

# 公告本

申請日期:

88. 9. 29

案號: 88116755

類別:

H04N 1/41, 7/24

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

462184

一、 發明名稱	中文	區塊移動視訊編碼和解碼
	英文	BLOCK MOTION VIDEO CODING AND DECODING
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 羅伯特 諾曼 赫斯特
	姓名 (英文)	1. ROBERT NORMAN HURST
	國籍	1. 美國
	住、居所	1. 美國紐澤西州賀普威爾市哈特大道68號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商沙諾夫股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. SARNOFF CORPORATION
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國紐澤西州普林斯敦市CN5300華盛頓路201號
	代表人 姓名 (中文)	1. 威廉 J. 伯克
	代表人 姓名 (英文)	1. WILLIAM J. BURKE



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	1998/09/29	60/102,214	有
美國 US	1999/02/25	60/121,531	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)

發明背景發明領域

本發明係關於視訊壓縮與解壓縮之演算法。

相關應用之相互參照

本發明申請下述專利申請案之專利：美國專利申請案號 60/102,214，1998年9月29日申請，檔案號碼：SAR 12585P；美國專利申請案號：60/121,531，1999年2月25日申請，檔案號碼SAR 12990P。

相關技藝說明

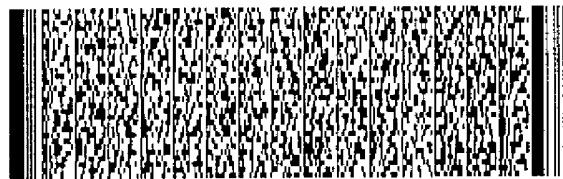
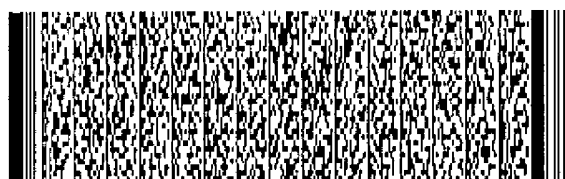
在一個典型的以轉換為基礎的視訊壓縮演算法中，例如一個符合移動圖形專家群(MPEG)演算法家族之演算法，一個以區塊為基礎的轉換，例如一分離餘弦轉換(DCT)被應用於對應於像素值或如依據一移動補償框際差異所產生的像素差異的影像資料區塊中。之後，每個區塊所產生的轉換係數便以一般方式予以量化用於後續之編碼(例如：變動長度編碼之前的運行長度編碼)以產生一個編碼視訊位元流。

根據特別的視訊壓縮演算法，影像可被指定用在下列不同類形之資料框的壓縮處理中：

○ 僅使用資料框內部壓縮技術而加以編碼的一個內部

(I) 資料框，

○ 依據一個對應於先前I或P資料框的參考資料框而使用資料框際壓縮技術而加以編碼之預測資料框(P)，而該資料框本身亦可被用於產生一個參考資料框以編碼一個以上



## 五、發明說明 (2)

的其他資料框，以及

○依據(i)前向，(ii)逆向，或(iii)雙向預測而使用資料框際壓縮技術編碼之雙向(B)資料框，前述三種預測分別來自(i)一個先前I或P資料框，(ii)一個後續I或P資料框，或(iii)二者之組合，而資料框本身並不可用於對其他資料框加以編碼之用。

注意：在P和B資料框中，一個或一個以上的影像資料區塊可使用資料框內部壓縮技術加以編碼。

在任何情況下，為求對於所造成的編碼視訊位元流加以解碼，特別壓縮過程被逆轉及倒轉。例如，變動長度解碼可被應用至位元流，其後並跟隨著運行長度解碼，其後的解量化過程便產生將解量化轉換係數區塊。之後，一個逆向轉換被應用至解量化轉換係數區塊以產生(1)解碼像素資料或者(2)像素差異資料(依據對應的影像資料原先是否分別使用(1)資料框內部或者(2)資料框際壓縮技術而定)。如果使用移動補償資料框際壓縮技術，則資料框際加法便使用移動補償參考資料框資料而被應用至像素差異資料以產生解碼像素資料，其中之移動補償量由壓縮過程期間編碼至位元流的移動向量所決定。移動補償參考資料框資料可被視為解碼影像資料的一個預測而像素差異資料則可被視為該預測之誤差。因此，移動補償資料框際加法步驟對應於預測之修正。

在許多應用中，在一個編碼視訊位元流已經產生之後，仍必須應用額外處理。傳統上，編碼視訊位元流先前已由



## 五、發明說明 (3)

另一個(可能是遠端的)處理器所產生,並被視為一個輸入以用於預期的額外處理。例如,吾人可能期望執行"轉碼"功能,其中一個現存的編碼視訊位元流(遵循一種視訊壓縮/解壓縮演算法之位元流)被轉換至一個相對應的編碼視訊位元流(遵循另一種不同的視訊壓縮/解壓縮演算法之位元流)。一個用於實現此種轉碼作業的"猛暴"方法用於將輸入位元流完全解碼至解碼像素領域(依據第一視訊壓縮/解壓縮演算法)並將所造成之解碼像素資料完全編碼至輸出位元流(依據第二視訊壓縮/解壓縮演算法)。

另一種可能的應用則為將一個水印插入一個現存的編碼視訊位元流。同樣地,在此對於水印插入的一個猛暴力量方法被用於將輸入位元流完全解碼至解碼像素領域,並實現像素領域的解碼像素之處理以便插入所期望的水印,之後並將修正後之像素資料完全重新編碼以產生所期望之處理後輸出編碼視訊位元流。

在一個傳統的以轉換為基礎的視訊壓縮/解壓縮演算法中,前向與逆向轉換步驟以編碼複雜度以及處理時間而言可能相當昂貴。另外,對於漏失性轉換而言,逆向轉換之應用以及其後對於前向轉換(在現存的編碼視訊位元流之猛暴力量的處理期間)之再應用一般將造成包含在輸入位元流的資訊漏失,並將導致解碼影像品質(再處理過的位元流之影像品質)之降級。因此,吾人期待得以對一個輸入位元流執行特定處理作業(例如,關於轉碼或水印插入)而不需首先將位元流完全解碼。如果這種處理作業可於



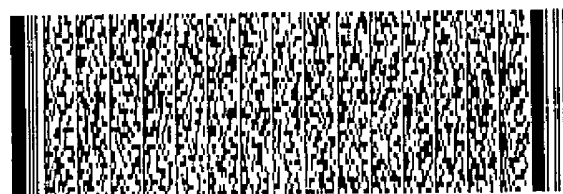
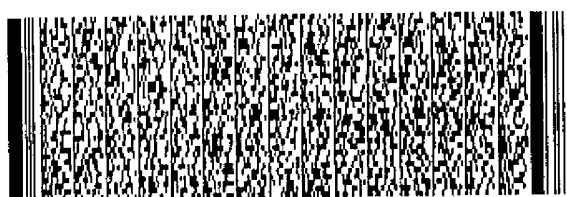
## 五、發明說明(4)

轉換領域中執行且不至於造成大量的資訊漏失，便可避免昂貴且具有漏失性之逆向與前向轉換步驟。

發明總結

本發明被應用至視訊壓縮與解壓縮技術，該技術得以對一個現存的編碼視訊位元流執行進一步處理而不需首先將輸入位元流完全解碼。特別言之，本發明使部分解碼之視訊資料得以在轉換領域處理而不產生大量(或者甚至可能任何)包含在輸入位元流的資訊漏失。因此，本發明可避免必須將昂貴以及漏失性之逆向以及前向轉換步驟應用於現存的輸入位元流之處理期間。

依據本發明，任何用於產生輸入編碼視訊位元流之移動補償資料框際視訊壓縮技術被限制於根據與區塊界限相一致之移動向量。例如，在一個根據一個(8x8) DCT轉換之MPEG視訊壓縮演算法中，移動向量元件被限制於8的整數倍(其中之整數可以為正，負，或零)。因此，處理作業可被應用至轉換領域中的部份解碼視訊資料而不至於產生大量(或可能任何的)的資訊漏失。對於一個傳統的MPEG視訊壓縮/解壓縮演算法而言，輸入編碼視訊位元流可以使用變動長度解碼，運行長度解碼方式加以解碼，並且被解量化以產生DCT係數資料。因為移動向量被限制於與區塊界限相一致，之後，移動補償資料框際加法便可於DCT轉換領域內執行而不需首先應用一個逆向DCT轉換。之後，其所造成之移動補償轉換資料則可subjected至轉換領域中特別的期望處理作業(例如，轉碼作業，水印插



## 五、發明說明(5)

入)。之後，依據該應用，其所造成的處理DCT係數資料可被到至少某些移動估計，移動補償資料框際減法，再量化，運行長度再編碼，以及變動長度再編碼以產生所預期之處理輸出編碼視訊位元流，而不須實現分離的逆向以及前向DCT轉換步驟。

依據一種具體實施例，本發明係一種壓縮視訊資料之方法，該方法包含下列步驟：(a) 在一個視訊資料的資料框內依據相對應的參考資料執行移動估計以便為資料框識別一組移動向量，其中之移動估計被限制於僅識別與參考資料中之區塊界限相一致的以區塊為基礎的移動向量而且至少以區塊為基礎的移動向量其中之一是一個非零的移動向量；(b) 將移動補償資料框際差異依據參考資料以及以區塊為基礎的移動向量而應用至視訊資料以產生資料框際差異資料；以及(c) 將一個或更多的額外視訊壓縮步驟應用至資料框際差異資料以便為一個對應至視訊資料的編碼視訊位元流產生編碼資料。

依據另一項具體實施例而言，本發明係一種用於處理一個現存的輸入編碼視訊位元流之方法，該方法包含下列步驟：(a) 將一個或更多個解碼步驟應用至輸入位元流以回復在一個轉換領域以及相對應之以區塊為基礎的移動向量中的轉換係數資料，其中之以區塊為基礎的移動向量被限制於與對應之參考資料中的區塊界限相一致；(b) 在轉換領域之中執行移動補償資料框際加法，依據以區塊為基礎的移動向量以及參考向量以產生預測誤差修正(PEC)轉換



## 五、發明說明(6)

係數資料；以及(c)對轉換領域中的PEC轉換係數資料執行後續處理。

再根據另一種具體實施例而言，本發明係一種用於壓縮視訊資料之方法，包含下列步驟：(a)在一個視訊資料之資料框執行移動估計，根據相對應的參考資料以便為資料框識別一組移動補償，其中之移動估計被限制於僅識別以區塊為基礎的移動向量(與參考資料中的區塊界限相一致的移動向量且所有的以區塊為基礎的移動向量為零移動向量)；(b)將移動補償資料框際差異應用至視訊資料，根據差異資料以及以區塊為基礎的移動向量以產生資料框際差異資料以便為一個對應至視訊資料的編碼視訊位元流產生編碼資料，其中之編碼視訊位元流遵循一種MPEG壓縮/解壓縮演算法。

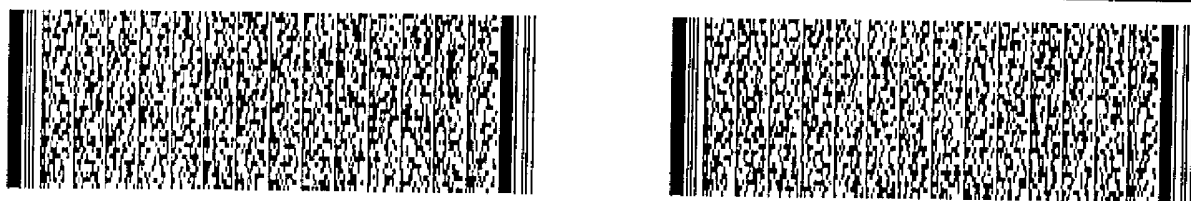
圖示簡述

本發明之其他方面，特性，以及優點將由下列詳述，附錄之申請專利範圍，以及所附之說明圖而得以完全說明，其中：

圖1顯示依據本發明之一項具體實施例而得之移動補償資料框際視訊壓縮處理之方塊圖；

圖2與3說明傳統移動估計處理(圖2)以及本發明用於影像資訊的(8x8)方塊之移動估計處理(圖3)二者之間的差異；

圖4顯示移動補償資料框際視訊壓縮處理的一個方塊圖，依據本發明的交替具體實施例；以及



## 五、發明說明 (7)

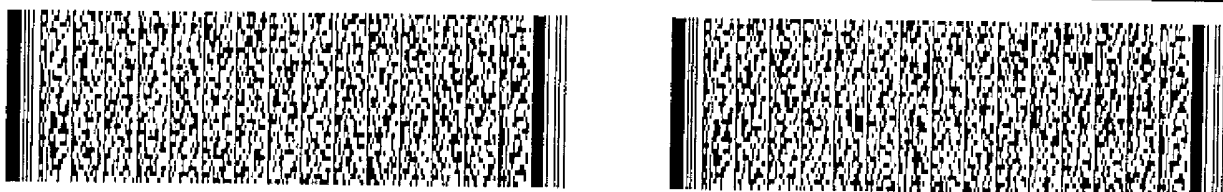
圖5 顯示部分解碼處理的一個方塊圖，依據本發明的一項具體實施例。

圖示之詳述

圖1 顯示移動補償資料框際視訊壓縮處理的一個方塊圖，依據本發明的一種具體實施例。依據該具體實施例，移動向量被限制與區塊界限相一致。

特別言之，以區塊為基礎的移動估計102被實現在與適當參考資料相關的輸入影像資料。根據資料框際視訊壓縮處理是否係依據(i)前向預測，(ii)後向預測，或者(iii)雙向預測，參考資料將分別依據下列資料而產生：(i)一個先前資料框，(ii)一個後續資料框，或者(iii)二者的組合(例如：先前與後續資料框的平均)。在任何情況下，移動估計處理嘗試識別參考資料(依據某些相似性測量，例如：絕對像素差異(SAD)而與目前之影像資料區塊幾乎相符合)的一個區塊。依據本發明，使用於移動估計處理期間的參考資料之區塊集合被限制於對應至區塊界限的區塊。在傳統的移動估計處理中並不存在這種限制，而可用於移動估計處理的參考資料區塊在一個特定的搜尋範圍之內對應至任何像素(或者甚至是次像素)位置。

圖2與3說明傳統移動估計處理(圖2)以及本發明用於(8x8)影像資料區塊的移動估計處理(圖3)二者之間的差異。圖2與3顯示對一個特別(8x8)影像資料區塊之參考資料的搜尋區域，該影像資料在參考資料的對應位置以一個



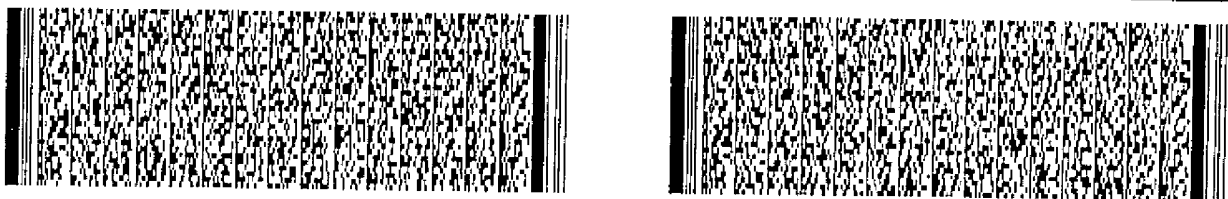
## 五、發明說明 (8)

厚(8x8) 區塊(具有一個對應於區塊中心(0, 0) 的移動向量) 的方式而顯示在圖中。圖2與3的搜尋區域係依據移動向量而定, 其中之移動向量的每個成分之大小皆限制於8像素(亦即, 移動向量成分可各別在-8到+8之間變動)。

如圖2之所示, 在傳統以整數像素為基礎的移動估計處理之下, 有289種不同的可用(8x8) 參考資料方塊對應於289種不同的以整數為基礎的移動向量, 該移動向量係根據17種不同整數成分數值(自-8至+8) 之組合。在依據"片斷像素"之移動估計方案中, 甚至可得更多的參考資料方塊。

另一方面, 如圖3之所示, 對於本發明的此項以區塊為基礎的移動估計處理的特殊案例而言, 可用的參考資料區塊被限制於對應至區塊界限的9個區塊(亦即, 具有依據3種不同成分值(-8, 0, 以及+8) 之組合而得的9個移動向量其中之一)。由此種以區塊為基礎的移動估計方案所造成的傳統預測將較傳統以像素為基礎的移動估計方案更不精確, 但對於許多應用而言, 以區塊為基礎的預測之精確度已可接受。

由於可用的參考資料區塊之數目對於一個特定的搜尋範圍而言已大幅降低(例如, 在圖2與3的範例中之範圍為由289至9), 本發明這種以區塊為基礎的移動估計處理得以更快執行。再者, 搜尋範圍可被大幅延伸, 並可降低相關於傳統以像素為基礎的移動估計方案的移動估計所需之處理時間。例如, 將搜尋範圍延伸至±24而非±8仍將留下



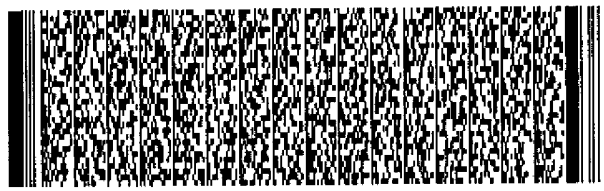
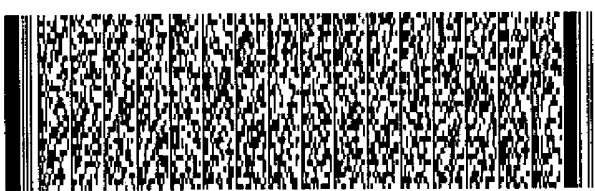
## 五、發明說明 (9)

僅49個(8x8)用於處理的參考資料區塊。事實上，搜尋範圍可被延伸至 $\pm 64$ ，在相同數目的參考區塊(亦即，289)可用於以像素為基礎的移動估計(其搜尋範圍被限制在 $\pm 8$ )之前。

根據特別視訊壓縮演算法並根據資料框之形態(例如，P或B)，區塊的移動估計102處理可識別出三種不同以區塊為基礎的移動向量(用於每個影像資料區塊)：一個依據前向預測，另一個依據後向預測，最後一個則依據雙向預測。模式控制104處理在移動估計之後執行以決定如何對目前的影像資料區塊加以編碼，包括使用資料框內部編碼技術加以編碼之可能性。根據該編碼模式控制之結果，之後，可對影像資料使用對應的移動補償參考資料而執行資料框際差異106以產生區塊移動補償資料框際像素差異資料。

在任何情況下，一個轉換108，例如一個(8x8) DCT轉換，被應用於像素領域資料區塊以產生一個轉換係數之區塊，之後該區塊經由量化110，運行長度112，以及變動長度編碼114的處理而產生編碼視訊位元流的一部分。雖然並未顯示於圖1，在適當時機，用於將影像資料區塊編碼之移動向量也被編碼至位元流。

由於運行長度編碼112以及變動長度編碼114一般皆為較少漏失之編碼步驟，圖1的壓縮演算法之一部分的解碼處理(例如，圖1的上方路徑)之開始可以由量化區塊110所產生的量化係數資料，且不至於產生影響視訊壓縮/解



## 五、發明說明 (10)

壓縮演算法可靠度之危險。特別地，來自區塊110的量化轉換係數被解量化116以及逆向轉換118，而在適當時機，移動補償資料框際加法120被應用於產生參考資料，該參考資料或許可用於對另一組影像資料編碼。

精通此技藝之人將瞭解：除了本發明的以區塊為基礎的移動估計之外，圖1的處理步驟之其餘部分可依據傳統的視訊壓縮技術(例如遵循一種MPEG標準的壓縮技術)而執行。

圖4顯示一個移動補償資料框際視訊壓縮處理的方塊圖，依據本發明的另一種交替之具體實施例。如圖1的具體實施例所示，移動向量被限制於與區塊界限相一致。無論如何，在圖4中，轉換401被應用在位於移動估計402之前的raw影像資料。因此，區塊-制約式移動估計402，模式控制404，以及移動補償資料框際差異406都在轉換領域之內執行，而非如同圖1的具體實施例一般在像素領域之內執行。由於移動估計以及補償在轉換領域之內執行，發生在編碼器回饋路徑的移動補償資料框際加法420之步驟亦可於轉換領域之內執行。因此，在編碼過程中完全不需執行逆向轉換。量化步驟410，運行長度編碼412，變動長度編碼414，以及解量化416可與圖1的具體實施例的類似步驟相同。

圖5顯示部分解碼處理的一個方塊圖，依據本發明的一個具體實施例。圖5的部分解碼處理被設計用於在現存的編碼視訊位元流(使用圖1的以區塊為基礎的移動補償資料



## 五、發明說明 (II)

框際視訊壓縮演算法而產生)之中操作。特別地，部分解碼處理接收一個輸入位元流並將之部分解碼以產生輸出解量化轉換資料。之後，額外的處理步驟(例如：相關於轉碼或者水印插入且並未顯示在圖5中的步驟)可在轉換領域被應用到解量化轉換資料以產生一個處理後的轉換資料，之後，該資料可進一步編碼而產生一個預期的處理過的編碼視訊位元流。

特別地，移動向量解碼502，模式解碼504，以及變動長度解碼/運行長度解碼/解量化506被應用至輸入位元流以便分別回復(1)以區塊為基礎的移動向量，(2)模式控制資訊(亦即，不論區塊是否依據前向，後向，或者雙向(亦即：內插式)預測而使用資料框內部技術或資料框際技術加以編碼)，以及(3)解量化轉換(例如，DCT)係數(對應於轉換領域的預測誤差)。

若是可得，記憶體A 508保留對應於一個後續資料框的轉換領域參考資料(例如：解量化DCT係數)，而記憶體B 510則保留對應於前一個資料框轉換領域參考資料。對應的參考資料(來自記憶體A與B，如解碼區塊502所回復的以區塊為基礎的移動向量所識別得出)區塊由平均節點512加以平均以形成用於雙向預測的內插參考資料。

四位切換器514的狀態由來自區塊504的解碼模式控制資料所要求(dictated)。如果模式控制資料指出"後向預測"，則切換器514被切換至得以自記憶體A將適當的(亦即，移動補償)後續資料框參考資料饋入加總節點516的

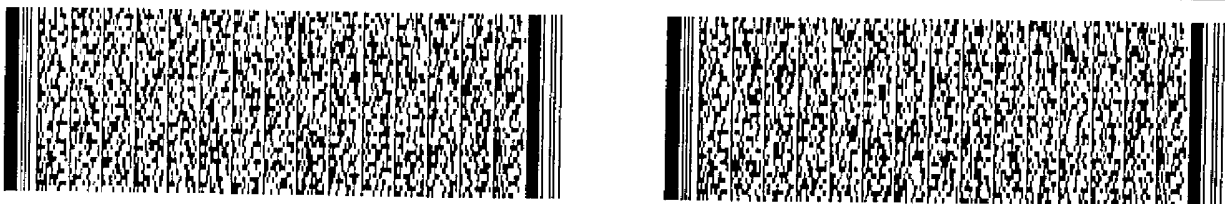


## 五、發明說明 (12)

位置。如果模式控制資料指出"前向預測"，則切換器514被切換至得以自記憶體B將適當的先前資料框參考資料饋入加總節點516的位置。如果模式控制資料指出"雙向預測"，則切換器514被切換至得以自平均節點512將適當的內插參考資料饋入加總節點516的位置。最後，如果模式控制資料顯示"內部-編碼"，則切換器514被置於"地面"以便將零饋入加總節點516。

在任何一種情況下，在加總節點516，來自區塊506的解量化DCT係數由切換器514而被加入所選定的轉換-領域參考資料，藉以使用預測誤差修正預測值。在適當的情況下(亦即，如果目前資料框是一個I或P資料框)，來自加總節點516的轉換資料被回饋入記憶體A或B，以便用於將一個或更多的其他視訊資料框加以編碼的參考資料。

由於移動向量被限制於與區塊界限相一致，並且由於諸如DCT的轉換是線性的，加總節點516的移動補償資料框際加法可於轉換領域之內執行並且不須首先應用一個逆向轉換。因此，除了量化漏失以及相似漏失之外，在加總節點516所造成的移動補償轉換資料對應於可因為直接將轉換應用至原始影像資料而造成的轉換資料。之後，額外處理步驟(未顯示於圖5之中)一般將包含需要用於產生預期的處理後的編碼視訊位元流。在此情況下，額外處理步驟可包含轉換領域，再量化，運行長度再編碼，以及變動長度再編碼等步驟中的移動估計以及移動補償。在適當的情況下，轉換領域中的移動估計以及/或者移動補償步驟可被



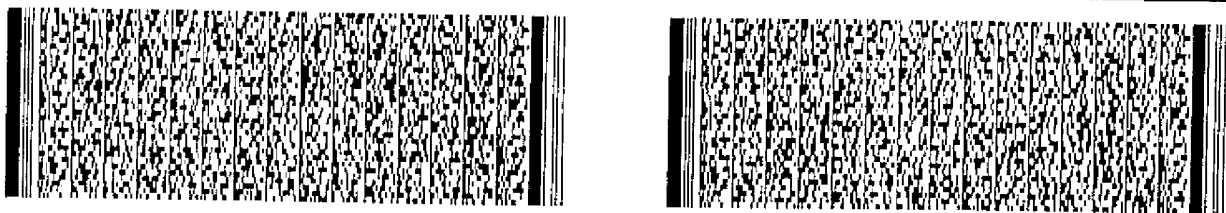
## 五、發明說明 (13)

忽略。例如，如果來自輸入位元流的移動向量被再次使用，則移動估計可被忽略。如果輸出位元流的產生並無移動補償，則移動估計以及移動補償二者皆可被忽略。

除了MPEG視訊壓縮/解壓縮演算法之外，本發明亦可用於其他適當的視訊壓縮/解壓縮演算，包括根據除了(8x8) DCT轉換之外之轉換的演算法以及/或者不包括運行長度以及變動長度編碼步驟以及/或者含有其他額外的後量化編碼步驟的演算法。

本發明可採用電路處理之方式加以實現，包括可能將之在一塊單一的積體電路上實現。如同一位精通此技藝之人所將瞭解的是：電路元件的不同功能也可在數位領域中實現成為一個軟體程式中的處理步驟。該軟體可被用於，例如，一個數位訊號處理器，微控制器，或者一般用途的電腦。

本發明可以數種方法以及用於實現該方法的裝置等形式加以具體化。本發明亦可以內嵌於有形媒介的程式碼之形式加以具體化，上述之有形媒體之例為軟碟機，CD-ROM，硬碟機，或者任何其他可由機器讀取之儲存媒介，其中，當程式碼由一部機器(例如，電腦)載入並執行之時，該機器便成為實現本發明的一種裝置。本發明亦可以儲存於(例如)一種儲存媒介的程式碼的形式而加以具體化，該機器由一部機器載入並/或執行，或者經由光纖電纜，或者電磁輻射而在某些傳輸媒介或載具(例如過量電氣接線或纜線連接)上傳輸，其中當程式碼由一部機器(例如一



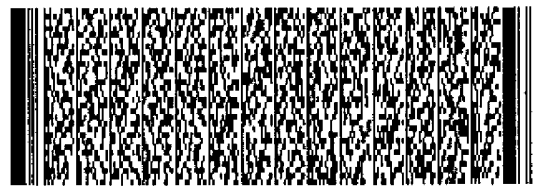
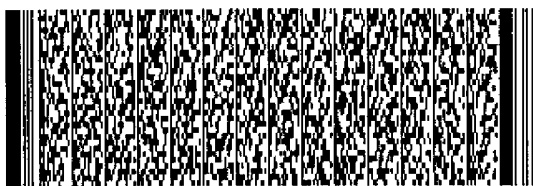
## 五、發明說明 (14)

部電腦) 載入並執行之時，該機器便成為實現本發明的一種裝置。若在一部一般用途的處理器執行之時，程式碼區段便與處理器組合以提供一種獨一無二的裝置(其操作與特定邏輯電路相似)。

吾人尚可瞭解：關於上述用以解釋本發明之本質的描述以及說明的細節，材料，以及安排亦可由精通此技藝之人在不違背下列關於本發明的專利申請事項的原則與範圍之情況下加入各種變化。

元件符號說明

102	區塊移動估計	104	模式控制
106	資料框架差異	108	轉換
110	量化	112	運行長度
114	變動長度編碼	116	解量化
118	逆向轉換	120	移動補償資料框際加法
401	轉換	402	區塊制約式移動估計
404	模式控制	406	移動補償資料框際差異
410	量化	412	運行長度編碼
414	變動長度編碼	416	解量化
420	移動補償資料框際加法		
502	移動向量解碼	504	模式解碼
506	變動長度解碼 / 運行長度解碼 / 解量化		
508	解量化轉換係數記憶體A		
510	解量化轉換係數記憶體B		
512	平均節點	514	四位切換器
516	加總節點		



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：區塊移動視訊編碼和解碼)

在以轉換為基礎的視訊壓縮過程期間，於移動估計時被識別出並且之後使用於移動補償框際差異的移動向量被限制以符合參考資料的區塊界限。以區塊為基礎的移動向量具有對應於區塊維度整數倍的成分。例如，對(8x8)區塊而言，許可的移動向量成分為(…，-16，-8，0，+8，+16，…)。此種方式的限制性移動向量使所造成的編碼視訊位元流得以在轉換領域中進一步處理而不需應用逆向以及前向轉換。尤其，一個現有的輸入位元流被部分解碼以回復移動向量及預測誤差(亦即，解量化轉換係數)。因移動向量符合對應參考資料區塊界限，移動補償框際加法即可在轉換領域中執行以產生用於後續處理的轉換資料(最後可包括將該轉換資料重新編碼至另一個編碼視訊位

## 英文發明摘要 (發明之名稱：BLOCK MOTION VIDEO CODING AND DECODING)

During transform-based video compression processing, motion vectors, which are identified during motion estimation and then used during motion-compensated inter-frame differencing, are constrained to coincide with block boundaries in the reference data. Block-based motion vectors have components that correspond to integer multiples of block dimensions. For example, for (8x8) blocks, allowable motion vector components are (…., -16, -8, 0, +8, +16, ….). Constraining



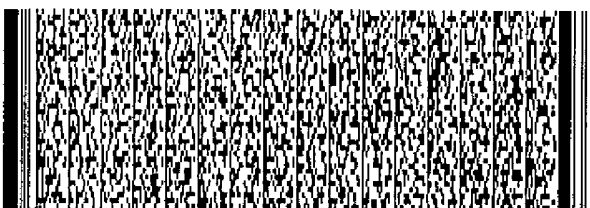
## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：區塊移動視訊編碼和解碼)

元流)。由於移動補償可於轉換領域中執行，該位元流資料可於該轉換領域中進一步執行並且不需要應用昂貴且具有漏失性之逆向轉換與前向轉換。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：BLOCK MOTION VIDEO CODING AND DECODING)

motion vectors in this way enables the resulting encoded video bitstream to be further processed in the transform domain without having to apply inverse and forward transforms. In particular, an existing input bitstream is partially decoded to recover the motion vectors and prediction error (i.e., dequantized transform coefficients).

Because the motion vectors coincide with block boundaries in the corresponding reference data, motion-compensated inter-frame addition can then

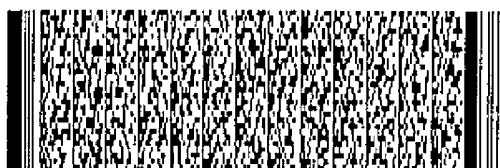


四、中文發明摘要 (發明之名稱：區塊移動視訊編碼和解碼)

英文發明摘要 (發明之名稱：BLOCK MOTION VIDEO CODING AND DECODING)

performed in the transform domain to generate transform data for subsequent processing (which may ultimately involve re-encoding the transform data into another encoded video bitstream).

Because motion compensation can be performed in the transform domain, the bitstream data can be further processed in the transform domain and without having to apply expensive and lossy inverse and forward transforms.



## 六、申請專利範圍

1. 一種用於壓縮視訊資料的方法，包含下列步驟：

(a) 依據對應的參考資料執行該視訊資料中一個資料框的移動估計，以便為該資料框識別一組移動向量，其中該移動估計被限制於僅識別以區塊為基礎的移動向量，該移動向量與參考資料的區塊界限一致，且至少一個以區塊為基礎的移動向量是一個非零的移動向量；

(b) 依據該參考資料及該等以區塊為基礎的移動向量，將移動補償資料框際差異應用於該視訊資料上以便產生資料框際差異資料；以及

(c) 將一個或多個額外視訊壓縮步驟應用至該資料框際差異資料，以便為一個對應於視訊資料的編碼視訊位元流產生編碼資料。

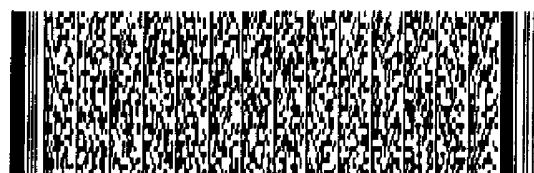
2. 如申請專利範圍第1項的方法，其中步驟(a)與(b)在一個像素領域內執行而步驟(c)則包含下列步驟：

(1) 將一種轉換應用到該資料框際差異資料，以便在一轉換領域內產生轉換係數資料；以及

(2) 將轉換係數資料量化以產生量化轉換係數資料。

3. 如申請專利範圍第2項的方法，其中編碼視訊位元流遵循一MPEG壓縮/解壓縮演算法，而該種轉換則是一種分離餘弦轉換(DCT)。

4. 如申請專利範圍第1項的方法，其中步驟(a)尚包含應用一轉換至像素資料，以產生一轉換資料中轉換係數資料的步驟，其中該移動估計依據該轉換領域中的參考資料被應用到轉換係數資料。



## 六、申請專利範圍

5. 一種機器可讀取的媒介，其上具有已編碼的程式碼，其中，當該程式碼由一部機器執行時，該機器執行下列步驟：

(a) 在一個視訊資料框中依據對應的參考資料執行該移動估計，以便為該資料框識別一組移動向量，其中該移動估計被限制於僅識別與該參考資料中的區塊界限相一致的以區塊為基礎的移動向量，且至少有一以區塊為基礎的移動向量是一個非零的移動向量；

(b) 將移動補償資料框際差異依據該參考資料及以區塊為基礎的移動向量應用到該視訊資料，以便產生資料框際差異資料；以及

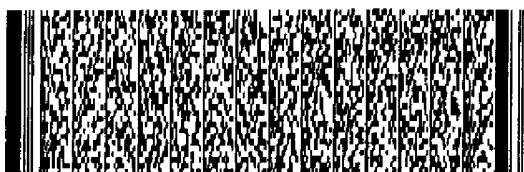
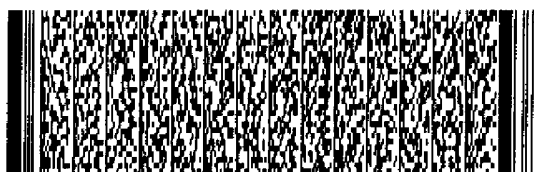
(c) 將一個或多個額外視訊壓縮步驟應用到該資料框際差異資料，以便為一個對應該視訊資料的已編碼視訊位元流產生編碼資料。

6. 一種用以處理一現有輸入編碼視訊位元流的方法，該方法包含下列步驟：

(a) 將一個或多個解碼步驟應用到該輸入位元流，以便在一個轉換領域及對應的以區塊為基礎之移動向量中回復轉換係數資料，其中該以區塊為基礎的移動向量被限制於與對應的參考資料中的區塊界限相一致；

(b) 在該轉換領域中依據以區塊為基礎的移動向量以及該參考資料執行移動補償資料框際加法，以便產生預測誤差修正 (EPC) 轉換係數資料；以及

(c) 在該轉換領域中，於EPC轉換係數資料上執行後



## 六、申請專利範圍

續處理。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中至少一個以區塊為基礎的移動向量是一個非零之移動向量。

8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該編碼視訊位元流符合一MPEG編解碼演算法，而該轉換領域則對應到一個DCT轉換領域。

9. 如申請專利範圍第6項之方法，其中步驟(c)包含應用一個或多個視訊壓縮步驟以產生一個處理後的輸出編碼視訊位元流。

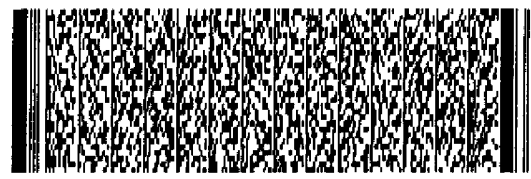
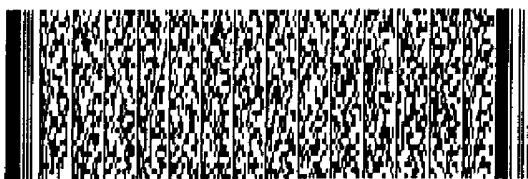
10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中一個或多個視訊壓縮步驟包含在轉換領域中將移動補償資料框際差異應用到處理後的轉換係數，以產生轉換係數差異資料。

11. 一種機器可讀取的媒介，其上具有已編碼程式碼，其中，當該程式碼由一部機器所執行時，該機器完成下列步驟：

(a) 將一個或多個解碼步驟應用到一個現有的輸入視訊位元流，以回復在一個轉換領域及相對應的以區塊為基礎的移動向量中的轉換係數資料，其中該以區塊為基礎的移動向量被限制於與相對應的參考資料中的區塊界限一致；

(b) 在該轉換領域中依據該等以區塊為基礎的移動向量及該參考資料執行移動補償資料框際加法，以便產生預測誤差修正(PEC)轉換係數資料；以及

(c) 在該轉換領域中，於PEC轉換係數資料上執行後



## 六、申請專利範圍

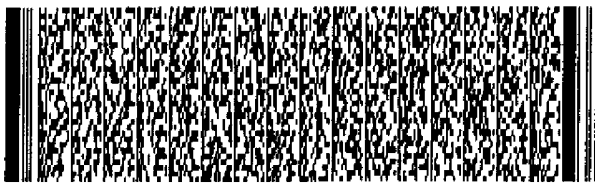
續處理。

12. 一種壓縮視訊資料的方法，包含下列步驟：

(a) 依據對應參考資料，於一個視訊資料框上執行移動估計，其中該移動估計被限制於僅識別以區塊為基礎的移動向量，該移動向量與參考資料中的區塊界限相一致，而所有以區塊為基礎的移動向量均為零移動向量；

(b) 將移動補償資料框際差異依據該參考資料及該等以區塊為基礎的移動向量應用到該視訊資料，以產生資料框際差異資料；以及

(c) 將一個或多個額外視訊壓縮步驟應用到資料框際差異資料，以便為一個對應該視訊資料的已編碼視訊位元流產生已編碼資料，其中該編碼視訊位元流符合一MPEG編解碼演算法。



圖式

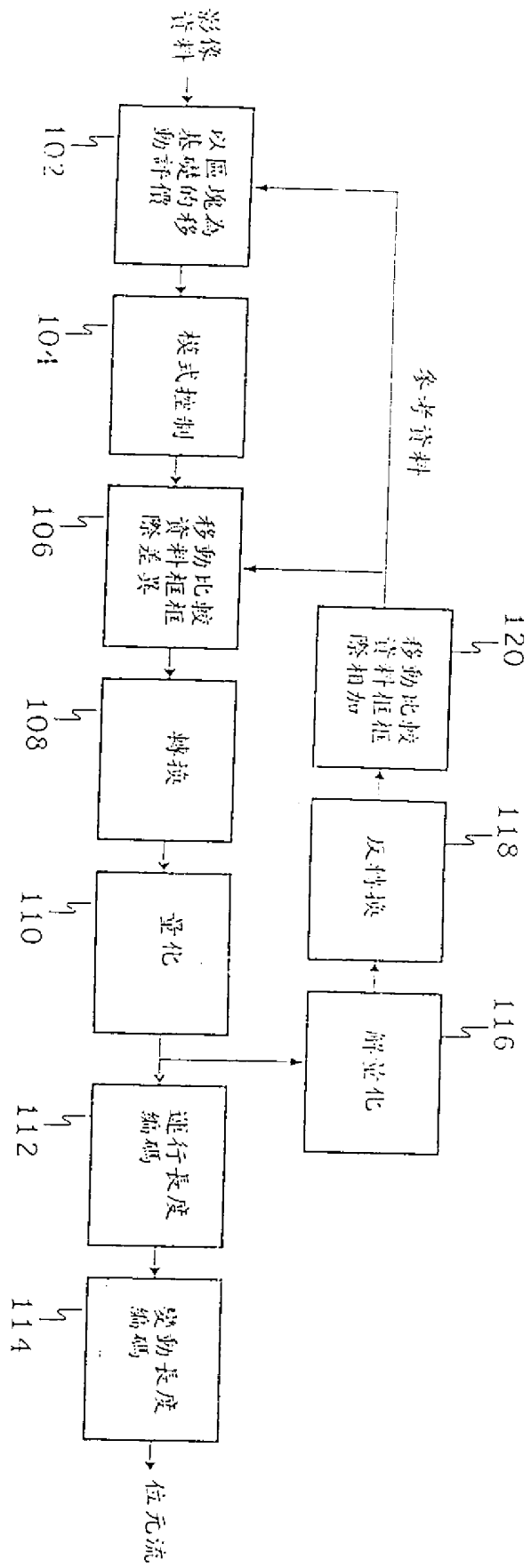


圖 1

圖式

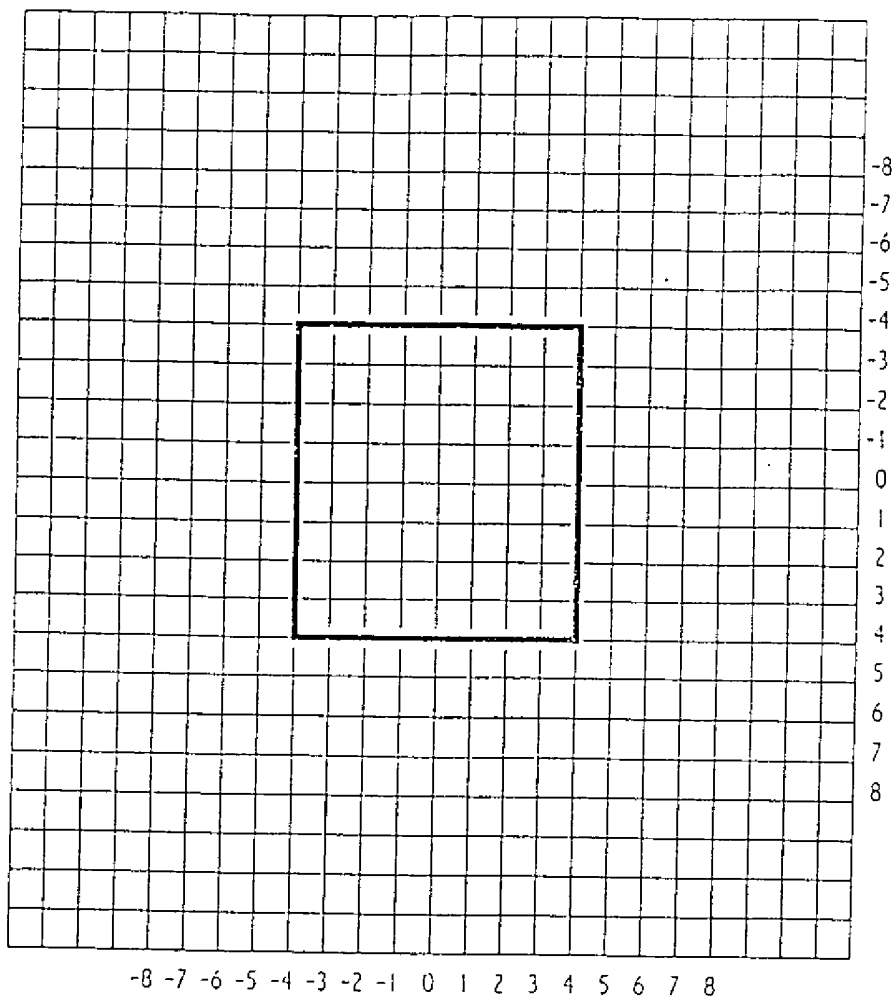


圖 2

圖式

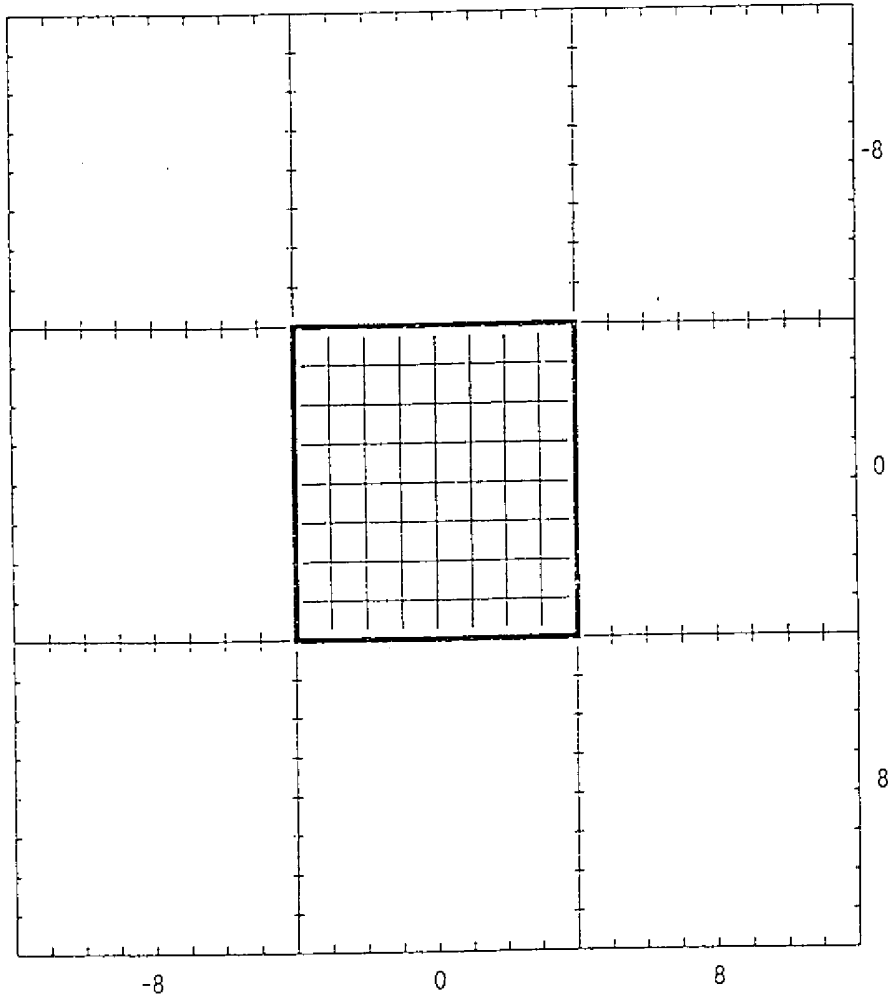


圖 3

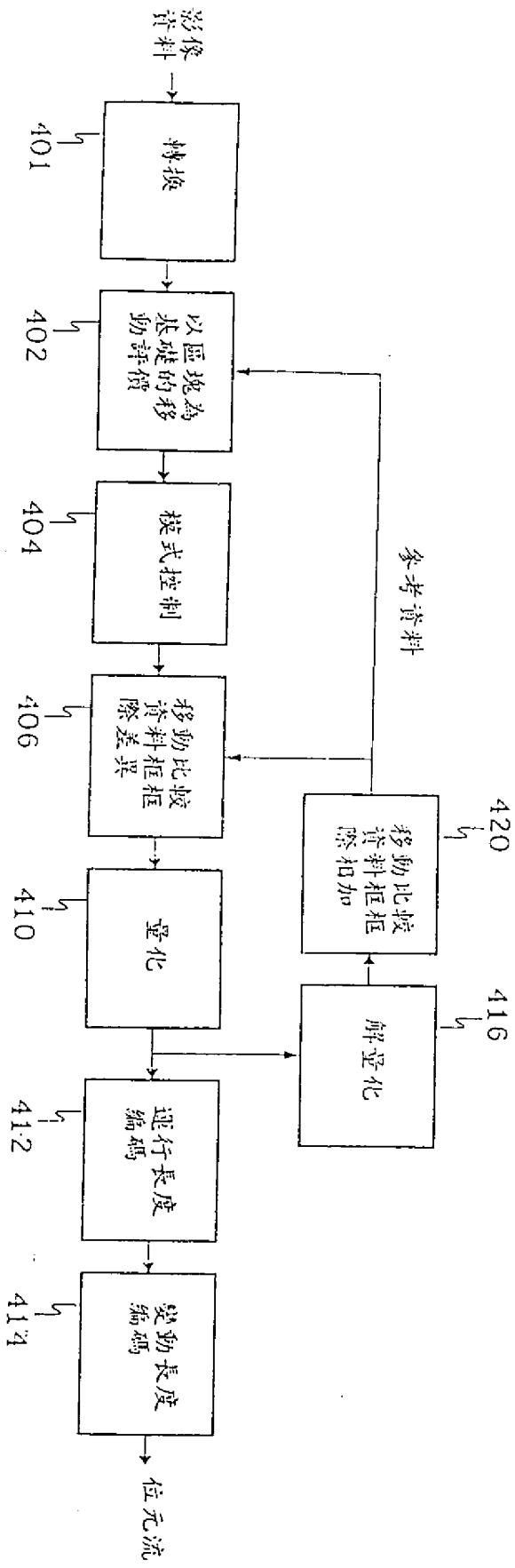


圖 4

圖式

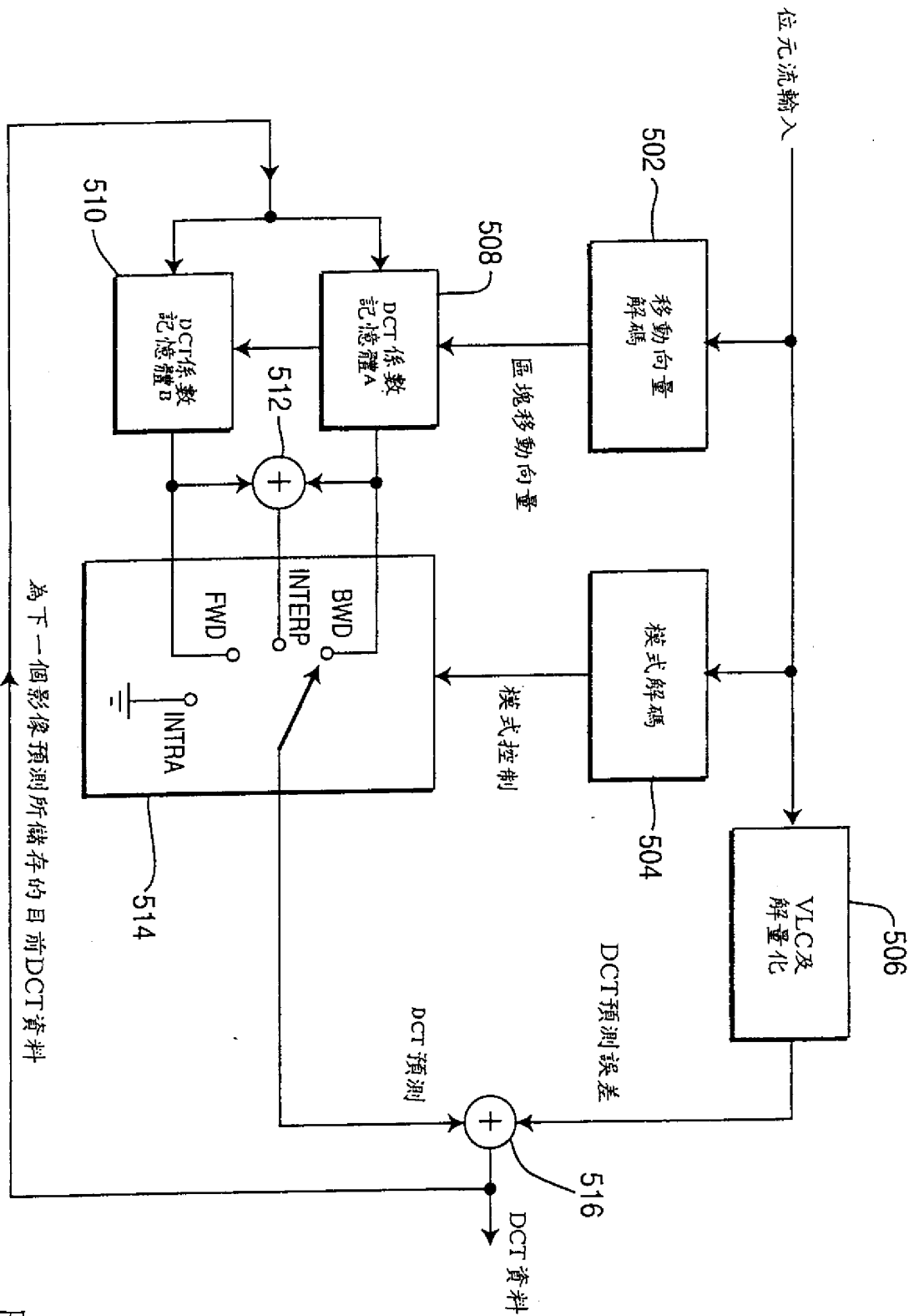


圖 5

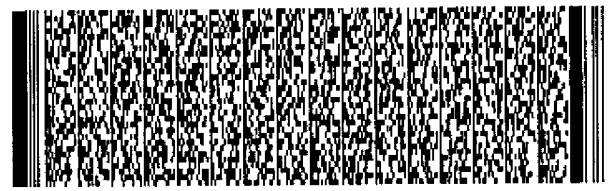
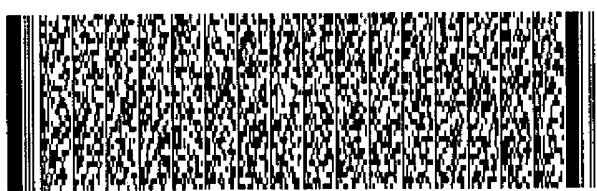
## 五、發明說明 (9)

僅49個(8x8)用於處理的參考資料區塊。事實上，搜尋範圍可被延伸至 $\pm 64$ ，在相同數目的參考區塊(亦即，289)可用於以像素為基礎的移動估計(其搜尋範圍被限制在 $\pm 8$ )之前。

根據特別視訊壓縮演算法並根據資料框之形態(例如，P或B)，區塊的移動估計102處理可識別出三種不同以區塊為基礎的移動向量(用於每個影像資料區塊)：一個依據前向預測，另一個依據後向預測，最後一個則依據雙向預測。模式控制104處理在移動估計之後執行以決定如何對目前的影像資料區塊加以編碼，包括使用資料框內部編碼技術加以編碼之可能性。根據該編碼模式控制之結果，之後，可對影像資料使用對應的移動補償參考資料而執行資料框際差異106以產生區塊移動補償資料框際像素差異資料。

在任何情況下，一個轉換108，例如一個(8x8) DCT轉換，被應用於像素領域資料區塊以產生一個轉換係數之區塊，之後該區塊經由量化110，運行長度112，以及變動長度編碼114的處理而產生編碼視訊位元流的一部分。雖然並未顯示於圖1，在適當時機，用於將影像資料區塊編碼之移動向量也被編碼至位元流。

由於運行長度編碼112以及變動長度編碼114一般皆為較少漏失之編碼步驟，圖1的壓縮演算法之一部分的解碼處理(例如，圖1的上方路徑)之開始可以是由量化區塊110所產生的量化係數資料，且不至於產生影響視訊壓縮/解



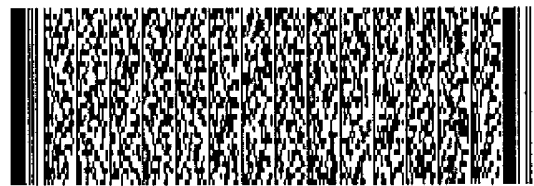
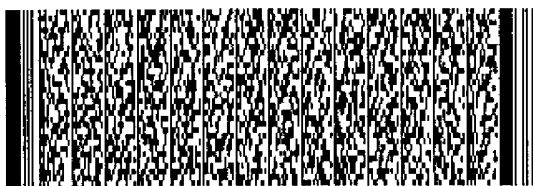
## 五、發明說明 (14)

部電腦) 載入並執行之時，該機器便成為實現本發明的一種裝置。若在一部一般用途的處理器執行之時，程式碼區段便與處理器組合以提供一種獨一無二的裝置(其操作與特定邏輯電路相似)。

吾人尚可瞭解：關於上述用以解釋本發明之本質的描述以及說明的細節，材料，以及安排亦可由精通此技藝之人在不違背下列關於本發明的專利申請事項的原則與範圍之情況下加入各種變化。

元件符號說明

102	區塊移動估計	104	模式控制
106	資料框架差異	108	轉換
110	量化	112	運行長度
114	變動長度編碼	116	解量化
118	逆向轉換	120	移動補償資料框際加法
401	轉換	402	區塊制約式移動估計
404	模式控制	406	移動補償資料框際差異
410	量化	412	運行長度編碼
414	變動長度編碼	416	解量化
420	移動補償資料框際加法		
502	移動向量解碼	504	模式解碼
506	變動長度解碼 / 運行長度解碼 / 解量化		
508	解量化轉換係數記憶體A		
510	解量化轉換係數記憶體B		
512	平均節點	514	四位切換器
516	加總節點		



## 六、申請專利範圍

1. 一種用於壓縮視訊資料的方法，包含下列步驟：

(a) 依據對應的參考資料執行該視訊資料中一個資料框的移動估計，以便為該資料框識別一組移動向量，其中該移動估計被限制於僅識別以區塊為基礎的移動向量，該移動向量與參考資料的區塊界限一致，且至少一個以區塊為基礎的移動向量是一個非零的移動向量；

(b) 依據該參考資料及該等以區塊為基礎的移動向量，將移動補償資料框際差異應用於該視訊資料上以便產生資料框際差異資料；以及

(c) 將一個或多個額外視訊壓縮步驟應用至該資料框際差異資料，以便為一個對應於視訊資料的編碼視訊位元流產生編碼資料。

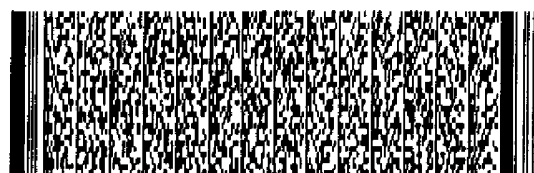
2. 如申請專利範圍第1項的方法，其中步驟(a)與(b)在一個像素領域內執行而步驟(c)則包含下列步驟：

(1) 將一種轉換應用到該資料框際差異資料，以便在一轉換領域內產生轉換係數資料；以及

(2) 將轉換係數資料量化以產生量化轉換係數資料。

3. 如申請專利範圍第2項的方法，其中編碼視訊位元流遵循一MPEG壓縮/解壓縮演算法，而該種轉換則是一種分離餘弦轉換(DCT)。

4. 如申請專利範圍第1項的方法，其中步驟(a)尚包含應用一轉換至像素資料，以產生一轉換資料中轉換係數資料的步驟，其中該移動估計依據該轉換領域中的參考資料被應用到轉換係數資料。



## 六、申請專利範圍

5. 一種機器可讀取的媒介，其上具有已編碼的程式碼，其中，當該程式碼由一部機器執行時，該機器執行下列步驟：

(a) 在一個視訊資料框中依據對應的參考資料執行該移動估計，以便為該資料框識別一組移動向量，其中該移動估計被限制於僅識別與該參考資料中的區塊界限相一致的以區塊為基礎的移動向量，且至少有一以區塊為基礎的移動向量是一個非零的移動向量；

(b) 將移動補償資料框際差異依據該參考資料及以區塊為基礎的移動向量應用到該視訊資料，以便產生資料框際差異資料；以及

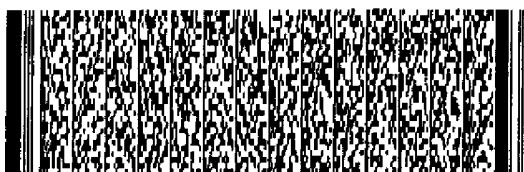
(c) 將一個或多個額外視訊壓縮步驟應用到該資料框際差異資料，以便為一個對應該視訊資料的已編碼視訊位元流產生編碼資料。

6. 一種用以處理一現有輸入編碼視訊位元流的方法，該方法包含下列步驟：

(a) 將一個或多個解碼步驟應用到該輸入位元流，以便在一個轉換領域及對應的以區塊為基礎之移動向量中回復轉換係數資料，其中該以區塊為基礎的移動向量被限制於與對應的參考資料中的區塊界限相一致；

(b) 在該轉換領域中依據以區塊為基礎的移動向量以及該參考資料執行移動補償資料框際加法，以便產生預測誤差修正 (EPC) 轉換係數資料；以及

(c) 在該轉換領域中，於EPC轉換係數資料上執行後



## 六、申請專利範圍

續處理。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中至少一個以區塊為基礎的移動向量是一個非零之移動向量。

8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該編碼視訊位元流符合一MPEG編解碼演算法，而該轉換領域則對應到一個DCT轉換領域。

9. 如申請專利範圍第6項之方法，其中步驟(c)包含應用一個或多個視訊壓縮步驟以產生一個處理後的輸出編碼視訊位元流。

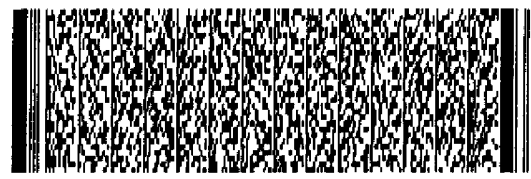
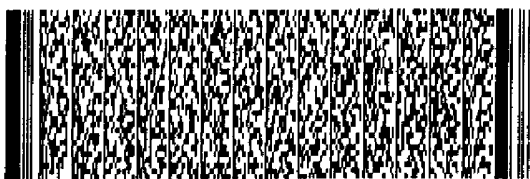
10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中一個或多個視訊壓縮步驟包含在轉換領域中將移動補償資料框際差異應用到處理後的轉換係數，以產生轉換係數差異資料。

11. 一種機器可讀取的媒介，其上具有已編碼程式碼，其中，當該程式碼由一部機器所執行時，該機器完成下列步驟：

(a) 將一個或多個解碼步驟應用到一個現有的輸入視訊位元流，以回復在一個轉換領域及相對應的以區塊為基礎的移動向量中的轉換係數資料，其中該以區塊為基礎的移動向量被限制於與相對應的參考資料中的區塊界限一致；

(b) 在該轉換領域中依據該等以區塊為基礎的移動向量及該參考資料執行移動補償資料框際加法，以便產生預測誤差修正(PEC)轉換係數資料；以及

(c) 在該轉換領域中，於PEC轉換係數資料上執行後



## 六、申請專利範圍

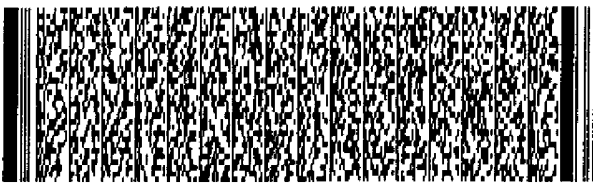
續處理。

12. 一種壓縮視訊資料的方法，包含下列步驟：

(a) 依據對應參考資料，於一個視訊資料框上執行移動估計，其中該移動估計被限制於僅識別以區塊為基礎的移動向量，該移動向量與參考資料中的區塊界限相一致，而所有以區塊為基礎的移動向量均為零移動向量；

(b) 將移動補償資料框際差異依據該參考資料及該等以區塊為基礎的移動向量應用到該視訊資料，以產生資料框際差異資料；以及

(c) 將一個或多個額外視訊壓縮步驟應用到資料框際差異資料，以便為一個對應該視訊資料的已編碼視訊位元流產生已編碼資料，其中該編碼視訊位元流符合一MPEG編解碼演算法。



圖式

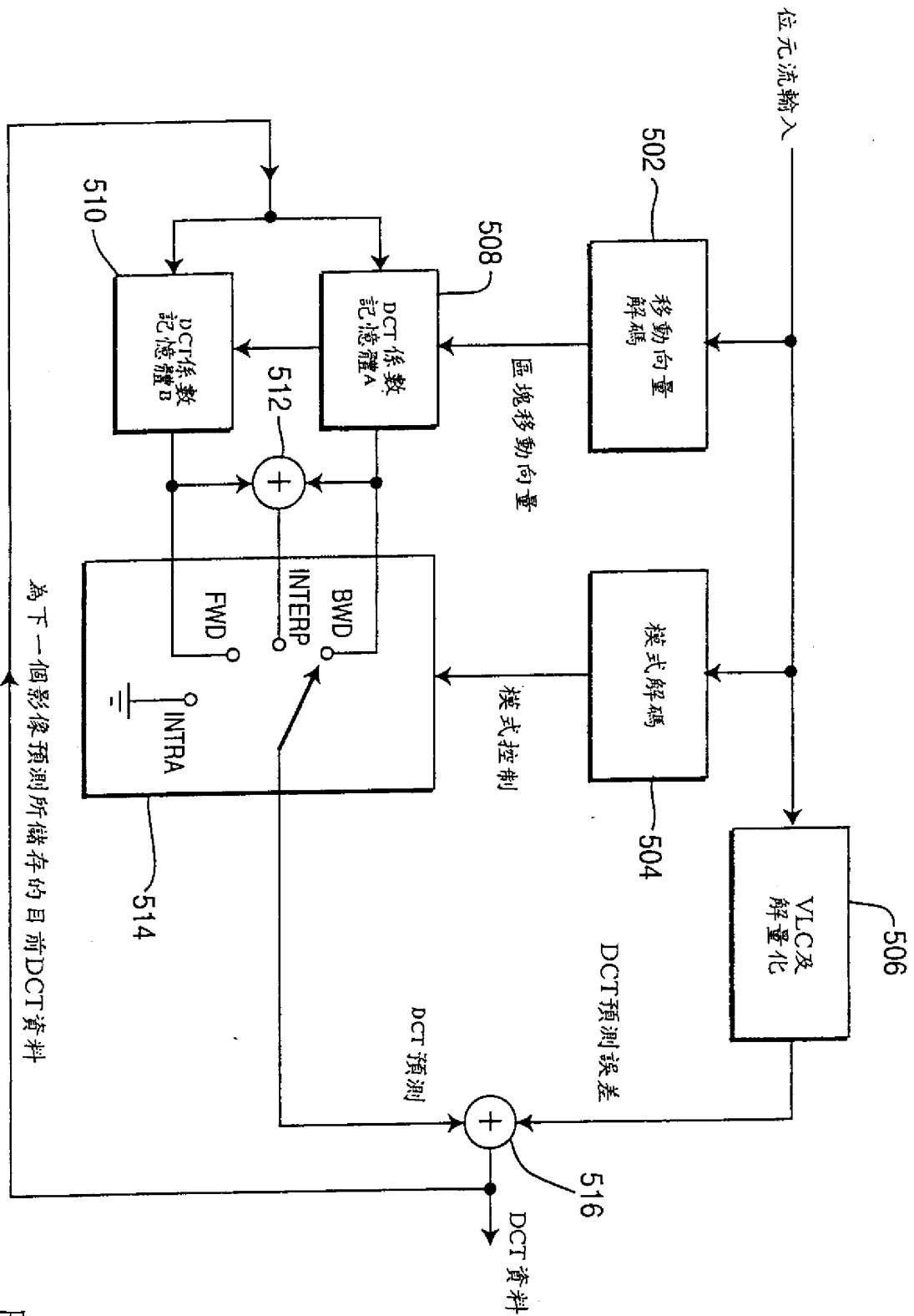


圖 5