

發明專利說明書

LP580-3

(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：P4137466

※申請日期：P4-10-26

※IPC 分類：H04N 7/24(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

動態調整視訊解碼畫面之補償方法

CONTEXT-AWARE FRAME MEMORY SCHEME FOR MOTION COMPENSATION IN VIDEO
DECODING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立交通大學

NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY

代表人：(中文/英文)

張俊彥/CHANG, CHUN-YEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

1001 TA-HSUEH RD., HSINCHU, TAIWAN R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國/R.O.C

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 張添烜/ Chang, Tian-Sheuan

2. 張彥中/ Chang, Yen-Chung

國籍：(中文/英文)

1. ~ 2. 中華民國/R.O.C

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為：2005 年 05 月 27 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

本案未在國外申請專利

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明係根據輸入視訊資料內容的特性，提出一動態調整視訊解碼畫面之補償方法，該方法包含利用一位移補償器接收一輸入視訊解碼之資料方塊，將所輸入差值方塊(residual block)與位移向量(motion vector)之內容特性作不同處理，所使用的技術觀念為：首先，根據輸入視訊資料之解碼方塊之每一像素與參考畫面所對應之預測方塊之每一像素之間的差值，若這兩方塊有一無殘餘值且無位移向量時定義”完美符合方塊”(perfect match block)，否則，定義為”非完美符合方塊”(Non-perfect match block)，接者，藉由本發明所提供一視訊解碼存取記憶體之電路架構，對這兩種方塊分別作不同記憶體存取步驟，如判定是非完美符合方塊，則選擇性地將參考畫面作為資料備份(back-up)，反之，若判定是完美符合方塊，表示參考畫面和重建畫面相同，不必對主畫面記憶體作存取，亦即減少對主畫面記憶體存取次數，因此，可降低記憶體能量的消耗。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 5 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種畫面補償方法，特別是根據輸入視訊解碼之資料方塊特性所進行一動態調整視訊解碼畫面之補償方法。

【先前技術】

隨著現代網路和多媒體技術的蓬勃發展，人們似乎更能滿足視覺和聽覺感官上的享受，然而期間所傳遞的視訊影像資料量是非常可觀，儘管傳遞的技術目前已進入所謂的「寬頻的時代」，但由於人類追求更上乘的影像品質及在感官享受的需求下，大量傳遞視訊影像及相關影像在壓縮的技術仍是此熟悉此行業汲汲追求的目標。

對習知視訊解碼系統(video decoding system)而言，例如 MPEG-I、MPEG-II、MPEG-IV、或 H.261 等，在視訊影像壓縮技術方面，大多係使用互相圖寬壓縮(inter-frame compression)技術，來減低畫面之間的資料累贅(redundancies)，而得到較佳之資料壓縮。

例如第 1 圖所示，其為一種 MPEG-IV 影像壓縮技術，係將分割出的視訊影像所需的形狀解碼(shape decoding)、位移解碼(motion decoding)以及紋理解碼(texture decoding)分別以資訊量熵的觀念為分割方法適合性的評判準則。為達到資料壓縮的目的，及消除時間軸上相鄰間畫面因相似性(如色彩，幾何上等特徵值)所造成的冗餘資訊，上述的影像壓縮技術，通常採用位移補償(motion compensation)方式。

所謂位移補償其為一種方塊(block)架構，根據位移解碼(motion decoding)解碼出的位移向量(motion vector)以解碼出參考畫面(reference frames)，並抓取出所對應之預測方塊(predicted block)，再將預測方塊與影像紋理解碼所解出的差值方塊(residue block)相加得到重建畫面(reconstructed frames)，以作為下一張畫面作參考。在第 1 圖中顯示儲存參考畫面和重建畫面的記憶體合稱為畫面(暫存)記憶體(frame memory)。

根據上述 MPEG-IV 影像壓縮技術，目前市面上另有一種乒乓畫面(ping pong frame)暫存系統，參閱第 2a 圖所示，由此系統之架構圖顯示，係將原先一主畫面記憶體畫分為一重建畫面記憶體(即第 2a 圖中之第一畫面記憶體 / frame memory 0)及一參考畫面記憶體(即第 2a 圖中之第二畫面記憶體 / frame memory 1)，而乒乓畫面影像壓縮方法為，(1)首先，根據位移向量所計算預測方塊的記憶體位址；(2)接著，讀取預測方塊，將預測方塊與差值方塊相加得到重建方塊(3)然後，再將重建方塊寫入畫面記憶體以構成重建畫面，(4)最後，依次讀取目前畫面至最後一個方塊，以待讀取全部方塊後，將參考畫面記憶體與重建畫面記憶體對換，如第 2b 圖所示。

上述兩記憶體對換的原因其為：視訊解碼根據前一張(t-1)的畫面當參考畫面，來預測並重建目前的畫面(t)。所以解碼時，當 t=n 時，會採用 t=n-1 的(重建)畫面當參考畫面，預測 t=n 的畫面並進行重建。假設此時(t=n-1)參考畫面是存



在第一畫面記憶體/frame memory 0, ($t=n$)重建畫面是寫入第二畫面記憶體/frame memory 1。而當解下一張畫面($t=n+1$ 的畫面), 需要用 $t=n$ 的重建畫面當參考, 來預測並重建 $t=n+1$ 的畫面。然而此時 $t=n$ 的畫面是存在第二畫面記憶體 frame memory 1, 所以此時第二畫面記憶體/frame memory 1 存的就是參考畫面, 由於 $t=n-1$ 對於重建 $t=n+1$ 無用, 所以 $t=n+1$ 的重建畫面就會覆寫進原本存 $t=n-1$ 畫面的記憶體, 也就是第一畫面記憶體/frame memory 0, 因此第一畫面記憶體/frame memory 0 此時稱作重建記憶體。

然而, 前述兵兵畫面暫存系統由於需要參考多個畫面做移動補償, 故必須儲存多個參考畫面 (multiple reference frames) 的資料量, 其缺失是: 會增加 MPEG-IV 解碼器的記憶體需要量, 所以, 針對此種問題, 已有一些專利前案及文獻提出改善的作法, 例如美國專利第 5,978,509 號及由 F.Catthoor, 及 L. Nachtergaele 等人所提出一種置換儲存最佳化 (in-place storage optimization) 的電路架構, 見 "Low power storage exploration for H.263 video decoder" 及 "Low-power data transfer and storage exploration for H.263 video decoder system", 其中, 與前述兵兵畫面電路上的不同在於: 將原一主畫面記憶體劃分為一畫面記憶體及一條狀暫存記憶體 (stripe buffer), 如第 3a 圖所示, 其次, 在寫入重建畫面記憶體之步驟中: 所解碼的方塊資料採用一種最後進最先出 (Last-In-First-Out Buffer, LIFO) 方式存取, 存取方式說明如第 3b 圖所示, 包括:

步驟 310: 從畫面記憶體讀取目前方塊 (x,y) 的預測方塊。

步驟 320: 預測方塊與差值方塊相加得到重建方塊。

步驟 330: 係將前一次之重建方塊 $(x-1,y-1)$ 自條狀暫存記憶體取出 (pop)。

步驟 340: 再將取出 (pop) 重建方塊寫入畫面記憶體前一次重建方塊位置 $(x-1,y-1)$ 。

步驟 350: 將重建方塊 (x,y) 推入 (push) 條狀暫存記憶體，並依次讀取目前畫面至最後一個方塊。

然而，美國專利第 5,978,509 號及 L. Nachtergaele 等人之文獻雖然提供置換儲存最佳化技術，可解決習知乒乓畫面的記憶體需要量，但因使用推入/取出的技術概念，使得存取記憶體的次數過於頻繁，導整體的能量消耗不少。

因此，針對影像壓縮技術在視訊解碼位移補償的過程，如何降低畫面記憶體需要用量及畫面記憶體存取的次數，應是此熟悉此一行業中的研究核心。

【發明內容】

本發明之主要目的在於提供一種視訊解碼之記憶體的畫面補償方法，於合併參考畫面和重建畫面記憶體的架構下，依據一輸入視訊畫面之解碼方塊特性劃分兩種方塊態樣，並針對這兩種方塊分別作不同記憶體存取步驟，因而減少對記憶體存取次數以及降低視訊畫面之方塊在解碼過程中所使用記憶體的容量。

本發明之另一目的在於提供一種視訊解碼之記憶體電路架構，依據此記憶體電路架構而提出一狀態更新模組的更

新方式，可使兩種方塊態樣作不同記憶體存取步驟，因而減少對記憶體存取次數，有效降低視訊畫面之方塊在解碼過程中所使用記憶體容量。

根據本發明之上述目的提出之視訊解碼系統記憶體的畫面補償方法，係將參考畫面儲存至具有一搜尋範圍條狀暫存記憶體和一主畫面記憶體之記憶體架構，該畫面補償方法係根據位移解碼所解碼出的位移向量以解碼出參考畫面，及抓取出所對應之至少一預測方塊進行動態調整記憶體存取方式，本發明之畫面補償方法包括下列步驟：(a)利用一位移補償器，接收一視訊畫面之解碼方塊的位移向量與差值方塊(residue block)；(b)根據差值方塊與位移向量之數值大小，分為一第一方塊型態及一第二方塊型態，其中，該差值方塊內每一像素差值皆為"0"且位移向量也為"0"代表該第一方塊型態(亦稱完美符合方塊，perfect match block)，反之差值方塊為非"0"或是位移向量為非"0"代表第二方塊型態(亦稱非完美符合方塊，Non-perfect match block)；(c)依據步驟(b)方塊型態，若判斷為第二方塊型態，提供一更新表以決定自該記憶體架構之主畫面記憶體或搜尋範圍條狀暫存記憶體來存取該參考畫面，反之，若判斷為第一方塊型態，則執行一更新步驟。

根據本發明之上述目的提出一種視訊解碼之記憶體電路架構，在合併參考畫面和重建畫面記憶體的架構下，利用一位移補償器所接收視訊解碼之位移向量之內容特性作不同記憶體電路存取步驟。本發明之記憶體電路架構包括：一

主畫面記憶體、一搜尋範圍一條狀暫存記憶體以及一狀態更新模組。該主畫面記憶體，電連於至該位移補償器，用來儲存參考畫面和重建畫面。該搜尋範圍一條狀暫存記憶體，電連於至該位移補償器，用來儲存參考畫面；該狀態更新模組，電連於至該位移補償器，用來記錄和更新每一搜尋範圍一條狀暫存記憶體之方塊。

【實施方式】

以下詳細地討論目前較佳的實施例。然而應被理解的是，本發明提供許多可適用的發明觀念，而這些觀念能被體現於很寬廣多樣的特定具體背景中。所討論的特定具體的實施例僅是說明使用本發明的特定方式，而且不會限制本發明的範圍。

請參考第 4a 圖所示，為本發明之視訊解碼系統的電路架構圖，該視訊解碼系統係針對一已編碼壓縮過的數位視訊資料 (digitized video data) 進行解碼，以產生一解碼的視訊畫面，其中已編碼壓縮的資料稱作位元流 (bitstream)，該系統的電路包含：一位移補償器 402，用以接收解碼位元流之方塊；一記憶體架構 404 電連於至該位移補償器，包括一主畫面記憶體 406 (main frame memory) 用來儲存參考畫面和重建畫面、一搜尋範圍一條狀暫存記憶體 408 (search range stripe buffer, SRSB) 用來儲存參考畫面；一狀態更新模組 410 具有一更新表 412 (dirty table) 及一更新指標 414 (dirty index)，見於第 4b 圖，其中更新表 412 用來紀錄該搜尋範圍一條狀暫存記憶體 408 是否已更新過資料及更新指標 414 為一種動態

指示標記，代表目前正在處理的解碼方塊。

本發明之視訊解碼運作方式係根據位移解碼(motion decoding)解碼出的位移向量(motion vector)以解碼出參考畫面，及抓取出所對應之預測方塊(predicted block)，對所解碼方塊進行動態調整記憶體存取方式，以有效控制視訊畫面在解碼過程中所使用記憶體存取次數與容量。

請參考第 5 圖所示，繪示本發明之動態調整視訊解碼畫面之補償方法流程圖，以下將詳細說明本發明之詳細運作方式。

步驟 500，利用一位移補償器，接收一視訊畫面之解碼方塊的位移向量與差值方塊(residue block)。

其中，該差值方塊為目前輸入該視訊資料之解碼方塊之每一像素(pixel)(亦指亮度)與該參考畫面所對應之預測方塊(predicted block)之每一像素(pixel)(亦指亮度)的差值，請參閱第 6a 圖所示。

步驟 510，根據差值方塊與位移向量之數值大小，分為一第一方塊型態及一第二方塊型態，其中，該差值方塊內每一像素差值皆為"0"且位移向量也為"0"代表該第一方塊型態(亦稱完美符合方塊，perfect match block)，反之差值方塊為非"0"或是位移向量為非"0"代表第二方塊型態(亦稱非完美符合方塊，Non-perfect match block)。

步驟 520，判定是否取得更新資訊(Get Dirty Status)，依步驟 510，若輸入該視訊資料之解碼方塊判為完美符合方塊執行步驟 580，亦將更新此方塊對應於更新表內的值(即此

方塊之更新資訊)爲未更新，並將更新指標指向下一個被解碼方塊對應於更新表內的位置，否則，若爲非完美符合方塊執行步驟 530：查尋是否已更新資料。

步驟 530，查尋非完美符合方塊是否已更新資料，在查尋的過程中，更新表內的更新資訊會告知位移補償器應從主畫面記憶體或搜尋範圍條狀暫存記憶體或一併從主畫面記憶體和搜尋範圍條狀暫存記憶體讀取預測方塊，其中更新表告知位移補償器條件如下：

若預測方塊包含複數個(以 N 個爲代表)參考方塊(參考畫面之方塊，以下簡稱參考方塊)部份像素，需要查尋此複數個(N 個)參考方塊對應的更新資訊，以提供非完美符合方塊進行實際記憶體讀取的依據。

上述更新資訊的值有兩種：已更新與未更新，已更新代表此更新資訊對應之參考方塊儲存於搜尋範圍條狀暫存器內，反之未更新則代表此更新資訊對應之參考方塊儲存於主畫面記憶體中。

請參第 6b 圖所示，若所有複數個(N 個)參考方塊對應的更新資訊告知此複數個(N 個)參考方塊的像素皆存於主畫面，則位移補償器應只從主畫面記憶體中讀取，其說明如下。

當一預測方塊涵蓋了 4 個($0 \sim 3, N=4$)參考方塊，圖中 K 表爲已更新資訊的方塊，($K \leq 4$)，於 $K=0$ 時，其中並無任何參考方塊爲已更新，所以代表著所有方塊的像素資料皆儲存於主要畫面記憶體內，因此讀取預測方塊時，只需要到主要畫面記憶體內去讀取。

請參第 6c 圖所示，反之若更新資訊告知此 4 個參考方塊的像素皆為已更新，於 $K=4$ ，所以代表著所有方塊的像素資料皆儲存於搜尋範圍條狀暫存記憶體內，因此讀取預測方塊時，只需要到搜尋範圍條狀暫存記憶體內去讀取。

請參第 6d 圖所示，若根據更新表中查得的更新資訊查得，4 個參考方塊中有部份參考方塊的像素未更新時，如本圖所示，4 個參考方塊中參考方塊 2 更新 ($K=1$) 時，參考方塊 2 的資料存於搜尋範圍條狀暫存記憶體內，而 3 個參考方塊 (參考方塊 0、參考方塊 1、參考方塊 3) 的像素存於主畫面記憶體中，位移補償器就會一併從主畫面記憶體和搜尋範圍條狀暫存記憶體從讀取預測方塊。

步驟 540，讀取預測方塊 (Read Predicted Block)，於步驟 530 判斷的結果讀取該預測方塊，對於預測方塊包含的每個複數個 (N 個) 參考方塊，如果參考方塊對應的更新資訊為已更新時，預測方塊內對應的參考方塊像素從搜尋範圍條狀暫存記憶體讀取，反之若其更新資訊為未更新時，預測方塊從主畫面記憶體讀取。

步驟 550，產生重建方塊 (Reconstructed Block)，將預測方塊與差值方塊相加至重建方塊。

步驟 560，備份目前參考方塊 (Back-up Current Block)，由於最後會將重建方塊寫入主畫面記憶體，其寫入的位置正好在目前處理中之解碼方塊的所在，因此必需將目前解碼方塊所在的參考畫面備份至搜尋範圍條狀暫存記憶體。其中，備份的方式將主畫面記憶體中目前參考畫面讀出，並寫入到

更新指標指示的搜尋範圍條狀暫存記憶體位置。除此之外，還要更新目前指標所指到更新表位置，亦為已更新狀態。

步驟 570，寫入重建方塊(Write Reconstructed Block)，完成步驟 560 後，將重建方塊寫入主畫面記憶體解碼方塊目前的位置，以建構重建畫面。

步驟 580，執行一更新步驟，更新解碼方塊所對應之更新資訊，然後更新更新指標(Update Dirty Index)。

若目前的解碼方塊為完美符合方塊，則更新表內對應的更新資訊值是未更新，反之則是已更新。接著更新更新指標指到下一個要被處理的解碼方塊所對應於更新表內的位置。

步驟 590，判別該視訊畫面之解碼方塊是否為最後一個解碼方塊，若位移補償器所接收不是最後一個解碼方塊，則繼續執行步驟 500。

綜合以上所言，本發明之視訊解碼畫面補償方法最重要的技術特徵在於視訊解碼過程中，將所輸入差值方塊(residual block)與位移向量(motion vector)之內容特性作不同處理，所使用的技術觀念為：首先，根據輸入視訊資料之解碼方塊之每一像素與參考畫面所對應之預測方塊之每一像素之間的差值(亦指亮度)，若這兩方塊有一無殘餘值且無位移向量時定義”完美符合方塊”(perfect match block)，否則，定義為”非完美符合方塊”(Non-perfect match block)，接者，藉由本發明所提供一視訊解碼存取記憶體之電路架構，對這兩種方塊分別作不同記憶體存取步驟，如判定是非完美符合方塊，則選擇性地將參考畫面作為資料備份(back-up)，

反之，若判定是完美符合方塊，表示參考畫面和重建畫面相同，不必對主畫面記憶體作存取，亦即減少對主畫面記憶體存取次數，因此，可降低記憶體能量的消耗。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖 表示 MPEG-IV 電路系統架構圖。

第 2a~2b 圖 表示乒乓畫面 (ping pong frame) 暫存系統電路架構圖。

第 3a~3b 圖 表示置換儲存最佳化 (in-place storage optimization) 電路架構圖。

第 4a 圖 表示本發明之視訊解碼畫面之補償電路架構圖。

第 4b 圖 表示本發明之記憶體架構之示意圖。

第 5 圖

第 6a 表示差值方塊處理流程圖。

第 6b~6d 圖 表示本發明之非完美符合方塊處理流程圖。

【主要元件符號說明】

402	位移補償器
404	記憶體架構
406	主畫面記憶體

408 搜尋範圍條狀暫存記憶體

410 狀態更新模組

412 更新表

414 更新指標

步驟 310 ~ 步驟 350

步驟 500 ~ 步驟 590

第 94137466 號「動態調整視訊解碼畫面之補償方法」專利案

(2008 年 12 月 17 日修正)

十、申請專利範圍：

1. 一種視訊解碼之記憶體之畫面補償方法，係將參考畫面儲存至具有一搜尋範圍條狀 (Search Range Stripe Buffer, SRSB) 暫存記憶體和一主畫面記憶體 (Main Frame Memory, MFM) 之記憶體架構，該畫面補償方法係根據位移解碼 (motion decoding) 解碼出的位移向量 (motion vector) 以解碼出參考畫面，及讀取出所對應之至少一預測方塊 (predicted block) 進行動態調整記憶體存取方式，該畫面補償方法包括下列步驟：

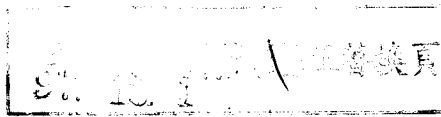
(a) 利用一位移補償器，接收一視訊畫面之解碼方塊的位移向量與差值方塊 (residue block)；

(b) 根據差值方塊與位移向量之數值大小，分為一第一方塊型態及一第二方塊型態，其中，該差值方塊內每一像素差值皆為 "0" 且位移向量也為 "0" 代表該第一方塊型態 (亦稱完美符合方塊，perfect match block)，反之差值方塊為非 "0" 或是位移向量為非 "0" 代表第二方塊型態 (亦稱非完美符合方塊，Non-perfect match block)；

(c) 依據步驟 (b) 方塊型態，提供一更新表，以判斷為第二方塊型態決定自該記憶體架構之主畫面記憶體或搜尋範圍條狀暫存記憶體來存取該參考畫面，反之，若判斷為第一方塊型態，則執行一更新步驟，將該更新表之更新指標指向下一個被解碼方塊對應於更新表內的位置。



2. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊解碼之記憶體之畫面補償方法，其中根據步驟(c)，若預測方塊包含複數個(以 N 個為代表)參考方塊部份像素，需要查尋此複數個參考方塊對應的更新資訊，故，若所以有複數個(以 N 個為代表)對應的更新資訊告知複數個參考方塊(以 N 個為代表)的像素皆存於主畫面，則該位移補償器應只從主畫面記憶體中讀取預測方塊。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊解碼之記憶體之畫面補償方法，其中根據步驟(c)，若該更新表之更新資訊告知複數個參考方塊(以 N 個為代表)的像素皆存於搜尋範圍條狀暫存器，則該位移補償器應只從搜尋範圍條狀暫存記憶體中讀取預測方塊。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊解碼之記憶體之畫面補償方法，其中根據步驟(c)，根據更新表中查得的更新資訊查得，複數個參考方塊(以 N 個為代表)中有部份參考方塊(以 K 個為代表， $K < N$)的像素存於主畫面記憶體中，而 $N - K$ 個參考方塊的像素存於搜尋範圍條狀暫存記憶體中，故，該位移補償器就會一併從主畫面記憶體和搜尋範圍條狀暫存記憶體讀取預測方塊。
5. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之視訊解碼之記憶體之畫面補償方法，其中根據步驟(c)，讀取該預測方塊後進一步包括下列步驟：
 - (c1) 產生重建方塊，將該預測方塊與該差值方塊相加至重建方塊；



(c2) 備份 (back-up) 目前參考方塊，將目前方塊所在的參考畫面備份至該搜尋範圍條狀暫存記憶體；

(c3) 寫入重建方塊，以建構重建畫面；

(c4) 執行更新步驟，利用該更新表來更新目前解碼方塊對應之更新資訊，及利用該更新表之更新指標指向下一個處理的方塊。

6. 一種視訊解碼之記憶體電路架構，在合併參考畫面和重建畫面記憶體的架構下，利用一位移補償器 (motion compensation) 所接收視訊解碼之位移向量 (motion vector) 之內容特性作不同記憶體電路存取步驟，該記憶體電路架構包括：

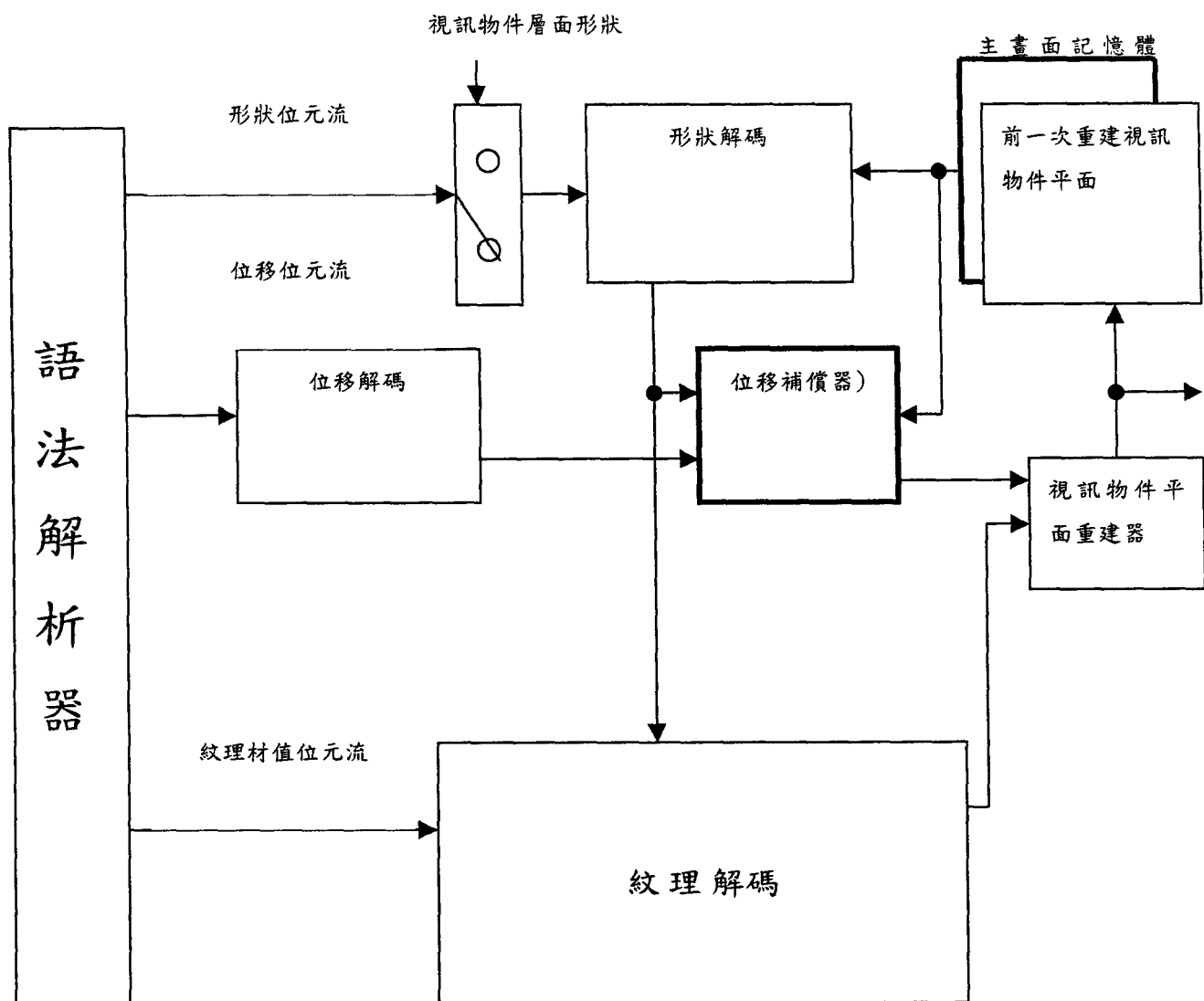
一主畫面記憶體 (Main Frame Memory, MFM)，電連於至該位移補償器，用來儲存參考畫面和重建畫面；

一搜尋範圍條狀暫存記憶體 (Search Range Stripe Buffer, SRSB)，電連於至該位移補償器，用來儲存參考畫面；以及

一狀態更新模組 (Dirty Module)，電連於至該位移補償器，用來記錄和更新每一搜尋範圍條狀暫存記憶體之方塊。

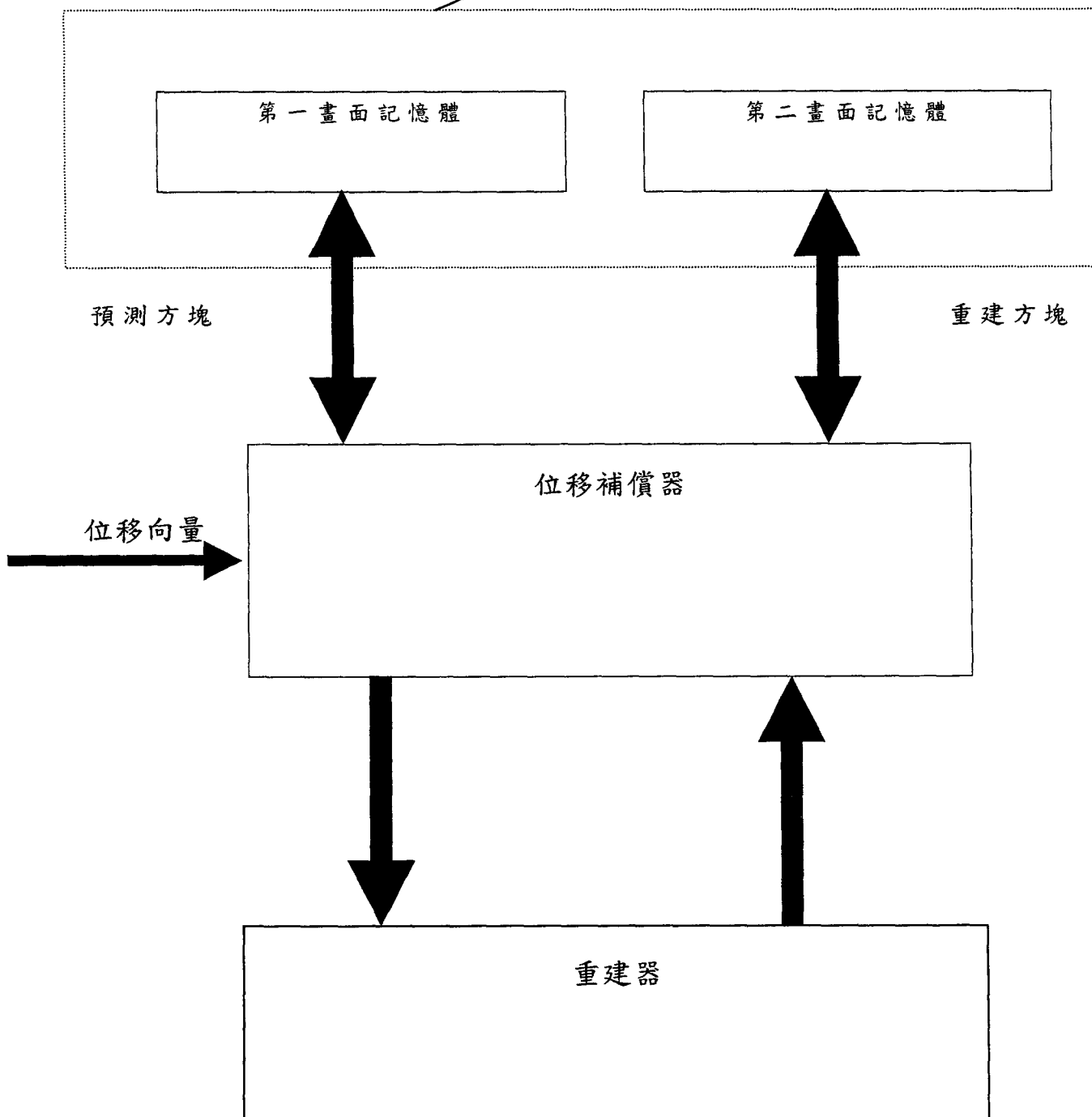
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之視訊解碼之記憶體電路架構，其中該狀態更新模組包含一更新表 (Dirty Table) 及一更新指標 (Dirty Index) 所構成。

十一、圖式：

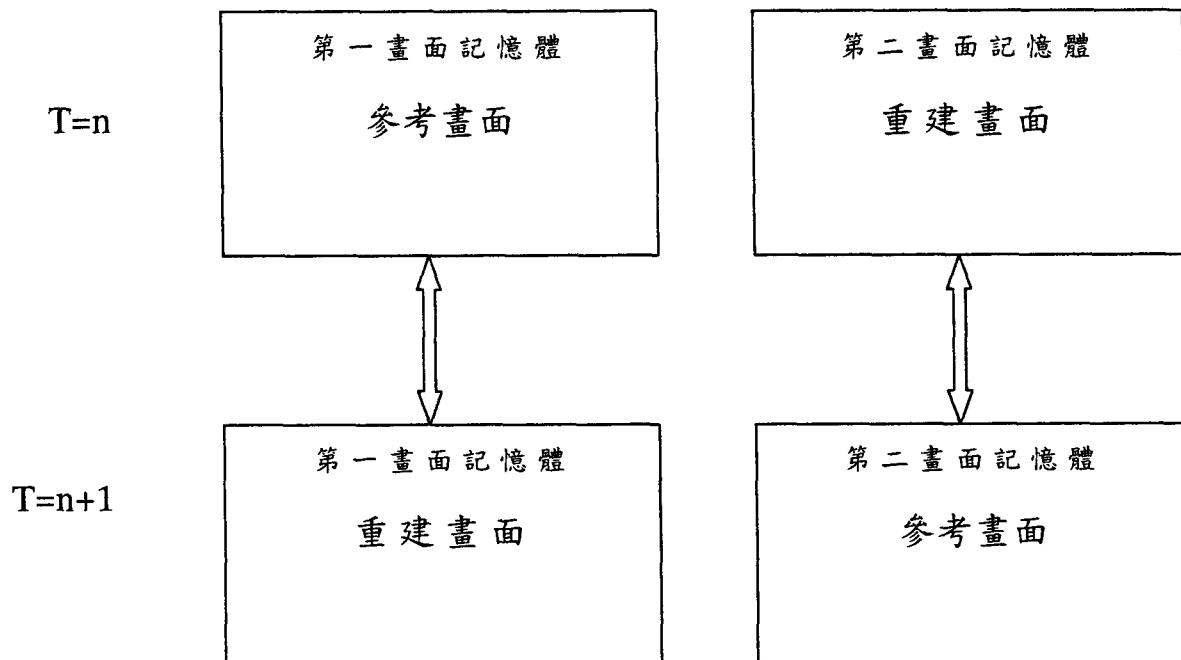


第 1 圖

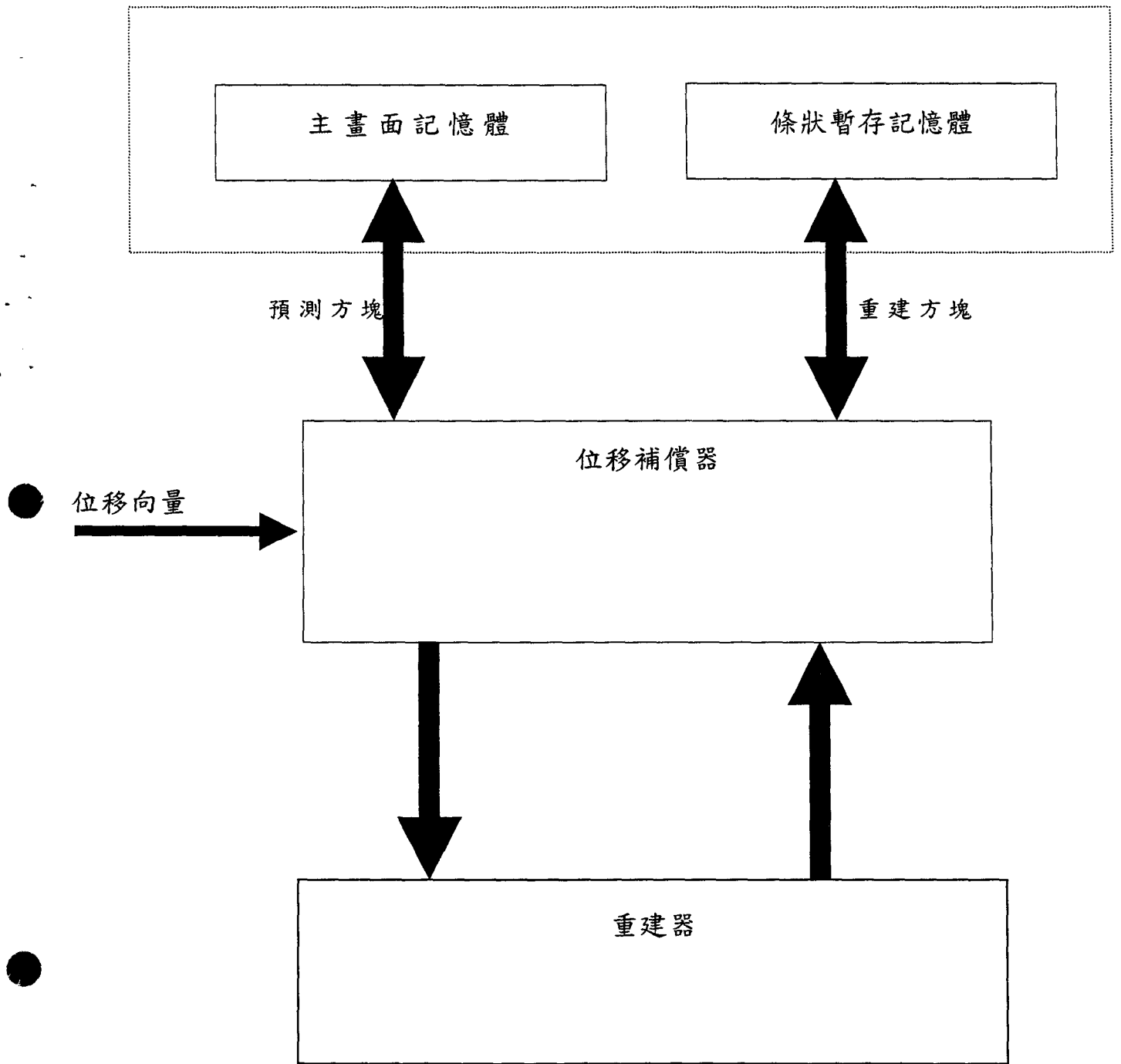
主畫面記憶體



第 2a 圖

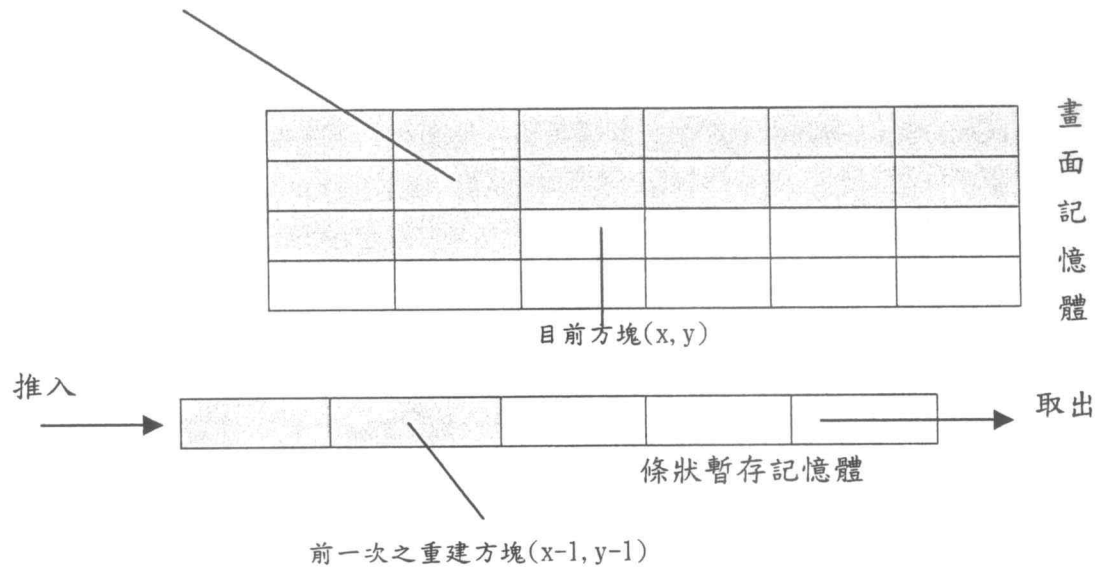


第 2b 圖

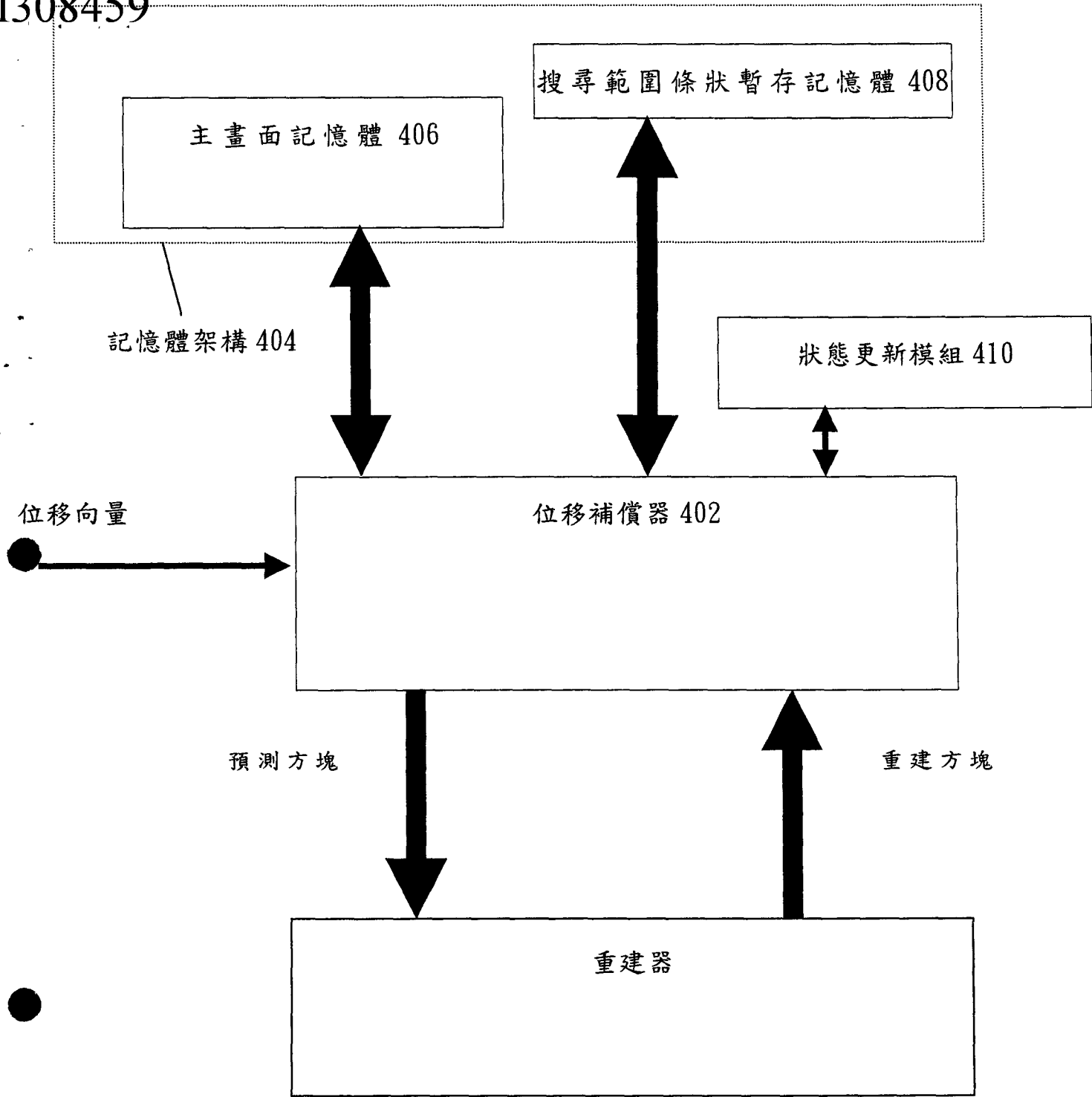


第 3a 圖

前一次之重建方塊(x-1, y-1)



第 3b 圖

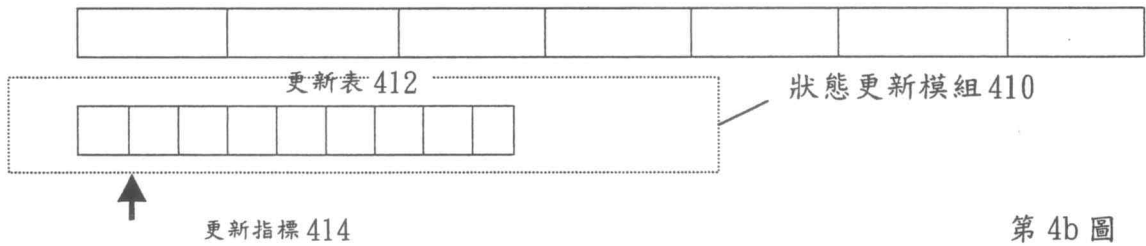


第 4a 圖

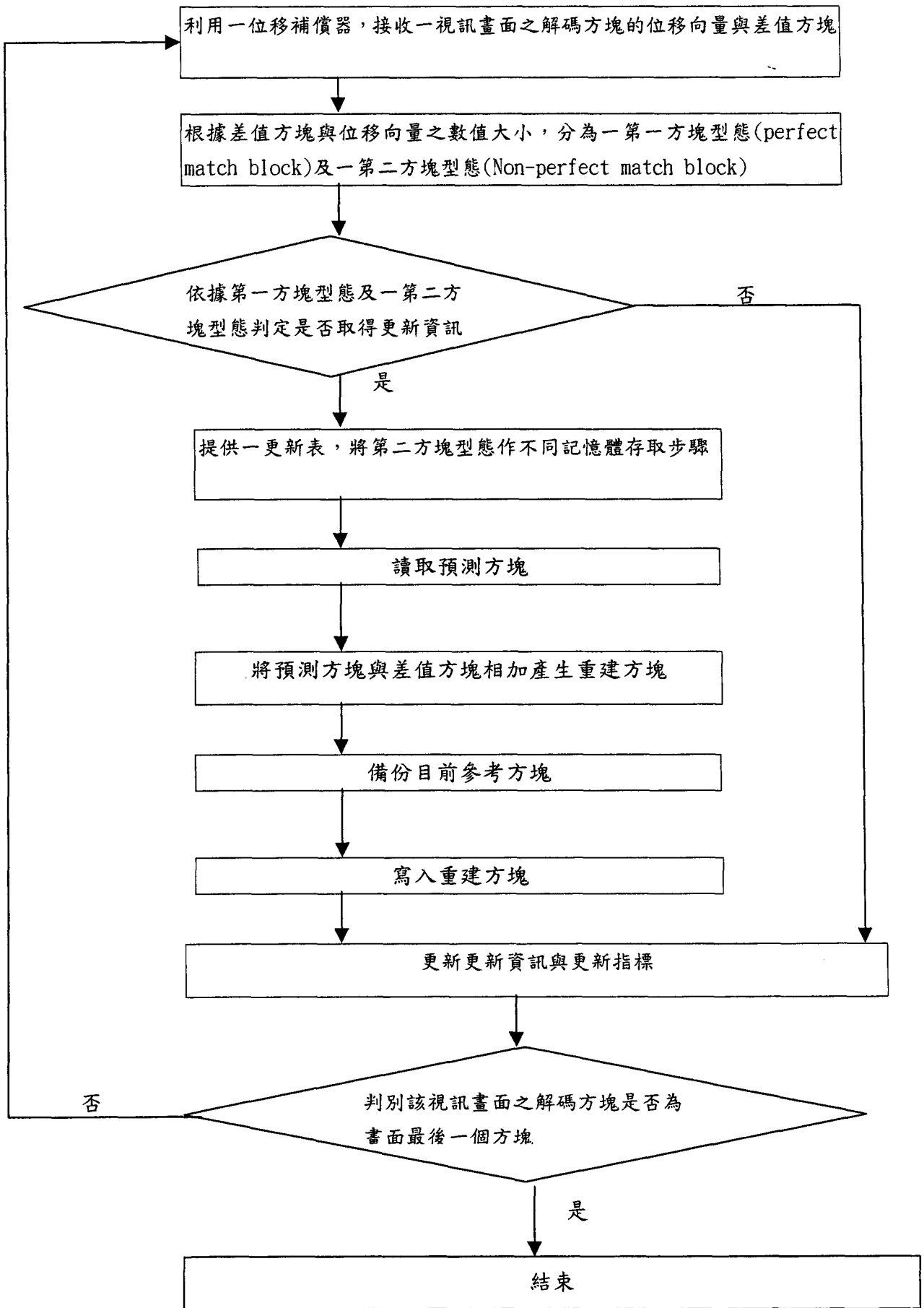
主畫面記憶體 406



搜尋範圍條狀暫存記憶體 408



第 4b 圖

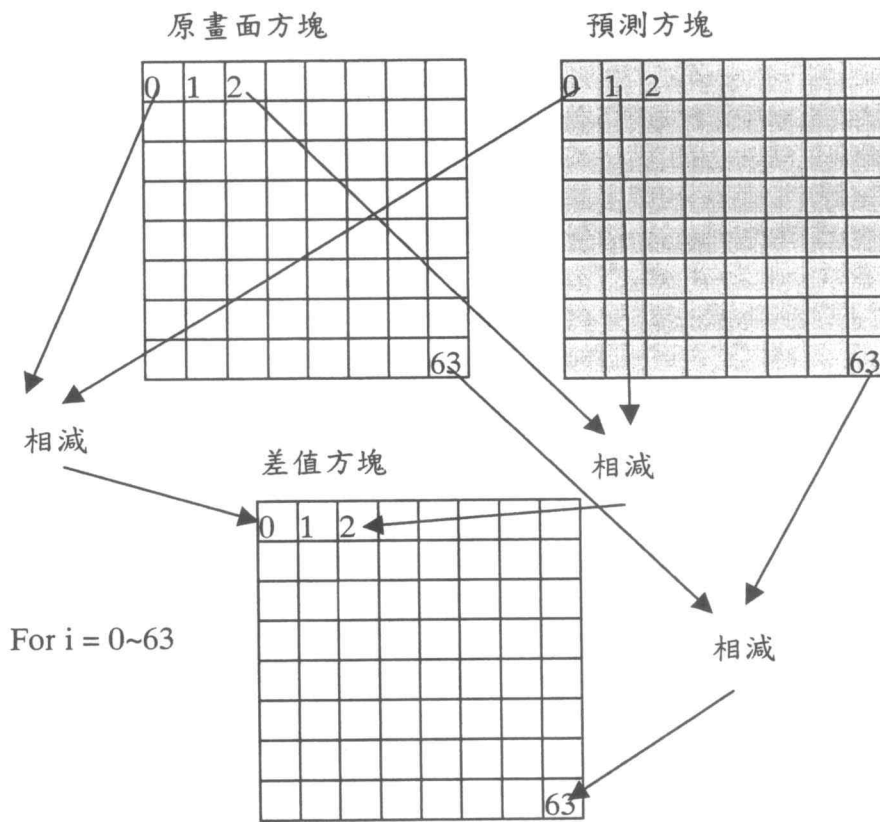


第 5 圖

● 差值方塊與原畫面方塊與預測方塊中每個像素的關係

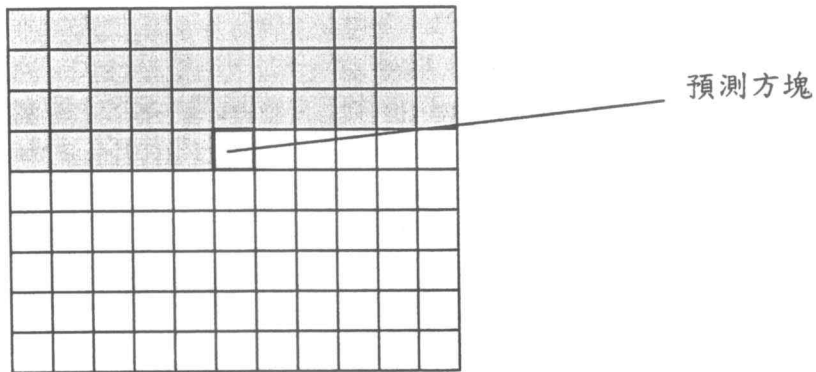
差對於差值方塊內每個像素 ($i=0\sim$ 方塊內像素最大編號)

$$\text{差值方塊像素}[i] = \text{原畫面方塊像素}[i] - \text{預測方塊像素}[i]$$

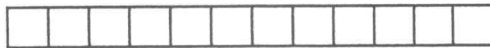


第 6a 圖

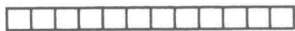
主畫面記憶體



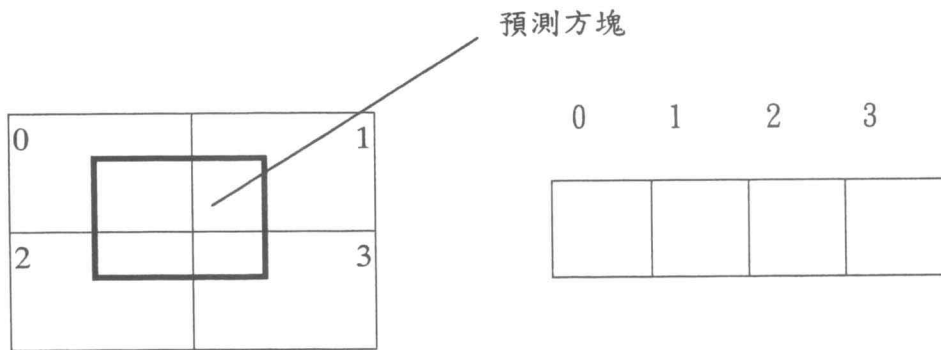
搜尋範圍條狀暫存記憶體



更新表



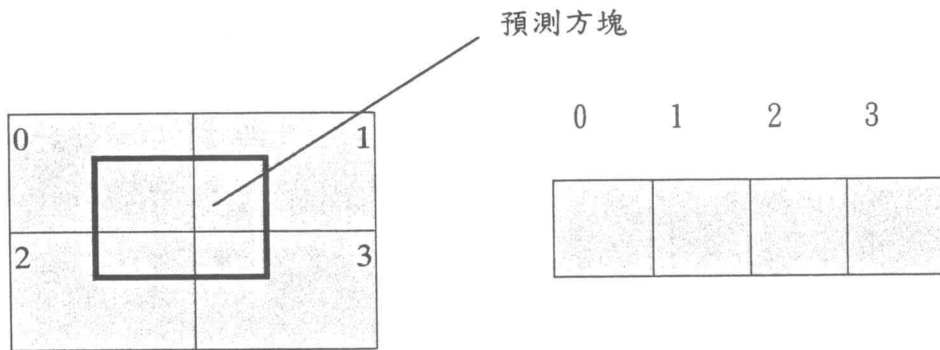
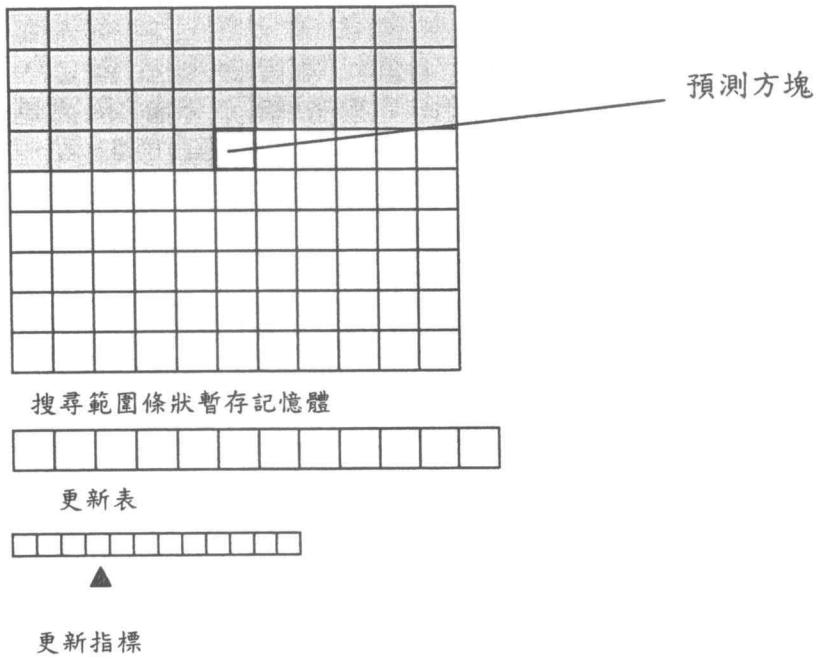
更新指標



$$N = 4, K = 0$$

第 6b 圖

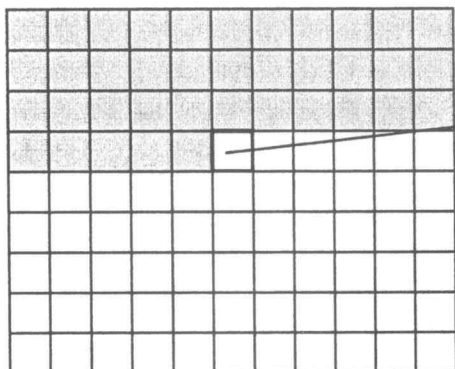
主畫面記憶體



$N = 4, K=4$

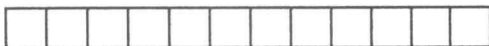
第 6c 圖

主畫面記憶體

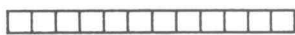


預測方塊

搜尋範圍條狀暫存記憶體

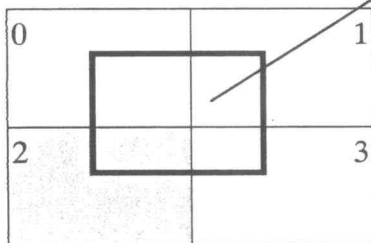


更新表

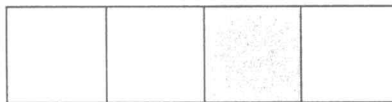


更新指標

預測方塊



0 1 2 3



$N = 4, K=1$

第 6d 圖