



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I752331 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：108123185

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 01 日

(51)Int. Cl.：

*H04N19/139 (2014.01)**H04N19/513 (2014.01)*

(30)優先權：2018/06/29	世界智慧財產權組織	PCT/CN2018/093663
2018/09/12	世界智慧財產權組織	PCT/CN2018/105193
2018/11/27	世界智慧財產權組織	PCT/CN2018/117627
2019/01/10	世界智慧財產權組織	PCT/CN2019/071214

(71)申請人：大陸商北京字節跳動網絡技術有限公司 (中國大陸) BEIJING BYTEDANCE
NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)

中國大陸

美商字節跳動有限公司 (美國) BYTEDANCE INC. (US)

美國

(72)發明人：張莉 ZHANG, LI (CN)；張凱 ZHANG, KAI (CN)；劉鴻彬 LIU, HONGBIN (CN)；
王悅 WANG, YUE (CN)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

US 2013/0336406A1

WO 2011/095260A1

Rickard Sjöberg et al., "Description of SDR and HDR video coding
technology proposal by Ericsson and Nokia," Joint Video Experts
Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 10th
Meeting: San Diego, CA, USA, 10-20 April 2018.

審查人員：賴韻曲

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：34 共 104 頁

(54)名稱

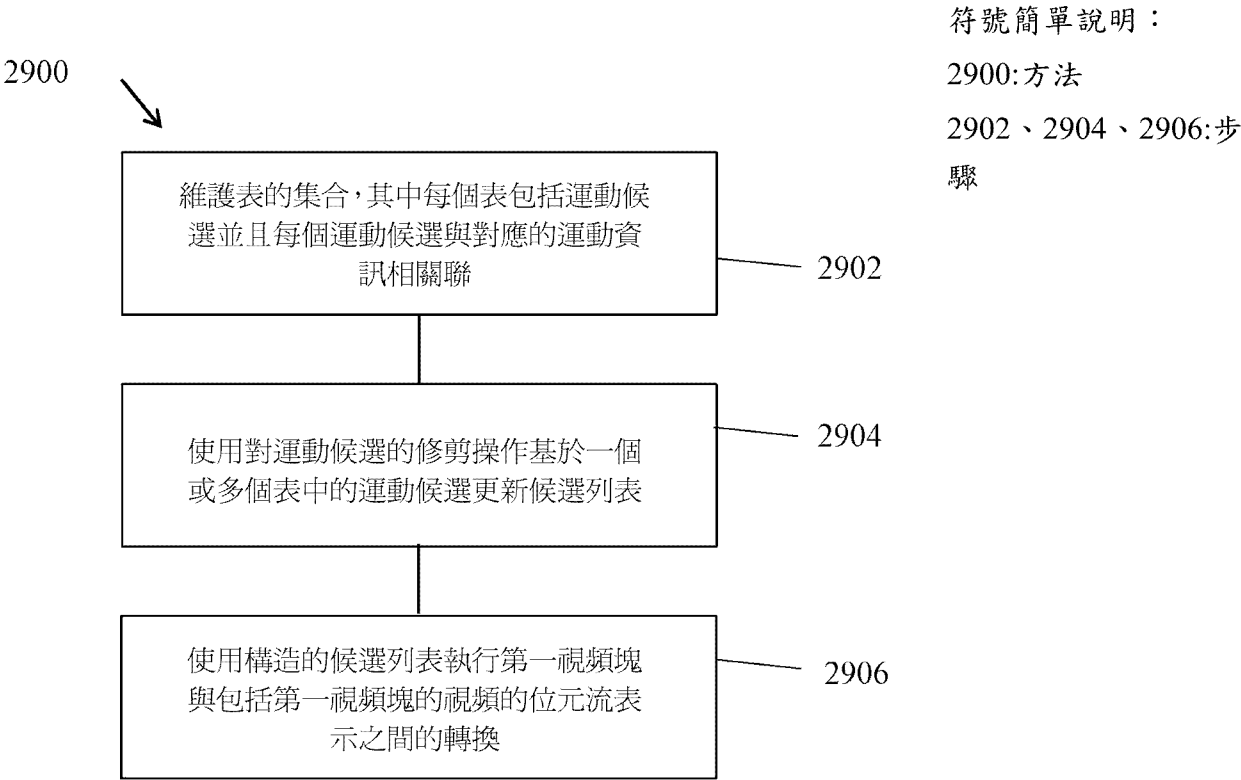
當向 Merge/AMVP 添加 HMVP 候選時的部分/完全修剪

(57)摘要

提供了視頻處理的方法以包括：維護表的集合，其中每個表包括運動候選，並且每個運動候選與對應的運動資訊相關聯；使用對運動候選的修剪操作基於一個或多個表中的運動候選更新運動候選列表；以及使用構造的運動候選列表執行第一視頻塊與包括第一視頻塊的視頻的位元流表示之間的轉換。

A method of video processing is provided to include: maintaining a set of tables, wherein each table includes motion candidates and each motion candidate is associated with corresponding motion information; updating a motion candidate list based on motion candidates in one or more tables using a pruning operation on the motion candidates; and performing a conversion between a first video block and a bitstream representation of a video including the first video block using the constructed motion candidate list.

指定代表圖：



【圖 29】



I752331

【發明摘要】

【中文發明名稱】當向Merge/AMVP添加HMVP候選時的部分/完全修剪

【英文發明名稱】 PARTIAL/FULL PRUNING WHEN ADDING A HMVP CANDIDATE TO MERGE/AMVP

【中文】 提供了視頻處理的方法以包括：維護表的集合，其中每個表包括運動候選，並且每個運動候選與對應的運動資訊相關聯；使用對運動候選的修剪操作基於一個或多個表中的運動候選更新運動候選列表；以及使用構造的運動候選列表執行第一視頻塊與包括第一視頻塊的視頻的位元流表示之間的轉換。

【英文】 A method of video processing is provided to include: maintaining a set of tables, wherein each table includes motion candidates and each motion candidate is associated with corresponding motion information; updating a motion candidate list based on motion candidates in one or more tables using a pruning operation on the motion candidates; and performing a conversion between a first video block and a bitstream representation of a video including the first video block using the constructed motion candidate list.

【指定代表圖】 圖29。

【代表圖之符號簡單說明】

2900：方法

2902、2904、2906：步驟

【特徵化學式】

無

110-7-21

【發明說明書】

【中文發明名稱】當向Merge/AMVP添加HMVP候選時的部分/完全修剪

【英文發明名稱】PARTIAL/FULL PRUNING WHEN ADDING A HMVP CANDIDATE TO MERGE/AMVP

【技術領域】

【0001】 本專利文件涉及視頻編解碼和解碼技術、設備和系統。

[相關申請案的交叉參考]

【0002】 根據適用的專利法和/或依據巴黎公約，做出本申請以及時要求 2018 年 6 月 29 日提交的國際專利申請 No.PCT/CN2018/093663、2018 年 9 月 12 日提交的國際專利申請 No.PCT/CN2018/105193、2018 年 11 月 27 日提交的國際專利申請 No.PCT/CN2018/117627、和 2019 年 1 月 10 日提交的國際專利申請 No.PCT/CN2019/071214 的優先權和權益。出於美國法律的所有目的，國際專利申請 No.PCT/CN2018/093663、國際專利申請 No.PCT/CN2018/105193、國際專利申請 No.PCT/CN2018/117627、和國際專利申請 No.PCT/CN2019/071214 的全部公開通過引用合併作為本申請的公開的一部分。

【先前技術】

110-7-21

【0003】 儘管視頻壓縮有所進步，但是數位視頻仍然占互聯網和其它數位通訊網路上最大的頻寬使用。隨著能夠接收並且顯示視頻的連接的使用者設備的數量增加，預計數位視頻使用所需的頻寬將繼續增長。

【發明內容】

【0004】 本文件公開了用於使用運動向量的 Merge 列表編碼和解碼數位視頻的方法、系統、和設備。

【0005】 在一個示例方面，提供了視頻處理的方法，包括：維護表的集合，其中每個表包括運動候選並且每個運動候選與對應的運動資訊相關聯；使用對運動候選的修剪操作基於一個或多個表中的運動候選更新候選列表；以及使用構造的候選列表執行第一視頻塊與包括第一視頻塊的視頻的位元流表示之間的轉換。

【0006】 在另一方面，提供了用於視頻處理的方法，包括：接收包括第一視頻塊的視頻的位元流表示；向一個或多個表中的運動候選應用修剪操作以更新候選列表，其中每個表包括運動候選並且每個運動候選與對應的運動資訊相關聯；使用構造的候選列表執行位元流表示與第一視頻塊之間轉換。

【0007】 在又一代表性方面，本文描述的各種技術可以體現為儲存在非暫態電腦可讀介質上的電腦程式產品。電腦程式產品包括用於實行本文描述的方法的程式碼。

110-7-21

【0008】 在又一代表性方面，視頻編碼或解碼裝置可以實施如本文描述的方法。

【0009】 在隨附的附件、附圖、和以下描述中闡述了一個或多個實施方式的細節。從描述和附圖以及從申請專利範圍，其它特徵將是顯而易見的。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 是示出視頻編碼器實施方式的示例的框圖。

圖 2 示出了 H.264 視頻編解碼標準中的巨集塊分割。

圖 3 示出了將編解碼塊劃分成預測塊的示例。

圖 4 示出了將 CTB (coding tree block, 編解碼樹塊) 細分為 CB 和變換塊 (Transform Block, TB) 的示例實施方式。實線指示 CB 邊界並且虛線指示 TB 邊界，包括具有其分割的示例 CTB、和對應的四叉樹。

圖 5 示出了用於分割視頻資料的四叉樹二叉樹 (Quad Tree Binary Tree, QTBT) 結構的示例。

圖 6 示出了視頻塊分割的示例。

圖 7 示出了四叉樹分割的示例。

圖 8 示出了樹類型信令 (signaling) 的示例。

圖 9 示出了用於 Merge 候選列表構造的推導過程的示例。

圖 10 示出了空間 Merge 候選的示例位置。

圖 11 示出了考慮空間 Merge 候選的冗餘檢查的候選對的示例。

圖 12 示出了 $N \times 2N$ 和 $2N \times N$ 分割的第二 PU 的位置的示例。

圖 13 示出了時間 Merge 候選的運動向量縮放。

圖 14 示出了時間 Merge 候選的候選位置、以及它們的共位的圖片。

圖 15 示出了組合的雙向預測 Merge 候選的示例。

圖 16 示出了運動向量預測候選的推導過程的示例。

圖 17 示出了空間運動向量候選的運動向量縮放的示例。

圖 18 示出了用於 CU (coding unit, 編解碼單元) 的運動預測的示例可選時域運動向量預測 (Alternative Temporal Motion Vector Prediction, ATMVP)。

圖 19 繪畫地描繪了源塊和源圖片的識別的示例。

圖 20 示出了具有四個子塊和相鄰塊的一個 CU 的示例。

圖 21 示出了雙邊匹配的示例。

圖 22 示出了模板匹配的示例。

圖 23 描繪了影格速率上轉換 (Frame Rate Up Conversion, FRUC) 中的單邊運動估計 (Motion Estimation, ME) 的示例。

圖 24 示出了基於雙邊模板匹配的 DMVR 的示例。

圖 25 示出了用於推導空間 Merge 候選的空間相鄰塊的示例。

圖 26 描繪了查找表的代表性位置的選擇如何更新的示例。

圖 27A 和圖 27B 示出了用運動資訊的新集合更新查找表的示例。

圖 28 是用於實施本文件中描述的視覺媒體解碼或視覺媒體編碼技術的硬體平臺的示例的框圖。

圖 29 是視頻處理的示例方法的流程圖。

圖 30 是視頻處理的另一示例方法的流程圖。

圖 31 示出了具有提出的 HMVP 方法的解碼流程圖的示例。

圖 32 示出了使用提出的 HMVP 方法更新表的示例。

圖 33A 和圖 33B 示出了基於冗餘去除的 LUT(Look Up Table, 查找表)更新方法(去除了一個冗餘運動候選)的示例。

圖 34A 和圖 34B 示出了基於冗餘去除的 LUT 更新方法(去除了多個冗餘運動候選)的示例。

【實施方式】

【0011】 為了改進視頻的壓縮比，研究人員持續地尋找通過其來編碼視頻的新技術。

【0012】 1.簡介

【0013】 本文件涉及視頻編解碼技術。具體地，本文件涉及視頻編解碼中的運動資訊編解碼(諸如 Merge 模式、AMVP 模式)。本文件可以應用於像 HEVC 的現有視頻編解碼標準、或要最終確定

110-7-21

的標準（多功能視頻編解碼）。本文件也可以適用於未來視頻編解碼標準或視頻編解碼器。

【0014】 簡要討論

【0015】 視頻編解碼標準已經主要地通過眾所周知的 ITU-T 和 ISO/IEC 標準的發展而演進。ITU-T 產生了 H.261 和 H.263，ISO/IEC 產生了 MPEG-1 和 MPEG-4 視頻（Visual），並且兩個組織聯合地產生了 H.262/MPEG-2 視頻和 H.264/MPEG-4 高級視頻編解碼（Advanced Video Coding，AVC）以及 H.265/HEVC 標準。自從 H.262 以來，視頻編解碼標準基於混合視頻編解碼結構，其中利用時間預測加上變換編解碼。圖 1 中描繪了典型的 HEVC 編碼器框架的示例。

【0016】 2.1 分割結構

【0017】 2.1.1 H.264/AVC 中的分割樹結構

【0018】 先前標準中的編解碼層的核心是巨集塊，包含 16×16 的亮度樣本（sample）塊，並且在 $4:2:0$ 顏色採樣的通常情況，包含兩個對應的 8×8 的色度樣本塊。

【0019】 影格內編解碼塊使用空間預測以利用像素當中的空間相關性。定義了兩個分割： 16×16 和 4×4 。

【0020】 影格間編解碼塊通過估計圖片當中的運動來使用時間預測而不是空間預測。可以針對 16×16 巨集塊或其任何子巨集塊分割： 16×8 、 8×16 、 8×8 、 8×4 、 4×8 、 4×4 （參見圖 2）獨立地估計運

110-7-21

動。每個子巨集塊分割僅允許一個運動向量（Motion Vector，MV）。

【0021】 2.1.2 HEVC 中的分割樹結構

【0022】 在 HEVC 中，通過使用標示為編解碼樹的四叉樹結構將 CTU 劃分成 CU，以適應各種局部特性。是否要使用圖片間(時間)或圖片內(空間)預測編解碼圖片區域的決定是在 CU 級別處做出的。根據 PU 劃分類型，每個 CU 可以進一步劃分成一個、兩個或四個 PU。在一個 PU 內部，應用相同的預測過程，並且在 PU 基礎上將相關資訊發送到解碼器。在通過基於 PU 劃分類型應用預測過程獲得殘差塊之後，可以根據與 CU 的編解碼樹類似的另一四叉樹結構將 CU 分割為變換單元（TU）。HEVC 結構的關鍵特徵之一是它具有包括 CU、PU、和 TU 的多個分割概念。

【0023】 在下文中，如下突出使用 HEVC 的混合視頻編解碼涉及的各種特徵。

【0024】 1) 編解碼樹單元和編解碼樹塊（CTB）結構：HEVC 中的類似結構是編解碼樹單元（CTU），編解碼樹單元具有由編碼器選擇的尺寸並且可以大於傳統巨集塊。CTU 由亮度 CTB 和對應的色度 CTB 和語法元素組成。亮度 CTB 的尺寸 $L \times L$ 可以選取為 $L=16$ 、32、或 64 個樣本，更大的尺寸典型地能夠更好的壓縮。HEVC 然後支援使用樹結構和類似四叉樹信令將 CTB 分割為更小的塊。

110-7-21

【0025】 2) 編解碼單元 (CU) 和編解碼塊 (CB): CTU 的四叉樹語法指定其亮度和色度 CB 的尺寸和位置。四叉樹的根與 CTU 相關聯。因此, 亮度 CTB 的尺寸是亮度 CB 的最大支持尺寸。聯合地信令通知 CTU 到亮度和色度 CB 的劃分。一個亮度 CB 和通常地兩個色度 CB 與相關聯的語法一起形成編解碼單元 (CU)。CTB 可以僅包含一個 CU 或者可以被劃分以形成多個 CU, 並且每個 CU 具有相關聯的到預測單元 (PU) 的分割和變換單元的樹 (TU)。

【0026】 3) 預測單元和預測塊 (Prediction Block, PB): 是否要使用影格間或影格內預測編解碼圖片區域的決定是在 CU 級別處做出的。PU 分割結構在 CU 級別處具有其根。取決於基本預測類型決定, 亮度和色度 CB 然後可以進一步以尺寸劃分並且從亮度和色度預測塊 (PB) 中預測。HEVC 支援從 64x64 下到 4x4 樣本的可變 PB 尺寸。圖 3 示出了對於 MxM CU 允許的 PB 的示例。

【0027】 4) TU 和變換塊: 使用塊變換編解碼預測殘差。TU 樹結構在 CU 級別處具有其根。亮度 CB 殘差可以與亮度變換塊 (TB) 相同或者可以進一步被劃分成更小的亮度 TB。這同樣適用於色度 TB。與離散餘弦變換 (Discrete Cosine Transform, DCT) 的整數基函數類似的整數基函式定義方形 TB 尺寸 4x4、8x8、16x16、和 32x32。對於亮度影格內預測殘差的 4x4 變換, 替代地指定從離散正弦變換 (Discrete Sine Transform, DST) 的形式推導的整數變換。

110-7-21

【0028】 圖 4 示出了將 CTB 細分為 CB 和變換塊（TB）的示例。實線指示 CB 邊界並且虛線指示 TB 邊界。(a)CTB 與其分割。(b)對應的四叉樹。

【0029】 2.1.2.1 到變換塊和單元的樹結構化的分割

【0030】 對於殘差編解碼，可以將 CB 遞迴地分割為變換塊(TB)。分割由殘差四叉樹信令通知。僅指定了方形 CB 和 TB 分割，其中塊可以遞迴地劃分到象限（quadrant），如圖 4 中所示。對於尺寸 $M \times M$ 的給定亮度 CB，標誌信令通知是否將其劃分成尺寸為 $M/2 \times M/2$ 的四個塊。如果進一步劃分是可能的，如由 SPS 中指示的殘差四叉樹的最大深度信令通知的，則每個象限被指派指示是否將其劃分成四個象限的標誌。從殘差四叉樹引起的葉節點塊是通過變換編解碼進一步處理的變換塊。編碼器指示它將使用的最大和最小亮度 TB 尺寸。當 CB 尺寸大於最大 TB 尺寸時，劃分是隱含的。當劃分將引起亮度 TB 尺寸小於指示的最小值時，不劃分是隱含的。除了當亮度 TB 尺寸為 4×4 時，色度 TB 尺寸在每個維度中是亮度 TB 尺寸的一半，在這種情況下，單個 4×4 色度 TB 用於由四個 4×4 亮度 TB 覆蓋的區域。在圖片內預測的 CU 的情況下，最近的相鄰 TB（在 CB 內或外部）的解碼樣本用作用於影格內預測的參考資料。

110-7-21

【0031】 與先前的標準相反，HEVC 設計允許 TB 橫跨用於圖片間預測的 CU 的多個 PB，以最大化四叉樹結構化的 TB 分割的潛在編解碼效率益處。

【0032】 2.1.2.2 父和子節點

【0033】 根據四叉樹結構劃分 CTB，四叉樹結構的節點是編解碼單元。四叉樹結構中的多個節點包括葉節點和非葉節點。葉節點在樹結構中不具有子節點（即，葉節點不進一步劃分）。非葉節點包括樹結構的根節點。根節點對應於視頻資料的初始視頻塊（例如，CTB）。對於多個節點中的每個各個非根節點，各個非根節點對應於視頻塊，該視頻塊是對應於各個非根節點的樹結構中的父節點的視頻塊的子塊。多個非葉節點中的每個各個非葉節點在樹結構中具有一個或多個子節點。

【0034】 2.1.3 在 JEM 中具有更大 CTU 的四叉樹加上二叉樹塊結構

【0035】 為了探索超越 HEVC 的未來視頻編解碼技術，由 VCEG 和 MPEG 在 2015 年聯合地成立了聯合視頻探索團隊（Joint Video Exploration Team, JVET）。自從那時以來，許多新方法已經由 JVET 採用並且放入到名為聯合探索模型（Joint Exploration Model, JEM）的參考軟體中。

【0036】 2.1.3.1 QTBT 塊分割結構

110-7-21

【0037】 不同於 HEVC，QTBT 結構去除多個分割類型的概念，即，它去除了 CU、PU 和 TU 概念的分離，並且對於 CU 分割形狀支持更多的靈活性。在 QTBT 塊結構中，CU 可以具有方形或矩形形狀。如圖 5 中所示，首先由四叉樹結構分割編解碼樹單元（CTU）。四叉樹葉節點進一步由二叉樹結構分割。在二叉樹劃分中有兩種劃分類型，對稱水平劃分和對稱垂直劃分。二叉樹葉節點被稱為編解碼單元（CU），並且該分割用於預測和變換處理而無需任何進一步的分割。這意味著 CU、PU 和 TU 在 QTBT 編解碼塊結構中具有相同塊尺寸。在 JEM 中，CU 有時由不同顏色分量的編解碼塊（CB）組成，例如，在 4:2:0 色度格式的 P 和 B 條帶的情況下，一個 CU 包含一個亮度 CB 和兩個色度 CB，並且有時由單個分量的 CB 組成，例如，在 I 條帶的情況下，一個 CU 僅包含一個亮度 CB 或僅兩個色度 CB。

【0038】 為 QTBT 分割方案定義以下參數。

-CTU 尺寸：四叉樹的根節點尺寸，與 HEVC 中相同的概念

-*MinQTSize*：最小允許的四叉樹葉節點尺寸

-*MaxBTSize*：最大允許的二叉樹根節點尺寸

-*MaxBTDepth*：最大允許的二叉樹深度

-*MinBTSize*：最小允許的二叉樹葉節點尺寸

110-7-21

【0039】 在 QTBT 分割結構的一個示例中，CTU 尺寸設置為具有兩個對應的 64×64 色度樣本塊的 128×128 亮度樣本，*MinQTSIZE* 設置為 16×16 ，*MaxBTSIZE* 設置為 64×64 ，*MinBTSIZE*（對於寬度和高度兩者）設置為 4×4 ，並且 *MaxBTDepth* 設置為 4。四叉樹分割首先應用於 CTU 以生成四叉樹葉節點。四叉樹葉節點可以具有從 16×16 （即，*MinQTSIZE*）到 128×128 （即，CTU 尺寸）的尺寸。如果葉四叉樹節點是 128×128 ，則因為尺寸超過 *MaxBTSIZE*（即 64×64 ），所以它將不進一步由二叉樹劃分。否則，葉四叉樹節點可以由二叉樹進一步劃分。因此，四叉樹葉節點也是二叉樹的根節點並且其具有二叉樹深度為 0。當二叉樹深度達到 *MaxBTDepth*（即 4）時，不考慮進一步的劃分。當二叉樹節點具有等於 *MinBTSIZE*（即 4）的寬度時，不考慮進一步的水平劃分。類似地，當二叉樹節點具有等於 *MinBTSIZE* 的高度時，不考慮進一步的垂直劃分。通過預測和變換處理進一步處理二叉樹的葉節點而無需任何進一步的分割。在 JEM 中，最大 CTU 尺寸為 256×256 亮度樣本。

【0040】 圖 5（左）示出了通過使用 QTBT 塊劃分的示例，並且圖 5（右）示出了對應的樹表示。實線指示四叉樹劃分並且虛線指示二叉樹劃分。在二叉樹的每個劃分（即，非葉）節點中，信令通知一個標誌以指示使用哪種劃分類型（即，水平或垂直），其中 0 指示水平劃分並且 1 指示垂直劃分。對於四叉樹劃分，不需要指

110-7-21

示劃分類型，因為四叉樹劃分總是水平地和垂直地劃分塊以產生具有相同尺寸的 4 個子塊。

【0041】 另外，QTBT 方案支持用於亮度和色度具有分離的 QTBT 結構的能力。目前，對於 P 和 B 條帶，一個 CTU 中的亮度和色度 CTB 共用相同的 QTBT 結構。然而，對於 I 條帶，亮度 CTB 通過 QTBT 結構分割為 CU，並且色度 CTB 通過另一 QTBT 結構分割為色度 CU。這意味著 I 條帶中的 CU 由亮度分量的編解碼塊或兩個色度分量的編解碼塊組成，並且 P 或 B 條帶中的 CU 由所有三個顏色分量的編解碼塊組成。

【0042】 在 HEVC 中，限制小塊的影格間預測以減少運動補償的記憶體訪問，使得對於 4×8 和 8×4 塊不支持雙向預測，並且對於 4×4 塊不支持影格間預測。在 JEM 的 QTBT 中，去除了這些限制。

【0043】 2.1.4 用於 VVC 的三叉樹

【0044】 在一些實施方式中，支援除四叉樹和二叉樹之外的樹類型。在實施方式中，引入了另外兩個三叉樹（ternary tree，TT）分割，即水平和垂直中心側三叉樹，如圖 6 中部分（d）和（e）所示。

【0045】 圖 6 示出：（a）四叉樹分割（b）垂直二叉樹分割（c）水平二叉樹分割（d）垂直中心側三叉樹分割（e）水平中心側三叉樹分割。

110-7-21

【0046】 在一些實施方式中，存在樹的兩個級別，區域樹（四叉樹）和預測樹（二叉樹或三叉樹）。首先由區域樹（Region Tree，RT）分割 CTU。可以用預測樹（Prediction Tree，PT）進一步分割 RT 葉。也可以用 PT 進一步劃分 PT 葉，直到達到最大 PT 深度。PT 葉是基本編解碼單元。為方便起見，它仍然被稱為 CU。CU 不可以進一步劃分。預測和變換兩者都以與 JEM 相同的方式應用於 CU。整個分割結構被稱為「多類型樹」。

【0047】 2.1.5 [8]中的分割結構

【0048】 在此響應中使用的被稱為多樹類型（Multi-Tree Type，MTT）的樹結構是 QTBT 的一般化。在 QTBT 中，如圖 5 中所示，首先由四叉樹結構分割編解碼樹單元（CTU）。四叉樹葉節點進一步由二叉樹結構分割。

【0049】 MTT 的基本結構由樹節點的兩種類型構成：區域樹（RT）和預測樹（PT），支援分割的九種類型，如圖 7 中所示。

【0050】 圖 7 示出：（a）四叉樹分割（b）垂直二叉樹分割（c）水平二叉樹分割（d）垂直三叉樹分割（e）水平三叉樹分割（f）水平上非對稱二叉樹分割（g）水平下非對稱二叉樹分割（h）垂直左非對稱二叉樹分割（i）垂直右非對稱二叉樹分割。

【0051】 區域樹可以遞迴地將 CTU 劃分方形塊，下至 4x4 尺寸的區域樹葉節點。在區域樹中的每個節點處，可以從三種樹類型之一形成預測樹：二叉樹（BT）、三叉樹（TT）、和非對稱二叉樹

110-7-21

(Asymmetric Binary Tree, ABT)。在 PT 劃分中，禁止在預測樹的分支中具有四叉樹分割。與在 JEM 中相同，亮度樹和色度樹在 I 條帶中分離。用於 RT 和 PT 的信令方法在圖 8 中示出。

【0052】 2.2 HEVC/H.265 中的影格間預測

【0053】 每個影格間預測的 PU 具有用於一個或兩個參考圖片列表的運動參數。運動參數包括運動向量和參考圖片索引。也可以使用 *inter_pred_idc* 來信令通知兩個參考圖片列表中的一個的使用。可以將運動向量顯式地編解碼為相對於預測值 (predictor) 的增量 (delta)，這種編解碼模式被稱為 AMVP 模式。

【0054】 當使用跳過模式編解碼 CU 時，一個 PU 與 CU 相關聯，並且沒有顯著的殘差係數、沒有編解碼的運動向量增量或參考圖片索引。指定 Merge 模式，由此從相鄰 PU 獲得用於當前 PU 的運動參數，包括空間和時間候選。Merge 模式可以應用於任何影格間預測的 PU，不僅用於跳過模式。對於 Merge 模式的替代是運動參數的顯式傳輸，其中對於每個 PU，顯式地信令通知運動向量、每個參考圖片列表的對應參考圖片索引和參考圖片列表使用。

【0055】 當信令指示要使用兩個參考圖片列表中的一個時，從樣本的一個塊產生 PU。這被稱為「單向預測」。單向預測可用於 P 條帶和 B 條帶兩者。

110-7-21

【0056】 當信令指示要使用參考圖片列表中的兩者時，從樣本的兩個塊產生 PU。這被稱為「雙向預測」。雙向預測僅可用於 B 條帶。

【0057】 以下文本提供了關於 HEVC 中指定的影格間預測模式的細節。描述將以 Merge 模式開始。

【0058】 2.2.1 Merge 模式

【0059】 2.2.1.1 Merge 模式的候選的推導

【0060】 當使用 Merge 模式預測 PU 時，指向 Merge 候選列表中的條目（entry）的索引從位元流中解析並且用於檢索運動資訊。該列表的構造在 HEVC 標準中指定並且可以根據以下步驟序列總結：

- 步驟 1：初始候選推導
 - 步驟 1.1：空間候選推導
 - 步驟 1.2：空間候選的冗餘檢查
 - 步驟 1.3：時間候選推導
- 步驟 2：額外候選插入
 - 步驟 2.1：雙向預測候選的創建
 - 步驟 2.2：零運動候選的插入

【0061】 這些步驟也在圖 9 中示意性地描繪。對於空間 Merge 候選推導，在定位在五個不同位置中的候選當中選擇最多四個 Merge 候選。對於時間 Merge 候選推導，在兩個候選當中選擇最多一個

110-7-21

Merge 候選。因為在解碼器處假設恒定數量的候選用於每個 PU，所以當候選的數量未達到在條帶頭中信令通知的 Merge 候選的最大數量(Maximum Number of Merge Candidate, MaxNumMergeCand)時，生成額外候選。因為候選的數量是恒定的，所以使用截斷的一元二值化(truncated unary binarization, TU)編碼最佳 Merge 候選的索引。如果 CU 的尺寸等於 8，則當前 CU 的所有 PU 共用單個 Merge 候選列表，單個 Merge 候選列表與 $2N \times 2N$ 預測單元的 Merge 候選列表相同。

【0062】 在下文中，詳細說明了與前述步驟相關聯的操作。

【0063】 2.2.1.2 空間候選推導

【0064】 在空間 Merge 候選的推導中，在定位在圖 10 中描繪的位置中的候選當中選擇最多四個 Merge 候選。推導的順序是 A_1 、 B_1 、 B_0 、 A_0 和 B_2 。僅當位置 A_1 、 B_1 、 B_0 、 A_0 的任何 PU 是不可用的（例如，因為它屬於另一條帶或片）或是影格內編解碼的時，才考慮位置 B_2 。在添加位置 A_1 處的候選之後，剩餘候選的添加經受冗餘檢查，冗餘檢查確保從列表中排除具有相同運動資訊的候選從而改進編解碼效率。為了降低計算複雜度，在提到的冗餘檢查中並不考慮所有可能的候選對。相反，如果用於冗餘檢查的對應的候選不具有相同的運動資訊，則僅考慮圖 11 中用箭頭連結的對並且僅將候選添加到列表中。複製的運動資訊的另一源是與不同於 $2N \times 2N$ 的分割相關聯的「第二 PU」。作為示例，圖 12 描繪了分別

110-7-21

用於 $N \times 2N$ 和 $2N \times N$ 的情況的第二 PU。當當前 PU 分割為 $N \times 2N$ 時，位置 A_1 處的候選不考慮用於列表構造。事實上，通過添加該候選將導致具有相同運動資訊的兩個預測單元，這對於在編解碼單元中僅具有一個 PU 是冗餘的。類似地，當當前 PU 被分割為 $2N \times N$ 時，不考慮位置 B_1 。

【0065】 2.2.1.3 時間候選推導

【0066】 在此步驟中，僅將一個候選添加到列表中。具體地，在該時間 Merge 候選的推導中，基於屬於具有與給定參考圖片列表內的當前圖片的最小 POC 差的圖片的共位的 PU 來推導縮放運動向量。在條帶頭中顯式地信令通知要用於共位的 PU 的推導的參考圖片列表。如圖 13 中由虛線所示獲得用於時間 Merge 候選的縮放運動向量，其使用 POC 距離 t_b 和 t_d 從共位的 PU 的運動向量縮放，其中 t_b 定義為當前圖片的參考圖片與當前圖片之間的 POC 差， t_d 定義為共位的圖片的參考圖片與共位的圖片之間的 POC 差。設置時間 Merge 候選的參考圖片索引等於零。在 HEVC 說明書中描述了縮放過程的實際實現。對於 B 條帶，獲得兩個運動向量，一個用於參考圖片列表 0，另一個用於參考圖片列表 1，並且兩個運動向量組合以獲得雙向預測 Merge 候選[1]。對於時間 Merge 候選的運動向量縮放的說明。

【0067】 如圖 14 中所描繪的，在屬於參考影格的共位的 PU (Y) 中，在候選 C_0 與 C_1 之間選擇用於時間候選的位置。如果位置 C_0

110-7-21

處的 PU 是不可用的、是影格內編解碼的、或在當前 CTU 的外部，則使用位置 C1。否則，在時間 Merge 候選的推導中使用位置 C0。

【0068】 2.2.1.4 額外候選插入

【0069】 除了空間-時間 Merge 候選之外，存在 Merge 候選的兩種額外類型：組合的雙向預測 Merge 候選和零 Merge 候選。通過利用空間-時間 Merge 候選來生成組合的雙向預測 Merge 候選。組合的雙向預測 Merge 候選僅用於 B 條帶。通過將初始候選的第一參考圖片列表運動參數與另一個的第二參考圖片列表運動參數組合來生成組合的雙向預測候選。如果這兩個元組（tuple）提供不同的運動假設，它們將形成一個新的雙向預測候選。作為示例，圖 15 描繪了當（在左的）原始列表中具有 mvL0 和 refIdxL0 或 mvL1 和 refIdxL1 的兩個候選用於創建添加到（在右的）最終列表的組合的雙向預測 Merge 候選的情況。關於考慮為生成這些額外 Merge 候選的組合有許多規則。

【0070】 插入零運動候選以填充 Merge 候選列表中的剩餘條目並且因此碰到（hit）MaxNumMergeCand 容量。這些候選具有零空間位移和參考圖片索引，參考圖片索引從零開始並且每次新的零運動候選添加到列表時增加。由這些候選使用的參考影格的數量對於單向預測和雙向預測分別是一個和兩個。最後，在這些候選上不執行冗餘檢查。

【0071】 2.2.1.5 用於並行處理的運動估計區域

【0072】 為了加速編碼過程，可以並行地執行運動估計，由此同時地推導用於給定區域內部的所有預測單元的運動向量。從空間鄰域（neighbourhood）推導 Merge 候選可能干擾並行處理，因為一個預測單元在其相關聯的運動估計完成之前，不能從鄰近 PU 推導運動參數。為了減輕編解碼效率與處理延遲之間的折衷，HEVC 定義運動估計區域（Motion Estimation Region，MER），運動估計區域的尺寸在圖片參數集中使用「log2_parallel_merge_level_minus2」語法元素信令通知。當定義 MER 時，落在相同區域中的 Merge 候選標記為不可用並且因此在列表構造中不考慮。

【0073】 7.3.2.3 圖片參數集 RBSP 語法

【0074】 7.3.2.3.1 一般圖片參數集 RBSP 語法（表 1）

表 1

110-7-21

pic_parameter_set_rbsp () {	描述符
pps_pic_parameter_set_id	ue (v)
pps_seq_parameter_set_id	ue (v)
dependent_slice_segments_enabled_flag	u (1)
...	
pps_scaling_list_data_present_flag	u (1)
if (pps_scaling_list_data_present_flag)	
scaling_list_data ()	
lists_modification_present_flag	u (1)
log2_parallel_merge_level_minus2	ue (v)
slice_segment_header_extension_present_flag	u (1)
pps_extension_present_flag	u (1)
...	
rbp_trailing_bits ()	
}	

【0075】 log2_parallel_merge_level_minus2 加上 2 指定變數 Log2ParMrgLevel 的值，值在第 8.5.3.2.2 節中指定的用於 Merge 模式的亮度運動向量的推導過程和第 8.5.3.2.3 節中指定的空間 Merge 候選的推導過程中使用。log2_parallel_merge_level_minus2 的值應該在 0 到 CtbLog2SizeY-2 的範圍中，包括 0 和 CtbLog2SizeY-2。

【0076】 變數 Log2ParMrgLevel 推導如下：

Log2ParMrgLevel=log2_parallel_merge_level_minus2+2

(7-37)

【0077】 注 3 - Log2ParMrgLevel 的值指示 Merge 候選列表的並行推導的內置能力。例如，當 Log2ParMrgLevel 等於 6 時，可以並

行地推導包含在 64×64 塊中的所有預測單元（PU）和編解碼單元（CU）的 Merge 候選列表。

【0078】 2.2.2 AMVP 模式中的運動向量預測

【0079】 運動向量預測利用運動向量與相鄰 PU 的空間-時間相關性，空間-時間相關性用於運動參數的顯式傳輸。它通過首先檢查左側、上側時間相鄰的 PU 位置的可用性，去除冗餘候選並且添加零向量以使候選列表為恆定長度來構建運動向量候選列表。然後，編碼器可以從候選列表選擇最佳預測值並且傳輸指示選取的候選的對應的索引。與 Merge 索引信令類似，使用截斷的一元來編碼最佳運動向量候選的索引。在這種情況下要編碼的最大值是 2（例如，圖 2 到圖 8）。在以下章節中，提供了關於運動向量預測候選的推導過程的細節。

【0080】 2.2.2.1 運動向量預測候選的推導

【0081】 圖 16 總結了運動向量預測候選的推導過程。

【0082】 在運動向量預測中，考慮兩種類型的運動向量候選：空間運動向量候選和時間運動向量候選。對於空間運動向量候選推導，如圖 11 中所描繪的，最終地基於定位在五個不同位置中的每個 PU 的運動向量推導兩個運動向量候選。

【0083】 對於時間運動向量候選推導，從基於兩個不同的共位的位置推導的兩個候選中選擇一個運動向量候選。在做出空間-時間候選的第一列表之後，去除列表中的複製的運動向量候選。如果

潛在候選的數量大於兩個，則從列表去除相關聯的參考圖片列表內的其參考圖片索引大於 1 的運動向量候選。如果空間-時間運動向量候選的數量小於兩個，則將額外的零運動向量候選添加到列表中。

【0084】 2.2.2.2 空間運動向量候選

【0085】 在空間運動向量候選的推導中，在五個潛在候選當中考慮最多兩個候選，其從定位在如圖 11 中所描繪的位置中的 PU 推導，那些位置與運動 Merge 的那些位置相同。對於當前 PU 的左側的推導的順序定義為 A_0 、 A_1 、以及縮放的 A_0 、縮放的 A_1 。對於當前 PU 的上側的推導的順序定義為 B_0 、 B_1 、 B_2 、縮放的 B_0 、縮放的 B_1 、縮放的 B_2 。對於每一側因此存在四種可以用作運動向量候選的情況，其中兩種情況不要求使用空間縮放、以及兩種情況使用空間縮放。四種不同情況總結如下。

- 無空間縮放

- (1) 相同參考圖片列表、以及相同參考圖片索引 (相同 POC)

- (2) 不同參考圖片列表、但是相同參考圖片 (相同 POC)

- 空間縮放

- (3) 相同參考圖片列表、但是不同參考圖片 (不同 POC)

- (4) 不同參考圖片列表、以及不同參考圖片（不同 POC）

【0086】 首先檢查無空間縮放情況，隨後是空間縮放。當 POC 在相鄰 PU 的參考圖片與當前 PU 的參考圖片之間不同時，考慮空間縮放，不管參考圖片列表。如果左側候選的所有 PU 是不可用的或是影格內編解碼的，則允許對上側運動向量的縮放以幫助左側和上側 MV 候選的並行推導。否則，對於上側運動向量不允許空間縮放。

【0087】 在空間縮放過程中，如圖 17 中所描繪的，以與用於時間縮放類似的方式縮放相鄰 PU 的運動向量。主要差異在於參考圖片列表和當前 PU 的索引作為輸入給定；實際縮放過程與時間縮放的过程相同。

【0088】 2.2.2.3 時間運動向量候選

【0089】 除了參考圖片索引推導之外，用於時間 Merge 候選的推導的所有過程與用於空間運動向量候選的推導相同（參見例如圖 6）。將參考圖片索引信令通知給解碼器。

【0090】 2.2.2.4 AMVP 資訊的信令通知

【0091】 對於 AMVP 模式，可以在位元流中信令通知四個部分，即，預測方向、參考索引、MVD（Motion Vector Difference，運動向量差）和 mv 預測值候選索引。

【0092】 語法表（表 2）：

110-7-21

表 2

prediction_unit (x0, y0, nPbW, nPbH) {	描述符
if (cu_skip_flag[x0][y0]) {	
if (MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx[x0][y0]	ae (v)
} else { /* MODE_INTER */	
merge_flag[x0][y0]	ae (v)
if (merge_flag[x0][y0]) {	
if (MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx[x0][y0]	ae (v)
} else {	
if (slice_type == B)	
inter_pred_idc[x0][y0]	ae (v)
if (inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if (num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l0[x0][y0]	ae (v)
mvd_coding (x0, y0, 0)	
mvp_l0_flag[x0][y0]	ae (v)
}	
if (inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
if (num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l1[x0][y0]	ae (v)
if (mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
} else	
mvd_coding (x0, y0, 1)	
mvp_l1_flag[x0][y0]	ae (v)
}	
}	
}	
}	

【0093】 7.3.8.9 運動向量差語法（表 3）

110-7-21

表 3

mvd_coding (x0, y0, refList) {	描述符
abs_mvd_greater0_flag[0]	ae (v)
abs_mvd_greater0_flag[1]	ae (v)
if (abs_mvd_greater0_flag[0])	
abs_mvd_greater1_flag[0]	ae (v)
if (abs_mvd_greater0_flag[1])	
abs_mvd_greater1_flag[1]	ae (v)
if (abs_mvd_greater0_flag[0]) {	
if (abs_mvd_greater1_flag[0])	
abs_mvd_minus2[0]	ae (v)
mvd_sign_flag[0]	ae (v)
}	
if (abs_mvd_greater0_flag[1]) {	
if (abs_mvd_greater1_flag[1])	
abs_mvd_minus2[1]	ae (v)
mvd_sign_flag[1]	ae (v)
}	
}	

【0094】 2.3 JEM 中的新影格間預測方法（聯合探索模型）

【0095】 2.3.1 基於子 CU 的運動向量預測

【0096】 在具有 QTBT 的 JEM 中，每個 CU 可以具有用於每個預測方向的至多一個運動參數集。通過將大 CU 劃分成子 CU 並且推導用於大 CU 的所有子 CU 的運動資訊，在編碼器中考慮兩個子 CU 級別運動向量預測方法。可選時域運動向量預測（ATMVP）方法允許每個 CU 從小於共位的（collocated）參考圖片中的當前 CU 的多個塊提取運動資訊的多個集合。在空時運動向量預測（Spatial-Temporal Motion Vector Prediction，STMVP）方法中，

通過使用時間運動向量預測值和空間相鄰運動向量來遞迴地推導子 CU 的運動向量。

【0097】 為了保留子 CU 運動預測的更準確的運動場，當前地禁用對參考影格的運動壓縮。

【0098】 2.3.1.1 可選時域運動向量預測

【0099】 在可選時域運動向量預測（ATMVP）方法中，通過從小於當前 CU 的塊提取運動資訊（包括運動向量和參考索引）的多個集合來修改運動向量時間運動向量預測（Temporal Motion Vector Prediction，TMVP）。如圖 18 中所示，子 CU 是方形 $N \times N$ 塊（默認將 N 設置為 4）。

【0100】 ATMVP 以兩個步驟預測 CU 內的子 CU 的運動向量。第一步是利用所謂的時間向量識別參考圖片中的對應塊。參考圖片被稱為運動源圖片。第二步是將當前 CU 劃分成子 CU 並且從對應於每個子 CU 的塊獲得運動向量以及每個子 CU 的參考索引，如圖 18 所示。

【0101】 在第一步中，參考圖片和對應塊由當前 CU 的空間相鄰塊的運動資訊確定。為了避免相鄰塊的重複掃描過程，使用當前 CU 的 Merge 候選列表中的第一 Merge 候選。第一可用運動向量以及其相關聯的參考索引設置為時間向量和對運動源圖片的索引。這樣，在 ATMVP 中，與 TMVP 相比，可以更準確地識別對應的塊，其中對應的塊（有時被稱為共位的塊）總是相對於當前 CU 在右下

110-7-21

或中心位置。在一個示例中，如果第一 **Merge** 候選來自左側相鄰塊（即，圖 19 中的 A_1 ），則利用相關聯的 **MV** 和參考圖片來識別源塊和源圖片。

【0102】 圖 19 示出了源塊和源圖片的識別的示例。

【0103】 在第二步中，通過向當前 CU 的座標添加時間向量，由運動源圖片中的時間向量識別子 CU 的對應塊。對於每個子 CU，其對應塊（覆蓋中心樣本的最小運動網格）的運動資訊用於推導子 CU 的運動資訊。在識別了對應的 $N \times N$ 塊的運動資訊之後，以與 HEVC 的 TMVP 相同的方式將其轉換為當前子 CU 的運動向量和參考索引，其中運動縮放和其它過程適用。例如，解碼器檢查是否滿足低延遲條件（即，當前圖片的所有參考圖片的 POC 小於當前圖片的 POC）並且可能使用運動向量 MV_x （對應於參考圖片列表 X 的運動向量）以預測每個子 CU 的運動向量 MV_y （其中 X 等於 0 或 1，Y 等於 1-X）。

【0104】 2.3.1.2 空時運動向量預測

【0105】 在此方法中，遵循光柵掃描順序遞迴地推導子 CU 的運動向量。圖 20 示出了此概念。讓我們考慮包含四個 4×4 子 CU A、B、C、和 D 的 8×8 CU。當前影格中的相鄰 4×4 塊標記為 a、b、c、和 d。

【0106】 子 CU A 的運動推導通過識別其兩個空間鄰居(neighbour)開始。第一鄰居是子 CU A 上側的 $N \times N$ 塊（塊 c）。如果該塊 c 是

110-7-21

不可用的或是影格內編解碼的，則檢查子 CU A 上側的其它 $N \times N$ 塊（從左到右，從塊 c 處開始）。第二鄰居是對子 CU A 的左側的塊（塊 b）。如果塊 b 是不可用的或是影格內編解碼的，則檢查子 CU A 的左側的其它塊（從上到下，從塊 b 處開始）。從每個列表的相鄰塊獲得的運動資訊縮放到給定列表的第一參考影格。接下來，通過遵循與 HEVC 中指定的 TMVP 推導的過程相同的過程來推導子塊 A 的時間運動向量預測值（Temporal Motion Vector Predictor，TMVP）。提取位置 D 處的共位的塊的運動資訊並且對應地縮放。最後，在檢索和縮放運動資訊之後，分別針對每個參考列表平均所有可用的運動向量（上至 3 個）。指派平均的運動向量為當前子 CU 的運動向量。

【0107】 圖 20 示出了具有四個子塊（A-D）及其相鄰塊（a-d）的一個 CU 的示例。

【0108】 2.3.1.3 子 CU 運動預測模式信令

【0109】 啟用于 CU 模式作為額外 Merge 候選，並且不要求額外語法元素來信令通知該模式。將兩個額外 Merge 候選添加到每個 CU 的 Merge 候選列表以表示 ATMVP 模式和 STMVP 模式。如果序列參數集指示啟用了 ATMVP 和 STMVP，則使用上至七個 Merge 候選。額外 Merge 候選的編碼邏輯與用於 HM 中的 Merge 候選相同，這意味著，對於 P 或 B 條帶中的每個 CU，對於兩個額外 Merge 候選需要兩個更多的 RD 檢查。

【0110】 在 JEM 中，Merge 索引的所有二進制位元都由 CABAC 上下文編解碼。而在 HEVC 中，僅第一二進制位元是上下文編解碼的並且剩餘的二進制位元是上下文旁路編解碼的。

【0111】 2.3.2 自適應運動向量差解析度

【0112】 在 HEVC 中，當條帶頭中的 `use_integer_mv_flag` 等於 0 時，以四分之一亮度樣本為單位信令通知（在 PU 的運動向量與預測的運動向量之間的）運動向量差（MVD）。在 JEM 中，引入了局部自適應運動向量解析度（Locally Adaptive Motion Vector Resolution，LAMVR）。在 JEM 中，MVD 可以以四分之一亮度樣本、整數亮度樣本或四亮度樣本為單位編解碼。在編解碼單元（CU）級別處控制 MVD 解析度，並且對於具有至少一個非零 MVD 分量的每個 CU 有條件地信令通知 MVD 解析度標誌。

【0113】 對於具有至少一個非零 MVD 分量的 CU，信令通知第一標誌以指示在 CU 中是否使用四分之一亮度樣本 MV 精度。當第一標誌（等於 1）指示不使用四分之一亮度樣本 MV 精度時，信令通知另一標誌以指示是否使用整數亮度樣本 MV 精度或四亮度樣本 MV 精度。

【0114】 當 CU 的第一 MVD 解析度標誌是零、或不對於 CU 編解碼（意味著 CU 中的所有 MVD 是零）時，四分之一亮度樣本 MV 解析度用於 CU。當 CU 使用整數亮度樣本 MV 精度或四亮度樣本

MV 精度時，用於 CU 的 AMVP 候選列表中的 MVP 取整到對應的精度。

【0115】 在編碼器中，CU 級別 RD 檢查用於確定哪個 MVD 解析度要用於 CU。也就是說，對於每個 MVD 解析度執行三次 CU 級別 RD 檢查。為了加快編碼器速度，在 JEM 中應用以下編碼方案。

【0116】 在具有正常四分之一亮度樣本 MVD 解析度的 CU 的 RD 檢查期間，儲存當前 CU 的運動資訊（整數亮度樣本精度）。儲存的（在取整之後的）運動資訊在具有整數亮度樣本和 4 亮度樣本 MVD 解析度的相同 CU 的 RD 檢查期間用作進一步小範圍運動向量細化的開始點，使得耗時的運動估計過程不重複三次。

【0117】 有條件地調用具有 4 個亮度樣本 MVD 解析度的 CU 的 RD 檢查。對於 CU，當 RD 成本整數亮度樣本 MVD 解析度比四分之一亮度樣本 MVD 的解析度更大得多時，跳過對於 CU 的 4 亮度樣本 MVD 解析度的 RD 檢查。

【0118】 2.3.3 模式匹配的運動向量推導

【0119】 模式匹配的運動向量推導(Pattern Matched Motion Vector Derivation, PMMVD)模式是基於影格速率上轉換(Frame-Rate Up Conversion, FRUC)技術的特殊 Merge 模式。利用該模式，塊的運動資訊不用信令通知而是在解碼器側處推導。

【0120】 當 CU 的 Merge 標誌為真時，對於 CU 信令通知 FRUC 標誌。當 FRUC 標誌為假時，信令通知 Merge 索引並且使用常規 Merge

110-7-21

模式。當 FRUC 標誌為真時，信令通知額外 FRUC 模式標誌以指示要使用哪種方法(雙邊匹配或模板匹配)來推導塊的運動資訊。

【0121】 在編碼器側處，關於是否對於 CU 使用 FRUC Merge 模式的決定是基於如對正常 Merge 候選所做的 RD 成本選擇。即，通過使用 RD 成本選擇對 CU 檢查兩種匹配模式(雙邊匹配和模板匹配)。引起最小成本的模式進一步與其它 CU 模式比較。如果 FRUC 匹配模式是最有效的模式，則對於 CU 將 FRUC 標誌設置為真，並且使用相關匹配模式。

【0122】 FRUC Merge 模式中的運動推導過程具有兩個步驟。首先執行 CU 級別運動搜索，然後隨後是子 CU 級別運動細化。在 CU 級別處，基於雙邊匹配或模板匹配為整個 CU 推導初始運動向量。首先，生成 MV 候選的列表，並且將引起最小匹配成本的候選選擇為進一步 CU 級別細化的開始點。然後，在開始點周圍執行基於雙邊匹配或模板匹配的局部搜索，並且採用最小匹配成本中的 MV 結果作為整個 CU 的 MV。隨後，以推導的 CU 運動向量作為開始點，在子 CU 級別處進一步細化運動資訊。

【0123】 例如，對於 $W \times H$ CU 運動資訊推導執行以下推導處理。在第一階段處，推導整個 $W \times H$ CU 的 MV。在第二階段處，CU 進一步劃分成 $M \times M$ 子 CU。如等式(3)中計算 M 的值， D 是預定義的劃分深度， D 在 JEM 中默認設置為 3。然後推導每個子 CU 的 MV。

110-7-21

$$M = \max\{4, \min\{\frac{M}{2^D}, \frac{N}{2^D}\}\} \quad (3)$$

【0124】 如圖 21 中所示，雙邊匹配用於通過在兩個不同參考圖片中沿著當前 CU 的運動軌跡找到兩個塊之間的最接近匹配來推導當前 CU 的運動資訊。在連續運動軌跡的假設下，指向兩個參考塊的運動向量 MV0 和 MV1 應該與當前圖片與兩個參考圖片之間的時間距離（即 TD0 和 TD1）成比例。作為特殊情況，當當前圖片在時間上在兩個參考圖片之間並且從當前圖片到兩個參考圖片的時間距離相同時，雙邊匹配變為基於鏡像的雙向 MV。

【0125】 如圖 22 中所示，模板匹配用於通過找到當前圖片中的模板（當前 CU 的頂部和/或左側相鄰塊）與參考圖片中的（與模板相同尺寸的）塊之間的最接近匹配來推導當前 CU 的運動資訊。除了前述 FRUC Merge 模式之外，模板匹配也適用於 AMVP 模式。在 JEM 中，如在 HEVC 中所做的，AMVP 具有兩個候選。利用模板匹配方法，推導新的候選。如果通過模板匹配新推導的候選不同於第一現有 AMVP 候選，則其在 AMVP 候選列表的最開始處插入，並且然後將列表尺寸設置為 2（意味著去除第二現有 AMVP 候選）。當應用於 AMVP 模式時，僅應用 CU 級別搜索。

【0126】 2.3.3.1 CU 級別 MV 候選集

【0127】 在 CU 級別處的 MV 候選集由以下組成：

（i）如果當前 CU 在 AMVP 模式中，則原始 AMVP 候選

（ii）所有 Merge 候選，

(iii) 內插的 MV 場中的若干 MV。

(iv) 頂部和左側相鄰運動向量

【0128】 當使用雙邊匹配時，Merge 候選的每個有效 MV 用作輸入以在雙邊匹配的假設下生成 MV 對。例如，Merge 候選的一個有效 MV 是在參考列表 A 處的 (MVa, refa)。然後，在其它參考列表 B 中找到其配對雙邊 MV 的參考圖片 refb，使得 refa 和 refb 在時間上在當前圖片的不同側。如果這樣的 refb 在參考列表 B 中不可用，則將 refb 確定為不同於 refa 的參考，並且其到當前圖片的時間距離是列表 B 中的最小的一個。在確定 refb 之後，通過基於當前圖片與 refa、refb 之間的時間距離縮放 MVa 來推導 MVb。

【0129】 來自內插的 MV 場的四個 MV 也添加到 CU 級別候選列表。更具體地，添加當前 CU 的位置 (0, 0)、(W/2, 0)、(0, H/2) 和 (W/2, H/2) 處的內插的 MV。

【0130】 當 FRUC 應用在 AMVP 模式中時，原始 AMVP 候選也添加到 CU 級別 MV 候選集。

【0131】 在 CU 級別處，AMVP CU 的上至 15 個 MV 以及 Merge CU 的上至 13 個 MV 添加到候選列表。

【0132】 2.3.3.2 子 CU 級別 MV 候選集

【0133】 在子 CU 級別處的 MV 候選集由以下組成：

(i) 從 CU 級別搜索確定的 MV，

(ii) 頂部、左側、左上和右上相鄰 MV，

(iii) 來自參考圖片的共位的 MV 的縮放版本，

(iv) 上至 4 個 ATMVP 候選，

(v) 上至 4 個 STMVP 候選

【0134】 來自參考圖片的縮放的 MV 如下推導。遍歷兩個列表中的所有參考圖片。參考圖片中的子 CU 的共位的位置處的 MV 縮放到開始 CU 級別 MV 的參考。

【0135】 ATMVP 和 STMVP 候選限制為前四個。

【0136】 在子 CU 級別處，上至 17 個 MV 添加到候選列表中。

【0137】 2.3.3.3 內插的 MV 場的生成

【0138】 在編解碼影格之前，基於單邊 ME 為整個圖片生成內插的運動場。然後，運動場可以稍後用作 CU 級別或子 CU 級別 MV 候選。

【0139】 首先，兩個參考列表中的每個參考圖片的運動場以 4×4 塊級別遍歷。對於每個 4×4 塊，如果與塊相關聯的運動穿過當前圖片中的 4×4 塊（如圖 23 中所示）並且塊還未被指派任何內插的運動，則參考塊的運動根據時間距離 TD0 和 TD1（與 HEVC 中的 TMVP 的 MV 縮放的方式相同的方式）縮放到當前圖片，並且將縮放的運動指派給當前影格中的塊。如果縮放的 MV 未被指派給 4×4 塊，則在內插的運動場中將塊的運動標記為不可用。

【0140】 2.3.3.4 內插和匹配成本

110-7-21

【0141】 當運動向量指向分數樣本位置時，需要運動補償的內插。為了降低複雜性，雙線性內插代替常規 8 抽頭 HEVC 內插用於雙邊匹配和模板匹配。

【0142】 匹配成本的計算在不同步驟處有點不同。當從 CU 級別處的候選集中選擇候選時，匹配成本是雙邊匹配或模板匹配的絕對和差（Absolute Sum Difference，SAD）。在確定開始 MV 之後，如下計算子 CU 級別搜索處的雙邊匹配的匹配成本 C 。

$$C = SAD + w \cdot (|MV_x - MV_x^s| + |MV_y - MV_y^s|) \quad (4)$$

【0143】 其中 w 是經驗地設置為 4 的加權因數， MV 和 MV^s 分別指示當前 MV 和開始 MV 。SAD 仍然用作子 CU 級別搜索處的模板匹配的匹配成本。

【0144】 在 FRUC 模式中，僅通過使用亮度樣本來推導 MV 。推導的運動將用於用於 MC 影格間預測的亮度和色度兩者。在決定 MV 之後，使用用於亮度的 8 抽頭內插濾波器和用於色度的 4 抽頭內插濾波器來執行最終 MC。

【0145】 2.3.3.5 MV 細化

【0146】 MV 細化是基於模式的 MV 搜索，具有雙邊匹配成本或模板匹配成本的標準。在 JEM 中，支援兩種搜索模式-分別是，無限制的中心偏置菱形搜索（Unrestricted Center-Biased Diamond Search，UCBDS）和用於 CU 級別和子 CU 級別處的 MV 細化的自適應交叉搜索。對於 CU 和子 CU 級別 MV 細化兩者，以四分之一

110-7-21

亮度樣本 MV 精度直接地搜索 MV，並且接著是八分之一亮度樣本 MV 細化。CU 和子 CU 步驟的 MV 細化的搜索範圍被設置為等於 8 亮度樣本。

【0147】 2.3.3.6 模板匹配 FRUC Merge 模式中預測方向的選擇

【0148】 在雙邊匹配 Merge 模式中，始終應用雙向預測，因為 CU 的運動資訊是基於兩個不同參考圖片中的沿當前 CU 的運動軌跡的兩個塊之間的最接近匹配而推導的。對於模板匹配 Merge 模式沒有這樣的限制。在模板匹配 Merge 模式中，編碼器可以在根據 list0 的單向預測、根據 list1 的單向預測或 CU 的雙向預測當中選取。選擇基於模板匹配成本，如下所示：

如果 $costBi \leq factor * \min(cost0, cost1)$

使用雙向預測；

否則，如果 $cost0 \leq cost1$

使用根據 list0 的單向預測；

否則，

使用根據 list1 的單向預測；

【0149】 其中，cost0 是 list0 模板匹配的 SAD，cost1 是 list1 模板匹配的 SAD，並且 costBi 是雙向預測模板匹配的 SAD。factor 的值等於 1.25，這意味著選擇過程偏向雙向預測。

【0150】 影格間預測方向選擇僅應用於 CU 級別模板匹配過程。

【0151】 2.3.4 解碼器側運動向量細化

110-7-21

【0152】 在雙向預測操作中，對於一個塊區域的預測，組合分別使用 list0 的運動向量（MV）和 list1 的 MV 形成的兩個預測塊以形成單個預測信號。在解碼器側運動向量細化（**Decoder-Side Motion Vector Refinement, DMVR**）方法中，通過雙邊模板匹配過程進一步細化雙向預測的兩個運動向量。雙邊模板匹配在解碼器中應用，以在雙邊模板與參考圖片中的重建樣本之間執行基於失真的搜索，以便在不用額外運動資訊的傳輸的情況下獲得細化的 MV。

【0153】 在 DMVR 中，如圖 24 中所示，分別從 list0 的初始 MV0 和 list1 的 MV1 生成雙邊模板作為兩個預測塊的加權組合（即平均）。模板匹配操作由計算生成的模板與參考圖片中的樣本區域（初始預測塊周圍）之間的成本度量（**cost measure**）組成。對於兩個參考圖片中的每一個，引發最小範本成本的 MV 被考慮為該列表的更新的 MV 以替換原始 MV。在 JEM 中，對於每個列表搜索九個 MV 候選。九個 MV 候選包括原始 MV 和 8 個環繞 MV，該 8 個環繞 MV 在水平或垂直方向上、或者在兩者上偏移原始 MV 一個亮度樣本。最後，兩個新的 MV，即圖 24 中所示的 MV0'和 MV1'用於生成最終的雙向預測結果。絕對差之和（**SAD**）用作成本度量。

【0154】 DMVR 應用於雙向預測的 Merge 模式，其中一個 MV 來自過去的參考圖片並且另一 MV 來自未來的參考圖片，而不用額

110-7-21

外語法元素的傳輸。在 JEM 中，當為 CU 啟用 LIC、仿射運動、FRUC、或子 CU Merge 候選時，不應用 DMVR。

【0155】 2.3.5 具有雙邊匹配細化的 Merge/跳過模式

【0156】 首先通過利用冗餘檢查將空間相鄰和時間相鄰塊的運動向量和參考索引插入到候選列表中來構造 Merge 候選列表，直到可用候選的數量達到最大候選尺寸 19。通過根據預定義的插入順序插入空間候選（圖 11）、時間候選、仿射候選、高級時間 MVP（ATMVP）候選、空間時間 MVP（STMVP）候選以及如 HEVC 中使用的額外候選（組合的候選和零候選）來構造 Merge/跳過模式的候選列表：

- 塊 1-4 的空間候選。
- 塊 1-4 的推測的仿射候選。
- ATMVP。
- STMVP。
- 虛擬仿射候選。
- 空間候選(塊 5)(僅當可用候選的數量小於 6 時使用)。
- 推測的仿射候選（塊 5）。
- 時間候選（如在 HEVC 中推導的）。
- 非相鄰空間候選，接著是推測的仿射候選（塊 6 至 49，如圖 25 中所描繪的）。
- 組合的候選。

110-7-21

-零候選

【0157】 注意，除了 STMVP 和仿射之外，IC 標誌也從 Merge 候選繼承。此外，對於前四個空間候選，在具有單向預測的候選之前插入雙向預測候選。

【0158】 在[8]中，可以訪問未與當前塊連接的塊。如果以非影格內模式編解碼非鄰近塊，則可以添加相關聯的運動資訊作為額外 Merge 候選。

【0159】 3.由本文公開的實施例解決的問題的示例

【0160】 當前 HEVC 設計可以採用當前塊與其相鄰塊（緊接當前塊）的相關性來更好地編解碼運動資訊。然而，可能相鄰塊對應於具有不同運動軌跡的不同物件。在這種情況下，來自其相鄰塊的預測不是有效的。

【0161】 來自非鄰近塊的運動資訊的預測可以帶來額外的編解碼增益，這具有將所有運動資訊（典型地在 4×4 級別上）儲存到快取記憶體中的代價，這顯著地增加了硬體實現的複雜性。

【0162】 4. 技術解決方案的一些示例

【0163】 目前公開的技術的實施例克服了現有實施方式的缺點，從而提供具有更高編解碼效率的視頻編解碼。在本文件的描述中，LUT 可以是索引的條目的表、列表、陣列或另一排列。

【0164】 為了克服現有實施方式的缺點，可以在各種實施例中實施使用具有儲存的至少一個運動候選的一個或多個表（例如，查

110-7-21

找表) 來預測塊的運動資訊的基於 LUT 的運動向量預測技術以提供具有更高編解碼效率的視頻編解碼。查找表是可以用於包括運動候選以預測塊的運動資訊的表的示例，並且其它實施方式也是可能的。每個 LUT 可以包括一個或多個運動候選，每個運動候選與對應的運動資訊相關聯。運動候選的運動資訊可以包括預測方向、參考索引/圖片、運動向量、LIC 標誌、仿射標誌、運動向量推導 (MVD) 精度、和/或 MVD 值中的部分或所有。運動資訊還可以包括塊位置資訊以指示運動資訊正在來自哪裡。

【0165】基於公開的技術的可以增強現有和未來視頻編解碼標準兩者的基於 LUT 的運動向量預測在關於各種實施方式描述的以下示例中闡明。因為 LUT 允許基於歷史資料 (例如，已經處理了的塊) 執行編碼/解碼過程，所以基於 LUT 的運動向量預測也可以被稱為基於歷史的運動向量預測 (History based Motion Vector Prediction, HMVP) 方法。在基於 LUT 的運動向量預測方法中，在編碼/解碼過程期間維護具有來自先前編解碼的塊的運動資訊的一個或多個表。儲存在 LUT 中的這些運動候選被命名為 HMVP 候選。在一個塊的編碼/解碼期間，可以將 LUT 中的相關聯的運動資訊添加到運動候選列表 (例如，Merge/AMVP 候選列表)，並且在編碼/解碼一個塊之後，可以更新 LUT。更新的 LUT 然後用於編解碼後續塊。因此，LUT 中的運動候選的更新基於塊的編碼/解碼順序。以下示例應該考慮為用於解釋一般概念的示例。

110-7-21

【0166】 以下示例應該考慮為用於解釋一般概念的示例。不應該以狹隘的方式解釋這些示例。此外，這些示例可以以任何方式組合。

【0167】 一些實施例可以使用具有儲存的至少一個運動候選的一個或多個查找表來預測塊的運動資訊。實施例可以使用運動候選來指示儲存在查找表中的運動資訊的集合。對於傳統的 AMVP 或 Merge 模式，實施例可以使用 AMVP 或 Merge 候選來儲存運動資訊。

【0168】 以下示例解釋了一般概念。

【0169】 查找表的示例

【0170】 每個查找表可以包含一個或多個運動候選，其中每個候選與其運動資訊相關聯。

【0171】 LUT 的選擇

【0172】 示例 B1：為了編解碼塊，可以按照順序檢查來自一個查找表的運動候選的部分或全部。當在編解碼塊期間檢查一個運動候選時，可以將其添加到運動候選列表（例如，AMVP、Merge 候選列表）。

【0173】 查找表的使用

【0174】 可以預定義查找表中要檢查的運動候選的總數量。

a. 它還可以取決於編解碼資訊、塊大小、塊形狀等。

110-7-21

1. 例如，對於 AMVP 模式，可以僅檢查 m 個運動候選，而對於 Merge 模式，可以檢查 n 個運動候選（例如， $m=2$ ， $n=44$ ）。

b. 在一個示例中，可以在視頻參數集（VPS）、序列參數集（SPS）、圖片參數集（PPS）、條帶頭、片頭、編解碼樹單元（CTU）、編解碼樹塊（CTB）、編解碼單元（CU）或預測單元（PU）、覆蓋多個 CTU/CTB/CU/PU 的區域中信令通知要檢查的運動候選的總數量。

【0175】 示例 C1：查找表中包括的（多個）運動候選可以由塊直接地繼承。

a. 它們可以用於 Merge 模式編解碼，即，可以在 Merge 候選列表推導過程中檢查運動候選。

b. 它們可以用於仿射 Merge 模式編解碼。

i. 如果其仿射標誌是 1，則可以將查找表中的運動候選添加為仿射 Merge 候選。

c. 當以下情況時，可以啟用查找表中運動候選的檢查：

i. 插入 TMVP 候選之後，Merge 候選列表未滿；

ii. 在檢查用於空間 Merge 候選推導的某個空間相鄰塊之後，Merge 候選列表未滿；

iii. 在所有空間 Merge 候選之後，Merge 候選列表未滿；

iv. 在組合的雙向預測 Merge 候選之後，Merge 候選列表未滿；

v. 當已經根據其它編解碼方法(例如，HEVC 設計、或 JEM 設計的 Merge 推導過程)放入到 Merge 候選列表中的空間或時間(例如，包括鄰近空間和非鄰近空間、TMVP、STMVP、ATMVP 等) Merge 候選的數量少於最大允許 Merge 候選減去給定閾值時。

1. 在一個示例中，閾值設置為 1 或 0。

2. 替代地，可以在 SPS/PPS/序列、圖片、條帶頭/片中信令通知或預定義閾值。

3. 替代地，可以從塊到塊自適應地改變閾值。例如，它可以取決於編解碼的塊資訊，例如塊尺寸/塊形狀/條帶類型，和/或取決於可用空間或時間 Merge 候選的數量。

4. 在另一示例中，當已經放入到 Merge 候選列表中的某種 Merge 候選的數量少於最大允許 Merge 候選減去給定閾值時。「某種 Merge 候選」可以是如在 HEVC 中的空間候選或非鄰近 Merge 候選。

vi. 可以在將運動候選添加到 Merge 候選列表之前應用修剪(pruning)。在此示例的各種實施方式和本專利文件中公開的其它示例中，修剪可以包括：a) 針對唯一性將運動資訊與現有條目比較，或 b) 如果是唯一的，則將運動資訊添加到列表中，

110-7-21

或 c) 如果不是唯一的，則 c1) 不添加，或 c2) 添加運動資訊並且刪除匹配的現有條目。在一些實施方式中，當從表向候選列表添加運動候選時，不調用修剪操作。

1. 在一個示例中，可以將運動候選與 Merge 候選列表中的來自其它編解碼方法的所有或部分可用空間或時間（例如，包括鄰近空間和非鄰近空間、TMVP、STMVP、ATMVP等）Merge 候選進行修剪。

2. 可以不將運動候選與基於子塊的運動候選（例如 ATMVP、STMVP）進行修剪。

3. 在一個示例中，可以將當前運動候選與 Merge 候選列表中的（在當前運動候選之前插入的）所有或部分可用運動候選進行修剪。

4. 與運動候選相關的修剪操作的數量（例如，運動候選需要與 Merge 列表中的其它候選比較多少次）可以取決於可用空間或時間 Merge 候選的數量。例如，當檢查新的運動候選時，如果在 Merge 列表中存在 M 個候選可用，則可以僅將新的運動候選與前 K ($K \leq M$) 個候選比較。如果修剪函數返回假 (false)（例如，不等於前 K 個候選中的任何一個），則新的運動候選被考慮為不同於所有 M 個候選並且其可以添加到 Merge 候選列表。在一個示例中，K 設置為 $\min(K, 2)$ 。

5. 在一個示例中，僅將新添附的運動候選與 Merge 候選列表中的前 N 個候選比較。例如，N=3、4 或 5。可以從編碼器向解碼器信令通知 N。

6. 在一個示例中，僅將新的要檢查的運動候選與 Merge 候選列表中的最後 N 個候選比較。例如，N=3、4 或 5。可以從編碼器向解碼器信令通知 N。

7. 如何選擇先前添加在列表中的、要與來自表的新的運動候選進行比較的候選可以取決於先前添加的候選推導自何處。

a. 在一個示例中，可以將查找表中的運動候選與從給定時間和/或空間相鄰塊推導的候選比較。

b. 在一個示例中，可以將查找表中的運動候選的不同條目與不同的先前添加的候選（即，推導自不同位置）比較。

【0176】 示例 C2：包括在查找表中的（多個）運動候選可以用作於編解碼塊的運動資訊的預測值。

a. 它們可以用於 AMVP 模式編解碼，即，可以在 AMVP 候選列表推導過程中檢查運動候選。

b. 當以下情況時，可以啟用查找表中運動候選的檢查：

i. 在插入 TMVP 候選之後，AMVP 候選列表未滿；

ii. 正好在插入 TMVP 候選之前，在從空間鄰居選擇並且修剪之後，AMVP 候選列表未滿；

iii. 當不存在不用縮放的來自上側相鄰塊的 AMVP 候選時和/或不存在不用縮放的來自左側相鄰塊的 AMVP 候選時

iv. 可以在將運動候選添加到 AMVP 候選列表之前應用修剪。

c. 檢查具有與當前參考圖片相同的參考圖片的運動候選。

i. 替代地，另外，也檢查具有不同於當前參考圖片的參考圖片的運動候選（在縮放的 MV 的情況下）。

ii. 替代地，首先檢查具有與當前參考圖片相同的參考圖片的所有運動候選，然後檢查具有不同於當前參考圖片的參考圖片的運動候選。

iii. 替代地，檢查運動候選與 Merge 相同。

【0177】 示例 C3：先前編解碼的影格/條帶/片中的查找表的運動候選可以用於預測不同影格/條帶/片中的塊的運動資訊。

【0178】 查找表的更新

【0179】 示例 D1：在用運動資訊編解碼塊（即，IntraBC 模式、影格間編解碼模式）之後，可以更新一個或多個查找表。

【0180】 示例 D2：如果一個塊定位在圖片/條帶/片邊界處，則可以始終不允許查找表的更新。

【0181】 示例 D3：可以禁用 LCU 之上的列的運動資訊以編解碼當前 LCU 列。

【0182】 示例 D4：在利用新的時間層索引編解碼條帶/片的開始處，可以將可用運動候選的數量重置為 0。

【0183】 示例 D5：可以利用具有相同時間層索引的一個條帶/片/LCU 列/條帶來連續地更新查找表。

【0184】 示例 D6：可以在不同過程內調用查找表更新過程。

【0185】 額外示例實施例

【0186】 提出了基於歷史的 MVP (HMVP) 方法，其中 HMVP 候選定義為先前編解碼的塊的運動資訊。在編碼/解碼過程期間維護具有多個 HMVP 候選的表。遇到新條帶時，清空表。每當存在影格間編解碼的塊時，相關聯的運動資訊添加到表的最後條目作為新的 HMVP 候選。整個編解碼流程在圖 31 中描繪。

【0187】 在一個示例中，表尺寸設置為 L（例如，L=16 或 6、或 44），L 指示上至 L 個 HMVP 候選可以添加到表。

【0188】 在一個實施例中（對應於示例 11.g.i），如果存在來自先前編解碼的塊的多於 L 個 HMVP 候選，則應用先進先出（First-In-First-Out，FIFO）規則，使得表始終包含最近的先前編解碼的 L 個運動候選。圖 32 描繪了應用 FIFO 規則以去除 HMVP 候選並且將新的一個添加到在提出的方法中使用的表的示例。

【0189】 在另一實施例中（對應於發明 11.g.iii），每當添加新的運動候選（諸如當前塊是影格間編解碼的和非仿射模式）時，首先應用冗餘檢查過程來識別是否 LUT 中存在相同或類似的運動候選。

【0190】 一些示例描繪如下：

【0191】 圖 33A 示出了當在添加新的運動候選之前 LUT 已滿的示例。

【0192】 圖 33B 示出了當在添加新的運動候選之前 LUT 未滿的示例。

【0193】 圖 33A 和圖 33B 一起示出了基於冗餘去除的 LUT 更新方法的示例（具有去除的一個冗餘運動候選）。

【0194】 圖 34A 和圖 34B 示出了用於基於冗餘去除的 LUT 更新方法的兩種情況的示例實施方式（具有去除的多個冗餘運動候選，圖中為 2 個候選）。

【0195】 圖 34A 示出了當在添加新的運動候選之前 LUT 已滿時的示例情況。

【0196】 圖 34B 示出了當在添加新的運動候選之前 LUT 未滿時的示例情況。

【0197】 HMVP 候選可以用在 Merge 候選列表構建過程中。在 TMVP 候選之後插入表中從最後條目到第一條目的所有 HMVP 候選（或者最後 $K0$ 個 HMVP，例如， $K0$ 等於 16 或 6）。修剪應用於

110-7-21

HMVP 候選。一旦可用 Merge 候選的總數量達到信令通知的最大允許 Merge 候選，就終止 Merge 候選列表構建過程。替代地，一旦添加的運動候選的總數量達到給定值，就終止從 LUT 提取運動候選。

【0198】 類似地，HMVP 候選也可以用在 AMVP 候選列表構建過程中。在 TMVP 候選之後插入表中的最後 KI 個 HMVP 候選的運動向量。僅使用具有與 AMVP 目標參考圖片相同的參考圖片的 HMVP 候選來構建 AMVP 候選列表。修剪應用於 HMVP 候選。在一個示例中， KI 設置為 4。

【0199】 圖 28 是視頻處理裝置 2800 的框圖。裝置 2800 可以用於實施本文描述的方法中的一個或多個。裝置 2800 可以體現在智慧型電話、平板電腦、電腦、物聯網（Internet of Things，IoT）接收器等中。裝置 2800 可以包括一個或多個處理器 2802、一個或多個記憶體 2804 和視頻處理硬體 2806。（多個）處理器 2802 可以被配置為實施本文件中描述的一個或多個方法。記憶體（多個記憶體）2804 可以用於儲存用於實施本文描述的方法和技術的代碼和資料。視頻處理硬體 2806 可以用於以硬體電路實施本文件中描述的一些技術。

【0200】 圖 29 是用於視頻處理方法 2900 的示例的流程圖。方法 2900 包括在步驟 2902 處包括維護表的集合，其中每個表包括運動候選，並且每個運動候選與對應的運動資訊相關聯。方法 2900 還

110-7-21

包括，在步驟 2904 處，使用對運動候選的修剪操作基於一個或多個表中的運動候選更新運動候選列表。方法 2900 還包括，在步驟 2906 處，使用構造的運動候選列表執行第一視頻塊與包括第一視頻塊的視頻的位元流表示之間的轉換。

【0201】 圖 30 是用於視頻處理方法 3000 的示例的流程圖。方法 3000 包括，在步驟 3002 處，接收包括第一視頻塊的視頻的位元流表示。方法 3000 還包括，在步驟 3004 處，對一個或多個表中的運動候選應用修剪操作以更新候選列表，其中每個表包括運動候選並且每個運動候選與對應的運動資訊相關聯。方法 3000 還包括，在步驟 3006 處，使用構造的候選列表執行位元流表示與第一視頻塊之間的轉換。

【0202】 以下使用基於條款的描述格式描述了上述方法/技術的額外特徵和實施例。

【0203】 1.一種視頻處理方法，包括：維護表的集合，其中每個表包括運動候選並且每個運動候選與對應的運動資訊相關聯；使用對運動候選的修剪操作基於一個或多個表中的運動候選更新候選列表；以及使用構造的候選列表執行第一視頻塊與包括所述第一視頻塊的視頻的位元流表示之間的轉換。

【0204】 2. 一種視頻處理方法，包括：接收包括第一視頻塊的視頻的位元流表示；將修剪操作應用於一個或多個表中的運動候選以更新候選列表，其中每個表包括運動候選，並且每個運動候選

與對應的運動資訊相關聯；以及使用構造的候選列表執行位元流表示和所述第一視頻塊之間的轉換。

【0205】 3.如條款 1 或 2 所述的方法，其中，所述表中的至少一個包括從先前解碼的視頻塊推導的運動候選，所述先前解碼的視頻塊在所述第一視頻塊之前解碼。

【0206】 4.如條款 1 或 2 所述的方法，其中，在從表向候選列表添加運動候選之前執行修剪操作。

【0207】 5.如條款 3 所述的方法，其中，所述候選列表對應於 Merge 候選列表。

【0208】 6.如條款 1 或 2 所述的方法，其中，所述修剪操作包括將來自表的運動候選與可用空間或時間 Merge 候選中的至少一部分進行比較。

【0209】 7.如條款 1 或 2 所述的方法，其中，所述修剪操作包括將來自表的運動候選與所有可用 Merge 候選進行比較。

【0210】 8.如條款 1、2 或 4 所述的方法，其中，在沒有從表到基於子塊的運動候選的運動候選的情況下執行所述修剪操作。

【0211】 9.如條款 1 或 2 所述的方法，其中，所述修剪操作包括在添加運動候選之前，將來自表的運動候選與 Merge 候選列表中的可用運動候選中的至少一部分進行比較。

110-7-21

【0212】 10.如條款 1 或 2 所述的方法，其中所述修剪操作包括多個操作，所述多個操作的數量是空間或時間 Merge 候選的數量的函數。

【0213】 11.如條款 9 所述的方法，其中，所述操作的數量使得在 M 個候選在 Merge 候選列表中可用的情況下，所述修剪僅應用於 K 個 Merge 候選，其中 $K \leq M$ 並且其中 K 和 M 是整數。

【0214】 12.如條款 10 所述的方法，其中 K 被設置為 $\min(K, 2)$ 。

【0215】 13.如條款 1 所述的方法，其中，所述修剪操作包括：在將運動候選添加到候選列表之前，將來自表的運動候選與所述候選列表中的前 N 個候選進行比較，N 是整數。

【0216】 14.如條款 1 或 2 所述的方法，其中，所述修剪操作包括：在將運動候選添加到候選列表之前，將來自表的要檢查的運動候選與所述候選列表中的最後 N 個候選進行比較，N 是整數。

【0217】 15.如條款 12 或 13 所述的方法，還包括信令通知 N 的值。

【0218】 16.如條款 1 所述的方法，其中，修剪操作包括基於如何推導出候選將來自表的運動候選與候選列表中的某個候選進行比較。

【0219】 17.如條款 15 所述的方法，其中，修剪操作包括將來自表的運動候選與從給定的時間或空間相鄰塊推導的候選進行比較。

110-7-21

【0220】 18.如條款 15 所述的方法，其中，將表中的運動候選的不同條目與先前添加的不同候選進行比較，所述先前添加的不同候選是從不同位置推導的。

【0221】 19.如條款 1 所述的方法，還包括其中當從表向候選列表添加運動候選時不調用修剪操作。

【0222】 20.如條款 1 至 19 中任一項所述的方法，其中，轉換的執行包括從視頻塊生成位元流表示。

【0223】 21.如條款 1 至 19 中任一項所述的方法，其中，轉換的執行包括從位元流表示生成視頻塊。

【0224】 22.如條款 1 至 21 中任一項所述的方法，其中運動候選與運動資訊相關聯，所述運動資訊包括以下中的至少一個：預測方向、參考圖片索引、運動向量值、強度補償標誌、仿射標誌、運動向量差精度、或運動向量差值。

【0225】 23.如條款 1 至 22 中任一項所述的方法，其中，運動候選對應於用於影格內模式編解碼的影格內預測模式的運動候選。

【0226】 24.如條款 1 至 22 中任一項所述的方法，其中，運動候選對應於包括用於 IC 參數編解碼的照度補償參數的運動候選。

【0227】 25.如條款 1 至 24 中任一項所述的方法，還包括基於轉換更新一個或多個表。

110-7-21

【0228】 26.如條款 25 所述的方法，其中一個或多個表的更新包括在執行轉換之後基於所述第一視頻塊的運動資訊更新一個或多個表。

【0229】 27.如條款 26 所述的方法，還包括：基於更新的表執行視頻的後續視頻塊與視頻的位元流表示之間的轉換。

【0230】 28.一種包括處理器和其上具有指令的非暫態記憶體裝置，其中所述指令在由所述處理器運行時使所述處理器實施如條款 1 至 27 中的任一項所述的方法。

【0231】 29.一種儲存在非暫態電腦可讀介質上的電腦程式產品，所述電腦程式產品包括用於實行如條款 1 至 27 中的一項所述的方法的程式碼。

【0232】 從前述可以理解，本文已經出於說明的目的描述了本公開的技術的特定實施例，但是可以在不脫離本發明的範圍情況下做出各種修改。因此，除了由所附申請專利範圍之外，本公開的技術不受限制。

【0233】 本文件中描述的公開的和其它實施例、模組和功能性操作可以在數位電子電路中實施，或者在電腦軟體、固件、或硬體中實施，包括本文件中公開的結構及其結構等同物，或者在它們中的一個或多個的組合中實施。公開的和其它實施例可以實施為一個或多個電腦程式產品，即，在電腦可讀介質上編碼的電腦程式指令的一個或多個模組，用於由資料處理裝置運行或控制資料

110-7-21

處理裝置的操作。電腦可讀介質可以是機器可讀儲存裝置、機器可讀儲存基板、記憶體設備、影響機器可讀傳播訊號的物質的組合、或者它們中的一個或多個的組合。術語「資料處理裝置」涵蓋用於處理資料的所有裝置、設備、和機器，示例地包括可程式設計處理器、電腦、或多個處理器或電腦。除了硬體之外，裝置可以包括為所討論的電腦程式創建運行環境的代碼，例如，構成處理器固件、協定疊、資料庫管理系統、作業系統、或者它們中的一個或多個的組合的代碼。傳播訊號是人工生成的訊號，例如機器生成的電訊號、光訊號、或電磁訊號，生成訊號以編碼資訊以便傳輸到合適的接收器裝置。

【0234】 電腦程式（也被稱為程式、軟體、軟體應用、腳本、或代碼）可以用任何形式的程式設計語言編寫，包括編譯或解釋語言，並且其可以以任何形式部署，包括作為獨立程式或作為適合於在計算環境中使用的模組、元件、子常式、或其它單元。電腦程式不必對應於檔案系統中的文件。程式可以儲存在保存其它程式或資料的文件的部分中（例如，儲存在標記語言文件中的一個或多個腳本），儲存在專用於所討論的程式的單個文件中，或儲存在多個協調文件（例如，儲存一個或多個模組、副程式、或代碼的部分的文件）中。可以部署電腦程式以在一個電腦上運行或者在定位在一個網站處或分佈跨越多個網站並且通過通訊網路互連的多個電腦上運行。

110-7-21

【0235】 本文件中描述的過程和邏輯流程可以由運行一個或多個電腦程式的一個或多個可程式設計處理器執行，以通過對輸入資料操作並且生成輸出來執行功能。過程和邏輯流程也可以由專用邏輯電路執行，並且裝置也可以實施為專用邏輯電路，例如 FPGA（Field Programmable Gate Array，現場可程式化邏輯閘陣列）或 ASIC（Application Specific Integrated Circuit，專用積體電路）。

【0236】 適合於電腦程式的運行的處理器示例地包括通用和專用微處理器兩者、以及任何種類的數位電腦的任何一個或多個處理器。一般地，處理器將從唯讀記憶體或隨機存取記憶體或兩者接收指令和資料。電腦的基本元件是用於執行指令的處理器和用於儲存指令和資料的一個或多個記憶體設備。一般地，電腦也將包括或可操作地耦合到用於儲存資料的一個或多個大容量儲存設備，例如磁碟、磁光碟或光碟，以從其接收資料或向其傳送資料或者進行接收資料和傳送資料兩者。但是，電腦不需要具有這樣的設備。適用於儲存電腦程式指令和資料的電腦可讀介質包括所有形式的非易失性記憶體、介質和記憶體設備，示例地包括半導體記憶體設備，例如 EPROM、EEPROM 和快閃記憶體設備；磁碟，例如內部硬碟或抽取式磁碟；磁光碟；和 CD ROM 和 DVD-ROM 磁碟。處理器和記憶體可以由專用邏輯電路補充或併入專用邏輯電路中。

110-7-21

【0237】 雖然本專利文件包含許多細節，但是這些細節不應該解釋為對任何發明或可以要求保護的範圍的限制，而是作為可以特定於具體發明的具體實施例的特徵的描述。在本專利文件中在分離的實施例的上下文中描述的某些特徵也可以在單個實施例中組合實施。相反，在單個實施例的上下文中描述的各種特徵也可以分離地或以任何合適的子組合在多個實施例中實施。此外，儘管以上特徵可以描述為以某些組合起作用並且甚至最初如此要求保護，但是來自所要求保護的組合的一個或多個特徵可以在一些情況下從組合中切除，並且所要求保護的組合可以針對子組合或子組合的變化。

【0238】 類似地，雖然在附圖中以具體順序描繪了操作，但是這不應該理解為要求以所示的具體順序或按次序循序執行這樣的操作，或者執行所有示出的操作，以達到期望的結果。此外，在本專利文件中描述的實施例中的各種系統元件的分離不應該理解為在所有實施例中要求這樣的分離。

【0239】 僅描述了少數實施方式和示例，並且可以基於本專利文件中描述和示出的內容做出其它實施方式、增強和變化。

【符號說明】

【0240】

2800：裝置

110-7-21

2802：處理器

2804：記憶體

2806：視頻處理硬體

2900、3000：方法

2902、2904、2906、3002、3004、3006：步驟

a、b、c、d：塊

A、B、C、D：子 CU

A_0 、 A_1 、 B_0 、 B_1 、 B_2 、 C_0 、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_a 、 C_b 、 C_c 、 C_d ：
位置

col_pic：共位的圖片

col_PU：共位的 PU

col_ref：共位的圖片的參考圖片

curr_pic：當前圖片

curr_PU：當前 PU

curr_ref：當前圖片的參考圖片

C_0 、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_m 、 C_{L-1} 、HMVP₀、HMVP₁、HMVP₂、HMVP₃、
HMVP₄、HMVP_m、HMVP_{L-2}、HMVP_{L-1}：運動候選

list0、list1：表

MV0、MV1、MV0'、MV1'：運動向量

neigh_ref：相鄰 PU 的參考圖片

neighbor_PU：相鄰 PU

110-7-21

Ref0、Ref1：參考圖片

tb、td：POC 差

TD0、TD1：時間距離

(a)：四叉樹分割

(b)：垂直二叉樹分割

(c)：水平二叉樹分割

(d)：垂直中心側三叉樹分割/垂直三叉樹分割

(e)：水平中心側三叉樹分割/水平三叉樹分割

(f)、：水平上非對稱二叉樹分割

(g)：水平下非對稱二叉樹分割

(h)：垂直左非對稱二叉樹分割

(i)：垂直右非對稱二叉樹分割

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種視頻處理的方法，包括：

維護表，其中，所述表包括從已經被編解碼的一個或多個視頻塊推導出的一個或多個候選，並且所述表中的候選的排列基於將所述候選添加到所述表中的次序；

構造候選列表，其中，在構造期間檢查所述表中的至少一個第一候選，其中，對所述至少一個第一候選使用修剪操作；

使用所述候選列表推導運動資訊；以及

基於所述運動資訊對當前視頻塊進行編解碼。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述已經被編解碼的一個或多個視頻塊在所述當前視頻塊之前被編解碼。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，用已經包括在所述候選列表中的至少一個第二候選來執行所述修剪操作。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述候選列表是Merge候選列表。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述修剪操作包括將來自所述表中的至少一個第一候選與可用空間或時間Merge候選中的至少一部分進行比較。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述修剪操作包括將來自所述表中的至少一個第一候選與所有可用Merge候選進行比較。

110-7-21

【第7項】如申請專利範圍第3項所述的方法，其中，所述至少一個第二候選不包括基於子塊的候選。

【第8項】如申請專利範圍第3項所述的方法，其中，所述至少一個第二候選是已經在所述候選列表中的候選中的一部分。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的方法，其中，所述候選列表中的候選的一部分是空間候選的一部分。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述修剪操作包括多個操作，所述多個操作的數量是空間或時間Merge候選的數量的函數。

【第11項】如申請專利範圍第3項所述的方法，其中，所述至少一個第二候選的總數是K，其中，K等於或小於2。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述的方法，其中，所述至少一個第二候選包括以下至少一者：從塊A1推導出的空間候選或從塊B1推導出的空間候選；其中，所述塊A1是相對於當前視頻塊的左側相鄰塊，塊B1是相對於當前視頻塊的上側相鄰塊。

【第13項】如申請專利範圍第3項所述的方法，其中，所述至少一個第二候選包括所述候選列表中的前N個候選，N是整數。

【第14項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述修剪操作包括：在將候選添加到所述候選列表之前，將來自所述表中的所述至少一個第一候選與所述候選列表中的最後N個候選進行比較，N是整數。

110-7-21

【第15項】如申請專利範圍第13或14項所述的方法，還包括信令通知N的值。

【第16項】如申請專利範圍第3項所述的方法，其中，所述至少一個第二候選中的每一個候選是基於所述每一個候選是從哪裡推導出的來確定的。

【第17項】如申請專利範圍第16項所述的方法，其中，所述至少一個第二候選包括從當前視頻塊的給定的空間相鄰塊推導出的空間候選。

【第18項】如申請專利範圍第3項所述的方法，其中，如果所述至少一個第一候選中的候選不同於所述至少一個第二候選中的任何一個，則將所述候選添加到所述候選列表中。

【第19項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，當從所述表向所述候選列表添加候選時不調用所述修剪操作。

【第20項】如申請專利範圍第1至14及16至19項中任一項所述的方法，其中，所述編解碼包括將當前視頻塊編碼成位元流。

【第21項】如申請專利範圍第1至14及16至19項中任一項所述的方法，其中，所述編解碼包括從位元流解碼當前視頻塊。

【第22項】如申請專利範圍第1至14及16至19項中任一項所述的方法，其中，所述表中的候選與運動資訊相關聯，所述運動資訊包括以下中的至少一者：預測方向、參考圖片索引、運動向量值、強度補償標誌、仿射標誌、運動向量差精度、或運動向量差值。

110-7-21

【第23項】如申請專利範圍第1至14及16至19項中任一項所述的方法，其中，候選對應於用於影格內模式編解碼的影格內預測模式的候選。

【第24項】如申請專利範圍第1至14及16至19項中任一項所述的方法，其中，候選對應於包括用於IC參數編解碼的照度補償參數的候選。

【第25項】如申請專利範圍第1至14及16至19項中任一項所述的方法，還包括使用當前視頻塊的運動資訊來更新所述表。

【第26項】如申請專利範圍第25項所述的方法，其中，所述表的更新包括在進行編解碼之後基於所述當前視頻塊的運動資訊更新所述表。

【第27項】如申請專利範圍第26項所述的方法，還包括：

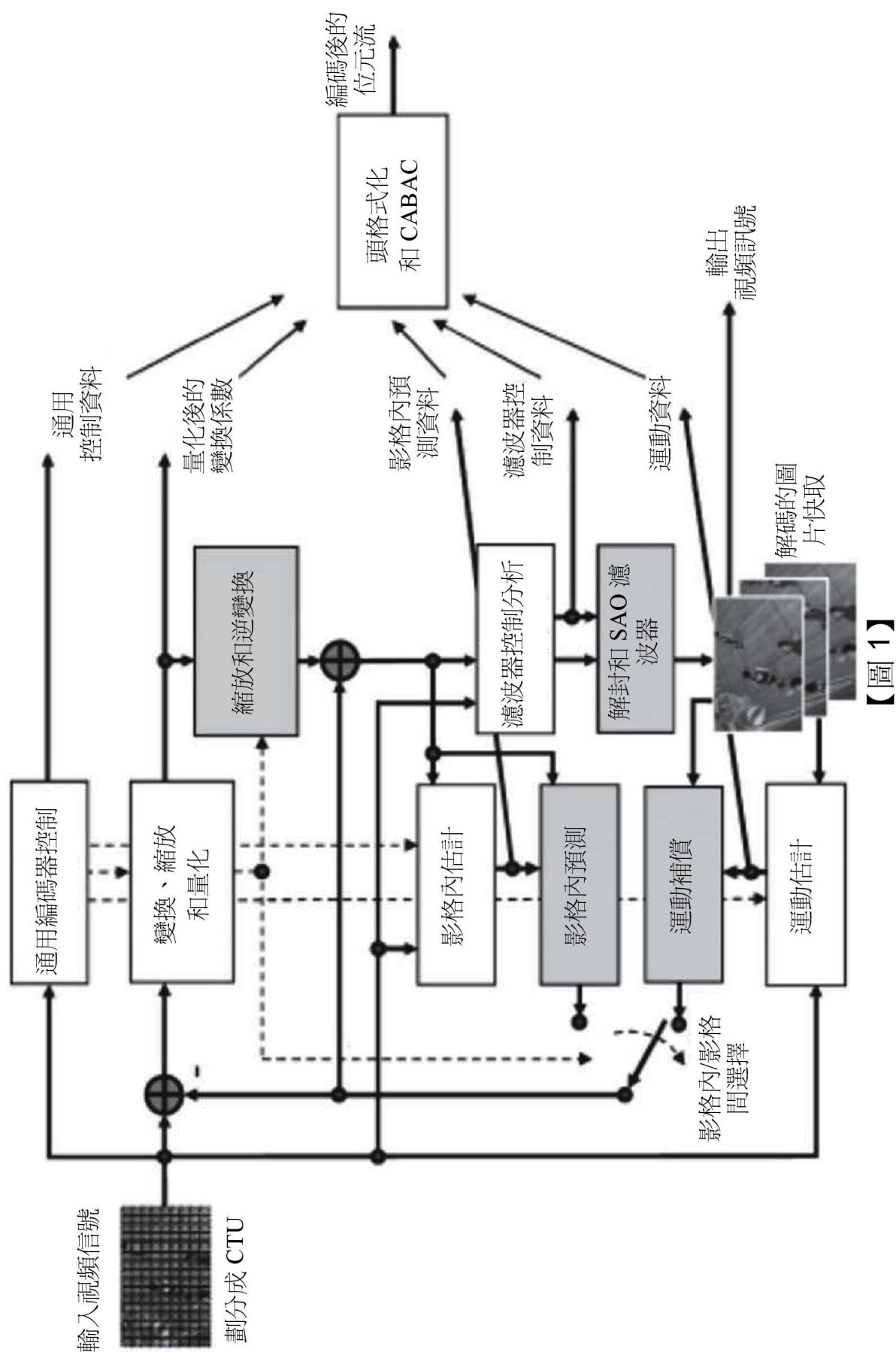
基於更新的表對所述視頻的後續視頻塊進行編解碼。

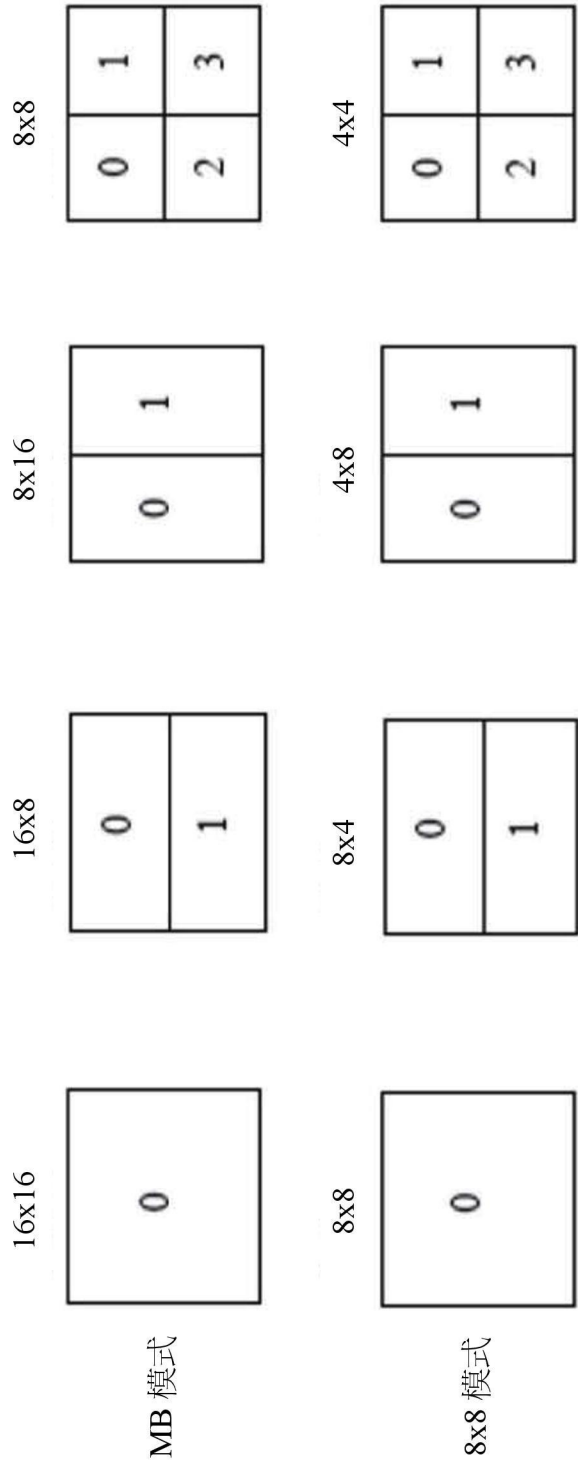
【第28項】如申請專利範圍第25項所述的方法，其中，如果在對應於所述運動資訊的候選被添加到所述表中之前所述表已滿，則刪除所述表中的候選。

【第29項】一種包括處理器和其上具有指令的非暫態記憶體裝置，其中所述指令在由所述處理器運行時使所述處理器實施如申請專利範圍第1至28項中的任一項所述的方法。

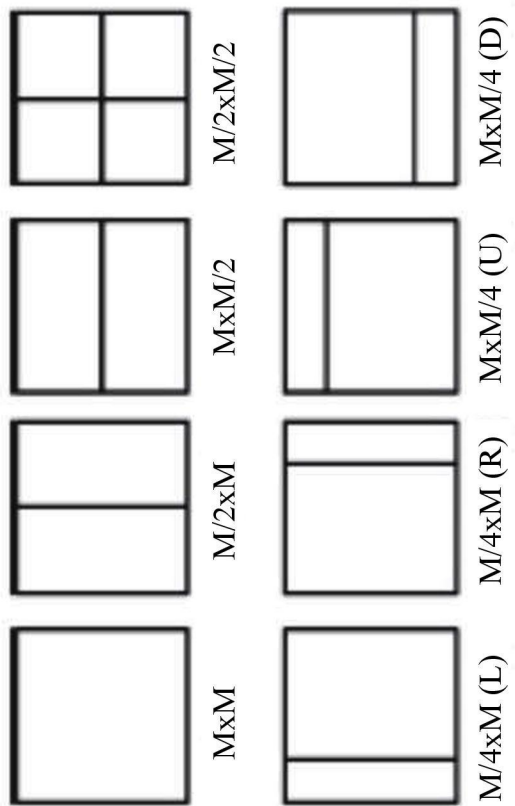
【第30項】一種儲存在非暫態電腦可讀介質上的電腦程式產品，所述電腦程式產品包括用於實行如申請專利範圍第1至28項中的

任一項所述的方法的程式碼。

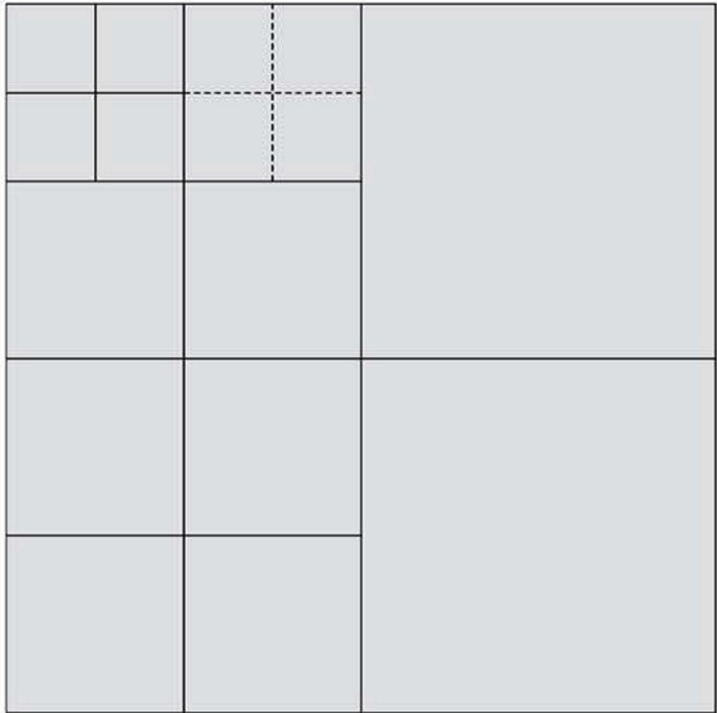




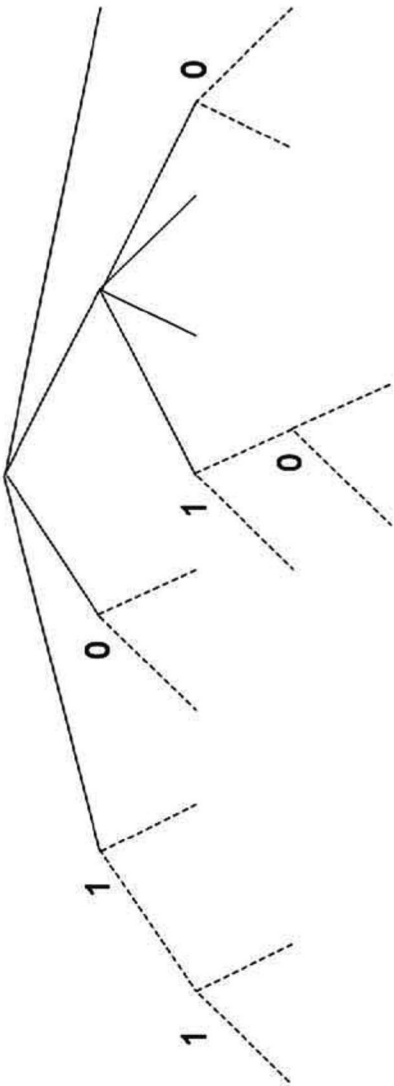
【圖 2】



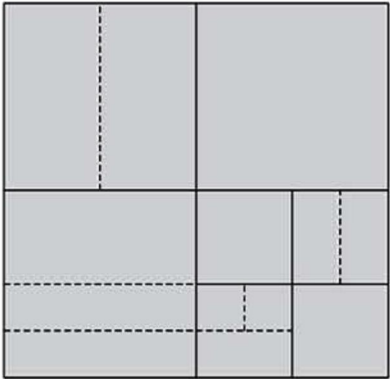
【圖 3】

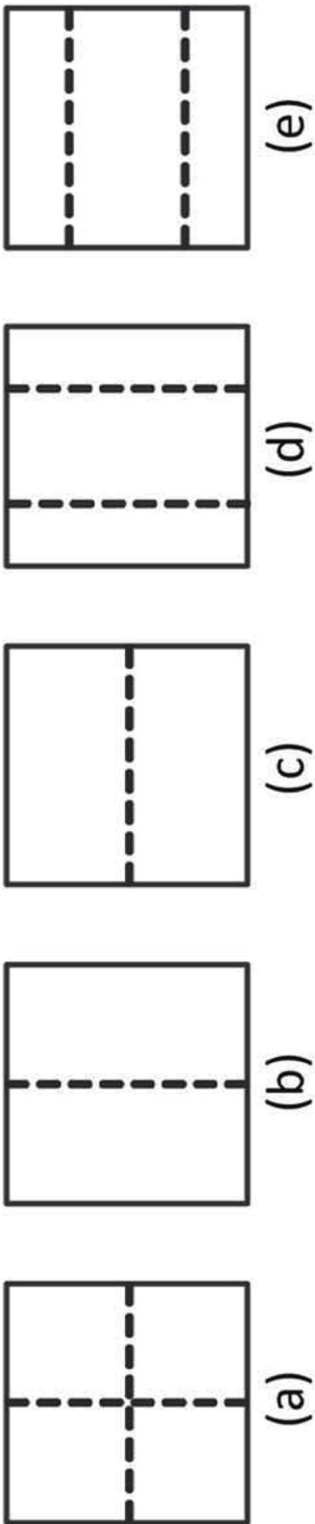


【圖 4】

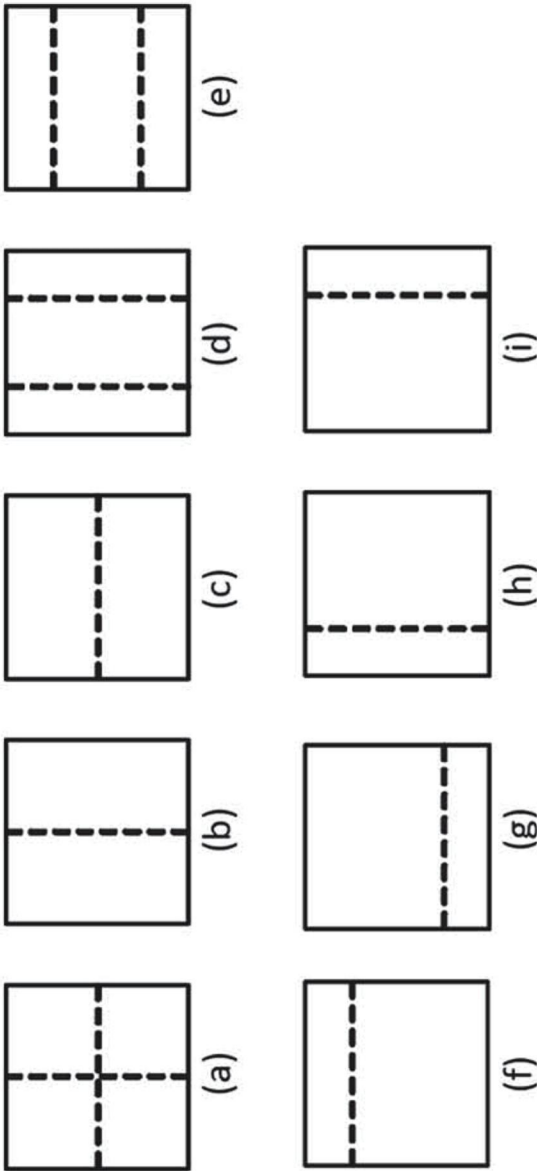


【圖 5】

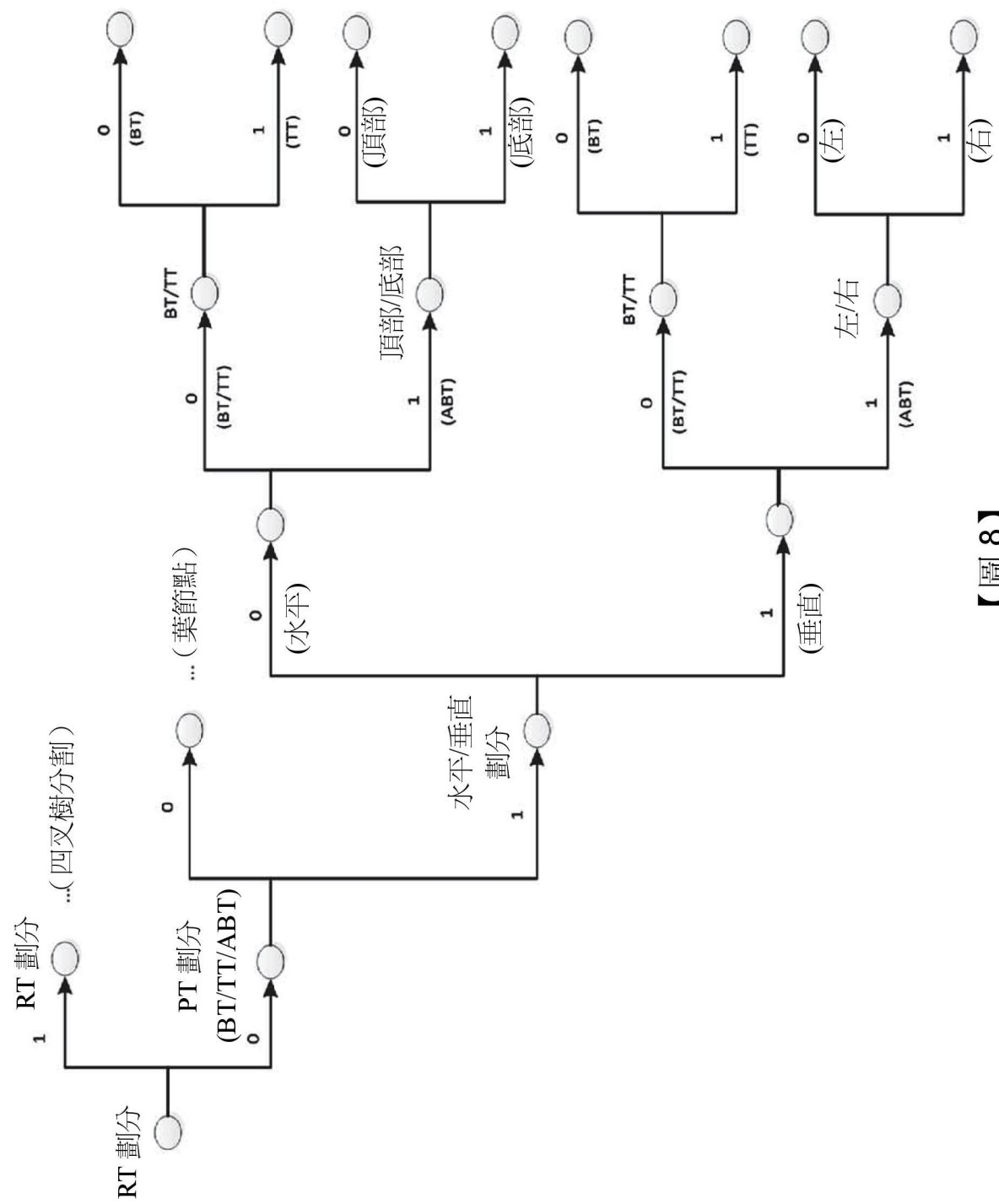




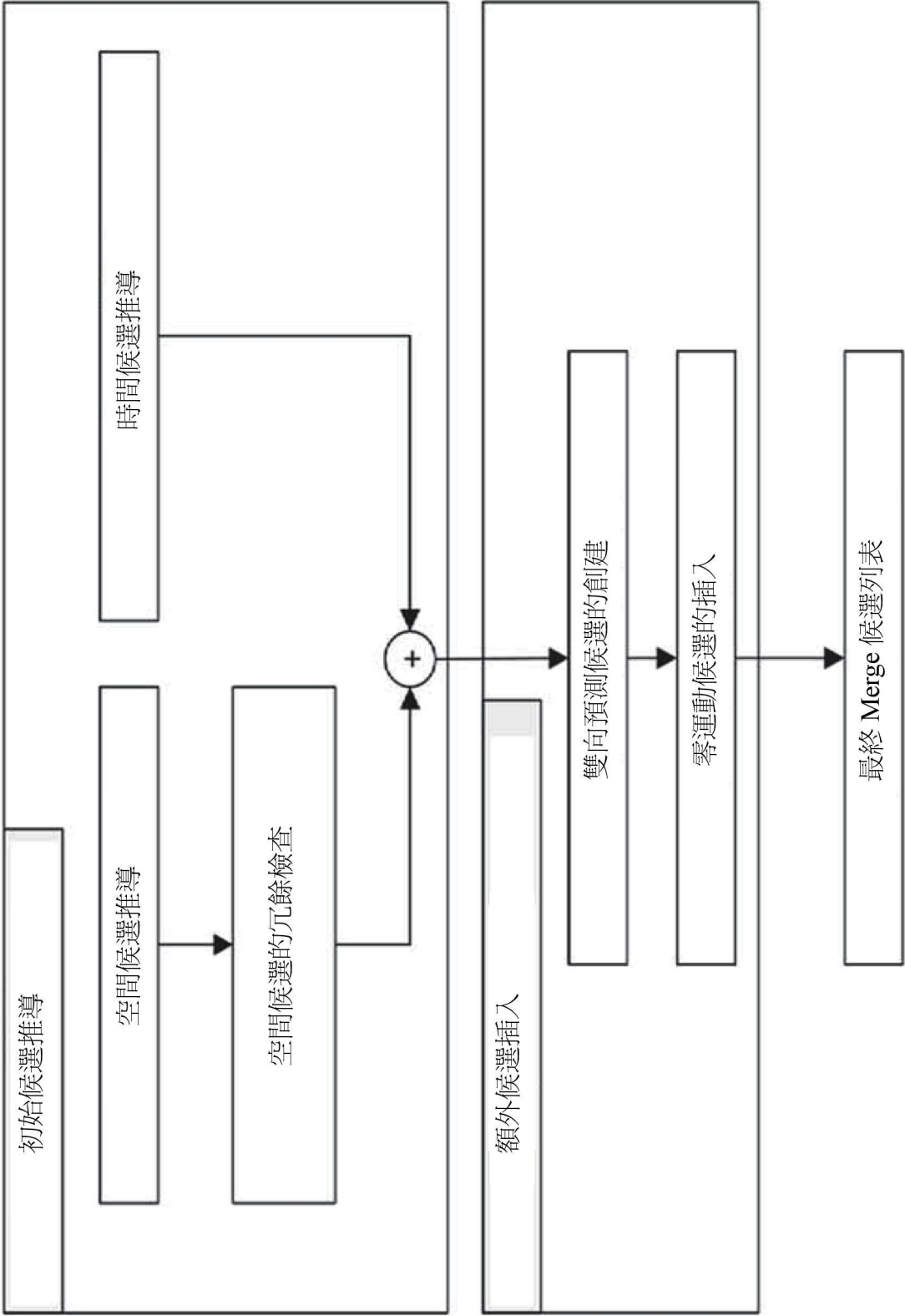
【圖 6】



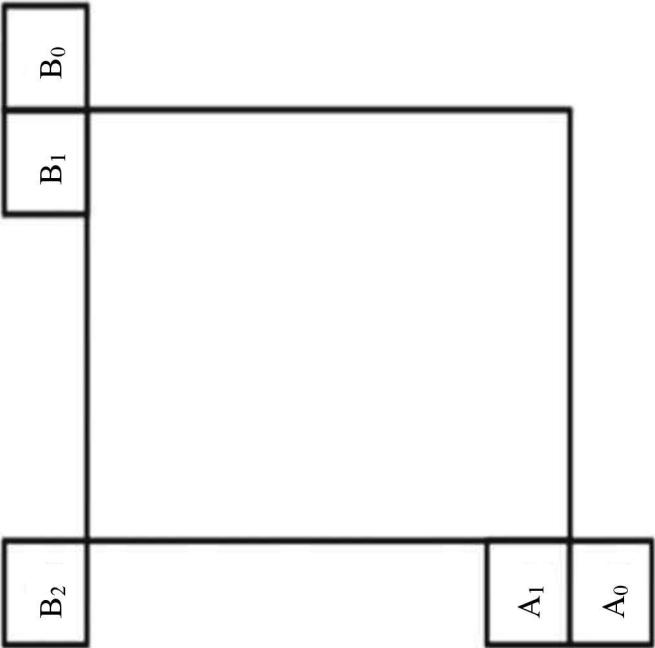
【圖 7】



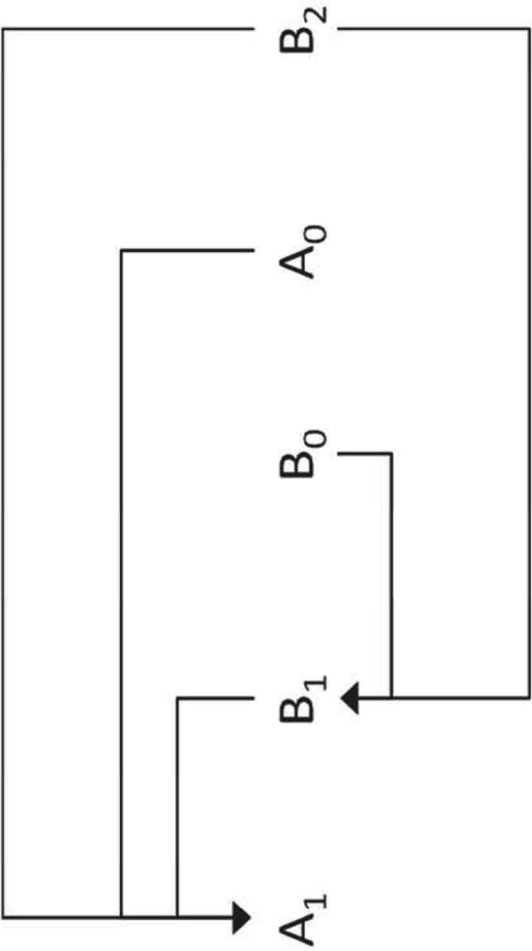
【圖 8】



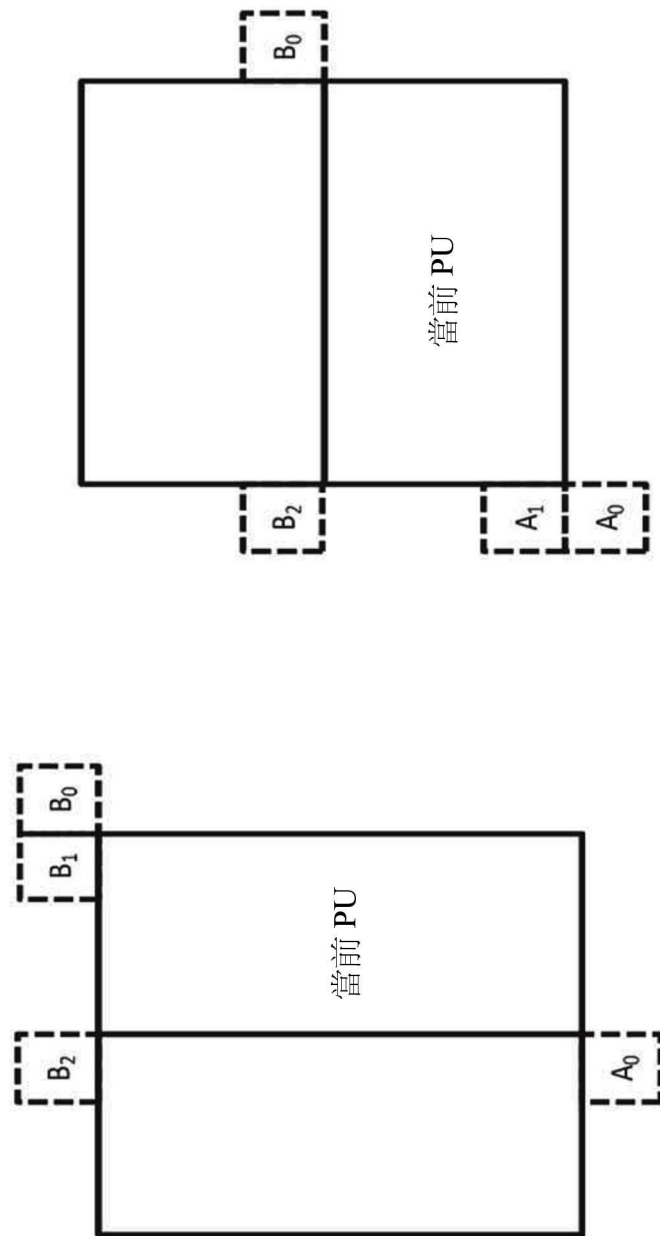
【圖 9】



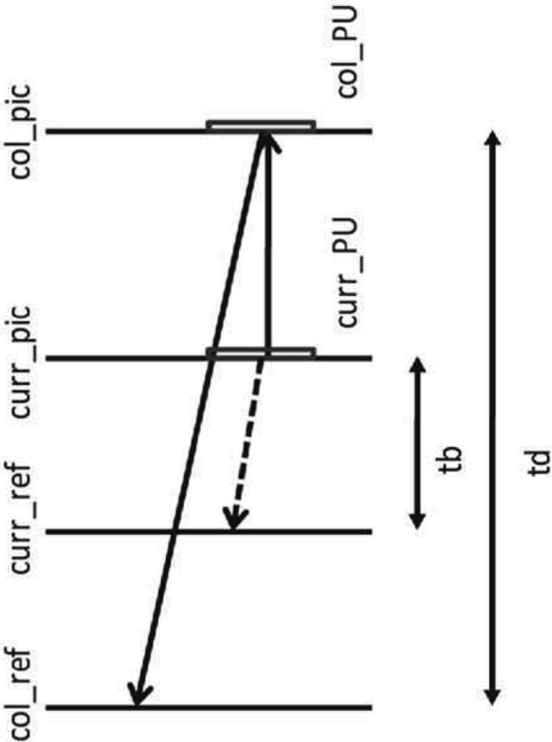
【圖 10】



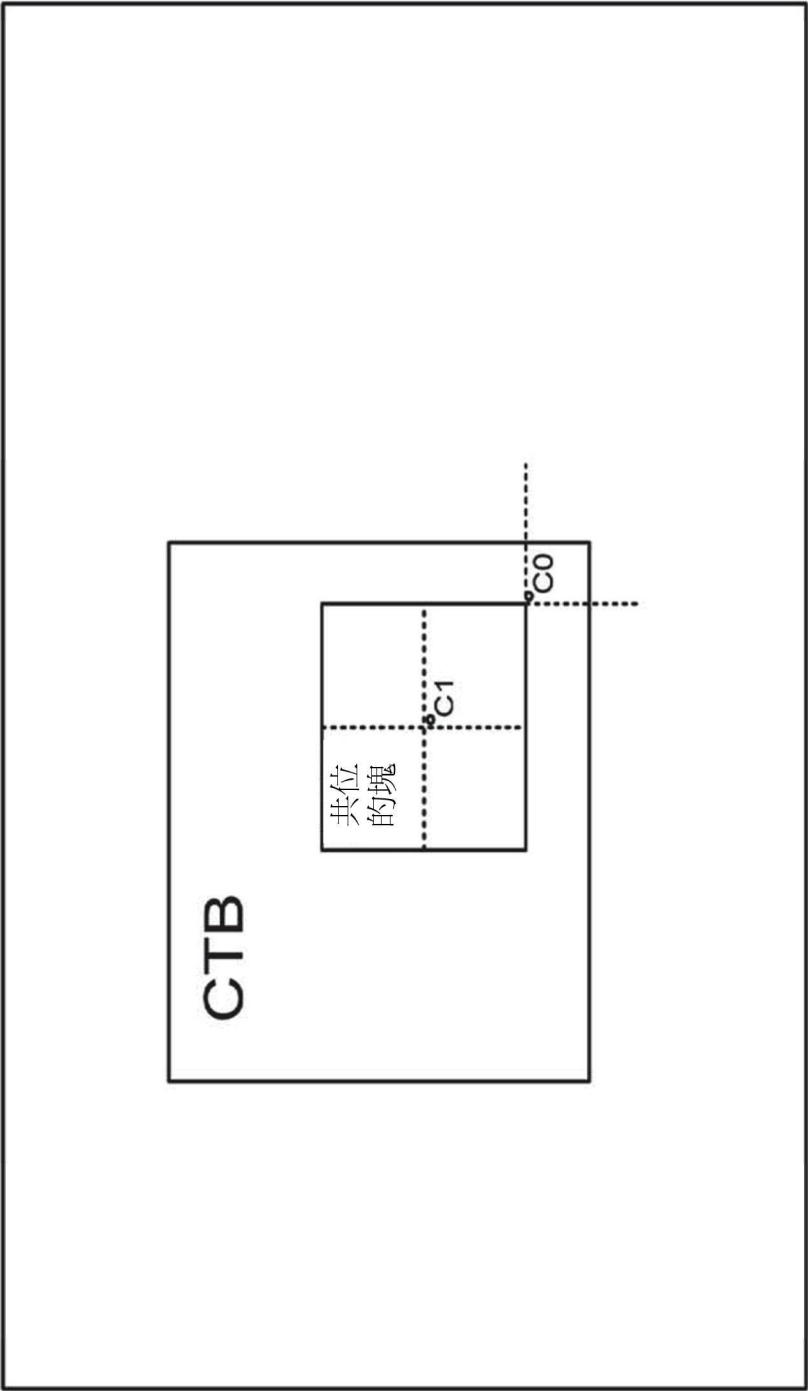
【圖 11】



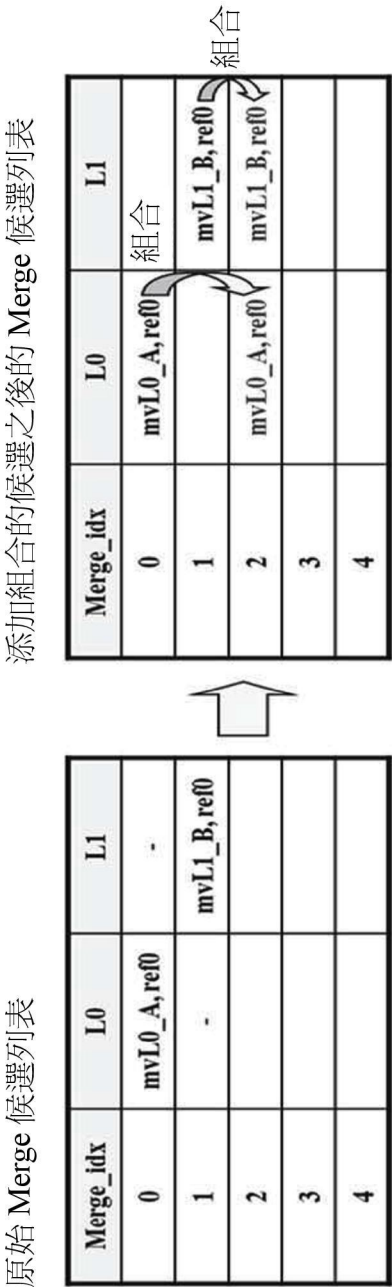
【圖 12】



【圖 13】

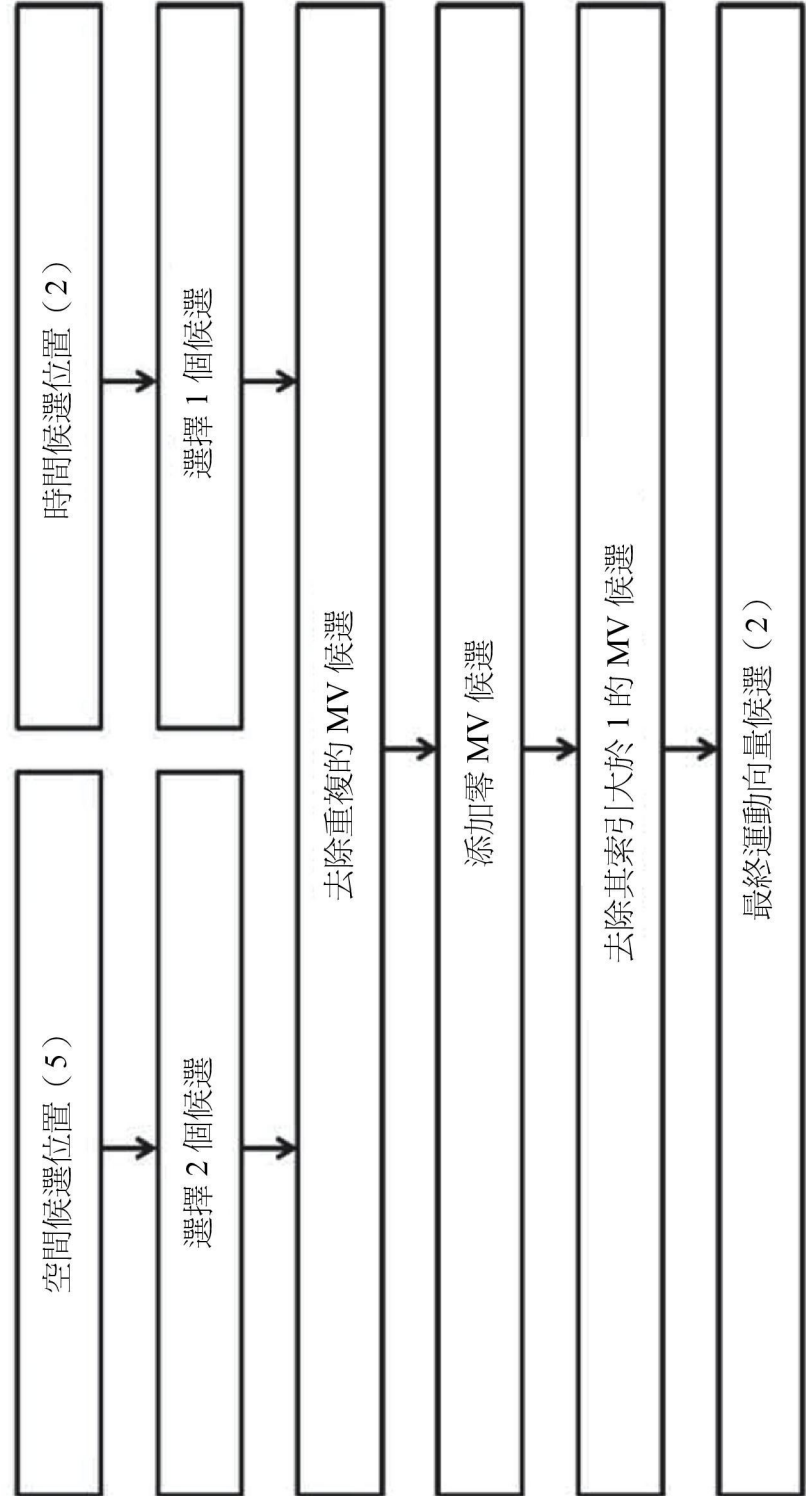


【圖 14】

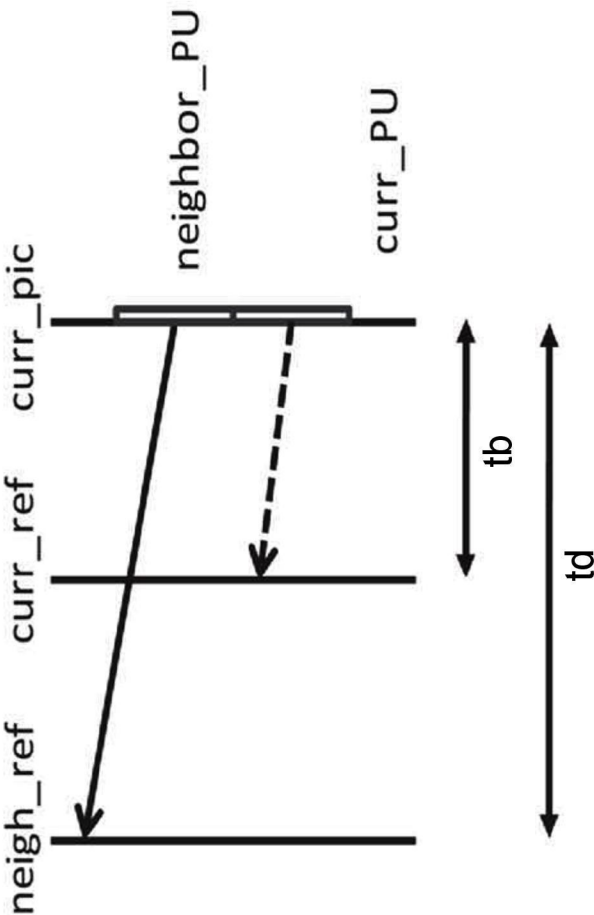


【圖 15】

對於作為輸入的具有索引的每個參考圖片列表

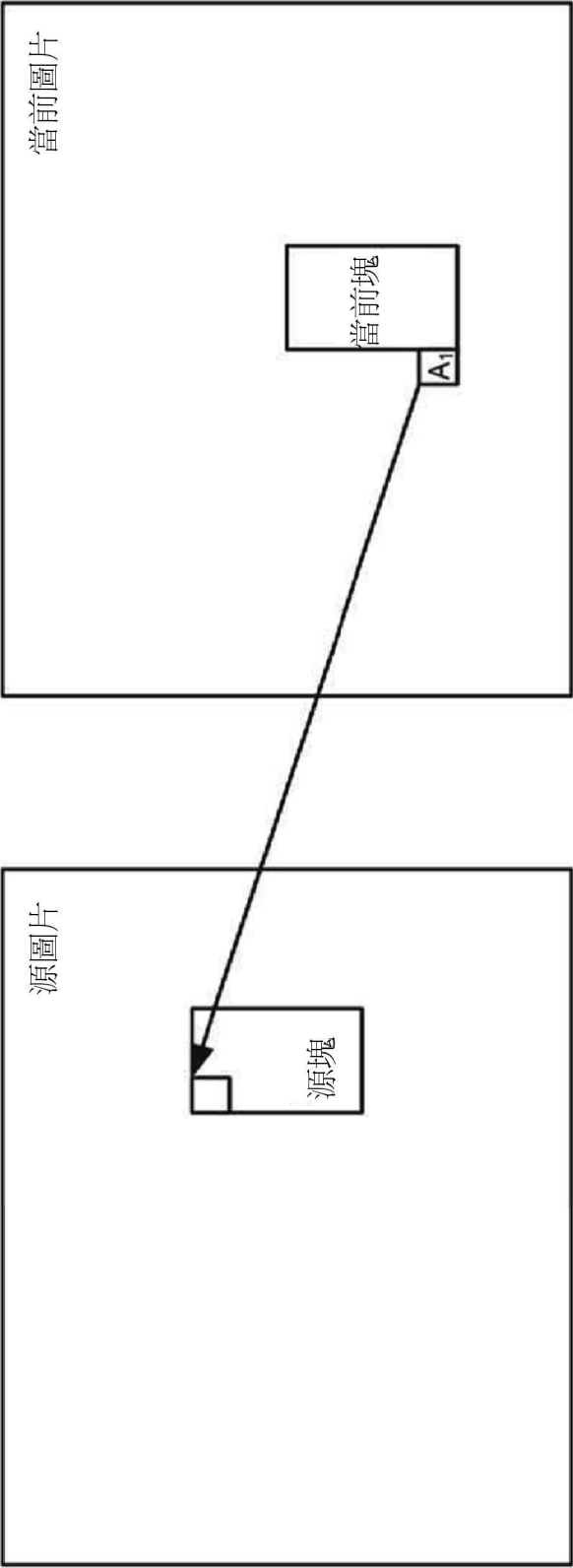


【圖 16】

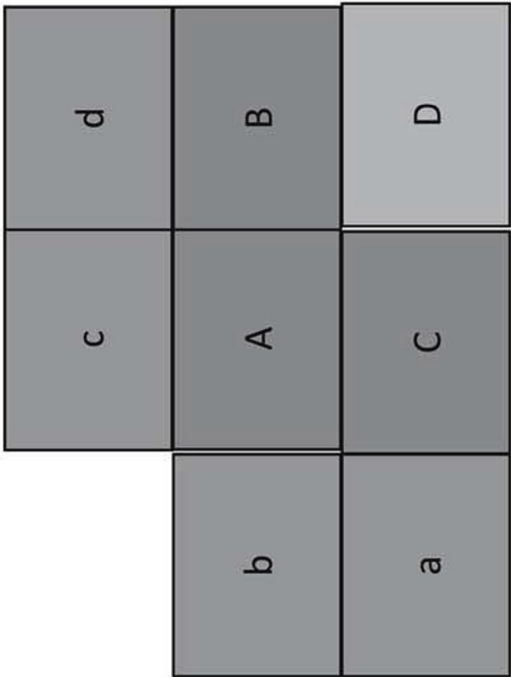


【圖 17】

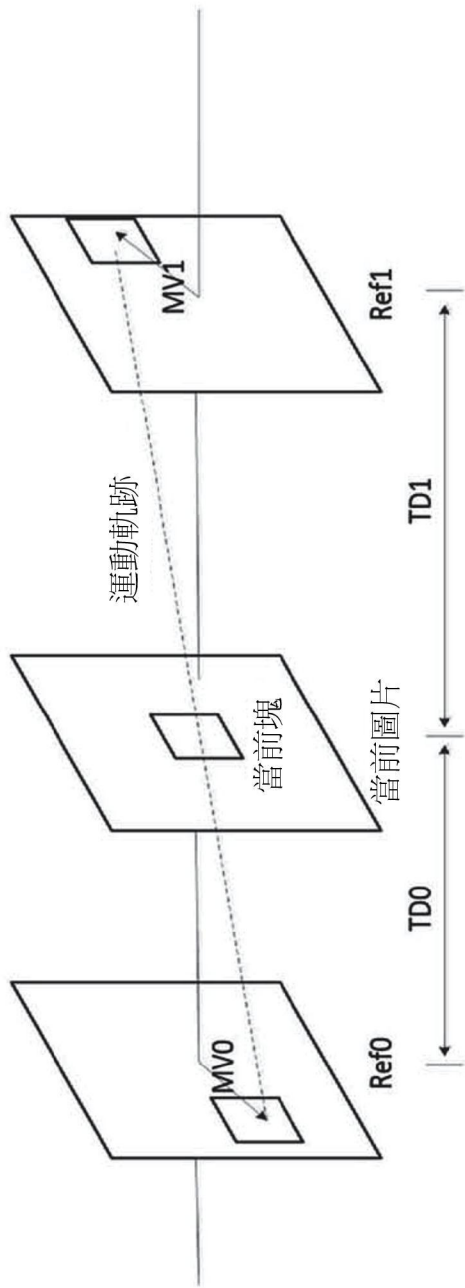




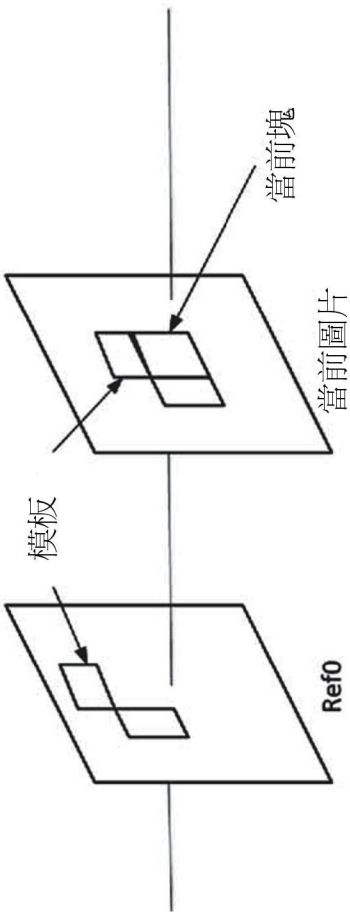
【圖 19】



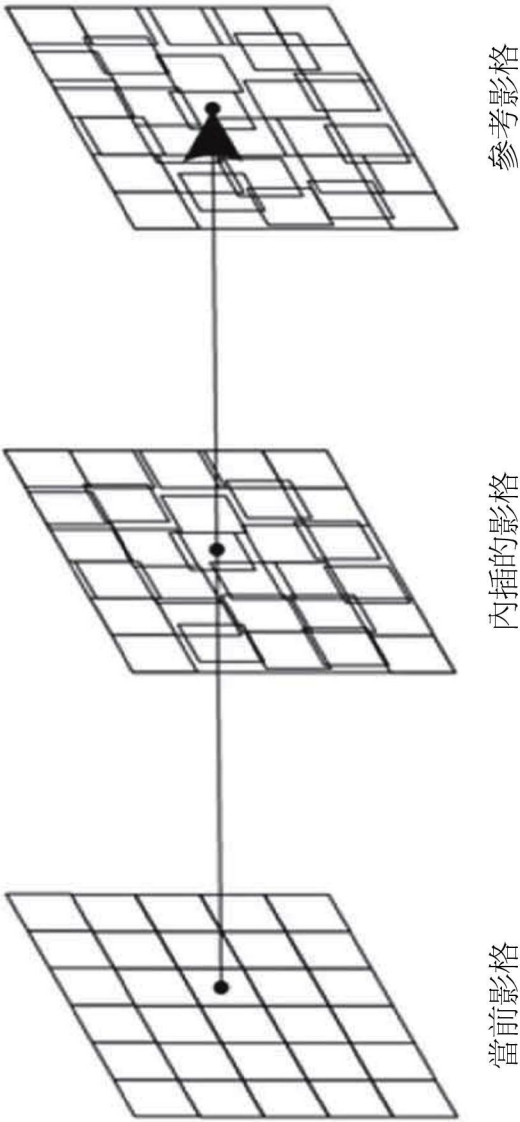
【圖 20】



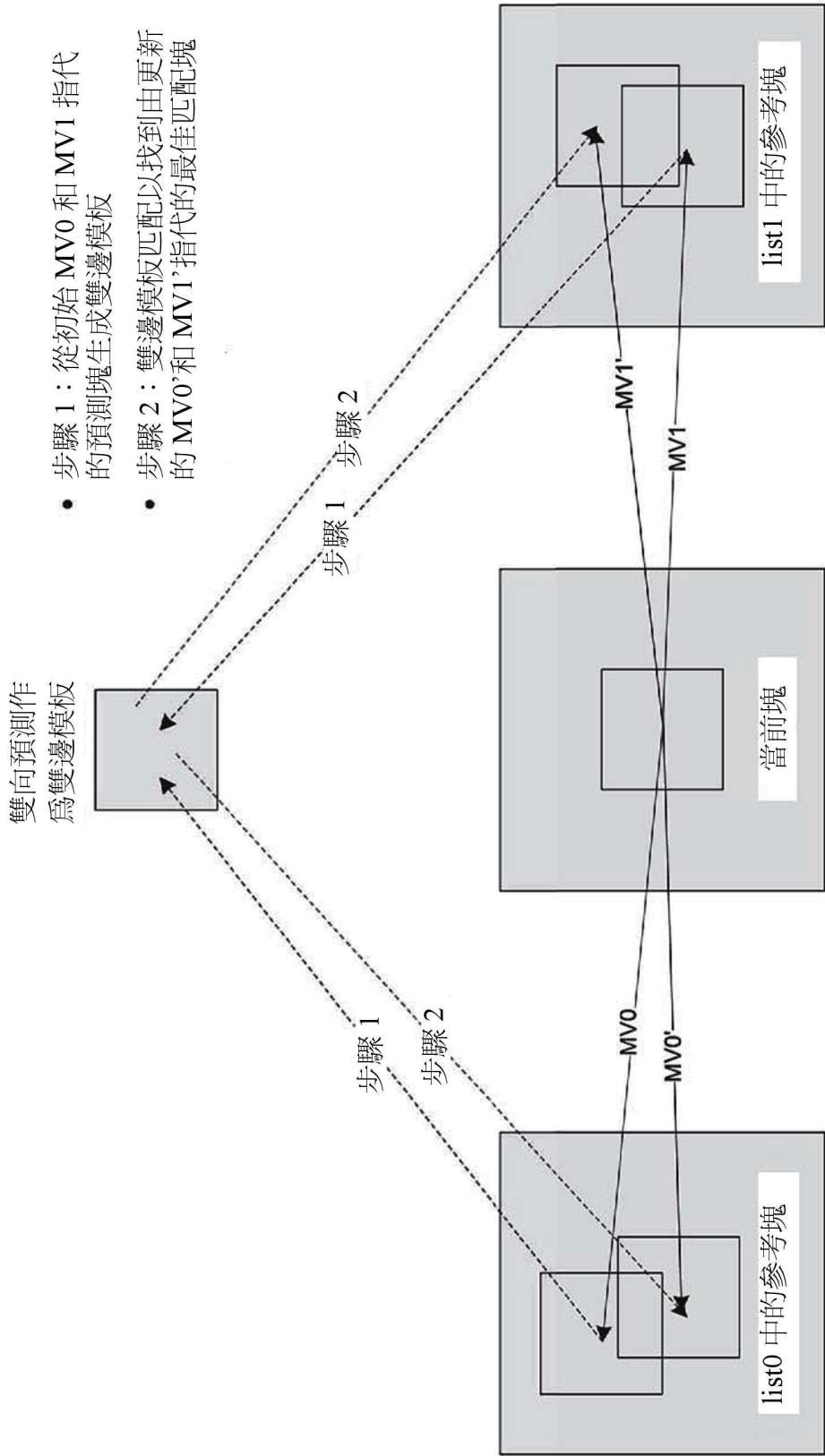
【圖 21】



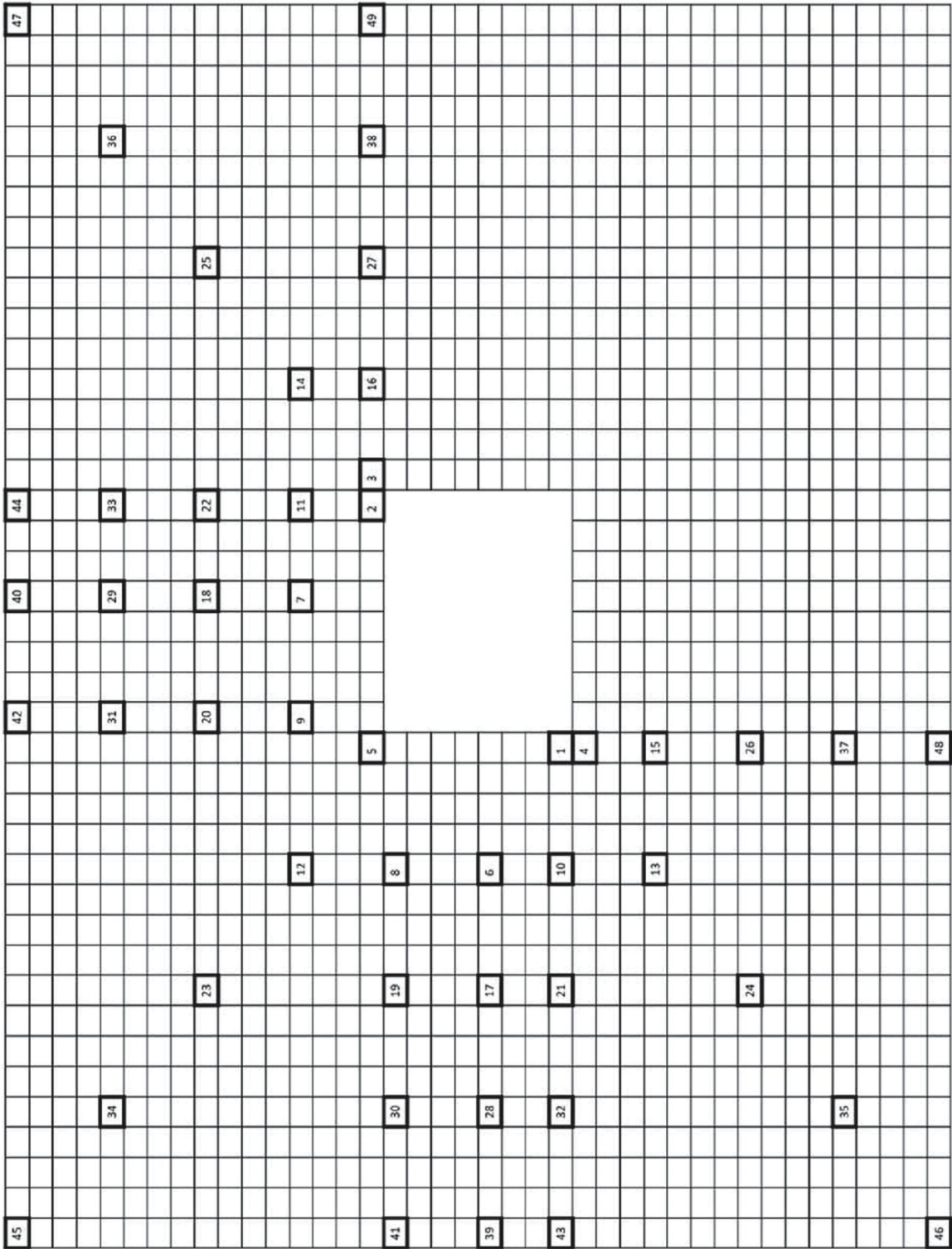
【圖 22】



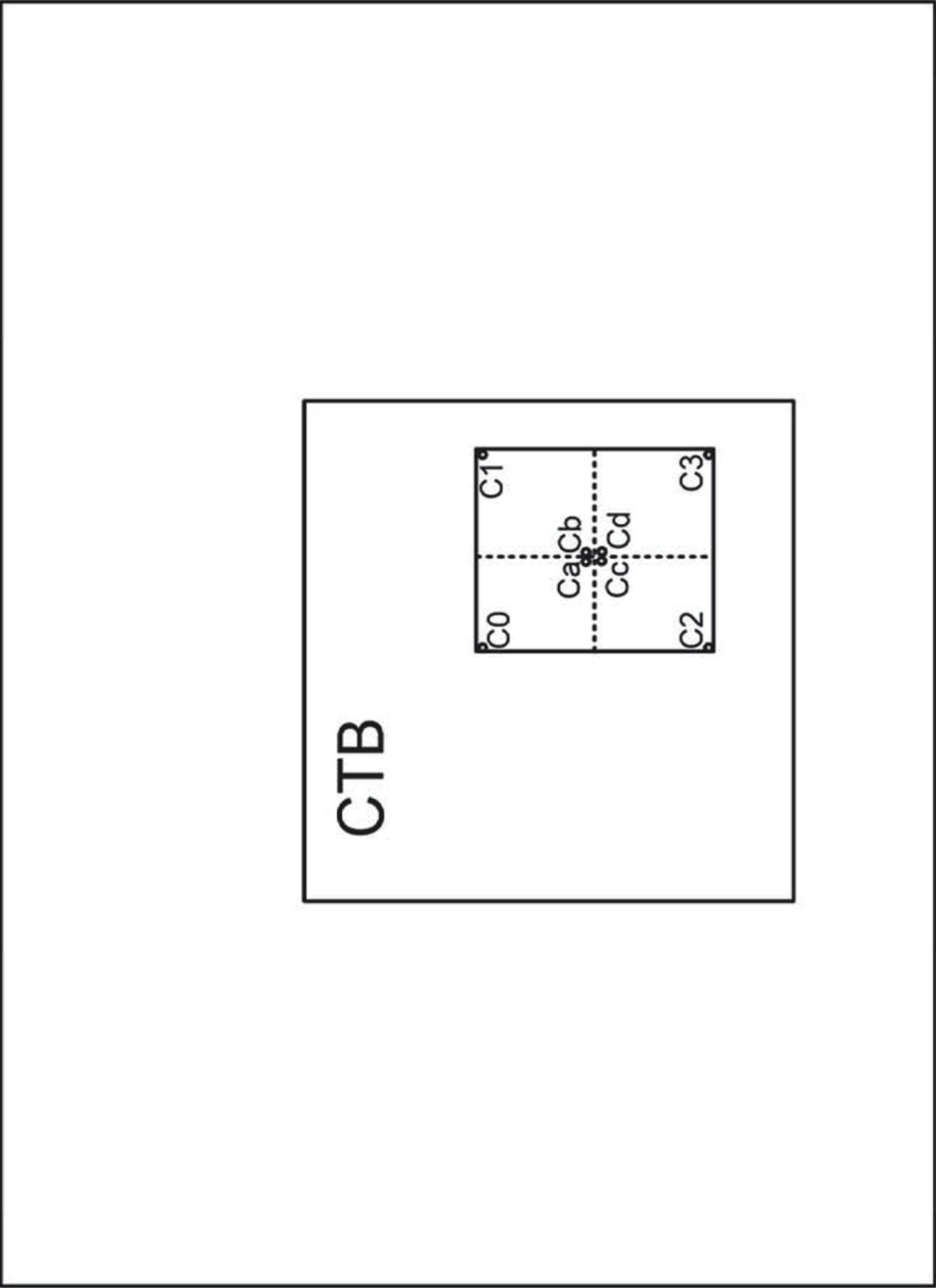
【圖 23】



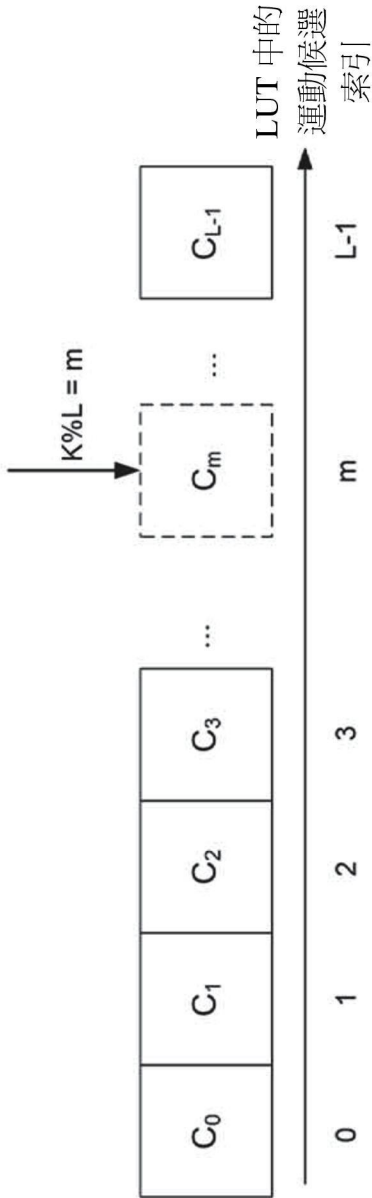
【圖 24】



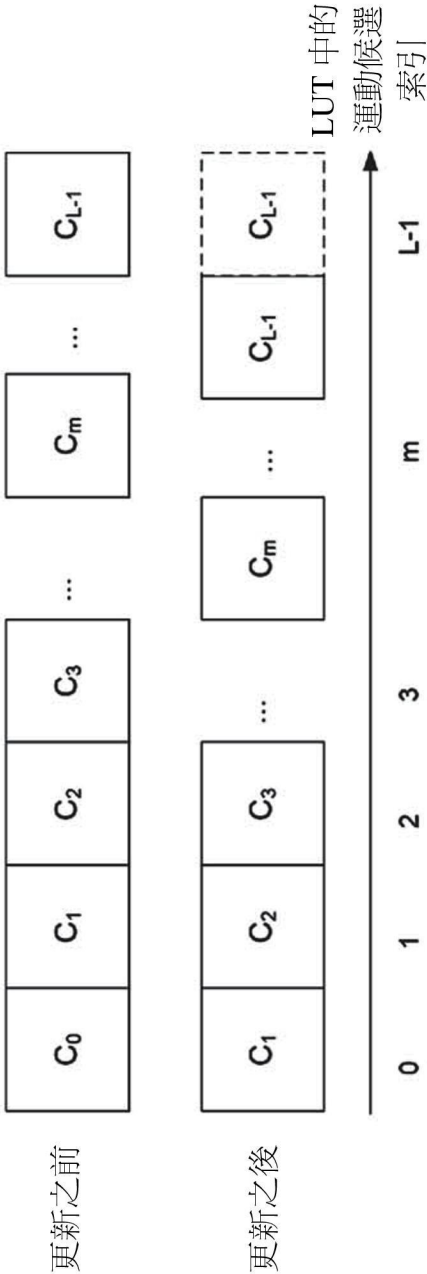
【圖 25】



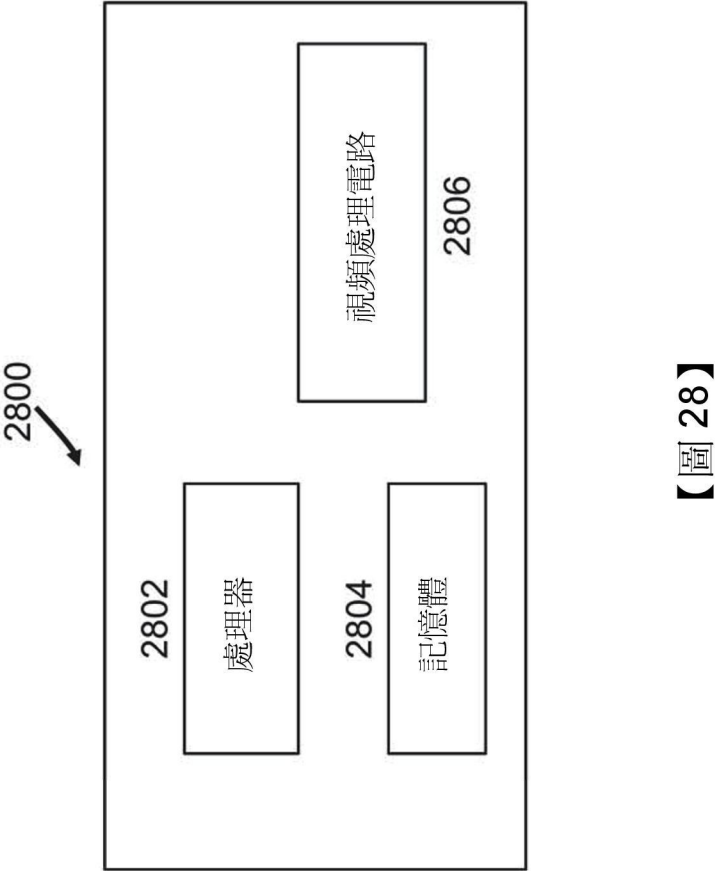
【圖 26】



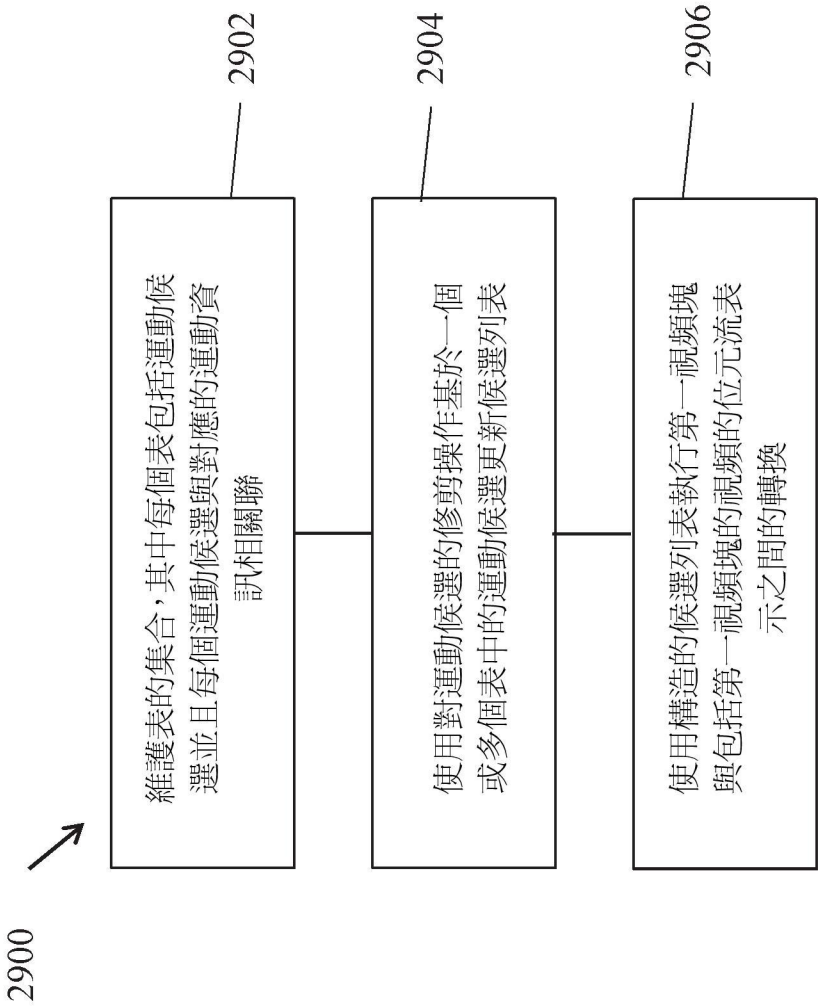
【圖 27A】



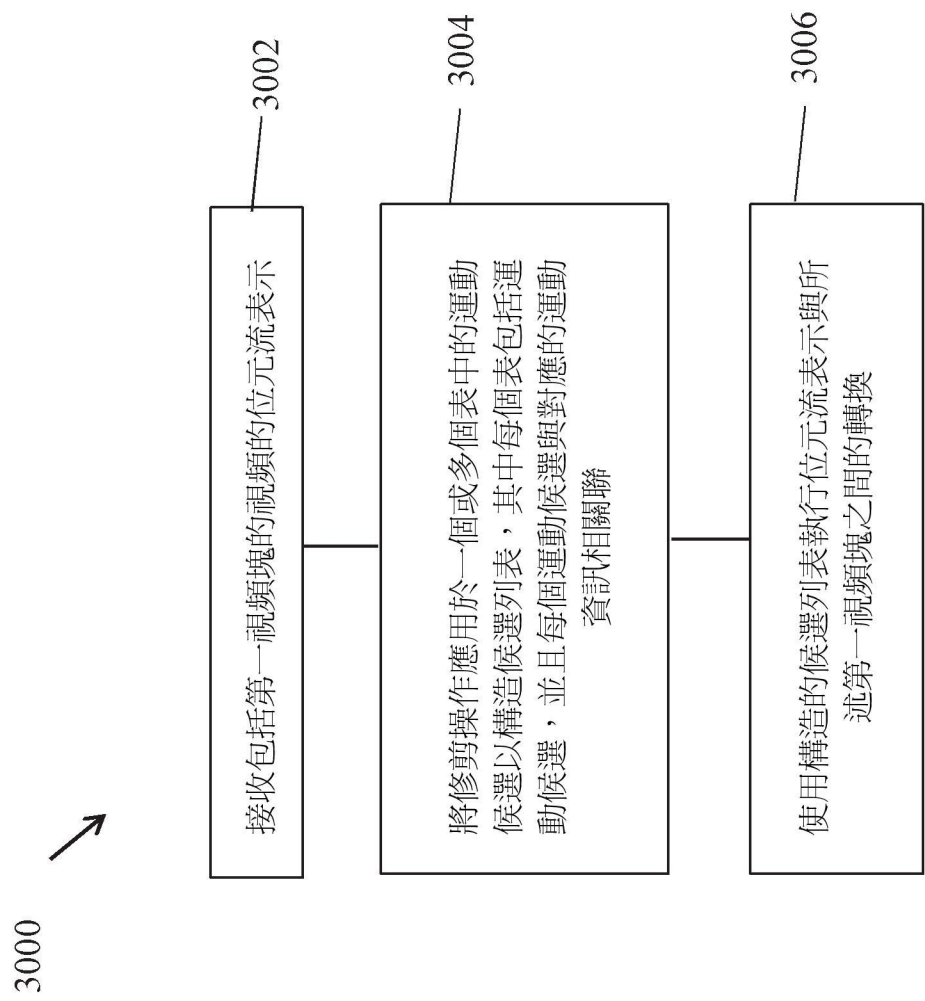
【圖 27B】



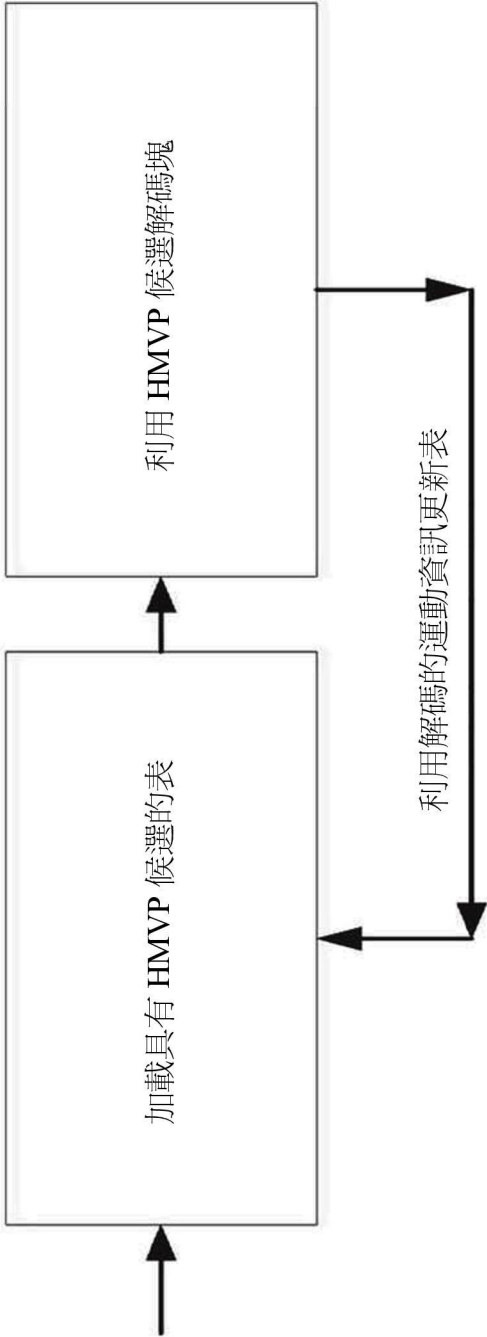
【圖 28】



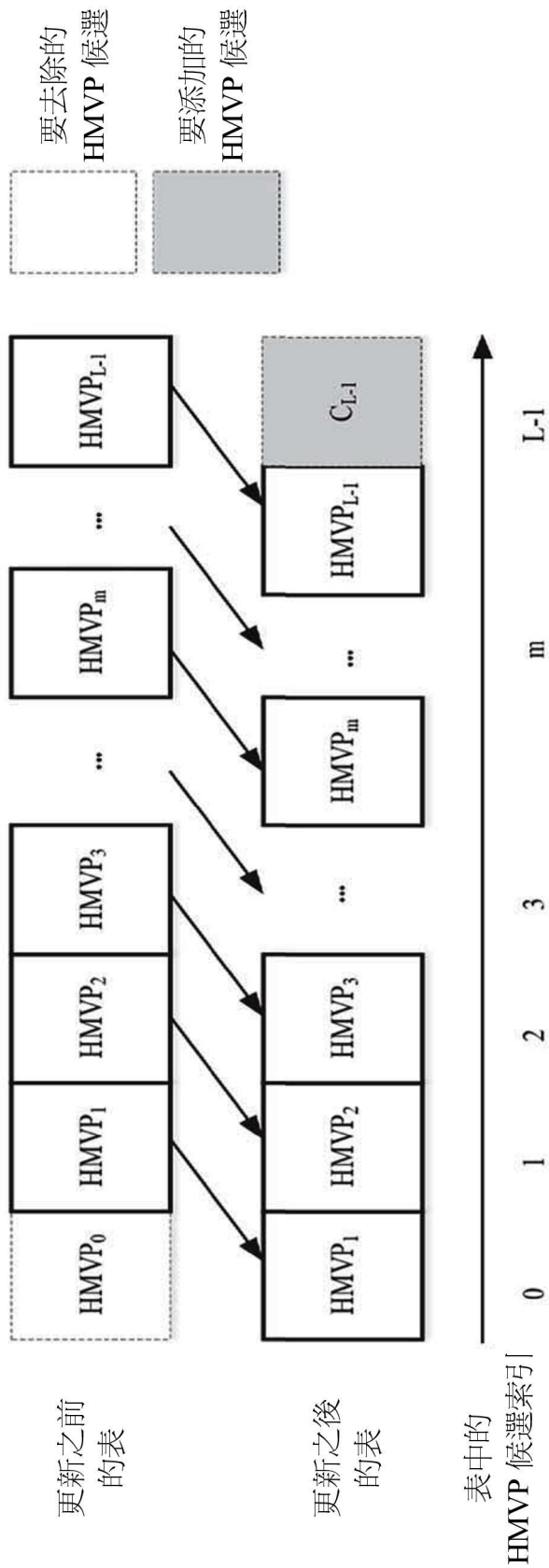
【圖 29】



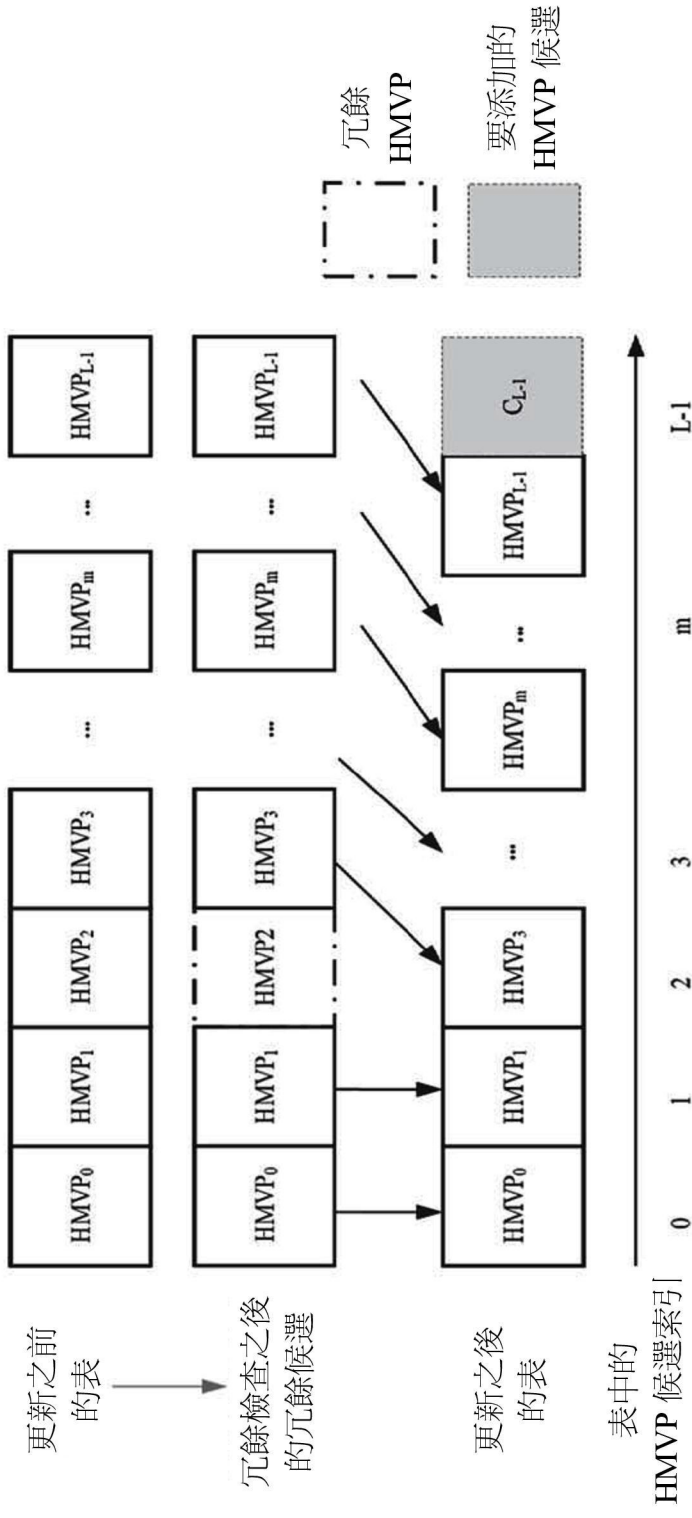
【圖 30】



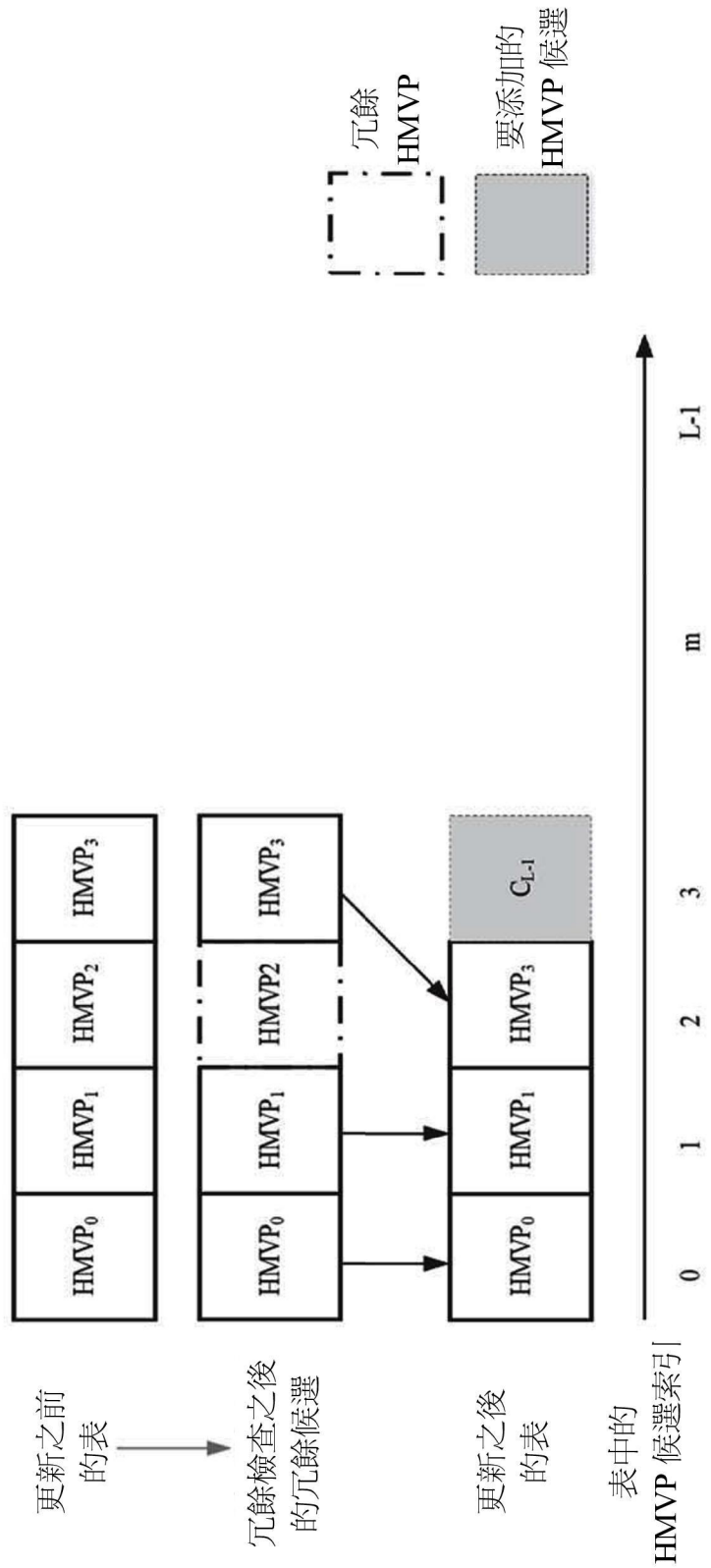
【圖 31】



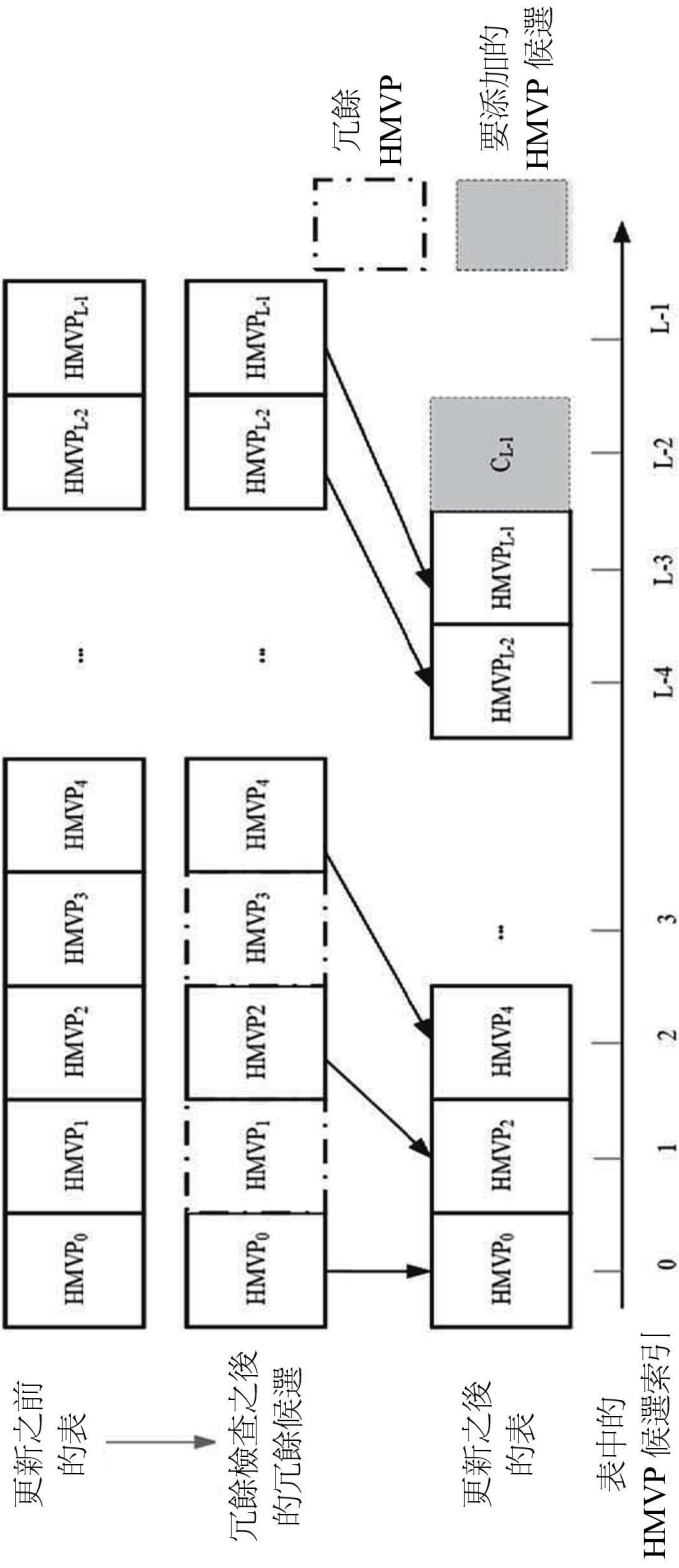
【圖 32】



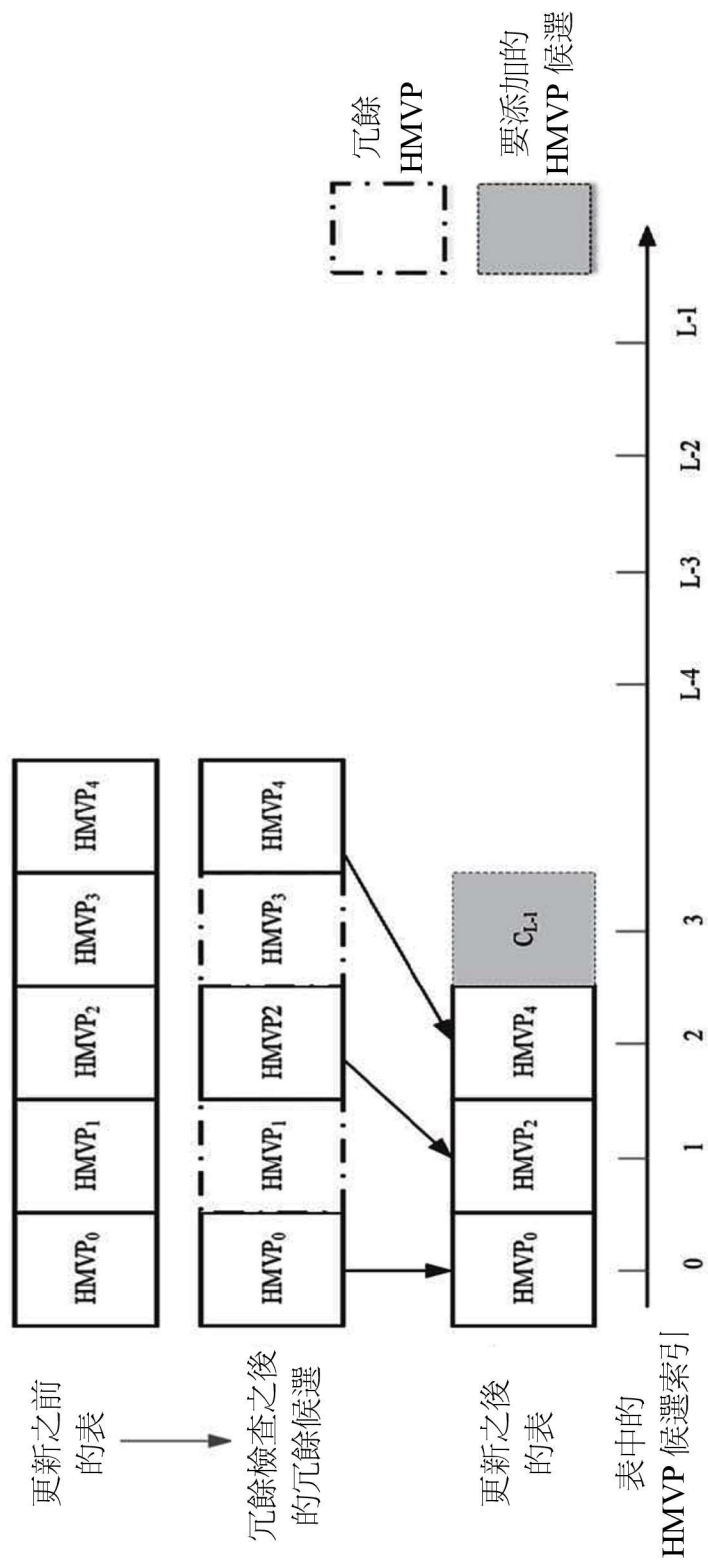
【圖 33A】



【圖 33B】



【圖 34A】



【圖 34B】