蒙德的微軟公司所開發的Video for Windows™，由英特爾公司所開發的Indeo™，來自華盛頓州西雅圖的RealNetworks公司的RealVideo™，以及由SuperMac公司所開發的Cinepak™。此等與其他標準，包括仍將開發的標準，將繼續發展。

藉由以壓縮方式編碼資料，很多視頻編碼標準的傳輸率獲得提高。壓縮可減少用以有效傳輸視頻訊框所需傳輸資

料的總量。例如，該等MPEG標準利用所設計的圖形與視頻壓縮技術以利於在一較窄頻寬(較未壓縮時所能達到的頻寬更窄)上的視頻與影像傳輸。特定言之，該等MPEG標準支援利用連續視頻訊框間的相似點(稱為時間或訊框間相關性)以提供訊框間壓縮之視頻編碼技術。該等訊框間壓縮技術藉由將視頻訊框中基於像素的表示轉化為移動表示來利用訊框間的資料冗餘。此外，該等視頻編碼技術可利用訊框內的相似點(稱為空間或訊框內相關性)以進一步壓縮該等視頻訊框。該訊框內壓縮通常係基於用以壓縮靜態影像的結構編碼方法，如離散餘弦轉換(discrete cosine transform; DCT)編碼。

為支援該等壓縮技術，許多數位視頻元件包括：一編碼器，用以壓縮數位視頻序列；以及一解碼器，用以解壓縮該等數位視頻序列。在許多情形下，該編碼器與解碼器形成一整合式編碼/解碼器(encoder/decoder; CODEC)，其在定義該視頻影像序列的訊框中的像素區塊上操作。例如，在該MPEG-4標準中，一發送元件中的編碼器通常將欲傳輸的一視頻訊框分成包含較小影像區塊的巨集區塊。對於該視頻訊框中的每一巨集區塊，該編碼器搜尋緊接在前之視頻訊框中的巨集區塊以識別最相似的巨集區塊，並編碼用以傳輸之該等巨集區塊之間的差異，以及一移動向量，該移動向量指示先前訊框中的哪個巨集區塊係用於編碼。一接收元件之解碼器接收該移動向量與已編碼差異，並執行移動補償以產生視頻序列。

該視頻編碼方法係計算密集型，特別係當使用移動估算技術時。例如，用於比較欲編碼的一視頻區塊與先前已傳輸之一訊框中的視頻區塊的方法需要大量的計算。非常需要改善的編碼技術，特別係用於計算資源更有限且需考慮能源消耗的無線元件或其他可攜式視頻元件。同時，需要改善的壓縮以減少視頻序列有效傳輸所需的頻寬。改善一或多個此等因素可利於或改善視頻序列的即時編碼，特別係在無線或其他頻寬受限的元件上。

發明內容

本發明說明可用以編碼視頻序列的視頻編碼技術。例如，一視頻編碼技術可包括根據欲編碼的一視頻訊框中的一組視頻區塊之移動向量識別與一搜尋空間中的一視頻區塊相關的一像素位置。該組視頻區塊中的視頻區塊可包括，位於相對於欲編碼的該視頻訊框中的一目前視頻區塊的已定義位置處的視頻區塊。可在該已識別的像素位置處，為該目前視頻區塊初始化一移動估算常式。藉由根據與一視頻訊框中的一組視頻方塊相關之所計算的移動向量識別與該搜尋空間的一視頻方塊相關的一像素位置，很容易利用空間冗餘現象來加速與改善該編碼方法。在各種範例中，該初始化位置可使用一線性或非線性函數來計算，該函數基於位於相對於欲編碼的一視頻區塊的已定義位置的一組視頻區塊的移動向量。例如，可使用基於該組視頻區塊之移動向量的一中值函數、一均值函數或一加權函數。

在一搜尋空間中的一像素位置處初始化用以編碼一視頻訊框的一目前視頻區塊的移動估算常式後，該移動估算常式即可執行用以編碼該目前視頻區塊。為減少編碼期間的計算數目，該移動估算常式可包括在一搜尋空間中對視頻區塊的一非窮舉搜尋。例如，該移動估算常式可包括定義圍繞該已初始化像素位置且半徑為 (R) 的一圓，並比較欲編碼的該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內一組像素位置相關的視頻區塊。該圓應足夠大以包括至少五個像素。但是，藉由定義該圓足夠大使其包括至少九個像素(如該中央像素與圍繞該中央像素的八個像素)，可在每一方向上預測該視頻移動來改善該方法。較大或較小的圓都可使用。該常式可進一步包括：在該圓內識別一像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及當該像素位置對應於該圓的該中央時，使用由該圓內識別產生該最低差值的該視頻區塊之該像素位置所定義的移動向量來編碼該目前視頻區塊。

但是，若該圓內識別產生該最低差值的視頻區塊之該像素位置不對應於半徑為 (R) 的圓的中央，則圍繞該圓內識別產生該最低差值的視頻區塊之該像素位置，定義一半徑為 (R') 的新圓。在該情形下，該常式可進一步包括，在半徑為 (R') 的圓中決定一像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊，當該像素位置對應於該半徑為 (R') 的圓之中央時，使用由該像素位置所定義的移動向量來編碼該目前視頻區塊。若必要，該常式可以一相似方式繼續定義額外圓，直

至產生該最低差值的視頻區塊對應於一圓的一中央。

此等以及其他下列更詳細說明的技術可在一數位視頻元件中，以硬體、軟體、韌體或其任意組合來實現。若以軟體實現，該等技術即對於一包括程式碼的電腦可讀取媒體，當執行該程式碼時，即執行此處說明的一或多個編碼技術。下文中將結合附圖說明各種具體實施例的其他細節。藉由該等說明、附圖以及申請專利範圍，可明瞭其他的特徵、目的與優點。

實施方式

一般而言，本發明係關於可用以改善數位視頻資料編碼的編碼技術。該等技術係藉由一數位視頻元件之一編碼器來執行，以減少在特定情形下的計算量，加速處理時間，提高資料壓縮，並可能減少視頻編碼期間的功率消耗。以此方式，該等編碼技術可依據標準(如MPEG-4)改善視頻編碼，且在計算資源更為有限且需考慮功率消耗的無線元件中，更利於實施視頻編碼。此外，該等技術可設定組態以保持與解碼標準(如MPEG-4解碼標準)的互用性能力。

本文所述之視頻編碼技術可利用空間冗餘現象來實施一初始化技術。空間冗餘一般預示一既定視頻區塊的視頻移動與空間上靠近該既定視頻區塊的另一視頻區塊中的視頻移動很可能類似。在很可能包括用以有效視頻編碼的一視頻區塊之一搜尋空間內的一位置處，該初始化技術更易於利用此現象來初始化移動估算。

更明確言之，該初始化技術可利用為空間上靠近欲編碼

的一視頻區塊的視頻區塊所計算之移動向量，以在該搜尋空間中識別可初始化一移動估算常式的一像素位置，即該搜尋空間內開始該移動估算常式的像素位置。例如，如下文之詳述，一均值像素位置，一中值像素位置或使用一加權函數計算所得之一像素位置可根據移動向量計算出來，該等移動向量係為空間上靠近欲編碼之一目前視頻區塊的視頻區塊預先決定。也可使用其他的線性或非線性函數。在任何情形下，藉由以此方式初始化移動估算常式，視頻編碼可藉由減少在該搜尋空間中定位一視頻區塊(其與該正在編碼之視頻區塊具有一可接受匹配)所需的比較數目得以加速。該移動估算常式可包括在一搜尋空間內的一非窮舉搜尋。因此，在該搜尋空間內的初始化成為該編碼方法的一重要部分，其可提供可能在一既定處理時間內產生改善的計算結果之一起始點。

初始化後，亦可使用所說明之移動估算技術來快速識別該可接受移動向量。該移動估算技術可執行一搜尋空間中的一非窮舉搜尋來限制所執行的計算數目。在一範例中，一移動估算常式可包括圍繞該已初始化像素位置定義半徑為(R)的一圓，並比較欲編碼的該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內一組像素位置相關的視頻區塊。該常式可進一步包括在該圓內識別一像素位置，其識別產生一最低差值的視頻區塊，當該已識別像素位置對應於該圓的中央時，使用由該已識別像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

若該圓內識別產生該最低差值的視頻區塊之該已識別像素位置並不對應於半徑為 (R) 的圓之中央，則圍繞該像素位置定義一半徑為 (R') 的新圓。半徑 (R) 可與半徑 (R') 相等，不過該等技術對此並無限制。在任意情形下，該移動估算常式可進一步包括在該半徑為 (R') 的圓內決定一像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊，當該像素位置對應於該半徑為 (R') 圓之中央時，使用由該像素位置所定義的一移動向量來編碼該目前之視頻區塊。若必要，該移動估算常式可以相似方式繼續定義額外圓，直至該產生該最低差值的視頻區塊對應於該一圓的中央。在很多情形下，產生該最低差值的視頻區塊可空間上靠近該初始估算。藉由定義圓，直至產生該最低差值的視頻區塊對應於一圓的中央，即可迅速指出一可接受之移動向量，並可減少非必要的比較與計算。

亦說明可用以改善即時編碼的額外編碼技術，特別當計算資源有限時。例如，當視頻編碼一視頻訊框時，需監控可用計算資源。若迅速編碼一視頻訊框中較早的視頻區塊，則可識別計算節省。在該情形下，若需要，同一視頻訊框中後面的視頻區塊可使用更窮舉的搜尋技術來編碼，因為與該較早視頻區塊相關之計算節省可適用於後面視頻區塊的編碼。

本文所說明之技術能夠提供一或多個優點。例如，該等技術利於減少視頻編碼時的功率消耗，並藉由加速該移動估算常式以利於有效的即時視頻編碼。特別當計算資源有

限時，該等技術亦可改善視頻編碼的視頻品質與壓縮。特定而言，相對於一些傳統搜尋技術(如傳統菱形搜尋技術)而言，該等技術可改善資料壓縮水準。本文說明之編碼技術特別適用於計算資源與頻寬更為有限且需考慮功率消耗的無線數位視頻元件或其他可攜式視頻元件。

圖1係說明一範例性系統2的一方塊圖，其中一源元件4經通信鏈路6傳輸一視頻資料編碼序列至一接收元件8。源元件4與接收元件8皆係數位視頻元件。特定而言，源元件4使用各種視頻壓縮標準(如由動畫專家組所開發的MPEG-4)之任一種來編碼並傳輸視頻資料。其他標準包括MEPG-1、MPEG-2或由動畫專家組所開發的其他MPEG標準；ITU H.263及類似標準；由加利福尼亞庫珀蒂諾的蘋果電腦所開發的QuickTime™技術；由華盛頓州雷蒙德的微軟公司所開發的Video for Windows™；由英特爾公司所開發的Indeo™，以及由SuperMac公司所開發的Cinepak™。

通信鏈路6可包括一無線鏈路、一實體傳輸線、一以封包為基礎之網路，如一區域網路、一廣域網路或如網際網路的全球網路、一公眾交換電話網路(public switched telephone network；PSTN)，或各種鏈路與網路的組合。換言之，通信鏈路6代表任一合適之通信媒體，或可能係不同網路與鏈路的一集合，用以從源元件4傳輸視頻資料至接收元件8。

源元件4可為任何能夠編碼並傳輸視頻資料之數位視頻元件。例如，源元件4可包括：一記憶體22，其用以儲存數位

視頻序列；一視頻編碼器20，其用以編碼該序列；以及一發射器14，其用以經通信鏈路6傳輸該已編碼序列。例如，視頻編碼器20可包括一數位信號處理器(digital signal processor；DSP)用以執行定義該等編碼技術的可程式化軟體模組。

源元件4亦包括一影像感測器23(如一視頻照相機)，用以捕獲視頻序列並將該已捕獲序列儲存至記憶體22中。在一些情形下，源元件4可經通信鏈路6傳輸即時視頻序列。在此等情形下，接收元件8可接收該即時視頻序列並向一使用者顯示該視頻序列。

接收元件8可為任何能夠接收並解碼視頻資料之數位視頻元件。例如，接收元件8可包括：一接收器15，其用以接收編碼數位視頻序列；一解碼器16，其用以解碼該序列；以及一顯示器18，其用以為一使用者顯示該序列。

用以源元件4與接收元件8的範例性元件包括位於一電腦網路上之伺服器、工作站或其他桌上型電腦元件，以及行動電腦元件如筆記型電腦或個人數位助理(personal digital assistants；PDA)。其他範例包括數位電視廣播衛星與接收元件，如數位電視、數位照相機、數位視頻照相機或其他數位記錄元件，如具有視頻功能之蜂巢無線電電話與衛星無線電電話的數位視頻電話，其他無線視頻元件，以及類似元件。

在一些情形下，源元件4與接收元件8各包括一編碼/解碼器(encoder/decoder；CODEC)(未顯示)，用以編碼與解碼數

位視頻資料。在此情形下，源元件4與接收元件8都包括發射器與接收器以及記憶體與顯示器。下述許多編碼技術係在包括一編碼器的一數位視頻元件之情形中說明。但應瞭解，該編碼器可為一CODEC的組成部分。在此情形下，該CODEC可實施為一DSP、一微處理器、一特定應用積體電路(application specific integrated circuit; ASIC)、離散硬體組件或其各種組合。

例如，源元件4在該視頻訊框序列中的像素區塊上操作來編碼該等視頻資料。例如，源元件4的視頻編碼器20可執行移動估算編碼技術，其中欲傳輸之一視頻訊框係分成若干像素區塊(稱為視頻區塊)。對於該視頻訊框中的每一視頻區塊，源元件4中的視頻編碼器20在記憶體22中所儲存的視頻區塊中搜尋已傳輸的先前視頻訊框(或一後續視頻訊框)來識別一相似的視頻區塊，並編碼該等視頻區塊之間的差異，以及一移動向量，該移動向量可識別先前訊框(或後續訊框)中用於編碼的視頻區塊。該移動向量可定義與該視頻區塊的左上角相關的一像素位置，儘管移動向量也可使用其他格式。在任何情形下，藉由使用移動向量來編碼視頻區塊，用以傳輸視頻資料流的所需頻寬可明顯縮小。在一些情形下，源元件4可支援可程式化臨界值，其能引起編碼方法中各種比較或計算的終止，來減少計算數目並節約功率。

接收元件8中的接收器15接收已編碼視頻資料(如以移動向量形式)與已編碼的差異。解碼器16執行移動補償技術來

產生用以透過顯示器18為一使用者顯示的視頻序列。接收元件8中的該解碼器16亦可實施為一編碼/解碼器(CODEC)。在此情形下，源元件4與接收元件8皆能夠編碼、發射、接收、並解碼數位視頻序列。

圖2係說明一範例性數位視頻元件10的一方塊圖，如包含一視頻解碼器20的源元件4，其依據本文說明的一或多項技術來編碼數位視頻序列。範例性數位視頻元件10係作為一無線元件來說明，如一移動計算元件、一個人數位助理(PDA)、一無線通信元件、一無線電電話以及類似元件。但是，本發明中的技術不一定侷限於無線元件，其很容易應用於包括非無線元件在內的其他數位視頻元件。

在圖2的範例中，數位視頻元件10透過發射器14與天線12發射壓縮的數位視頻序列。視頻編碼器20編碼該等視頻序列，並在傳輸之前在視頻記憶體22中緩衝該等已編碼數位視頻序列。例如，如上所述，視頻編碼器20可包括一可程式化數位信號處理器(DSP)、一微處理器、一或多個特定應用積體電路(ASIC)、特定硬體組件或此等元件與組件的各種組合。記憶體22可儲存在編碼方法中由視頻編碼器20使用的電腦可讀取指令與資料。例如，記憶體22可包括同步動態隨機存取記憶體(synchronous dynamic random access memory; SDRAM)、快閃記憶體、電子可抹除可程式化唯讀記憶體(electrically erasable programmable read only memory; EEPROM)、或類似記憶體。

在一些情形下，數位視頻元件10包括一影像感應器23，

用以捕獲視頻序列。例如，影像感應器23可捕獲視頻序列並在編碼之前將其儲存在記憶體22中。影像感應器23亦可直接耦合至視頻編碼器20來改善即時視頻編碼。實施一初始化常式與/或下文有更詳細說明之一移動估算常式的編碼技術，在處理能力相對比較有限的元件中，可加速該編碼方法、減少功率消耗、提高資料壓縮並可能利於即時視頻編碼。

舉例而言，影像感應器23可包括一照相機。特定而言，影像感應器23可包括一電荷耦合元件(charge coupled device；CCD)，一電荷注入元件，一光二極體陣列，一互補金氧半導體元件(complimentary metal oxide semiconductor；CMOS)或其他能夠捕獲視頻影像或數位視頻序列的光敏元件。

視頻編碼器20可包括一編碼控制器24來控制一編碼演算法的執行。視頻編碼器20亦可包括一移動編碼器26來執行本文所說明之移動估算技術。若需要，視頻編碼器20亦可包括額外組件，如一紋理編碼器(未顯示)來執行通常用於壓縮靜態影像的訊框內壓縮，如離散餘弦轉換(discrete cosine transform；DCT)編碼。例如，可執行除了移動估算之外的紋理編碼，或在用以有效移動估算的處理能力被認為非常有限的情形下，可用其代替移動估算。

視頻編碼器20中的組件可包括在該DSP上執行之軟體模組。或者，視頻編碼器20中的一或多個組件可包括特定設計的硬體組件，一或多個ASIC，其執行本文所說明之技術

的一或多個方面。

圖3說明以巨集區塊31形式的一範例性視頻區塊，其能儲存在記憶體22中。MPEG標準與其他視頻編碼方案可在移動估算視頻編碼過程中使用巨集區塊形式的視頻區塊。在MPEG標準中，術語「巨集區塊」指組成一視頻訊框子集的16乘16的像素值集合。每一像素值都可由一資料位元組來表示，儘管可使用較多或較少的位元數目來定義每一像素以獲得所需影像品質。一巨集區塊可包括若干較小的8乘8的像素影像區塊32。但是，一般而言，本文所說明之編碼技術可使用任何已定義尺寸的區塊來操作，如16位元組乘16位元組的巨集區塊、8位元組乘8位元組的影像區塊，以及在必要時的其他尺寸的視頻區塊。

圖4說明可儲存在記憶體中的一範例性搜尋空間41。該搜尋空間41係對應於一先前已傳輸視頻訊框(或一訊框序列中的一後續視頻訊框)的視頻區塊的一集合。該搜尋空間可包括完整的該先前或後續視頻訊框，或視需要，取該視頻訊框的一子集。如上所述，該搜尋空間可為矩形或假定多種形狀及尺寸中的任一種。在任何情形下，在視頻編碼中，比較該欲編碼的目前視頻區塊與搜尋空間41中的區塊來識別一適當匹配，使該目前區塊與該搜尋空間內的該相似視頻區塊之間的差異可連同識別該相似視頻區塊之一移動向量一起傳輸。

初始化技術能利用空間冗餘現象，使該目前視頻區塊42與搜尋空間41中的視頻區塊之間的初始比較更可能識別一

可接受匹配。例如，可採用下述技術來識別一像素位置43，其可在與視頻區塊42初始比較之搜尋空間中識別一視頻區塊。初始化至一靠近該最佳匹配視頻區塊的位置可提高定位該最佳移動向量的可能性，並能減少用以定位一可接受移動向量所需的平均搜尋數目。例如，初始化能為該移動估算常式提供一改善的起始點，並在一既定的處理時間週期內改善計算結果。

在移動估算視頻編碼中，該移動編碼器26能使用比較技術，如絕對差之和(Sum of Absolute Difference; SAD)技術或平方差之和(Sum of Squared Difference; SSD)技術來比較目前欲編碼的視頻區塊與先前視頻區塊。也可使用其他比較技術。

該SAD技術包括以下任務，即執行該目前欲編碼區塊的像素值與同該目前區塊相比較之該先前區塊的像素值之間的絕對差計算。加總，即累積此等絕對差計算結果，來定義表示該目前視頻區塊與該先前區塊(同該目前視頻區塊相比較)之間差異的一差值。對於一8乘8影像區塊，需計算並加總64個差；對於一16乘16像素巨集區塊，則需計算並加總256個差。一較低差值一般表示同一目前視頻區塊相比較之一視頻區塊係一較佳匹配，因此較之產生較高差值的視頻區塊，係一移動估算編碼中所使用的較佳候選。在一些情形下，當一累積差值超過一定義的臨界值時，會終止計算。在此種情形下，由於同該目前視頻區塊相比較之視頻區塊對於移動估算編碼的有效使用而言係不可接受的，故

不需要額外計算。

該 SSD 技術亦包括以下任務，即執行欲編碼的該目前區塊的像素值與先前區塊(同該目前區塊相比較)的像素值之間的差計算。在該 SSD 技術中，求絕對差計算結果的平方，然後加總，即累積該等平方值，來定義表示該目前視頻區塊與該先前視頻區塊(同該目前視頻區塊相比較)之間差異的一差值。另外，亦可執行其他比較技術，如一均方誤差(Mean Square Error; MSE)、一標準交叉相關函數(Normalized Cross Correlation Function; NCCF)，或其他合適的比較演算法。

圖 5 係一流程圖，其說明可在一數位視頻元件中實施，用以初始化一移動估算常式的一視頻編碼技術。在圖 5 的範例中，視頻編碼器 20 使用一中值函數來計算一搜尋空間內一已初始化像素位置。然而，使用其他線性或非線性函數，如一均值或一加權函數亦可應用該等相同原理。

如圖 5 中所示，為初始化一目前視頻區塊編碼，編碼控制器 24 為相鄰的視頻區塊計算移動向量的中值 X 座標像素位置(51)。同樣地，編碼控制器 24 為相鄰視頻區塊計算移動向量的中值 Y 座標像素位置(52)。換言之，使用先前已計算的移動向量來計算 X 與 Y 座標中值，該等移動向量與一組位於相對於目前欲編碼的視頻區塊之已定義位置處的視頻區塊相關。該等相鄰視頻區塊可形成一組位於相對於該目前視頻區塊的已定義位置處的視頻區塊。例如，視實施方案而定，該組視頻區塊可定義成包括或排除特定視頻區塊。在

任何情形下，該目前視頻區塊的移動估算即在該X與Y座標中值處初始化(53)。移動估算器26則使用傳統的搜尋技術，或與下文詳述者類似的搜尋技術為該目前視頻區塊搜尋一可接受移動向量(54)。

圖6係一範例性視頻訊框的概念性說明，其中一目前視頻區塊係使用與圖5所述類似之技術來編碼。特定而言，目前視頻區塊63的移動估算可使用先前已計算出的移動向量來初始化，該等移動向量與位於相對於該目前視頻區塊63的已定義位置的一組視頻區塊相關。在圖6中，該組位於已定義位置的視頻區塊包括鄰域1 (62A)、鄰域2 (62B)以及鄰域3 (62C)。但是，如所述及，該組可以多種其他格式定義成包括或排除位於相對於該目前視頻區塊63之各種位置的視頻區塊。

在圖6的範例中，在一搜尋空間內用以執行目前視頻區塊63的移動估算之初始化位置可藉由下列等式定義：

$$X_{\text{初值}} = \text{中值} (X_{MV1}, X_{MV2}, X_{MV3})$$

$$Y_{\text{初值}} = \text{中值} (Y_{MV1}, Y_{MV2}, Y_{MV3})$$

或者，亦可使用均值函數，其中一搜尋空間內用以執行目前視頻區塊63移動估算的該初始化位置可由下列等式定義。

$$X_{\text{初值}} = \text{均值} (X_{MV1}, X_{MV2}, X_{MV3})$$

$$Y_{\text{初值}} = \text{均值} (Y_{MV1}, Y_{MV2}, Y_{MV3})$$

亦可使用其他線性或非線性的數學等式或相鄰視頻區塊與欲編碼的該目前視頻區塊之間的關係。

在任何情形下，藉由定義該移動估算搜尋的初始化位置，可提高迅速識別一欲編碼視頻區塊與該搜尋空間內的一視頻區塊之間一可接受匹配的可能性，藉此加速編碼。如圖7所示(與圖6做比較)，形成一組視頻區塊並用以產生該初始化位置的該等相鄰視頻區塊包括位於相對於一目前視頻區塊63之位置的其他已定義位置的區塊。在很多情形下，鄰域62相對於目前視頻區塊63的位置可視訊框61之視頻區塊的編碼方向而定。

例如，已編碼的目前視頻區塊63的鄰接視頻區塊一般具有已計算出的移動向量，然而其他未編碼的鄰接視頻區塊則不具有移動向量。因此，若視頻區塊編碼從訊框61左上角處的視頻區塊開始，按照從左至右、從上至下的方式進行，則使用包括目前視頻區塊63之鄰接視頻區塊的一子集之鄰域62A至62C(圖6)。或者，若視頻區塊編碼從訊框61的右下角視頻區塊開始，按照從右至左，從下至上的方式進行，則使用包括目前視頻區塊63之鄰接視頻區塊的一不同子集之鄰域62D至62F(圖7)。用以產生該初始化位置的視頻區塊組的其他變化可依據本發明的原理來定義。例如，若非常高程度的移動發生在視頻序列中，則相對於目前視頻區塊63所定義之視頻區塊位置(較緊鄰區塊遠離視頻區塊63甚多)可包括於該組中。

欲編碼的訊框61之第一視頻區塊不能使用圖5中的初始化技術，因為該點不能獲得相鄰視頻區塊的移動向量。然而，一旦已識別相鄰視頻區塊的一或多個移動向量，該初

始化常式隨時都可以開始。在一特定情形下，該初始化技術可從第二列的第二視頻區塊開始編碼。在該點之前，三個鄰接鄰域的移動向量通常未定義。然而，在其他情形下，每當為欲編碼的視頻區塊之至少一鄰域計算出一移動向量時，該初始化常式即可開始。

如圖8所示，使用與大量的目前視頻區塊63的鄰域相關的移動向量在該搜尋空間中計算該初始化位置。當為更多鄰域計算出更多的移動向量時，可使用更多的移動向量來計算該初始化位置以在一目前視頻區塊中執行移動估算。在一些情形下，為了更充分地利用該空間相關現象，較之與空間上較為遠離目前視頻區塊42的鄰域相關的移動向量，在計算該初始位置中，賦予與空間上較為靠近目前視頻區塊42的鄰域相關的移動向量更大的權值。換言之，一加權函數，如一加權均值或一加權中值可用以計算該初始化像素位置。例如，較之與鄰域5至10 (62H至62M)相關的移動向量，賦予與鄰域1至4 (62A、62B、62C以及62G)相關的移動向量更大的權值，因為鄰域1至4在統計上更可能係用於移動估算編碼中的視頻區塊。依據本發明，可明白此等以及其他潛在修改。

圖9係一流程圖，說明可在一數位視頻元件中實施用以執行移動估算的一視頻編碼技術。該技術可包括在一搜尋空間中對視頻區塊的一非窮舉搜尋，以減少視頻編碼所需之計算數目。如圖所示，編碼控制器24依據為該訊框(91)中的相鄰視頻區塊所計算之移動向量初始化移動估算。例如，

該初始化方法可包括一類似於圖5中的方法，其中用於初始化的相鄰視頻區塊包括位於相對於該目前欲編碼的視頻區塊之已定義位置處的一組視頻區塊。

一旦計算出該初始化位置，移動估算器26即識別在該初始化位置(92)的半徑為(R)的一圓內由像素位置所定義之一組視頻區塊。例如，儘管可定義更大的半徑，但半徑(R)應足夠大以定義包括至少五個像素的一圓。更佳情形為，半徑(R)足夠大，可定義包括至少九個像素的一圓，即該初始化像素位置，以及緊密圍繞該初始化位置的所有八個像素位置。包括該初始化像素位置以及緊密圍繞該初始化位置的所有八個像素位置，即可藉由在每一個相對於該初始化位置的可能方向上預測移動來改善該搜尋技術。

然後，移動估算器26比較該目前欲編碼之視頻區塊與該圓內的像素位置所定義之視頻區塊(93)。然後，移動估算器26可在該產生最低差值的圓中識別該視頻區塊。若由半徑為(R)的圓之中央所定義之視頻區塊產生該最低差值，即由所使用之比較技術定義的最低差度量值(94的是分支)，則該移動估算器26使用一移動向量編碼該目前視頻區塊(95)，該向量識別由半徑為(R)的圓之中央所定義之視頻區塊。例如，可使用上述之SAD或SSD比較技術。然而，若由半徑為(R)的圓之中央所定義之視頻區塊並不產生該最低差值(94的否分支)，則移動估算器26在像素位置的一半徑(R')內識別該像素位置所定義的視頻區塊(96)，該像素位置識別產生一最低差值的視頻區塊。

然後，移動估算法26比較該目前欲編碼之視頻區塊與該半徑為 (R') 的圓內的像素位置所定義之視頻區塊(93)。移動估算法26可在該產生最低差值的半徑為 (R') 的圓中識別該視頻區塊。若由半徑為 (R') 的圓之中央所定義之該視頻區塊產生該最低差值，即由所使用之比較技術定義的最低差度量值(94的是分支)，則該移動估算法26使用一移動向量編碼該目前視頻區塊(95)，該向量識別由半徑為 (R') 的圓之中央所定義之視頻區塊。然而，若由該半徑為 (R') 的圓之中央所定義之視頻區塊不能產生該最低差值(94的否分支)，移動估算法26將繼續該方法以定義另一半徑為 (R'') 的圓，依次類推。

圍繞產生最低差值的像素位置定義的每一後續圓可具有與先前圓相等的半徑，若必要，亦可具有不同半徑。藉由定義相對於該最先識別的像素位置的一半徑，該像素位置可在搜尋空間內識別產生最低差值的視頻區塊，無需對該搜尋空間進行一窮舉搜尋，即可快速識別用於移動估算的最佳視頻區塊。此外，模擬顯示，如圖9所示之搜尋技術相對於傳統的菱形搜尋技術可獲得改善的壓縮，菱形搜尋技術可操作以最小化一視頻區塊的差值，該視頻區塊與位於一組菱形像素之中央處的像素相關。

圖10至13概念性說明一搜尋空間，其中所執行之用以定位一可接受移動向量的視頻編碼技術與圖9中所說明者類似。柵格柵上的每一點都代表可在搜尋空間內識別一唯一視頻區塊的一像素位置。該移動估算常式可在像素位置

(X5, Y6)處初始化，如藉由執行如圖5所示之初始化常式。定位該初始化位置(X5, Y6)之後，移動估算器26即定義一半徑為(R)的圓並比較與半徑為(R)的圓內的像素位置相關的搜尋空間中的視頻區塊與欲編碼的該目前視頻區塊。然後，移動估算器26可在該產生最低差值的半徑為(R)的圓中識別該視頻區塊。

若移動估算器26決定該像素位置(X6, Y7)識別該產生最低差值之視頻區塊，則移動估算器26即如圖11所示，定義圍繞像素位置(X6, Y7)半徑為(R')的一圓。然後，移動估算器26比較與半徑為(R')的圓內的像素位置相關之搜尋空間內的視頻區塊與目前欲編碼之視頻區塊。若移動估算器26決定該像素位置(X6, Y8)識別該產生該最低差值之視頻區塊，則移動估算器26即如圖12所示定義圍繞像素位置(X6, Y8)半徑為(R'')的另一圓。然後，移動估算器26比較與半徑為(R'')的圓內的像素位置相關之搜尋空間內的視頻區塊與目前欲編碼之視頻區塊。若移動估算器26決定該像素位置(X7, Y9)識別該產生該最低差值之視頻區塊，則移動估算器26即如圖13所示，定義另一圍繞像素(X7, Y9)半徑為(R''')的圓。然後，移動估算器26比較與半徑為(R''')的圓內的像素位置相關之搜尋空間內的視頻區塊與目前欲編碼之視頻區塊。最終，移動估算器26應定位產生該最低差值的一像素位置，其對應於一圓之中央。在該點，移動估算可為使用產生該最低差值並對應於一圓之中央的像素位置作為該目前視頻區塊之移動向量。

定義每一新的圓後，僅需執行與不包括在先前圓中的像素位置相關的比較。換言之，參考圖 11，關於半徑為(R')的圓，只需在該點執行與像素位置($Y8, X5$)、($Y8, X6$)、($Y8, X7$)、($Y7, X7$)、以及($Y6, X7$)相關的視頻區塊。與在該半徑為(R')的圓中其他的像素位置相關之視頻區塊，即與半徑為(R)的圓相關的($Y7, X5$)、($Y7, X6$)、($Y6, X5$)以及($Y6, X6$)已執行(圖 10)。

視實施情況而定，該半徑(R)、(R')、(R'')、(R''')等，可彼此相等，亦可不同。同樣地，在某些情形下，可定義該半徑以使得在每一組中包括大量像素，這將改善定位該最佳移動向量的可能性。然而，更大的半徑會提高用於任何既定搜尋的計算數目。然而，在任何情形下，定義圍繞產生該最低差值的每個像素位置的圓較之其他技術具有其優點。例如，當圍繞像素位置的圓已定義後，在該比較中已檢驗每一鄰接像素位置。換言之，所有緊密圍繞該中央像素之八個像素位置可包括在一已定義圓中。此外，可避免一窮舉搜尋，其需要比較由該搜尋空間的每一像素所定義之每一可能視頻區塊，故而可加速視頻編碼。

圖 14 係一流程圖，說明可在一數位視頻元件上實施用以改善即時視頻編碼的另一視頻編碼技術。如圖所示，編碼控制器 24 初始化一正在編碼的視頻訊框(141)中的一目前視頻區塊之移動估算。例如，該初始化方法可包括一類似於參考圖 5 至 8 中所說明與描述之方法，其中已識別一搜尋空間中的一初始像素位置。此外，該初始化方法可包括定義

該搜尋之範圍，其可執行以編碼該目前視頻區塊。若該目前視頻區塊係一視頻訊框中的一第一欲編碼之視頻區塊，則該搜尋之範圍將由程式化於編碼控制器24中的一預設值來定義。

初始化之後，移動估算器26在一搜尋空間中搜尋移動向量來編碼該目前視頻區塊(142)。例如，該搜尋與編碼方法可包括一類似於圖9至13中描述與說明的方法，其中會圍繞該等像素位置定義圓，直至產生最低差值的一像素位置對應於一圓之中心。可限制該搜尋的範圍，例如藉由限制搜尋可發生的時間量或藉由限制所使用的圓之尺寸。此外，該搜尋之範圍可如上文所述，藉由該初始化來定義。

若該正在編碼之視頻訊框包括額外的視頻區塊(143的是分支)，則編碼控制器24識別為該訊框所保留之一定量的計算資源(144)。然後，編碼控制器24初始化該正在編碼的視頻訊框之後續視頻區塊的移動估算(141)。若在較早視頻區塊的編碼過程中已實現計算性節省，則較之用以編碼先前視頻區塊之可用資源，該可用資源量會增加。該等計算性資源可由該視頻編碼器的時脈速度及欲傳輸之視頻序列之所需解析度(以每秒之訊框數表示)來定義。

當編碼控制器24初始化一正在編碼之視頻訊框的後續視頻區塊的移動估算時，該初始化方法可再次包括一定義該搜尋範圍的方法。然而，在該情形下，該搜尋範圍可基於該已識別的可用計算性資源量。因此，若執行一第一視頻區塊編碼非常快，則後續視頻區塊可使用更為窮舉的搜尋

來編碼。例如，當有更多的計算性資源可用時，用以定義圍繞該像素位置之圓的半徑可增加。當計算性資源有限時，此等或類似技術可改善即時視頻編碼的品質，如藉由改善該編碼視頻區塊的壓縮比率。一旦已編碼一視頻訊框中的所有該等視頻區塊(143的否分支)，元件10可透過發射器14與天線12傳輸該已編碼訊框(145)。

表1列出了相對於其他傳統技術，在上述技術模擬期間所收集的資料。編碼可在一具有較大量移動的一視頻序列中執行。該相同視頻序列亦使用傳統的菱形搜尋技術與一窮舉搜尋技術來編碼，其中將該搜尋空間中所有的該等區塊與欲編碼之視頻區塊做比較。針對每一技術，表1列出檔案大小，信號對雜訊比，每一巨集區塊的平均搜尋數目，每一巨集區塊的最大搜尋數目以及在最壞情形下，一訊框所需的搜尋數目。該標誌「圓搜尋」指一編碼技術，其使用類似於圖5與圖9的方法。藉由表1應明白，本文所說明之技術相對於傳統的菱形搜尋可以一減少的搜尋數目獲得改善的壓縮。本文所說明之技術可能無法獲得該全搜尋的壓縮水準。然而，在該範例中，較之該菱形搜尋的每一巨集區塊的21.3次搜尋，與該全搜尋的每一巨集區塊的1024次搜尋，該圓搜尋技術平均僅需每一巨集區塊17.2次搜尋。

表 1

	圓搜尋	菱形搜尋	全搜尋
檔案大小	61.1 千位元組	65.7 千位元組	54.8 千位元組
信號對雜訊比	32.1	32.1	31.9

平均搜尋次數 / 區塊	17.2	21.3	1024
最大搜尋次數 / 區塊	32	32	-
最壞情形訊框 (搜尋次數)	2614	2650	-

已說明若干不同具體實施例。例如，已說明用以在一搜尋空間中初始化一搜尋的視頻編碼技術，以及用以執行該搜尋的移動估算技術。該等技術能夠改善視頻編碼，其方式為：避免在特定情形下的計算、加速該編碼方法、改善壓縮並可能減少視頻編碼期間的功率消耗。以此方式，該編碼技術可改善依據標準(如MPEG-4)之視頻編碼，並在計算資源有限且需考慮功率消耗的無線元件中更好地實施視頻編碼。此外，該等技術不會影響同解碼標準(如MPEG-4解碼標準)的互用性能力。

但是，可對本發明作各種修改，而不致背離下述申請專利範圍的範疇。例如，該初始化常式可擴展以在一搜尋空間中計算多個初始像素位置。例如，可使用不同的線性或非線性函數，根據相對於欲編碼的視頻區塊之已定義位置處的一組視頻區塊的移動向量，來計算兩或多個初始化位置。同樣地，亦可使用位於相對於該欲編碼之視頻區塊的已定義的位置處的兩或多個不同組的視頻區塊來計算該等兩或多個初始化位置。在很多情形下，該等兩或多個已初始化位置的計算可進一步加速該編碼方法。依據本發明，可明瞭此等及其他修改。

本文說明的該等技術可以軟體、硬體、韌體或其任何組

合的方式實施。若以軟體實施，該等技術可對於包含程式碼的一電腦可讀取媒體，當在編碼符合一MPEG-4標準之編碼視頻序列的一元件內執行該程式碼時，執行上述一或多個方法。在此情形下，該電腦可讀取媒體可包括隨機存取記憶體(RAM)，如同步動態隨機存取記憶體(SDRAM)、唯讀記憶體(ROM)、非發揮性隨機存取記憶體(non-volatile random access memory; NVRAM)、電子可抹除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)、快閃記憶體以及類似記憶體。

該程式碼以電腦可讀取指令的形式儲存在記憶體中。在此情形下，一處理器，如一DSP可執行儲存在記憶體中的指令來執行一或多項本文所說明之技術。在很多情形下，可由一調用各種硬體組件之DSP來執行該等技術以加速該編碼方法。在其他情形下，該視頻編碼器可實施為一微處理器、一或多個特定應用積體電路(ASIC)、一或多個可程式場效閘極陣列(field programmable gate arrays; FPGA)以及其他硬體、軟體的組合。此等及其他的具體實施例都屬下列申請專利範圍的範疇內。

圖式簡單說明

圖1係顯示一範例性系統的一方塊圖，其中一源元件傳輸一視頻資料編碼序列至一接收元件。

圖2係顯示一範例性數位視頻元件的方塊圖，該元件包含一用以編碼數位視頻序列之視頻編碼器。

圖3係一視頻資料的範例性巨集區塊的概念說明圖。

圖4係一範例性搜尋空間之概念說明圖。

圖5係一流程圖，說明可在數位視頻元件中實施用以初始化一移動估算常式的一視頻編碼技術。

圖6至8概念性說明示範性視頻訊框，其中一目前視頻區塊係使用與圖5中所說明者類似的技術來編碼。

圖9係一流程圖，說明可在數位視頻元件中實施用以執行移動估算的一視頻編碼技術。

圖10至13概念性說明一搜尋空間，其中所執行用以定位一可接收移動向量的視頻編碼技術與圖9中所說明者類似。

圖14係一流程圖，說明可在一數位視頻元件上實施用以改善即時視頻編碼的一視頻編碼技術。

圖式代表符號說明

4	源元件
8	接收元件
10	數位視頻元件
12	天線
14	發射器
15	接收器
16	解碼器
18	顯示器
20	視頻編碼器
22	記憶體
23	影像感應器
24	編碼控制器
26	移動估算器

31	巨集區塊
32A	影像區塊
32B	影像區塊
32C	影像區塊
32D	影像區塊
41	搜尋空間上
42	視頻區塊
43	像素位置
61	視頻訊框
62A	鄰域1
62B	鄰域2
62C	鄰域3
63	目前視頻區塊

伍、中文發明摘要：

本發明揭示視頻編碼技術。在一項範例中，一視頻編碼技術包括根據與欲編碼之一視頻訊框內的一組視頻區塊相關之移動向量，識別與一搜尋空間內一視頻區塊相關的一像素位置，其中該組中的該等視頻區塊係在空間上位於相對於欲編碼的該視頻訊框的一目前視頻區塊的已定義位置處。然後，可在該已識別的像素位置處，為該目前視頻區塊初始化一移動估算常式。藉由根據與一視頻訊框內的一組視頻區塊相關之移動向量識別與一搜尋空間內一視頻區塊相關的一像素位置，很容易利用空間冗餘現象來加速與改善該編碼方法。

陸、英文發明摘要：

Video encoding techniques are described. In one example, a video encoding technique includes identifying a pixel location associated with a video block in a search space based on motion vectors associated with a set of video blocks within a video frame to be encoded, wherein the video blocks in the set are spatially located at defined locations relative to a current video block of the video frame to be encoded. A motion estimation routine can then be initialized for the current video block at the identified pixel location. By identifying a pixel location associated with a video block in a search space based on motion vectors associated with a set of video blocks within a video frame, the phenomenon of spatial redundancy can be more readily exploited to accelerate and improve the encoding process.

拾壹、圖式：

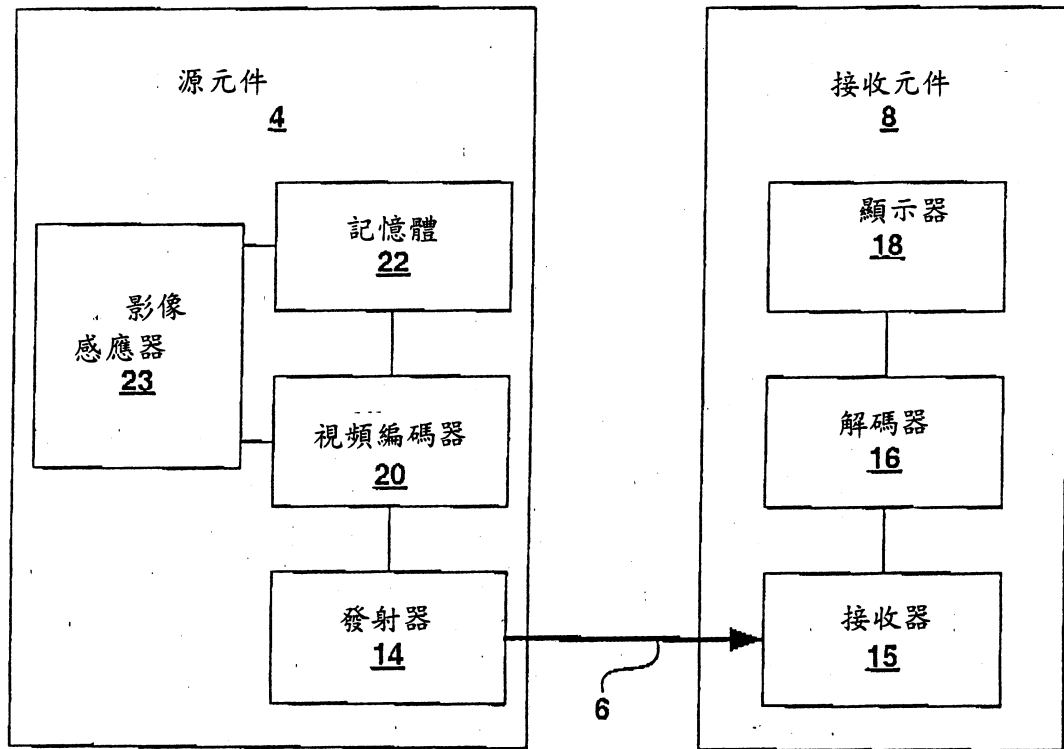


圖 1

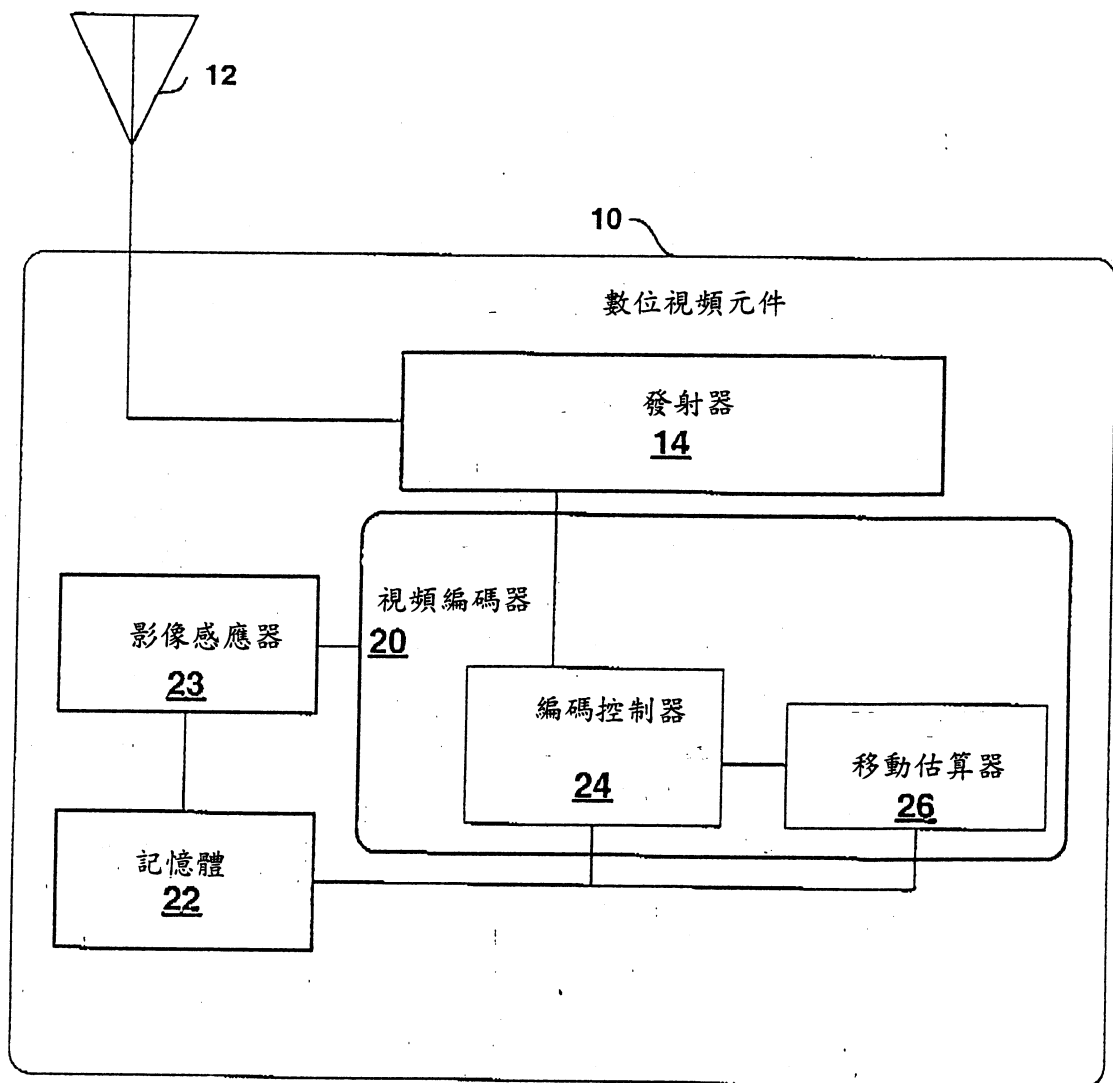


圖 2

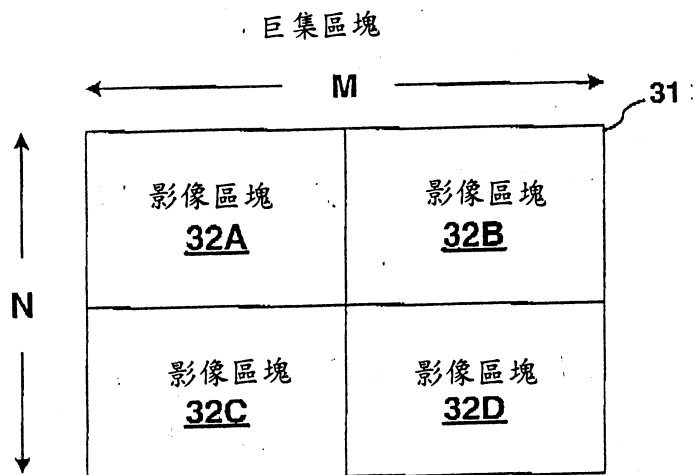


圖 3

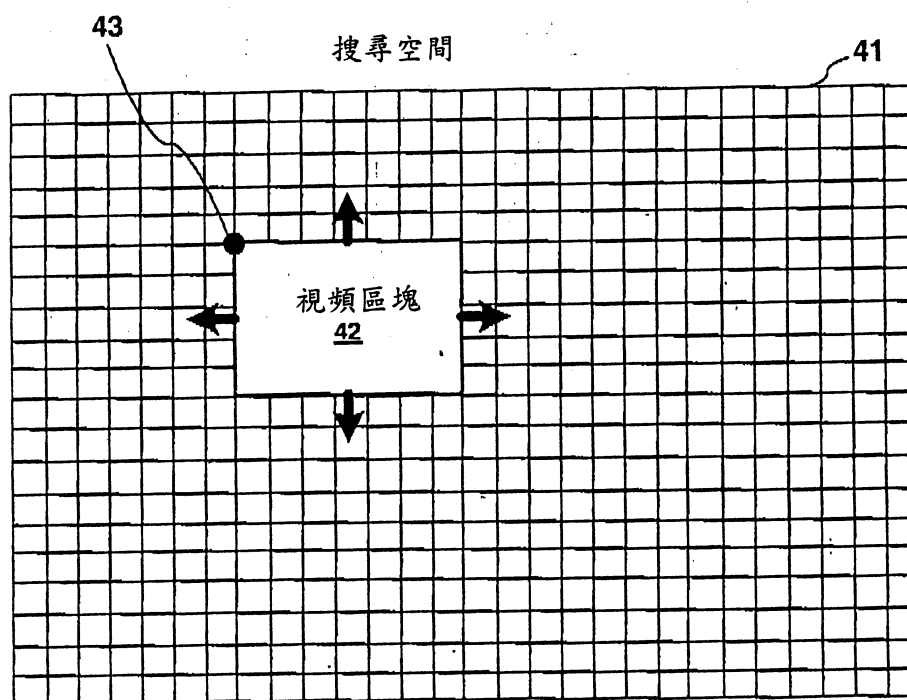


圖 4

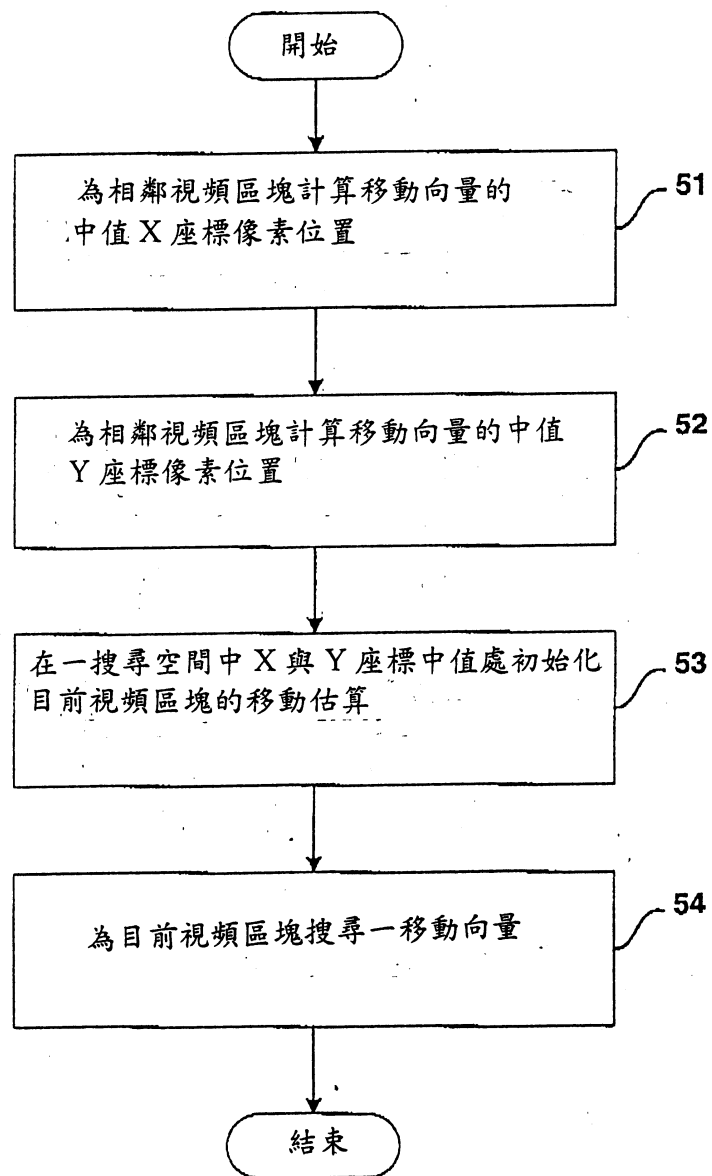


圖 5

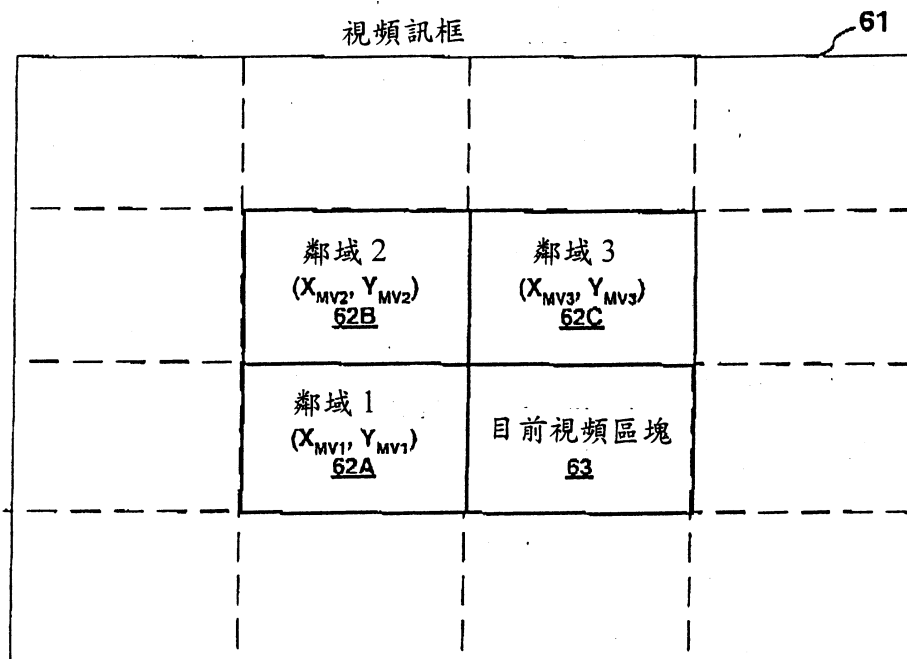


圖 6

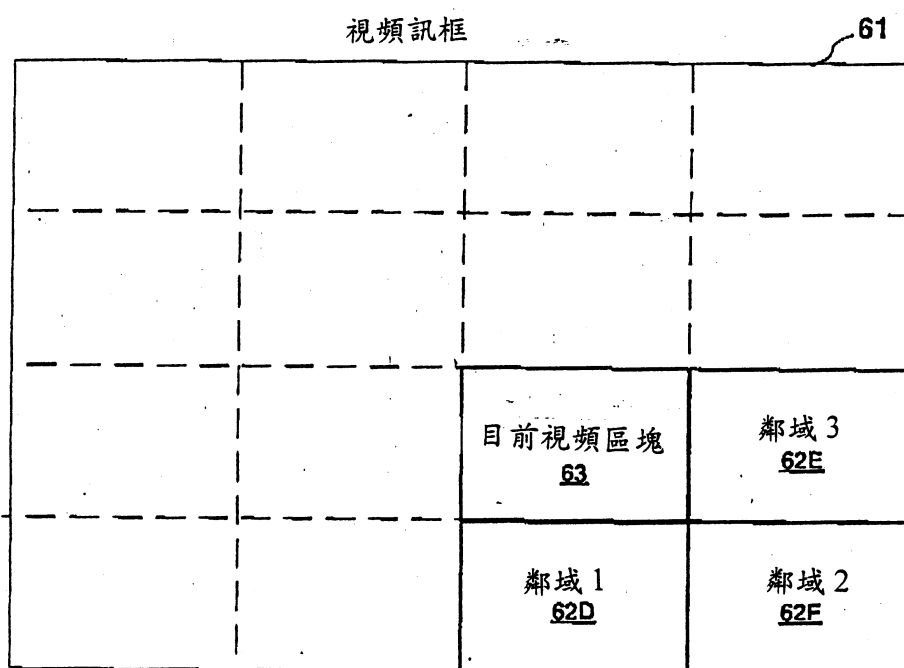


圖 7

頻視訊框

61

鄰域 7 <u>62J</u>	鄰域 8 <u>62K</u>	鄰域 9 <u>62L</u>	鄰域 10 <u>62M</u>
鄰域 6 <u>62I</u>	鄰域 2 <u>62B</u>	鄰域 3 <u>62C</u>	鄰域 4 <u>62G</u>
鄰域 5 <u>62H</u>	鄰域 1 <u>62A</u>	目前視頻區域 <u>63</u>	

圖 8

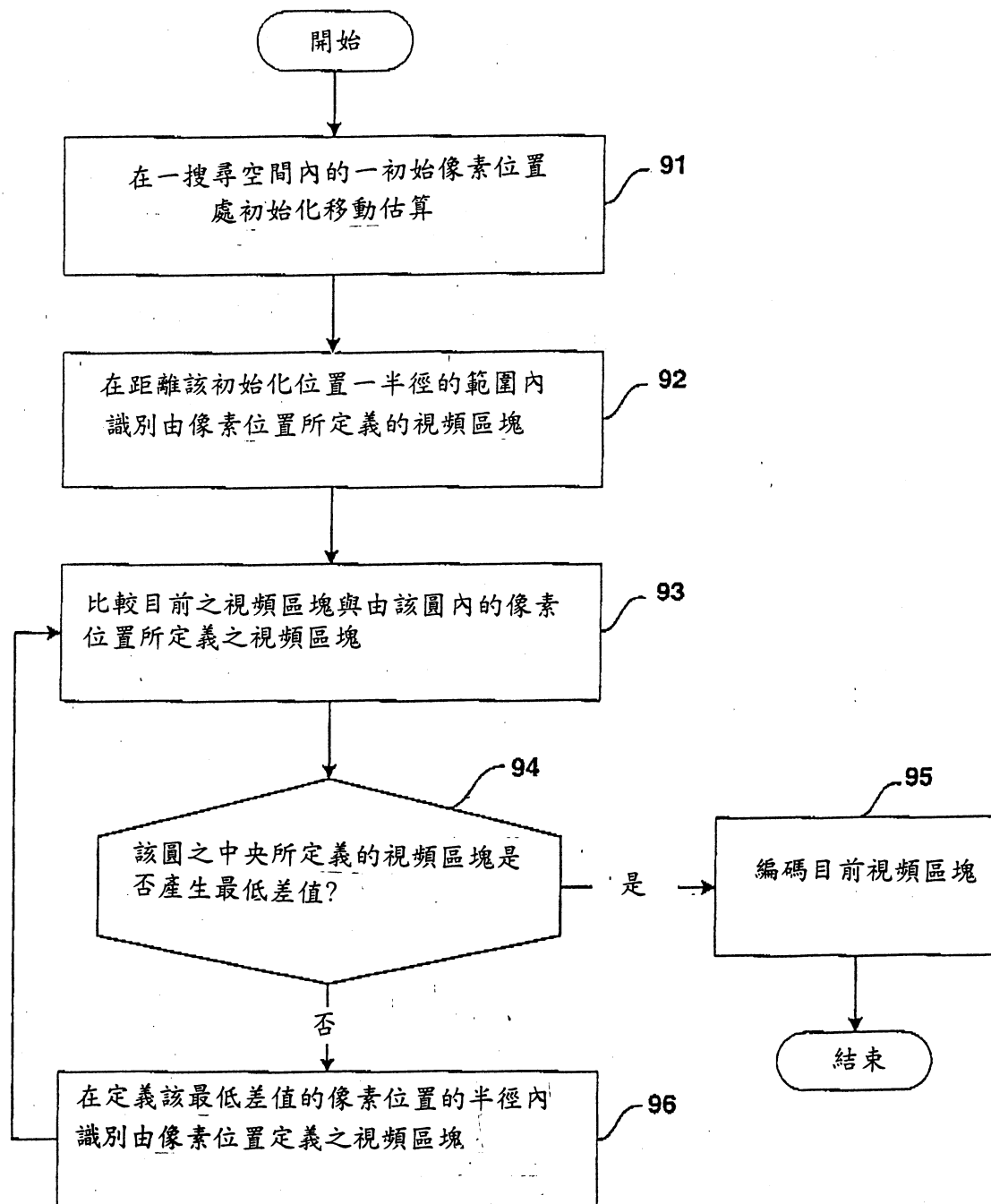


圖 9

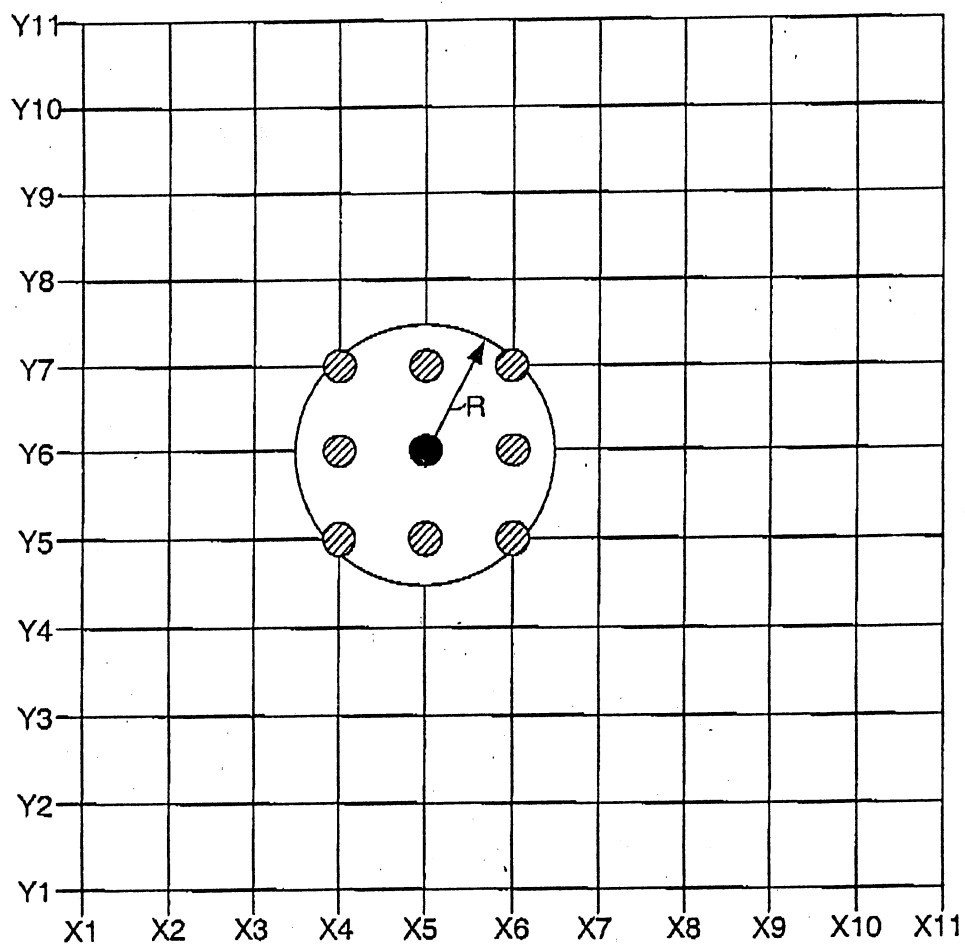


圖 10

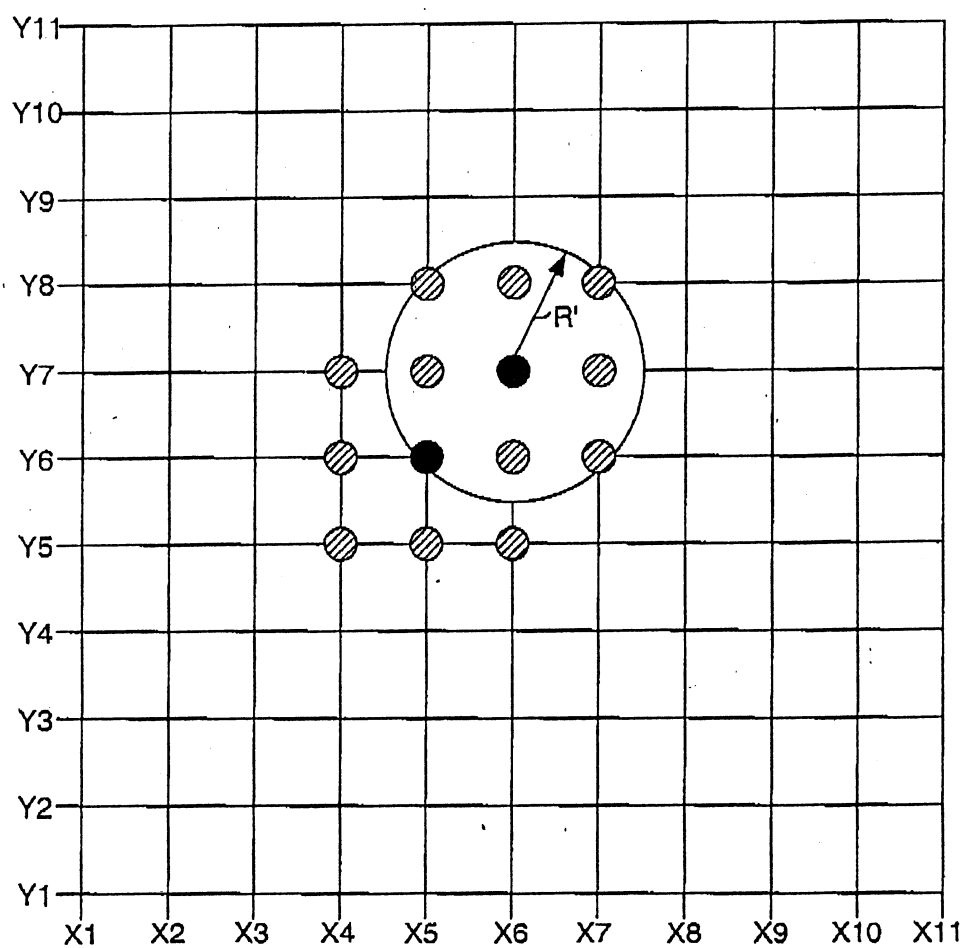


圖 11

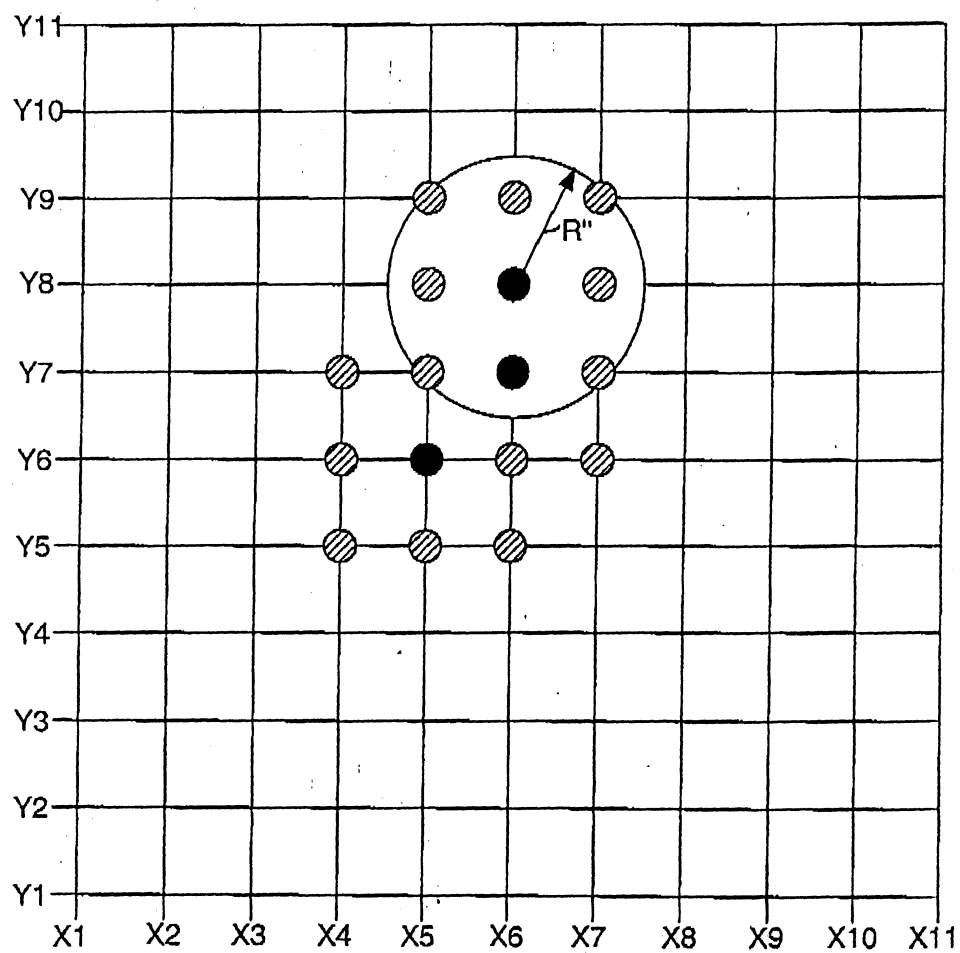


圖 12

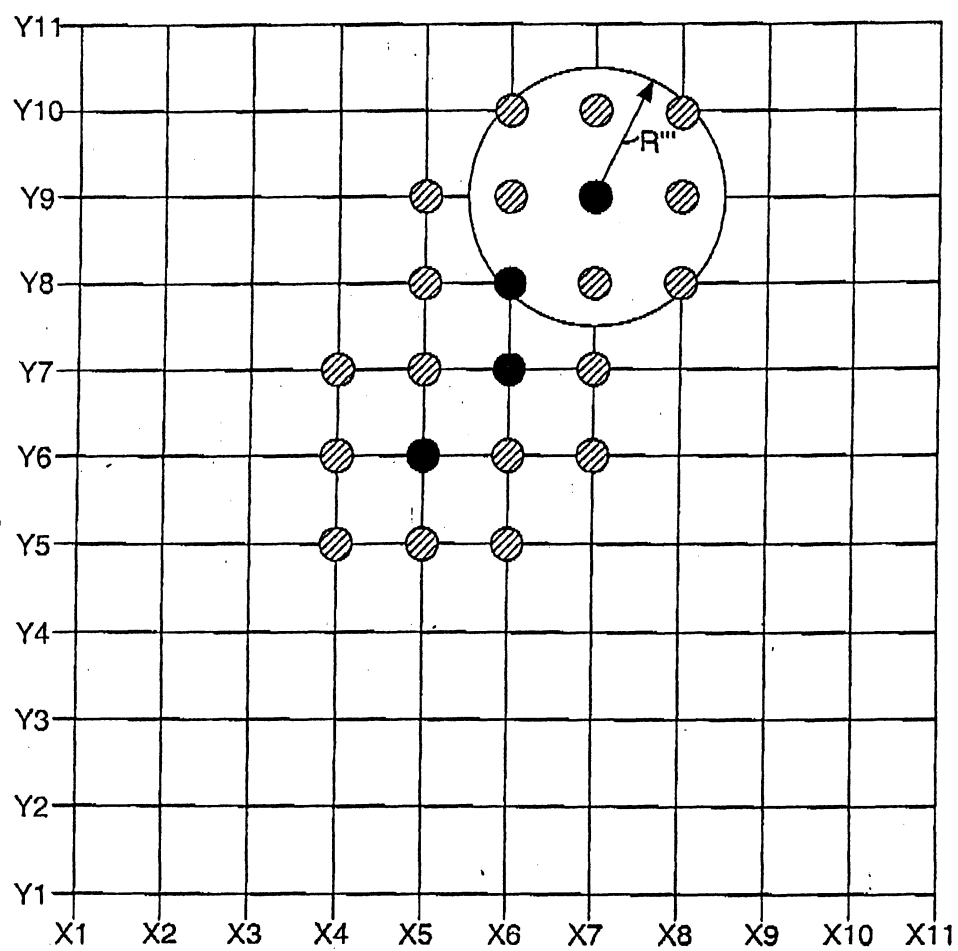


圖 13

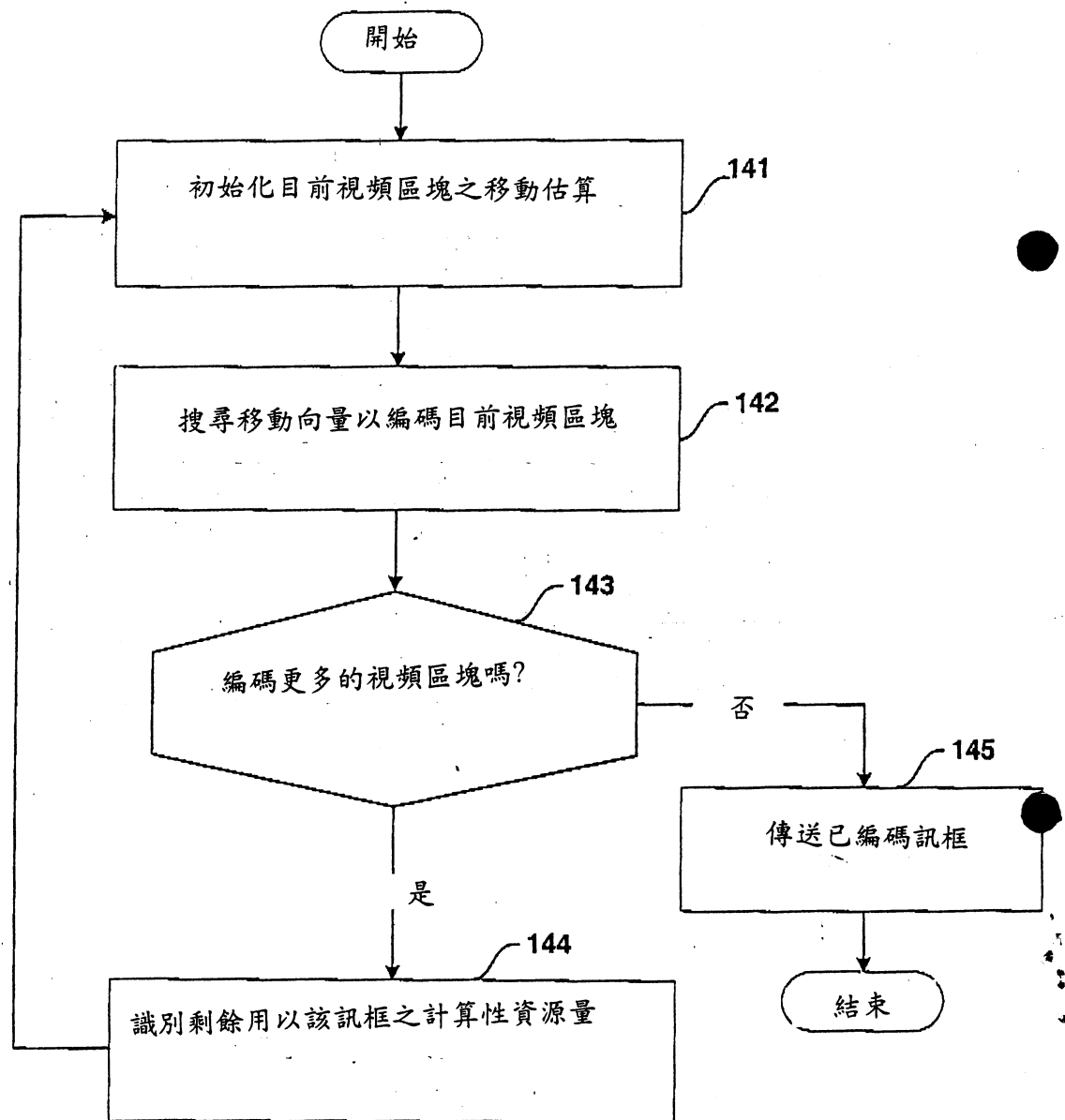


圖 14

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 9 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

中文說明書替換頁(95 年 12 月)

(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：092115408

※ 申請日期：92.6.6

※IPC 分類：H04N7/26(2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

視頻編碼之元件、方法及裝置

DEVICE, METHOD AND APPARATUS FOR VIDEO ENCODING

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商奎康公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

菲力普 R. 華德渥斯

PHILIP R. WADSWORTH

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道 5775 號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121-1714, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國

U.S.A.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於視頻編碼之元件，其包括：

一用以編碼視頻訊框之編碼器，其中該編碼器：識別與一搜尋空間內的一視頻區塊相關的一像素位置，其係根據與一視頻訊框內的一組視頻區塊相關的所計算之移動向量，該組中的該等視頻區塊係位於相對於該視頻訊框內欲編碼的一目前視頻區塊的三或多個鄰近位置處；在該已識別之像素位置處為該目前視頻區塊初始化一移動估算常式；及使用該移動估算常式來編碼該目前視頻區塊；以及

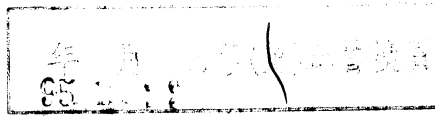
一發射器，其傳輸該等已編碼的視頻訊框。

2. 如申請專利範圍第1項之元件，其中當該編碼器識別該像素位置，該編碼器根據與位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊相關的該等移動向量，計算一組像素座標。

3. 如申請專利範圍第2項之元件，其中當該編碼器計算該組像素座標，該編碼器根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該等視頻區塊之該等移動向量，計算一中值。

4. 如申請專利範圍第2項之元件，其中當該編碼器計算該組像素座標，該編碼器根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該等視頻區塊之該等移動向量，計算一均值。

5. 如申請專利範圍第2項之元件，其中當該編碼器計算該



組像素座標，該編碼器根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該等視頻區塊之該等移動向量，計算一加權函數，其中相較於與該組視頻區塊中空間上較為遠離該目前視頻區塊的視頻區塊對應相關的其它移動向量，在該加權函數中，賦予與該組視頻區塊中空間上較為靠近該目前視頻區塊的視頻區塊對應相關的那些移動向量更大的權值。

6. 如申請專利範圍第1項之元件，其中當該編碼器編碼該目前視頻區塊，該編碼器：

圍繞該已識別的像素位置，定義一具半徑(R)的圓；

比較該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內的像素位置相關之該等視頻區塊；

在該圓內識別一第二像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該已識別第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用該已識別第二像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

7. 如申請專利範圍第1項之元件，其中當該編碼器編碼該目前視頻區塊，該編碼器根據用以編碼該目前視頻區塊的可用計算性資源的一決定量，動態調整欲執行之計算的一數目。

8. 一種用於視頻編碼之元件，其包括：

一編碼器，其編碼視頻訊框，該編碼器包括：

用以在一搜尋空間內的一第一像素位置處初始化一

移動估算常式以編碼一視頻訊框中的一目前視頻區塊之構件；

用以定義一圍繞該像素位置具半徑(R)的圓之構件；

用以比較該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內的一組像素位置相關之視頻區塊之構件；

用以在該圓內從該組像素位置識別一第二像素位置之構件，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

用以當該已識別第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用由該已識別第二像素位置所定義之一移動向量編碼該目前視頻區塊之構件；以及

一發射器，其傳輸該等已編碼視頻訊框。

9. 如申請專利範圍第8項之元件，該編碼器進一步包括：

用以當該已識別第二像素位置不對應於該具半徑(R)的圓的一中央時，圍繞該第二像素位置定義一具第二半徑(R')的第二圓之構件；

用以在該第二圓內識別一第三像素位置之構件，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

用以當該第二圓內之該第三像素位置對應於該第二圓的一中央時，使用由該第三像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊之構件。

10. 如申請專利範圍第9項之元件，其中該編碼器進一步包括：

用以當該第二圓內之該第三像素位置不對應於該第二

圓的一中央時，圍繞該第三像素位置定義一具第三半徑(R'')的第三圓之構件；

用以在該第三圓內識別一第四像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

用以當該第三圓內之該第四像素位置對應於該第三圓的一中央時，使用由該第四像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

11. 如申請專利範圍第9項之元件，其中該半徑 R 係約等於該第二半徑 R' 。

12. 如申請專利範圍第8項之元件，其中該元件係選自由以下各項所組成之群組：一數位電視機、一無線通信元件、一個人數位助理、一筆記型電腦、一桌上型電腦、一數位照相機、一數位記錄元件、一具有視頻功能之蜂巢無線電電話以及一具有視頻功能之衛星無線電電話。

13. 一種視頻編碼方法，其包括下列方法步驟：

在一搜尋空間中根據一視頻訊框內的一組視頻區塊的移動向量識別一像素位置，該組中的該視頻區塊位於相對於該欲編碼之視頻訊框中的一目前視頻區塊的三或多個鄰近位置；

在該已識別的像素位置處為該目前視頻區塊初始化一移動估算常式；以及

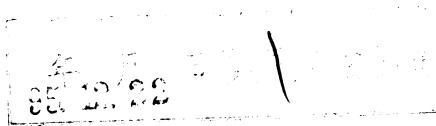
使用該移動估算常式來編碼該目前視頻區塊。

14. 如申請專利範圍第13項之方法，其中位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組中的該視頻



區塊包括鄰接於該目前視頻區塊的視頻區塊。

15. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該識別該像素位置的步驟包括下述步驟：根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的視頻區塊之所計算之移動向量，計算一組像素座標。
16. 如申請專利範圍第15項方法，其中該計算該組像素座標之步驟包括下述步驟：根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的視頻區塊之所計算之移動向量，計算一中值。
17. 如申請專利範圍第15項方法，其中該計算該組像素座標之步驟包括下述步驟：根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的視頻區塊之所計算之移動向量，計算一均值。
18. 如申請專利範圍第15項之方法，其中該計算該組像素座標之步驟包括下述步驟：根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該視頻區塊之所計算之該等移動向量，計算一加權函數，其中相較於與該組視頻區塊中空間上較為遠離該目前視頻區塊的視頻區塊對應所計算之其它移動向量，在該加權函數中，賦予該組視頻區塊中空間上較為靠近該目前視頻區塊的視頻區塊對應所計算之那些移動向量更大的權值。
19. 如申請專利範圍第13項之方法，其中使用該移動估算常式來編碼之步驟包括下述步驟：



圍繞該已識別的像素位置，定義一具半徑 R 的圓；

比較該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內的像素位置相關之該等視頻區塊；

在該圓內識別一第二像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該已識別第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用由該圓內識別產生該最低差值的該視頻區塊之該已識別第二像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

20.如申請專利範圍第19項之方法，其中該編碼步驟進一步包括下述步驟：

當該圓內之該已識別第二像素位置不對應於該圓的中央時，定義具第二半徑的第二圓，其圍繞該已識別第二像素位置；

在該第二圓內識別一第三像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊的；以及

當該第二圓內該已識別該第三像素位置對應於該第二圓的一中央時，使用由該已識別第三像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

21.如申請專利範圍第13項之方法，其中該編碼步驟包括下述步驟：根據用以編碼該目前視頻區塊之可用計算性資源的一決定量，動態調整欲執行之計算的一數目。

22.一種編碼一視頻訊框之方法，其包括：

在一搜尋空間內的一第一像素位置處初始化一移動估

算常式以編碼該視頻訊框中的一目前視頻區塊；

圍繞該第一像素位置，定義一具一半徑 R 的圓；

比較該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內的一組像素位置相關的視頻區塊；

在該圓內從該組像素位置中識別一第二像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該已識別第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用由該已識別第二像素位置所定義之一移動向量編碼該目前視頻區塊。

23.如申請專利範圍第22項之方法，其進一步包括下列步驟：

當該已識別第二像素位置不對應於該圓的該中央時，圍繞該已識別第二像素位置，定義一具第二半徑 R' 的第二圓；

在該第二圓內識別一第三像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該第二圓內之該已識別第三像素位置對應於該第二圓的一中央時，使用由該已識別第三像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

24.如申請專利範圍第23項之方法，其進一步包括下列步驟：

當該已識別第三像素位置不對應於該第二圓的該中央時，圍繞該已識別第三像素位置，定義一具第三半徑 R'' 的第三圓；

在該第三圓內識別一第四像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該第三圓內之該已識別第四像素位置對應於該第三圓的一中央時，使用由該已識別第四像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

25.如申請專利範圍第23項之方法，其中該半徑 R 係約等於該第二半徑 R' 。

26.一種用於視頻編碼之裝置，其包括：

一記憶體，其儲存電腦可執行指令；以及

一處理器，其執行該等指令以：

根據與一視頻訊框內的一組視頻區塊相關之所計算的移動向量，識別與一搜尋空間中的一視頻區塊相關之一像素位置，該組中的該等視頻區塊係位於相對於該視頻訊框中欲編碼之目前視頻區塊的三或多個鄰近位置處；以及

在該已識別像素位置處為該目前視頻區塊初始化一移動估算常式，其中該移動估算常式編碼該目前視頻區塊。

27.如申請專利範圍第26項之裝置，其中該處理器藉由計算一中值來識別該像素位置，該計算係根據與位於相對於該目前視頻區塊的三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該等視頻區塊相關的該等移動向量來進行。

28.如申請專利範圍第26項之裝置，其中該處理器藉由計算一均值來識別該像素位置，該計算係根據位於相對於該

目前視頻區塊的三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該等視頻區塊的像素座標來進行。

29.如申請專利範圍第26項之裝置，其中該處理器藉由計算一加權函數來識別該像素位置，該計算係根據位於相對於該目前視頻區塊的三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該等視頻區塊的該等移動向量來進行，其中相較於與該組視頻區塊中空間上較為遠離該目前視頻區塊的視頻區塊對應相關的其它移動向量，在該加權函數中，賦予與該組視頻區塊中空間上較為靠近該目前視頻區塊的視頻區塊對應相關的那些移動向量更大的權值。

30.如申請專利範圍第26項之裝置，其中該處理器執行該等指令以執行該移動估算常式以：

圍繞該已識別像素位置，定義一具半徑 R 的圓；

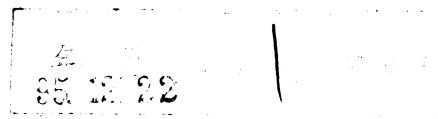
比較該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內的像素位置相關之該等視頻區塊；

在該圓內識別一第二像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該已識別第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用由該已識別第二像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

31.如申請專利範圍第26項之裝置，其中該處理器執行該等指令以根據用以編碼該目前視頻區塊之可用計算性資源的一決定量，動態調整欲執行之計算的一數目。

32.一種用於視頻編碼之裝置，其包括：



一記憶體，其儲存電腦可執行指令；以及

一處理器，其執行該等指令以：

在一搜尋空間內的一像素位置處初始化一移動估算
常式以編碼一視頻訊框中的一目前視頻區塊；

圍繞該像素位置，定義一具半徑 R 的圓；

比較該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內的一
組像素位置相關的視頻區塊；

在該圓內從該組像素位置中識別一第二像素位置，
其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用由
該圓內之該已識別像素位置所定義之一移動向量來編碼
該目前視頻區塊。

33.如申請專利範圍第32項之裝置，其中當該第二像素位置
不對應於該圓的一中央時，該處理器進一步執行該等指
令以：

圍繞該第二像素位置，定義一具第二半徑 R' 的圓；

在該第二圓內識別一第三像素位置，其識別產生一
最低差值的一視頻區塊；以及

當該第三像素位置對應於該第二圓的一中央時，使
用由該第三像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前
視頻區塊。

34.一種用以依據一MPEG-4標準編碼視頻區塊之裝置，其
中該裝置包括：

用以根據與一視頻訊框內的一組視頻區塊相關的所計

算之移動向量，識別與一搜尋空間中的一視頻區塊相關之一像素位置之構件，該組視頻區塊係位於相對於一目前視頻區塊中欲編碼之視頻訊框的三或多個鄰近位置處；以及

用以在該已識別的像素位置處為該目前視頻區塊初始化一移動估算常式之構件，其中該移動估算常式編碼該目前視頻區塊。

35.如申請專利範圍第34項之裝置，其進一步包括一數位信號處理器，其執行電腦可讀取指令以依據該MPEG-4標準編碼該等視頻區塊。

36.一種用以依據一MPEG-4標準編碼視頻區塊之裝置，該裝置包括：

用以在一搜尋空間內的一像素位置處初始化一移動估算常式以編碼一視頻訊框中的一目前視頻區塊之構件；

用以定義一具半徑R的圓之構件，該圓圍繞該像素位置；

用以比較該目前視頻區塊與搜尋空間中與該圓內的一組像素位置相關之視頻區塊之構件；

用以在該圓內識別一第二像素位置之構件，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

用以當該第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用由該第二像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

37.如申請專利範圍第36項之裝置，其進一步包括一數位信

號處理器，其執行電腦可讀取指令以依據該 MPEG-4 標準編碼該等視頻區塊。

38. 一種包括指令的電腦可讀取媒體，該等指令經在一編碼視頻序列以符合一 MPEG-4 標準的元件中執行後，即可：

根據計算與一視頻訊框內的一組視頻區塊相關之移動向量，識別與一搜尋空間中的一視頻區塊相關之一像素位置，該組中的該等視頻區塊係位於相對於該視頻訊框中欲編碼之一目前視頻區塊的三或多個鄰近位置處；以及

在該已識別像素位置處為該目前視頻區塊初始化一移動估算常式，其中該移動估算常式編碼該目前視頻區塊。

39. 如申請專利範圍第 38 項之電腦可讀取媒體，其中位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該等目前視頻區塊包括鄰接於該目前視頻區塊的視頻區塊。
40. 如申請專利範圍第 38 項之電腦可讀取媒體，其中該等指令經執行以藉由計算一組像素座標來識別該像素位置，該計算係根據與位於相對於該目前視頻區塊的三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊相關的該等移動向量來進行。
41. 如申請專利範圍第 40 項之電腦可讀取媒體，其中該等指令計算該組像素座標，其係藉由根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中

的該等視頻區塊的該等移動向量，計算一中值。

42.如申請專利範圍第40項之電腦可讀取媒體，其中該等指令計算該組像素座標，其係藉由根據位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該等視頻區塊的該等移動向量，計算一均值。

43.如申請專利範圍第40項之電腦可讀取媒體，其中該等指令計算該組像素座標，其係藉由根據與位於相對於該目前視頻區塊的該等三或多個鄰近位置處的該組視頻區塊中的該等視頻區塊相關之該等移動向量，計算一加權函數，其中相較於與該組視頻區塊中空間上較為遠離該目前視頻區塊的視頻區塊對應相關之其它移動向量，在該加權函數中，賦予與該組視頻區塊中空間上較為靠近該目前視頻區塊的視頻區塊對應相關之那些移動向量更大的權值。

44.如申請專利範圍第38項之電腦可讀取媒體，其進一步包括指令，執行該等指令後即可使用該移動估算常式以編碼該目前視頻區塊。

45.如申請專利範圍第44項之電腦可讀取媒體，其中該移動估算常式包括指令以：

圍繞該已識別的像素位置，定義一具半徑 R 的圓；

比較該目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內的像素位置相關之視頻區塊；

在該圓內識別一第二像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該圓內之該第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用由該第二像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

46. 如申請專利範圍第45項之電腦可讀取媒體，其中該移動估算常式進一步包括指令以：

當該圓內之該第二像素位置並不對應於該圓的該中央時，定義一具第二半徑 R' 的第二圓，其圍繞該第二像素位置；

在該第二圓內識別一第三像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該第三像素位置對應於該第二圓的一中央時，使用由該第三像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

47. 如申請專利範圍第44項之電腦可讀取媒體，其中該移動估算常式包括指令以根據用以編碼該目前視頻區塊之可用計算性資源的一決定量，動態調整欲執行之計算的一數目。

48. 一種包括指令之電腦可讀取媒體，在編碼符合一MPEG-4標準的視頻序列之一元件中執行該等指令後，即可：

在一搜尋空間內的一像素位置處初始化一移動估算常式以編碼一視頻訊框中的一目前視頻區塊；

圍繞該像素位置，定義一具半徑 R 的圓；

比較該目前視頻區塊與該搜尋空間上中與該圓內的一組像素位置相關之視頻區塊；

在該圓內識別一第二像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該第二像素位置對應於該圓的一中央時，使用由該第二像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

- 49.如申請專利範圍第48項之電腦可讀取媒體，其中當該第二像素位置不對應於該圓的一中央時，該等指令經執行以進一步：

圍繞該第二像素位置，定義一具第二半徑 R' 的第二圓；

在該第二圓內識別一第三像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該第三像素位置對應於該第二圓的一中央時，使用由該第三像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。

- 50.如申請專利範圍第49項之電腦可讀取媒體，其中當該第三像素位置不對應於該第二圓的一中央時，該等指令經執行以進一步：

圍繞該第三像素位置，定義一具第三半徑 R'' 的第三圓；

在該第三圓內識別一第四像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

當該第四像素位置對應於該第三圓的一中央時，使用由該第四像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視

頻區塊。

51. 如申請專利範圍第49項之電腦可讀取媒體，其中該半徑R係約等於該第二半徑R'。

52. 一種用於視頻編碼之裝置，其包括：

識別構件，其用以根據與一視頻訊框內的一組視頻區塊相關之所計算之移動向量，識別與一搜尋空間中的一視頻區塊相關之一像素位置；該組中的該等視頻區塊係位於相對於該視頻訊框中欲編碼之目前視頻區塊的三或多個鄰近位置處；以及

初始化構件，其用以在該已識別像素位置處為該目前視頻區塊初始化一移動估算常式，其中該移動估算常式編碼該目前視頻區塊。

53. 一種用於視頻編碼之裝置，其包括：

初始化構件，其用以在一搜尋空間內的一初始像素位置處初始化一移動估算常式以編碼一視頻訊框中的一目前視頻區塊；

定義構件，其用以圍繞該初始像素位置定義一具半徑的圓；

比較構件，其用以比較該等目前視頻區塊與該搜尋空間中與該圓內的一組像素位置相關之視頻區塊；

識別構件，其用以在該圓內識別一像素位置，其識別產生一最低差值的一視頻區塊；以及

編碼構件，其用以在當該已識別像素位置對應於該圓的一中央時，使用由該已識別像素位置所定義之一移動向量來編碼該目前視頻區塊。