

公告本

申請日期： 88. 7. 3 案號： 88111755

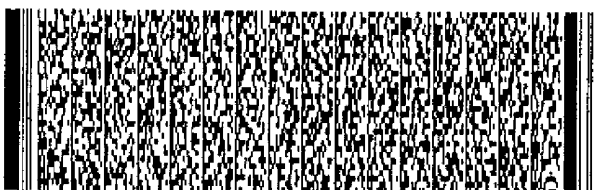
類別： 404N 7/32. 1/41

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

423258

一、 發明名稱	中文	藉由使用運動向量之儲存及取用而編碼及解碼視訊之方法及裝置
	英文	METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING AND DECODING VIDEO SIGNALS BY USING STORAGE AND RETRIEVAL OF MOTION VECTORS
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 大魏 J. 哈金斯 2. 布魯斯 A. 奧格斯汀
	姓名 (英文)	1. DAVID J. HAWKINS 2. BRUCE A. AUGUSTINE
	國籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國德州奧斯汀市史磨基山路6904號 2. 美國伊利諾州湖山市琶哈柏路4635號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商摩托羅拉公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. MOTOROLA INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國伊利諾州史堪伯市東阿崗崑路1303號摩托羅拉中心
	代表人 姓名 (中文)	1. F. 強 莫辛格
	代表人 姓名 (英文)	1. F. JOHN MOTSINGER



423258

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

1998/07/13 09/114,568

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

先前應用之參考

此應用已在1998年7月13日以專利應用字號09/114,568建檔於美利堅合眾國。

技術領域

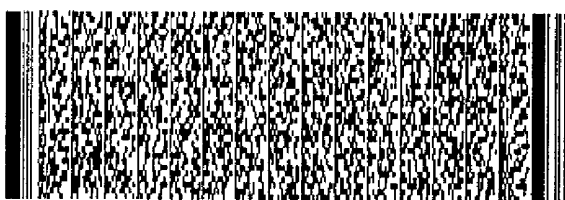
本發明概括地與影像通訊有關，詳細一點地說，與視頻影像之壓縮與解壓縮有關。

發明背景

受到現今電話網路頻寬的限制，那些為大部份企業與家庭所使用之影像電話以及視訊會議設備，都需具備非常高之壓縮率。為因應此具備要件，低位元率影像通訊之H.263國際標準被發展出來。此標準立即為影像工業界所採用。H.263國際標準的好處在於它將一種稱之為進階預測模式(APM)選擇技術之實施給包含了進來。APM可將因運動估算而發生之痕跡現象加以去除，明顯地改善視頻影像的品質。APM的缺點是，要將其做成硬體非常困難，即便是做成也是非常不符合效益的。是故，進階預測模式技術之實施僅止於軟體的方式而已。

H.263中壓縮影像的技術之一，就是運動估算。運動估算技術在處理視訊時，傳送給解碼器的是運動向量而非真正的像素。解碼器會根據運動向量給它的指示，利用先前已解碼訊框中的資料來重建現在的訊框。根據H.263 APM模式技術之規定，一個運動向量代表的是一個8x8的像素區塊。該APM選擇技術要求每一個代表8x8區塊之運動向量，都要與其四周區塊的運動向量作平均。這個動作可以降

—



五、發明說明 (2)

低運動估算過程所引起的區塊痕跡現象。不幸的是，基於下述之理由，將運動向量與四周巨區塊的運動向量作平均，會增加記憶體與硬體的需求度。首先，擷取出四周區塊的運動向量，意謂著我們必須要有足夠的RAM來儲存大量的運動向量。為了要能夠擷取出本區塊上面那個區塊的運動向量，我們必須先要有空間儲存一整列的運動向量，這是非常耗費記憶體的。第二，H.263標準規定APM模式需為兩種不同的功能：重疊區塊運動補償(OBMC)與預測數計算來執行運動向量的儲存與取用。此二功能不是那麼容易可以合而為一一次運算的，因為OBMC功能的運算需較預測功能的運算落後一個巨區塊的解碼時間，這使得此二功能不得不操作於不同的時框中。第三，OBMC與預測數計算二者均各自需要四個不同的位址樣式。因此總共就需要八個不同的定址方式；但是，其中卻沒有任何一個定址方式是線性序的，也沒有任何一種樣式是很容易被定址的。

由於上述所提的一些問題，所以若想要將該由H.263標準所規範出來之APM模式以硬體的方式有效益地設計實施出來，是非常困難的。若以軟體的方式實施，由於有非常大量的記憶體與系統資源可資實施APM模式功能時使用，所以，用軟體來實施APM模式是有其好處。不過，用軟體實施的壞處也是有的，即其處理的速度遠較以硬體實施得為慢，並且需犧牲訊框速率以及影像品質。

圖式之簡要說明

圖1以方塊圖的形式說明出一有使用本發明之視頻通訊

—



五、發明說明 (3)

系統；

圖2以方塊圖的形式說明出本發明之視頻編碼器；

圖3是圖2之本發明中運動向量儲存與取用電路之方塊圖；

圖4是以鳥瞰的形式顯示出共通中間格式(CIF)尺寸的圖框中，一列巨區塊的佈局情況；

圖5說明出根據H.263標準，在執行預測器計算時，所需取用的運動向量；

圖6說明出根據H.263標準，在執行OBMC功能時，所需取用的運動向量；

圖7說明圖3之SRAM陣列之記憶體分派情況；

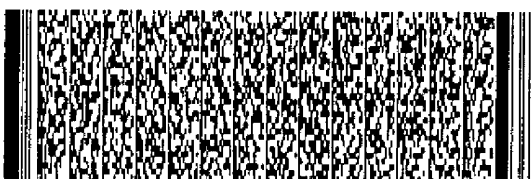
圖8以方塊圖的形式說明出用於圖1系統中之本發明的視頻解碼器；以及

圖9以方塊圖的形式說明出用以圖8之解碼功能之運動向量儲存與取用電路。

本發明之詳細說明

繪於圖1的是本發明之影像編解碼(編碼器/解碼器10)裝置。本發明克服了上面所提及的問題，讓APM能有效率地以硬體晶片的方式實施。此編解碼裝置有一視頻類比-數位轉換器與解碼器12，其輸入端是用來接收類比視訊之用，輸出則提供出4:2:2視頻格式之信號。該4:2:2信號連接至一會提供出4:2:0視頻格式信號之視頻預處理器14的輸入。視頻預處理器14的輸出則連接至視頻編碼器16的輸入，圖2將會針對此編碼器作更進一步地描述。視頻

—



五、發明說明 (4)

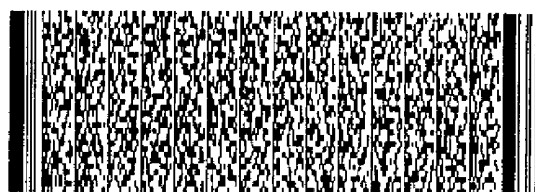
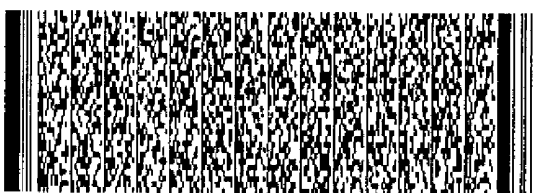
編碼器16提供出一壓縮的視頻位元串流給輸出入(I/O)介面電路18。該I/O介面18藉著控制、位址以及資料匯流排，連接至信號處理器20。I/O介面18是信號處理器20中某特別型式之信號處理器與該壓縮視頻位元串流的介面。

I/O介面電路18也有連接至視頻解碼器22的輸入，以提供壓縮的視頻位元串流給視頻解碼器22。視頻解碼器22的輸出則是連接至後處理器24的輸入。視頻解碼器22的輸出是4:2:0的視頻格式。後處理器24的輸出是4:2:2的視頻格式並連接至視頻數位-類比較換器與編碼器26的輸入。

視頻數位-類比轉換器與編碼器26的輸出提供出一類比的視頻輸出。圖中另外顯示的有：直接記憶體存取(DMA)/動態隨機存取記憶體(DRAM)介面電路28。DMA/DRAM介面電路28藉著內部匯流排32連接於視頻預處理器14，視頻編碼器16，視頻解碼器22以及後處理器24。該DMA/DRAM介面電路28另藉著控制、位址以及資料匯流排而與DRAM 30連接。

影像編解碼器10接收類比視訊，透過類比-數位轉換器與解碼器12以及視頻預處理器14而將類比訊號轉換成兩不同的視頻格式，並提供出一4:2:0信號給視頻編碼器，視頻編碼器會將該信號壓縮成一壓縮視頻位元串流。該壓縮視頻位元串流為信號處理器20所使用，此時信號處理器20為主導端，會將該壓縮視頻位元串流送至通道上傳輸。信號處理器20可以將該壓縮視訊變更為類比格式或仍將之保留為數位格式，這全視所使用的通道型式而定。I/O介面18也有能力將信號處理器20從通道上所接收下來之壓縮視

—

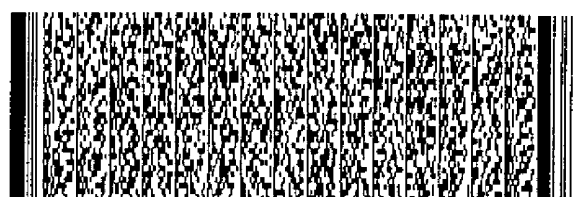


五、發明說明 (5)

頻位元串流，提供給視頻解碼器22。視頻解碼器22將該視頻位元串流解壓縮為 $4:2:0$ 之視頻格式，並送往後處理器24。後處理器24將該 $4:2:0$ 格式轉換成視頻數位/類比轉換器26可使用之 $4:2:2$ 格式。視頻數位/類比轉換器26則會提供出一可為傳統電視或影像監視器所接受之類比輸出。影像編/解器10的形式大致上就是如上所述之傳統的樣式。換句話說，拿市面上現有的積體電路產品來實施視頻類比-數位轉換器與解碼器12、視頻預處理器14、後處理器24以及視頻數位-類比轉換器與編碼器26，就可以了。不過，視頻編碼器16與視頻解碼器22的實施與效益就要視我們如何地設計而定了。本發明所要處理的正是視頻編碼器16與視頻解碼器22如何實施的問題。

繪於圖2的是圖1中之視頻編碼器16的詳細方塊圖。視頻編碼器16一般性地包含運動估算器電路36，其輸入為 $4:2:0$ 視頻格式之視訊。運動估算器36的輸出則提供出多個運動向量給運動向量儲存與取用模組38。模組38的輸出連接至運動補償與訊框位移差異電路42的輸入。運動補償與訊框位移差異電路42的輸出則連接至離散餘弦轉換與反離散餘弦轉換(IDCT/DCT)電路44或模組的輸入。通常，IDCT/DCT電路44的轉換法則所採用的是：像小波轉換或是離散餘弦轉換這樣的壓縮/解壓縮法則。離散餘弦轉換與反DCT電路44的輸出連接至位元串流編碼器46的輸入，該編碼器會提供出一壓縮的視頻輸出位元串流。速率控制電路48藉著該在圖1中亦出現之內部匯流排32，連接於運動

—

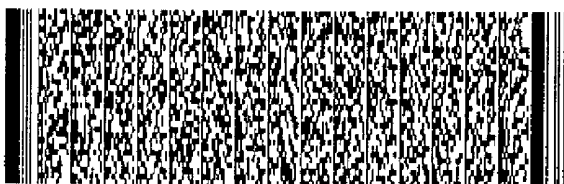


五、發明說明 (6)

估算器36、運動補償與訊框位移差異電路42以及離散餘弦轉換與反DCT電路44。

當系統在運作的時候，視頻編碼器16所執司的任務是：利用先前訊框中之像素資訊來估算現在訊框的運動向量。運動估算器36會提供出多個運動向量。該等運動向量代表先前訊框與現在訊框間8x8像素區塊的位移。運動向量儲存與取用模組38接收該等運動向量。進一步與圖3結合說明之，模組38的功能是擷取以及儲存在實施視頻標準（譬如，H.263國際標準）中之進階預測模式時所需之運動向量。一旦模組38已擷取或儲存了此等運動向量，它就會在它的輸出提供出兩種型式之運動向量給運動補償與訊框位移差異電路42。第一種型式是用來作重疊區塊運動補償之用。第二種型式則是用來作先前訊框重建以及運動補償之用。運動補償與訊框位移差異電路42將此兩種型式之運動向量均予收下並執行此二功能：位移訊框差值計算以及運動補償。運動補償功能會利用上述之兩種型式之運動向量以複製出遠方解碼器的解碼動作。該運動補償功能會透過匯流排32，將其重建出來之參考訊框提供給運動估算器36。此訊框，也稱之為先前訊框或重建訊框，其與遠端解碼器所解出來的訊框是一模一樣的。當視頻編碼器16在對下一個訊框編碼時，此訊框將會被運動估算器36所使用，以作運動估算時之參考訊框。訊框位移差異功能會將該預估的運動訊框減去該原始（參考）訊框，以提供出此兩者之差值給該離散餘弦轉換與反DCT電路44。該離散餘弦轉換與反

—

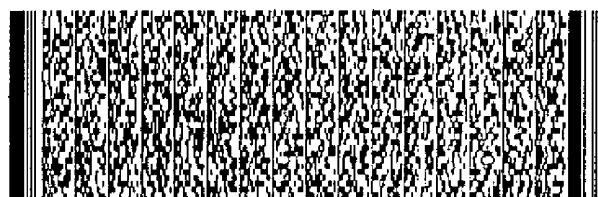
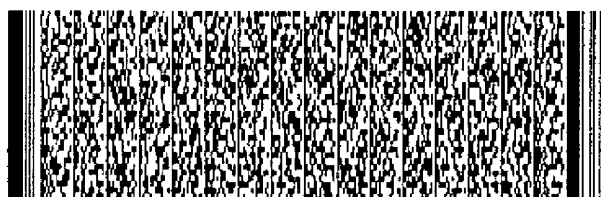


五、發明說明 (7)

DCT 電路44會根據其壓縮功能來執行有損轉換。該DCT/IDCT 44的輸出以及從運動估算器36出來之運動向量均被供應至位元串流編碼器46。位元串流編碼器46會將資料排列成符合H.263標準所規範的格式，進而提供出一壓縮的視頻位元串流，輸出至通道。該DCT/IDCT電路44之已壓縮過的輸出，除了被送上通道之外，也會被此電路本身擁有的反轉換功能給解壓縮。解壓縮後，透過匯流排32，被送至前述之運動補償與訊框位移差異電路42。此解壓縮後的資訊會被該位移訊框差值功能拿來使用，將早先尚未被此功能做出扣除動作時之資訊給還原出來，重建出該與通道另外一端之遠端解碼器所解出之一模一樣的運動估算器36用之參考訊框。

繪於圖3的是圖2本發明中之運動向量儲存與取用模組38。運動向量暫存器50之輸出，為運動向量之靜態隨機存取記憶體陣列52提供出現存的運動向量，此陣列是多個用來儲存運動向量之儲存元件的統稱。一用以產生基底位址之基底位址計數器54，連接至位址產生器56。位址產生器56的第二個輸入則接收從抬頭表58送來之補償值。抬頭表58的第一個輸入所接收的是區塊號碼。該區塊號碼是巨區塊中四個區塊之某一塊的代碼，而巨區塊遵循著大多數視頻標準所定義的大小。抬頭表58的第二個輸入是用來接收OBMC/預測器模式信號的，該信號是實施H.263國際標準所規定之OBMC模式或預測數計算模式所不可或缺的要件。抬頭表58的第三個輸入是用來選擇所想要的運動向量(左，

一一

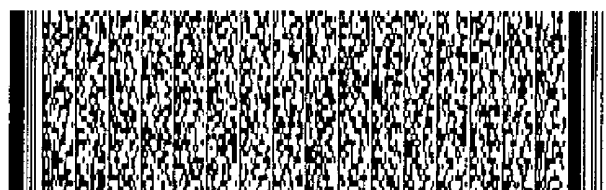
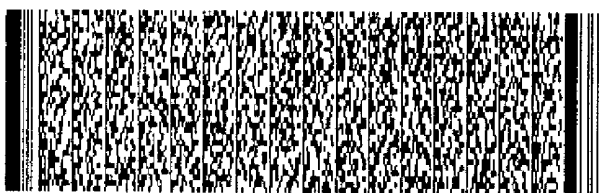


五、發明說明 (8)

上，右上，右，下)，此在圖5與圖6中會有更進一步地說明。該運動向量的選擇信號通常是由一兩位元之狀態機(未顯示)所產生出來的。狀態機以四個選擇(左，上，右上或右，下)為一個循環，當我們開始要對一個新的巨區塊進行編碼時，該選擇值就剛好會回到其一開始的那個數。同位加法器57的第一個輸入是用來接收該從抬頭表58而來之補償值，第二輸入則是用來接收該由基底位址計數器54而來之基底位址，加法器的輸出提供出一個位址至運動向量之靜態隨機存取記憶體52。該靜態隨機存取記憶體52會挑選出一個運動向量，輸出至多工器電路60。多工器60的第一個輸出連接至預測數計算器電路62的輸入。多工器60將視OBMC/預測模式控制信號來做動作；要從抬頭表58中挑選出適當的補償值時，同樣地也是用該OBMC/預測模式控制信號來作控制的。多工器60的第二個輸出，連接至運動補償單元42的輸入。運動補償單元42的輸出則提供出一個信號給DCT/IDCT電路44(此電路在圖2中已有說明)。在描述該運動向量儲存與取用模組38的操作之前，我們先對圖4至圖6做一個說明。

繪於圖4的是在共用中間格式(CIF)型之視頻訊框內，其中一列巨區塊的佈局情況。實際上，其實是有很多列巨區塊的。為說明方便故，我們只詳細地說明一列巨區塊。可看出，一列具有二十二個巨區塊，我們分別從C0標至C-21。圖中，巨區塊C0代表的是現正處理之巨區塊。緊鄰著巨區塊C0頭上的是巨區塊C-22，此巨區塊在時間上是C0巨區

—

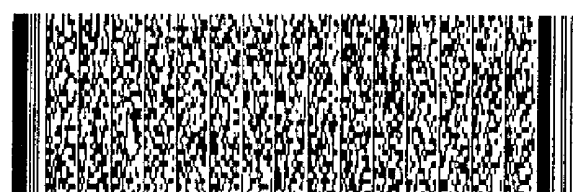


五、發明說明 (9)

塊之前的第二十二個巨區塊。為了要做到最省硬體與記憶體，OBMC功能與預測數功能有必要共用記憶體。OBMC功能在時間上必須較預測器功能延遲一個巨區塊執行。這個事實迫使OBMC必須操作於巨區塊C-1(必須儲存與取用此區塊的運動向量)，而預測數功能操作於巨區塊C0。由於我們在針對某巨區塊執行OBMC功能時，會使用到緊接該巨區塊右邊的那個區塊(圖6中會有更進一步地說明)的運動向量，所以將OBMC功能延遲至巨區塊C-1處執行，是有其必要的。如果OBMC功能操作在巨區塊C0，那麼，所謂的"右"運動向量就必須從巨區塊C+1的身上來找，但C+1在時間上是一個未來的巨區塊，其尚未發生並無法使用。我們在執行OBMC與預測數功能時也必須用到"上"巨區塊的運動向量(這在圖5與6中有更進一步地說明)。我們發現，在執行OBMC功能時，我們所需的"上"運動向量要在過去的第二十三個巨區塊中來找，而在執行預測器功能時，我們所需的"上"運動向量則是要在過去的第二十二個巨區塊中來找。基於這項事實，我們有必要儲存二十四個(C0到C-23)巨區塊中之運動向量。

圖5與圖6之命名情況如下：大的正方形代表的是16x16之像素巨區塊，巨區塊又被分割成四個較小的8x8像素區塊。每一個8x8之像素區塊都擁有屬於它自己的運動向量。我們將此四個8x8之像素區塊(在技藝中通常就稱之為"區塊")編號為區塊1、2、3、4。巨區塊的左上角是區塊1，右上角是區塊2，左下角是區塊3，右下角是區塊4。所

—



五、發明說明 (10)

謂的處理一個巨區塊其所代表的意義即為，對該巨區塊進行編碼或解碼。圖5與圖6中之"C-1"代表的是已處理過的上一個巨區塊。相類似地，巨區塊"C-21"代表的則是現在之前已處理過的第二十一個巨區塊。"C0"代表的是現在正處理之巨區塊。圖5中特別需要注意的是，巨區塊C0中之區塊1所必須取用的運動向量是左，上以及右上。左運動向量來自於巨區塊C-1中之區塊2。上運動向量來自於巨區塊C-22中之區塊3。右上運動向量則來自於巨區塊C-21中之區塊3。處理現時巨區塊之區塊2的取用方案，則是如下：左運動向量是現正在處理的這個巨區塊(C0)的區塊1。上運動向量是巨區塊C-22的區塊4。右上運動向量則是巨區塊C-21的區塊3。處理現時巨區塊之區塊3的取用方案，也有別於區塊1，2，3，4。現在巨區塊之區塊3的取用方案如下：左運動向量是巨區塊C-1中之區塊4。上運動向量是現正處理之巨區塊(C0)的區塊1，右上運動向量則是現正處理之巨區塊C0的區塊2。對於現正處理之巨區塊的區塊4而言，左運動向量是現在巨區塊C0中之區塊3。上運動向量是現在巨區塊C0的區塊1，右上運動向量則是現正處理之巨區塊C0的區塊2。再一次地提醒：區塊1，2，3，4的取用方案彼此是互不相同的。這些取用方案是定義於H.263標準。

本發明也支援在執行OBMC功能時，取用所需的運動向量。執行此功能時，巨區塊中每一個區塊的取用運動向量方案也是各不相同的。執行OBMC功能時，區塊所需的是左，

—



五、發明說明 (11)

上，右以及下運動向量。再一次地聲明，因為現時巨區塊右邊的運動向量尚未處理，所以要取用右邊的運動向量是很困難的。為了要使取用右運動向量可行，我們有必要將OBMC功能的執行在時間上延遲一個巨區塊。所以，OBMC功能的運作將會比預測器功能晚一個巨區塊，運作於巨區塊C-1。OBMC功能的運動向量取用方案如下：對區塊1而言，左運動向量是巨區塊C-2的區塊2。上運動向量是巨區塊C-23的區塊3。右運動向量是巨區塊C-1的區塊2，下運動向量則是巨區塊C-1的區塊3。對要執行OBMC功能的區塊2而言，左運動向量是巨區塊C-1中之區塊1。上運動向量是巨區塊C-23的區塊4。右運動向量是巨區塊0的區塊1，下運動向量則是巨區塊C-1的區塊4。對要執行OBMC功能的區塊3而言，左運動向量是巨區塊C-2的區塊4。上運動向量是巨區塊C-1的區塊1。右運動向量是巨區塊C-1的區塊4，下運動向量則是巨區塊C-1的區塊3。對執行OBMC功能的巨區塊C-1的區塊4而言，左運動向量是巨區塊C-1的區塊3。上運動向量是巨區塊C-1的區塊2。右運動向量是巨區塊C0的區塊3，下運動向量則是巨區塊C-1的區塊4。

現在回去參考圖3，運動向量儲存與取用模組38的功能如下：敘述於圖5與圖6的OBMC與預測器模式共八個的定址方法其所需的補償值是由抬頭表58來提供。抬頭表58根據輸入端接收到的巨區塊的區塊號碼(1, 2, 3, 4)、所需的運動向量(左, 右, 等等)以及功能模式(OBMC/預測)，選擇出適當的補償值以供運動向量的擷取之用。第一個要實

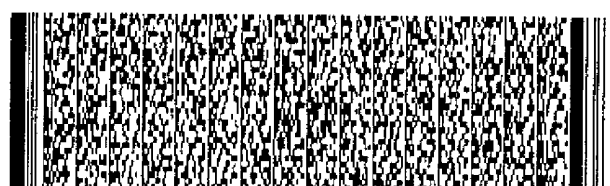
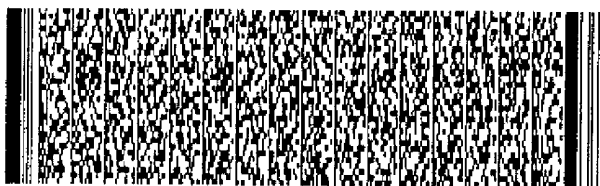
—



五、發明說明 (12)

施的模式是預測模式。要達到實施預測模式的目的，必須將圖5所示的方法做出來。圖5顯示出，根據H.263國際標準的規定，另需四個巨區塊方能完成預測模式功能。每一個巨區塊都擁有四個運動向量，代表著此巨區塊中之四個8x8區塊。對於預測模式，H.263國際標準規定，我們需要為包含於巨區塊中的四個區塊的每一個，擷取屬於它們的左，上以及右上運動向量。區塊1，2，3，4各自所需取用的左，上以及右上運動向量是不相同的。為了將這些各自不同的取用巨案實施出來，計數器54提供給位址產生器56，數字零到二十三。位址產生器56將計數器所輸入的值乘以二後，得到基底位址。因為一個計數就存有兩個運動向量，所以乘以二這個動作是有必要的。抬頭表58根據區塊號碼、模式以及運動向量選擇，輸出一個補償值。同位加法器57會將該由抬頭表58所提供出來的補償值與該由計數器54所提供出來的基底位址予以相加。相加出來的和就是與靜態隨機存取記憶體陣列52溝通用的指標。使用這個位址就可以取用出符合H.263取用準則之適當的左，上以及右上運動向量。儲存在靜態隨機存取記憶體陣列52中之左，上以及右上運動向量，會被靜態隨機存取記憶體陣列52挑選出來輸出通過多工器60 (MUX)。該被挑選出來之運動向量會被提供至預測數計算器62。預測數計算器62會計算出所選的上，右上以左運動向量中，其中的中間數。該最後得出來的通稱為"預測數"之中間數，隨後會被提供至位元串流編碼器46，位元串流編碼器會將此預測數減去該由

—



五、發明說明 (13)

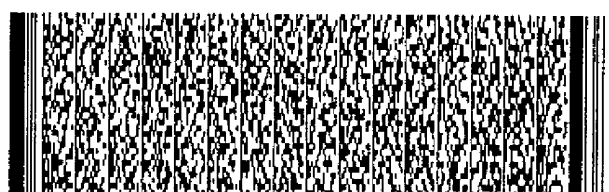
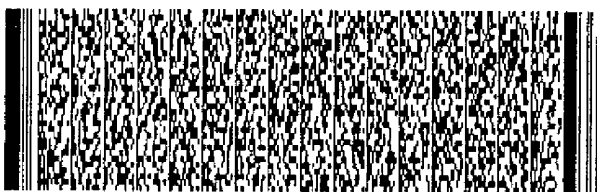
運動估算器36所提供出來之運動向量。然後將相減所得出的結果(即此種技藝中所說得"差值")送上通道。預測數計算器62的實施方法習於此藝人士都是知道的。

在OBMC模式中，抬頭表58會根據H.263標準所規定之OBMC所需的運動向量(圖6)，來提供補償值。位址產生器56的功用與前述的在作預測數計算時的功用是相類似的，它也會提供一個位址給靜態隨機存取記憶體陣列52，該陣列隨後就會挑選出運動向量並送至多工器60。該等OBMC運動向量經過多工器60，被送至運動補償單元42。運動補償單元利用該等OBMC運動向量來建構運動估算器所需之重建訊框。

必須了解的是，可以明顯地節省隨機存取記憶體的理由は，我們注意到巨區塊C-2之前的巨區塊的頂運動向量(即區塊1與2的運動向量)是沒必要儲存的。為了解這項事實，我們參考圖6(OBMC功能)之區塊1。圖6可說明出：為巨區塊C-1之區塊1擷取左運動向量，是我們最後一次需要用到上半邊組(或頂部)，(T-x)之運動向量的時候。是故，在巨區塊C-2之後，我們所需要的僅是下半邊組(或底部)，(B-x)之運動向量。這是因為當我們想要取得到此處理中巨區塊之"上"運動向量時，僅需取用此巨區塊頭上那個巨區塊之下半邊(或底部)的運動向量即可。

圖7是有關靜態隨機存取記憶體陣52記憶體配置的一個形式。在此形式中，共有二十七個巨區塊半邊，其中每個巨區塊半邊其內所含的，若非是一個巨區塊的底運動向量

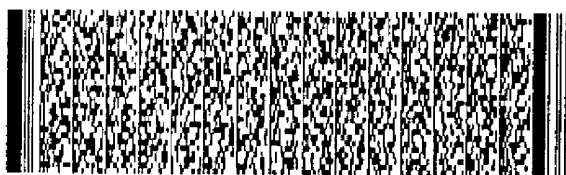
—



五、發明說明 (14)

，不然就是一個巨區塊的頂運動向量。在此記憶體配置圖中，有二十四個巨區塊下半部以及三個巨區塊上半部。巨區塊上半部儲存的是巨區塊之區塊1與2的運動向量。巨區塊下半部儲存的則是巨區塊之區塊3與4的運動向量。說得更詳細一些，有四十八個位址位置是分配給底運動向量，六個位址位置分配給頂運動向量。這種配置是因為我們需要儲存二十三個巨區塊底運動向量，三個巨區塊頂運動向量。圖7以如下方式命名：B0代表現正處理之巨區塊，而其中所存放的是，該現正被解碼之巨區塊的底運動向量（區塊3與4）。B-1代表其中所存放的是，現正處理之巨區塊其前一個巨區塊的底運動向量。相類似地，T0代表其中所存放的是，現在巨區塊的頂運動向量（區塊1與2），而T-1代表其中所存放的是，現正處理之巨區塊其前一個巨區塊的頂運動向量。非常要注意的是，此是一種滑動 / 相對的定址方法，而非絕對定址法。B0與B-1巨區塊並非如絕對定址法中的那樣，是位在絕對位址0上與絕對位址2上的。應該注意的是，該基底位址所指出的永遠都是B0（即為現正處理的這個巨區塊的底運動向量）之左運動向量所在的位址。這個位址值正是圖3中之基底位址計數器54的值乘以2而來的。非常要注意的是，當計數器向上加1時，代表我們要開始處理一個新的巨區塊了，該頂運動向量T0也就要老化成頂運動向量T-1了。新的頂運動向量T0將會覆寫入原先底運動向量B-23的位置。相類似地，新的底運動向量B0將會覆寫入原先老的頂運動向量T-2的位置。依

—



五、發明說明 (15)

照這種方式，我們會發現，底運動向量總是一直覆寫著頂運動向量，而頂運動向量總是覆寫底運動向量。也要注意的是，該頂與底運動向量的儲存配置動作，並非在同一個時間內進行。

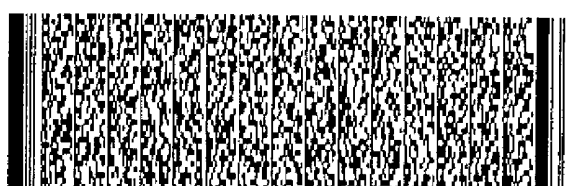
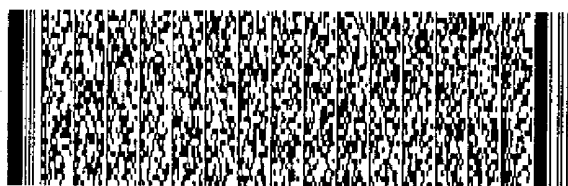
以下提供一個可說明上述觀念的例子。假設計數器現在的值是五，那麼，靜態隨機存取記憶體陣列52的位址十（基底位址），其中所存放的就是現在巨區塊的底運動向量。現在巨區塊的頂運動向量則永遠都是存放在超前基底位址六個位址之記憶體中，以此例而言，就是在位址十六中。仔細地看圖7中之記憶體配置情況，我們就可以發現原因何在。由於計數現值總是指向B0，所以T0之滑動後位址，就必須同位加六以後才能取得。當開始要處理下一個巨區塊、計數值前進到六的時候，所有的東西都會"老"了一個巨區塊。基底位址十現在內含的底運動向量已不算是現在巨區塊的，而應算是上一個巨區塊的了，而基底位址十二所內含的底運動向量才是現在巨區塊的底運動向量。非常要注意的是，先前，基底位址十二所內含的是巨區塊C-2的頂運動向量（所謂的C-2巨區塊，其包含頂運動向量T-2以及底運動向量B-2）。當計數器前進到六的時候，那個只需要儲存三個巨區塊時間的T-2運動向量，其死期就到了，底運動向量B0會進入它所在的位置，將之覆寫。

範例：

計數器值5=基底位址10

基底位址 0...4 6 8 10 12 14 16 18.....

—



五、發明說明 (16)

52

B-2 B-1 B0 T-2 T-1 T0 B-23

計數器值6=基底位址12

基底位址0...4 6 8 10 12 14 16 18....

52

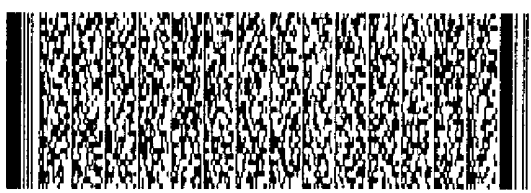
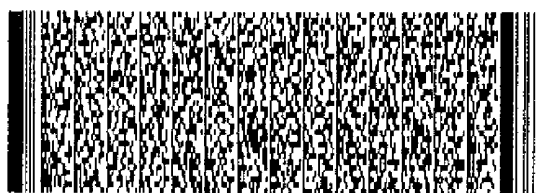
B-3 B-2 B-1 B0 T-2 T-1 T0

摘要之，我們以下面的例子來說明運動向量儲存與取用模組38的整個運作情形：如果基底位址計數器54的值為六，那麼，由於每個基底位址的位置上包含有兩個運動向量，所以其真正所指向的位址是為十二。所以，位址十二才是B0之左運動向量所儲存的地方。假設輸入至抬頭表58的情況是：區塊號碼=1，OBMC/預測模式=OBMC。那麼，區塊C-1的左，上，右以及底OBMC運動向量將如下列所示的被擷取出來：

運動向量選擇	位置	抬頭表輸出	基底位址	確定的位址
左	T-2	+3	12	15
上	B-23	+8	12	20
右	T-1	+5	12	17
底	B-1	-2	12	10

上面的例子，從圖6中可看出，區塊一的左運動向量是位在巨區塊C-2的右上區塊，記憶體位置T-2。然後可用圖7或上面的例子來決定補償值。在此例子中，加上三就可以到達存放T-2之右運動向量的地方。相類似地，從圖6中

—



五、發明說明 (17)

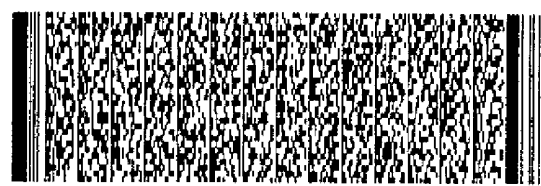
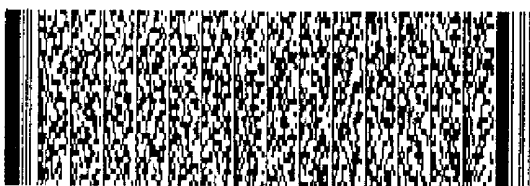
可以看出，右運動向量是住在記憶體段T-1的右側，上運動向量是住在記憶體段B-23的左側，底運動向量則是住在記憶體段B-1的左側。

本發明有關編碼運作之設備與方法，現已說明完畢；下面要說明的是使用本發明於解碼運作時的情況。圖1之解碼器部份，包含視頻數位-類比轉換器與編碼器26，後處理器24以及視頻解碼器22。

圖8是視頻解碼器22的詳圖。視頻位元串流輸入到位元串流解碼器70。位元串流解碼器70的第一輸出連接至解碼用之運動向量儲存與取用模組72的輸入。位元串流解碼器70的第二輸出則是連接至先前在圖2中已有說明過之離散餘弦轉與反DCT 44的輸入。解碼用之運動向量儲存與取用模組72的輸出是連接至先前在圖2中也已有說明過之運動補償電路42。運動補償電路42的輸出則是連接至一稱之為加法器76之組合器電路的第一輸入。離散餘弦轉與反DCT 44的輸出連接至加法器76的第二輸入。加法器76在其輸出端提供出視頻格式為4:2:0之信號。後處理器24的輸出連接至視頻數位/類比轉換器與編碼器26的輸入。後處理器24提供出視頻格式為4:2:2之信號。視頻數位/類比轉換器與編碼器26在其輸出端提供出視頻類比信號，其與圖1中的視頻類比信號是同一個。

系統在運作時，數位視訊會輸入至位元串流解碼器70，解碼器70會從該視頻位元串流中分離出運動向量差值以及像素資料。運動向量差值會被提供至解碼用之運動向量儲

—

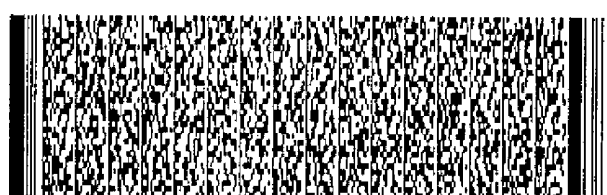
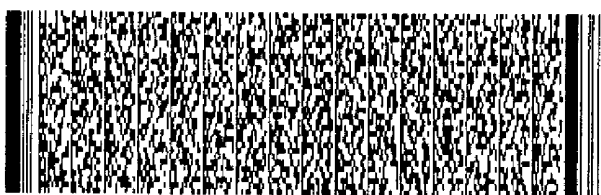


五、發明說明 (18)

存與取用模組電路72(此電路在圖9會有更進一步地說明)。然後，該由解碼電路72所輸出之運動向量會被提供至運動補償電路42。在執行過運動補償後所得到的像素，隨後將會在加法器76中被加以由離散餘弦轉換與反DCT電路44的輸出。由位元串流解碼器70所提供出來的像素資料則另被送至離散餘弦轉換與反DCT電路44，接受轉換基礎解壓縮的處理。離散餘弦轉換與反DCT電路44的輸出則送至加法器76的第二輸入。加法器76提供出一4:2:0視頻格式之信號至後處理器24，該處理器會執行一些數位至類比轉換前的後處理動作。在數位/類比轉換執行之後，視頻類比輸出信號於焉產生。

圖9所繪的是圖8中之本發明的解碼用之運動向量儲存與取用電路72。其中，與圖3相關的相同元件，圖9中會標以相同的參考數字，所不同的是，參考數字上多加了一撇，以表示我們在實施以硬體的時候，需再複製一個此相類似的電路。換言之，該參考數字相同的元件，如果其參考數字上沒有這一撇，譬如，運動補償單元42，就表示圖3與圖9這兩個功能可輕易地共用該相同元件，只要時間上分配得當即可。由於圖3與圖9僅是類似，所以我們必須注意到它們之間的主要差別，那就是，圖9額外多了一個加法器電路80，該電路的第一輸入，接收著運動向量暫存器50'的輸出，該電路的第一輸入則接收著預測數計算器62'的輸出。加法器80的輸出提供出一個完整的運動向量(預測數與差值的和)，此向量會被儲存在運動向量之靜態隨

— 1 —

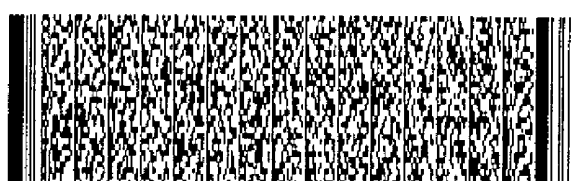
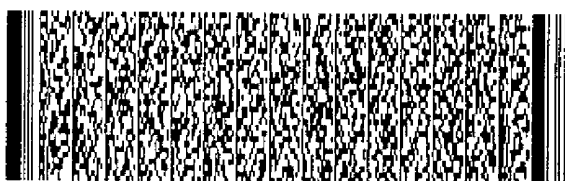


五、發明說明 (19)

機存取記憶體陣列52'中。解碼用之運動向量儲存與取用模組電路72的運作，類似於圖2之運動向量儲存與取用模組38的運作，而模組38的運作，在前面已有描述。因此，此處將不再對解碼用之運動向量儲存與取用模組電路72的運作，做重覆性地詳細描述。但有一個不一樣的必須注意的地方是：在解碼時，運動向量差值暫存器50'中實際上所儲存的是運動向量差值，而非如圖3中之暫存器50所儲存之完整的運動向量。但，該運動向量之靜態隨機存取記憶體陣列52'中所儲存的卻又必須是如圖3般之完整的運動向量。為了要使該運動向量之靜態隨機存取記憶體陣列52'中所儲存的是完整的運動向量，來自於預測數計算器62'之預測數必須與來自於運動向量暫存器50'之運動向量差值相加，以便靜態隨機存取記憶體陣列52'可以有完整的運動向量儲存在其中。這些運動向量的儲存形成了第二多個的相當於第二巨區塊之運動向量。

此刻應該已可明顯地看出，本發明提供出的是一個改良的，可有效益地取用以及儲存運動向量之視頻動態系統與方法。將運動向量存入記憶體的方法包含著取用四個運動向量的步驟。每一個運動向量都與代表視訊一部份之一第一巨區塊有關。第一與第二運動向量相當於第一巨區塊之頂部，第三與第四運動向量則相當於第一巨區塊之底部。第一與第二運動向量儲存在記憶體中的第一部份，第三與第四運動向量則儲存在記憶體中的第二部份。本發明大大地降低實施該運動向量之靜態隨機存取記憶體陣列52與

—



五、發明說明 (20)

52' 時所需的記憶體用量。舉個例子，假設每個運動向量為2個位元組，那麼影像編解碼器的解碼器部份為執行OBMC功能與預測數功能，其必須耗費192個位元組之隨機存取記憶體以備存儲。192是按下列所計算出來的：

$$[(24 \text{ 個巨區塊})(4 \text{ 個運動向量/巨區塊})(2 \text{ 位元組/巨區塊})] = 192$$

雖然192個位元組的隨機存取記憶體，看起來似乎已經是最起碼最小的用量了，但是本發明卻可使此用量大幅地縮減。詳細地說，本發明對於在巨區塊C-2之前的那些巨區塊(看圖4中之描繪)中的頂運動向量是不予儲存的。換句話說，巨區塊C-3，C-4，C-5直到C-23，每個巨區塊其中所含的兩個在頂部的區塊都會被放棄(不予儲存)。這個節省空間的方法，會使得所需的記憶體大小變成：

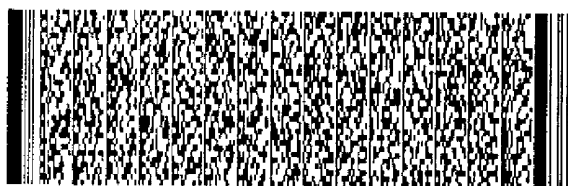
$$[(24 \text{ 個需要其底部運動向量之巨區塊})(2 \text{ 個運動向量/巨區塊})] = 48 \text{ 個底部運動向量}$$

$$(3 \text{ 個需要其頂部運動向量之巨區塊})(2 \text{ 個運動向量/巨區塊}) = 6 \text{ 個頂部運動向量}$$

$$\text{總共位元組} = [(48+6) \text{ 個運動向量}][\text{每個運動向量} 2 \text{ 個位元組}] = 108 \text{ 個位元組}$$

因為該影像編解碼器的編碼器與解碼器均需執行該預測數功能與OBMC功能，所以總儲存用量就變成2(108)對上2(192)。在此具體實施例中，由於本發明的出現，使得記憶體大小的節省情形為：216個位元組對上先前計算出的384個位元組(節省了大約44%)。如果本發明配合著高傳真

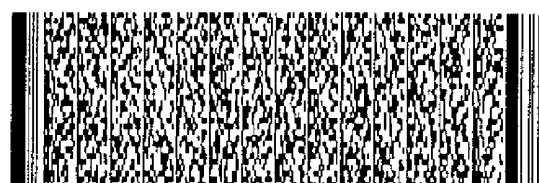
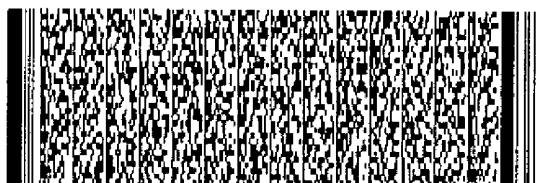
—



五、發明說明 (21)

電視所用的MPEG-4使用，那麼由於高傳真電視有較高的水平解析度，所以記憶體的節省程度將會更大。必須注意的是，若我們使用得是前述之本發明的記憶體配置方法，那麼，將巨區塊C-2以後之巨區塊中的區塊一與二放棄掉，其實是不需要用到太複雜的定址方法學的。本發明可在毋需額外增加定址硬體的情況下，允許H.263標準的OBMC功能與預測數功能共用隨機存取記憶體。由於需用硬體量的減少，所以舉凡矽面積，成本以及耗電量也全都會減少，這使得，較之於以軟體來實施影像編解碼器，硬體實施亦不遑多讓，甚至更佳出色。

習於此藝人士必須知道，只要是不偏離本發明之範圍，本發明是可以做修改與變化的。舉個例子，我們應該非常了解，有很多種不同型式之電子記憶體是用來作為前面文中所提及之"記憶體"的。也有很多種不同的邏輯閘組態可用來實施本發明所說明過的方法。是故，文後所附之專利範圍意圖將這些所有的修改與變化都涵蓋進來。

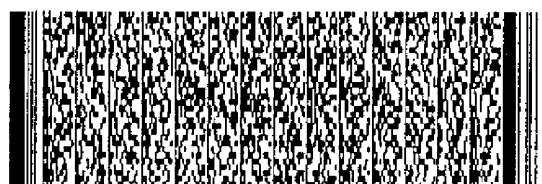


四、中文發明摘要 (發明之名稱：藉由使用運動向量之儲存及取用而編碼及解碼視訊之方法及裝置)

一種根據壓縮標準(譬如H.263)來編解碼視訊之系統(100)，有效率地儲存與取用該訊號之運動向量。編碼器(16)與解碼器(22)各使用一運動向量儲存與取用電路(38, 72)，其定址一個別的靜態隨機存取記憶體陣列(52, 52')。藉由不儲存即時現時計算所用不到的運動向量，可使實施視訊的進階預測模式時，運動向量的儲存量達到最少。避免儲存與視頻資訊之預定巨區塊有關之被選擇之頂運動向量，以節省記憶體。

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING AND DECODING VIDEO SIGNALS BY USING STORAGE AND RETRIEVAL OF MOTION VECTORS)

A system (10) which encodes and decodes video signals in accordance with a compression standard, such as H.263, efficiently stores and retrieves motion vectors associated with the signals. An encoder (16) and a decoder (22) each use a motion vector storage and retrieval circuit (38, 72) which addresses a respective SRAM array (52, 52'). Advanced Prediction Mode for a video signal is implemented by storing only a minimum number of motion vectors by eliminating storage of motion



四、中文發明摘要 (發明之名稱：藉由使用運動向量之儲存及取用而編碼及解碼視訊之方法及裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING AND DECODING VIDEO SIGNALS BY USING STORAGE AND RETRIEVAL OF MOTION VECTORS)

vectors which are not needed for a real-time current calculation. Storage of selected top motion vectors associated with predetermined macroblocks of video information is avoided to gain a memory savings.



六、申請專利範圍

1. 一種用以儲存與取用運動向量之裝置，該等運動向量係使用於視訊的編碼與解碼，該裝置包含：

一具有多個儲存元件之記憶體，該多個儲存元件的第一個，儲存著一視頻圖框巨區塊之第一運動向量，該巨區塊是多個代表視頻圖框之巨區塊中的一個，以及該多個儲存元件的第二個，儲存著該巨區塊之第二運動向量，該第一運動向量與該第二運動向量係儲存供同一巨區塊之用，且係為消除視頻痕跡之一運動向量預測數計算以及重疊區塊運動補償所共享；以及

連接至該記憶體之位址產生電路，該位址產生電路控制運動向量在該記憶體中之儲存位置，

其中該記憶體與該位址產生器電路係以積體電路的形式實施為硬體元件。

2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該位址產生器另包含：

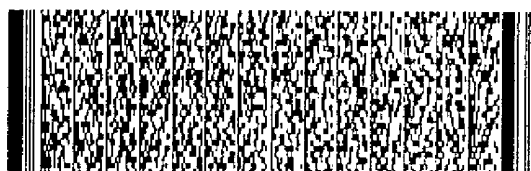
一計數器，該計數器提供出基底位址；以及

一包含多個補償值之抬頭表，該多個補償值中至少有一個補償值是與該第一運動向量或第二運動向量，二者之一之記憶體位置相對應，該抬頭表接收模式選擇信號、預定巨區塊內之區塊號碼以及用以挑選出預定的儲存於該記憶體中之運動向量之運動向量選擇信號。

3. 如申請專利範圍第1項之裝置，另包含一回應於該記憶體之預測數計算器。

4. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該第一運動向量

—



六、申請專利範圍

指向該巨區塊之頂部，該第二運動向量指向該巨區塊之底部。

5. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該記憶體儲存多個運動向量，該多個運動向量的第一組，對應於至少一個巨區塊之頂部，以及該多個運動向量的第二組，對應於該至少一個的巨區塊之底部；該第一組運動向量所佔用的記憶體儲存元件，較該第二組運動向量所佔用得少。

6. 一種儲存與取用使用於視頻的編碼與解碼上之運動向量之方法，其所包含之步驟：

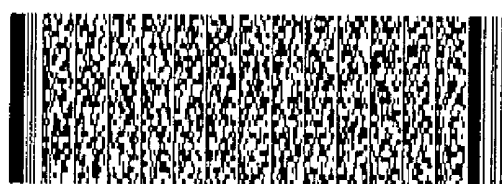
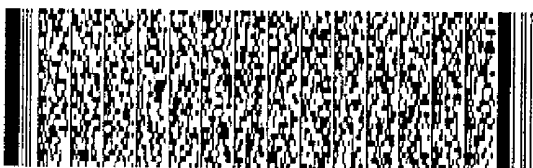
備置一記憶體；

接收一代表第一巨區塊內區塊一之第一運動向量，該區塊一係為左上區塊；一代表該第一巨區塊內區塊二之第二運動向量，該區塊二是右上區塊；一代表該第一巨區塊內區塊三之第三運動向量，該區塊三是左下區塊；以及一代表該第一巨區塊內區塊四之第四運動向量，該區塊四是右下區塊；該第一巨區塊代表視頻圖框的一部份，該第一與第二運動向量代表該第一巨區塊的頂部，該第三與第四運動向量則代表該第一巨區塊的底部；以及

儲存該第一與第二運動向量於該記憶體之第一部份，以及儲存該第三與第四運動向量於該記憶體之第二部份。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，另包含之步驟：從該記憶體中挑選擷取出第一多個運動向量，然後對該第一多個運動向量執行預測數功能；此功能用於產生第二多個運動向量之用，該第二多個運動向量代表第二巨區塊，該第

—



六、申請專利範圍

二多個運動向量中之一或更多個運動向量，係儲存在該記憶中，並至少覆寫一個該第一多個運動向量中之運動向量。

8. 如申請專利範圍第7項之方法，其中第二多個運動向量中該至少的那一個運動向量代表該第二巨區塊之頂部，以及覆寫該代表第一巨區塊底部之第一多個運動向量中之一或更多個運動向量。

9. 如申請專利範圍第7項之方法，其中第二多個運動向量中該至少的那一個運動向量代表該第二巨區塊之底部，以及覆寫該代表第一巨區塊頂部之第一多個運動向量中之一或更多個運動向量。

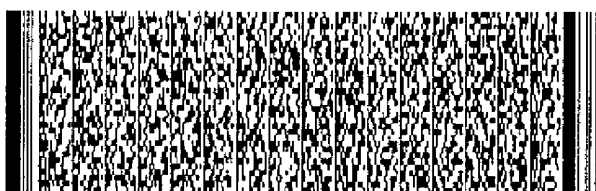
10. 如申請專利範圍第7項之方法，另包含之步驟：

從該儲存在記憶體中之第二多個運動向量之子集合中，形成第三多個運動向量，該第三多個運動向量用於執行重疊區塊運動補償(OBMC)之用。

11. 如申請專利範圍第6項之方法，另包含之步驟：

接收從運動估值器而來之第一多個運動向量；以及

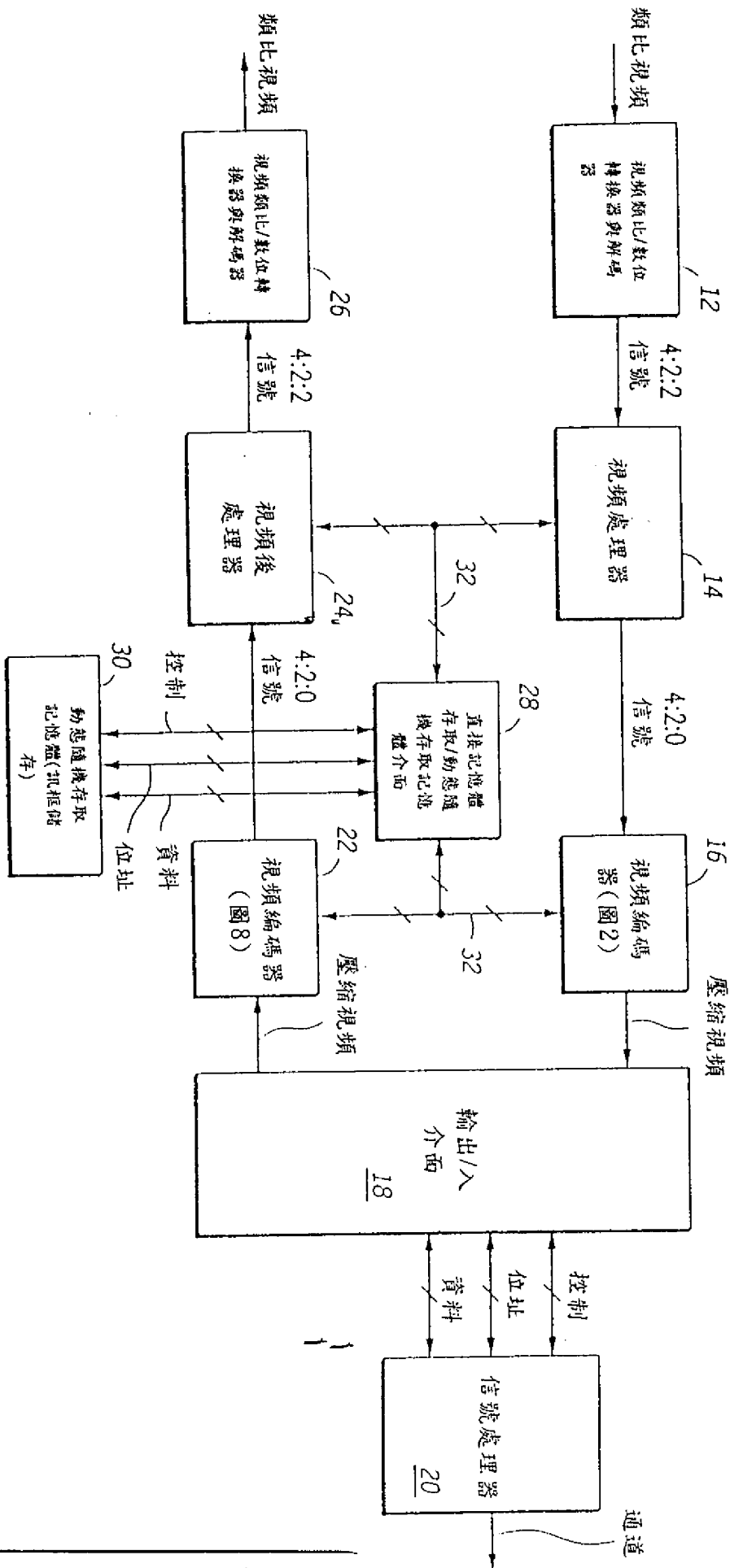
從該記憶體中挑選擷取出第二多個運動向量，然後對該第二多個運動向量執行預測數功能，以產生出一運動向量差值，送上視頻通道。



圖式

10

圖 1



圖式

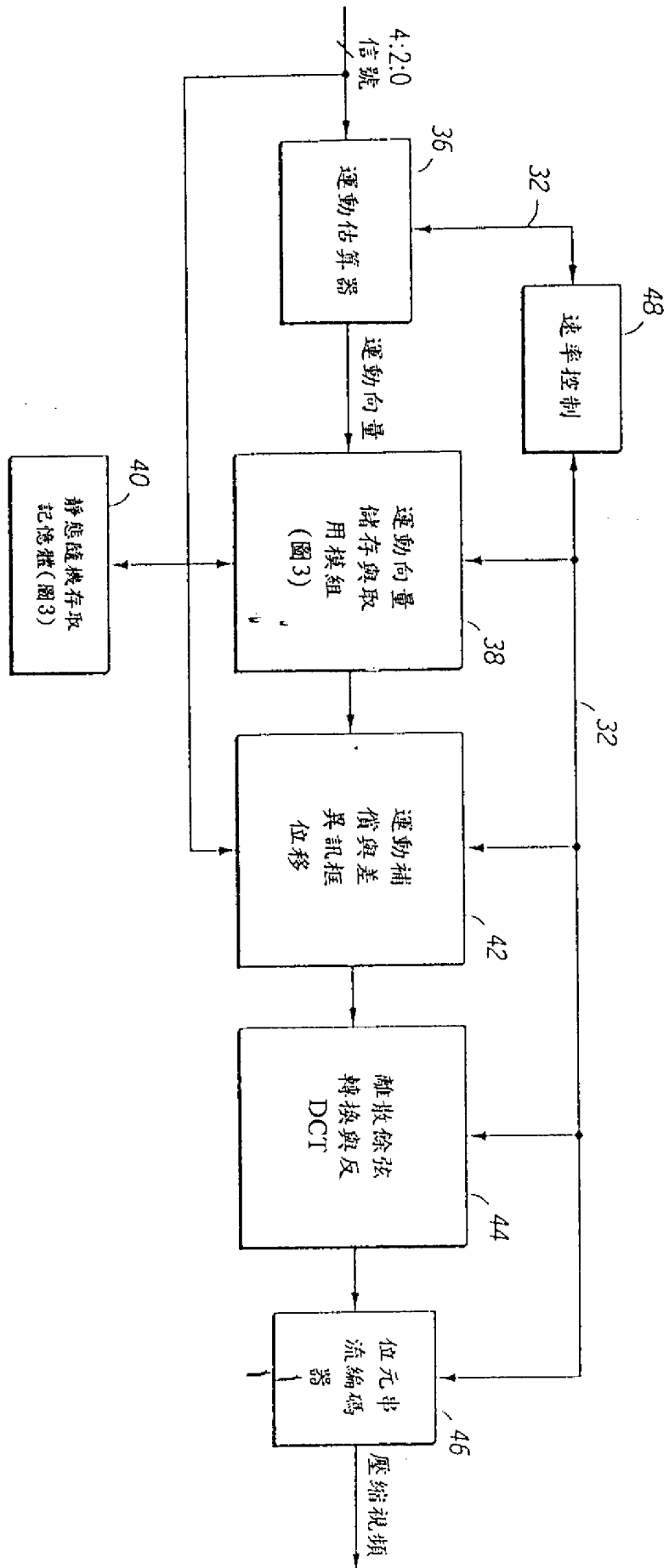


圖 2

圖式

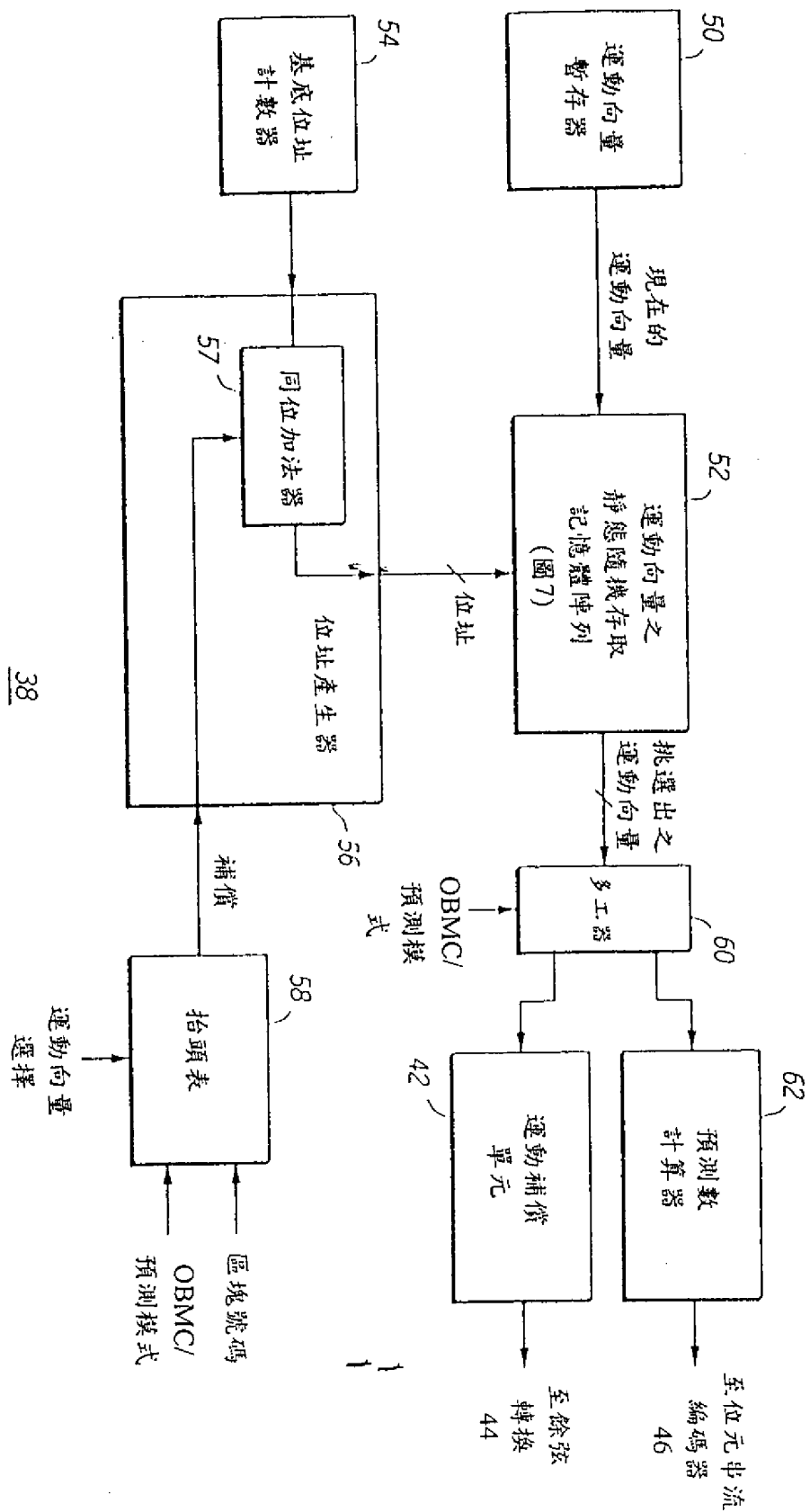


圖 3

圖式

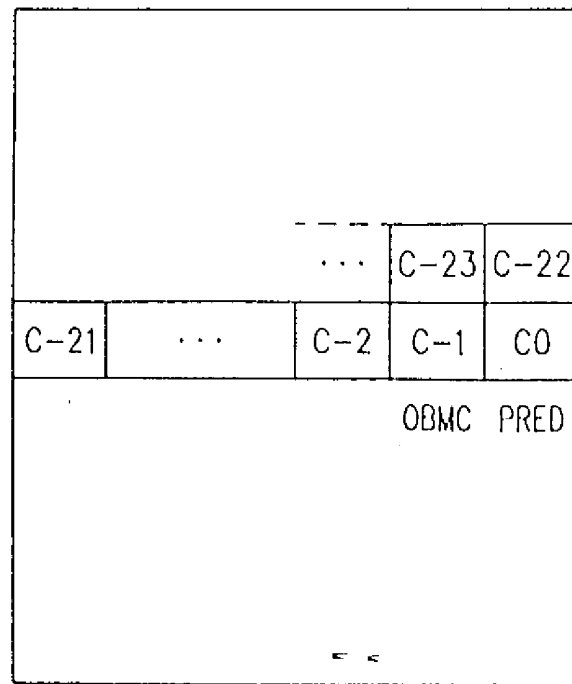


圖 4

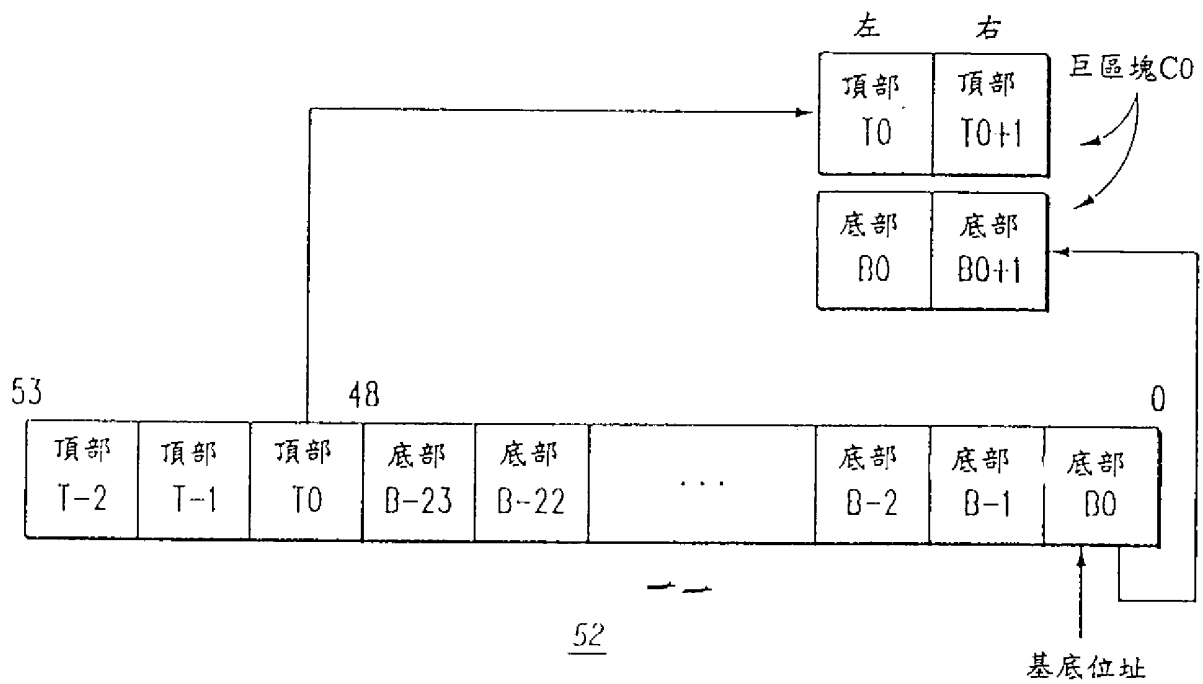


圖 7

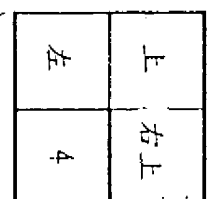
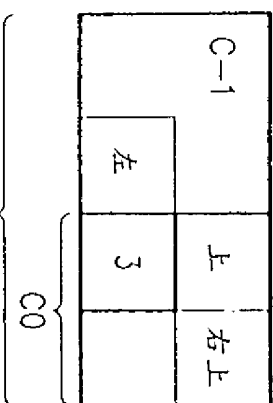
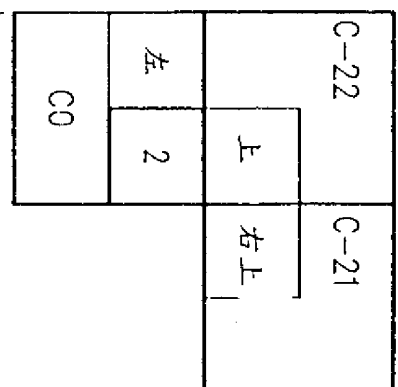
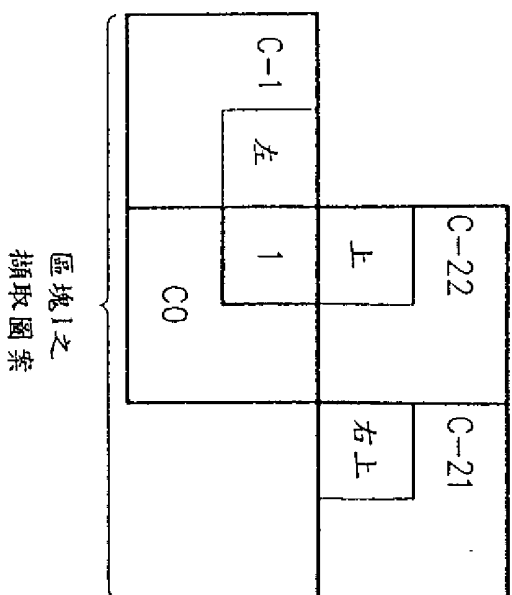


圖 5

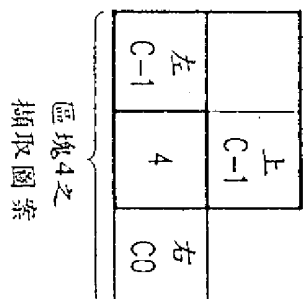
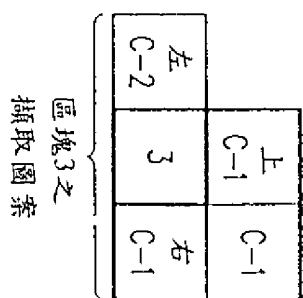
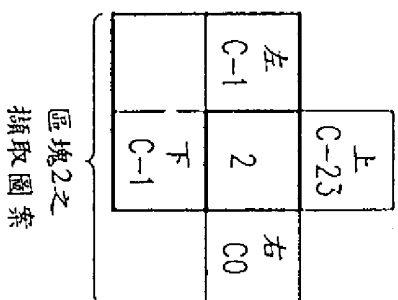
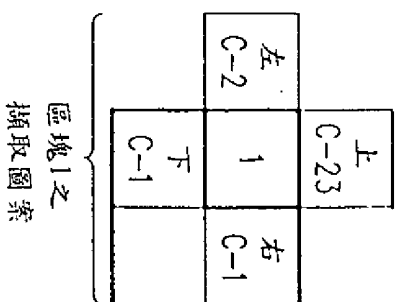


圖 6

圖式

圖式

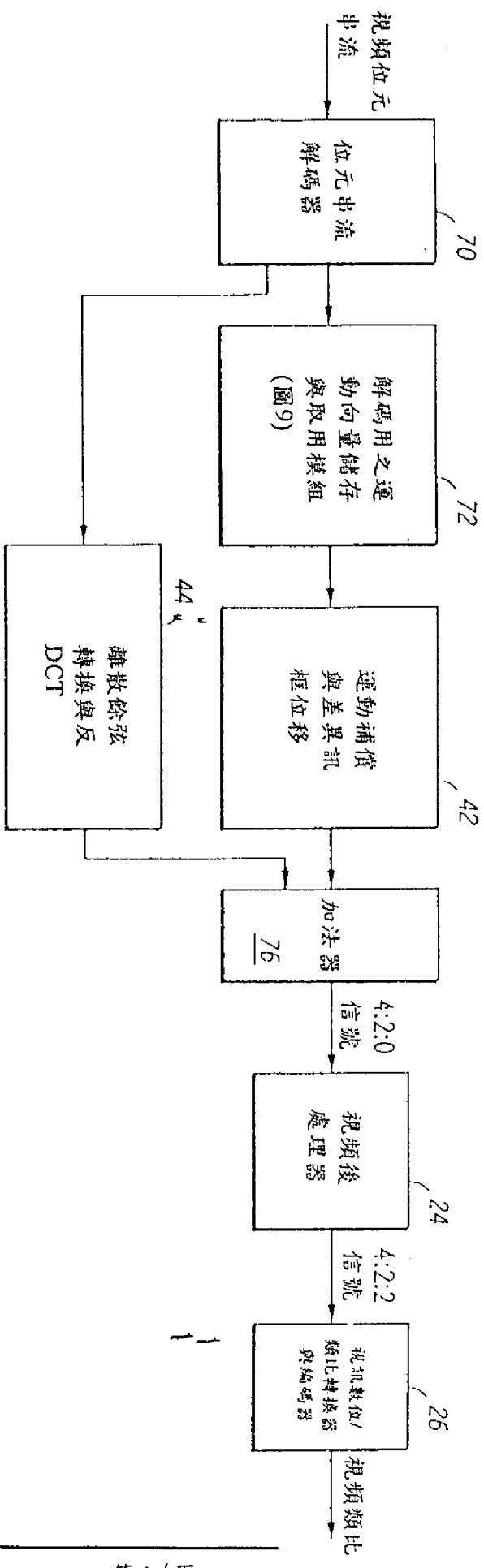


圖 8

圖式

72

圖 9

