



(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 I859189 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：109103767

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H04N19/50 (2014.01)**

(30)優先權：2019/02/07 美國 62/802,573

2020/02/05 美國 16/782,735

(71)申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：韓鈺 HAN, YU (CN)；錢威俊 CHIEN, WEI-JUNG (TW)；卡茲維克茲 馬塔

KARCZEWICZ, MARTA (US)

(74)代理人：林怡芳

(56)參考文獻：

US 2016/0105670A1

網路文獻 Benjamin Bross et al. Versatile Video Coding (Draft 3)

Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC

1/SC 29/WG 11 12th Meeting: Macao, CN 3-12 Oct. 2018 [https://jvet-](https://jvet-experts.org/doc_end_user/documents/12_Macao/wg11/JVET-L1001-v13.zip)[experts.org/doc_end_user/documents/12_Macao/wg11/JVET-L1001-](https://jvet-experts.org/doc_end_user/documents/12_Macao/wg11/JVET-L1001-v13.zip)

v13.zip

審查人員：張長軾

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 79 頁

(54)名稱

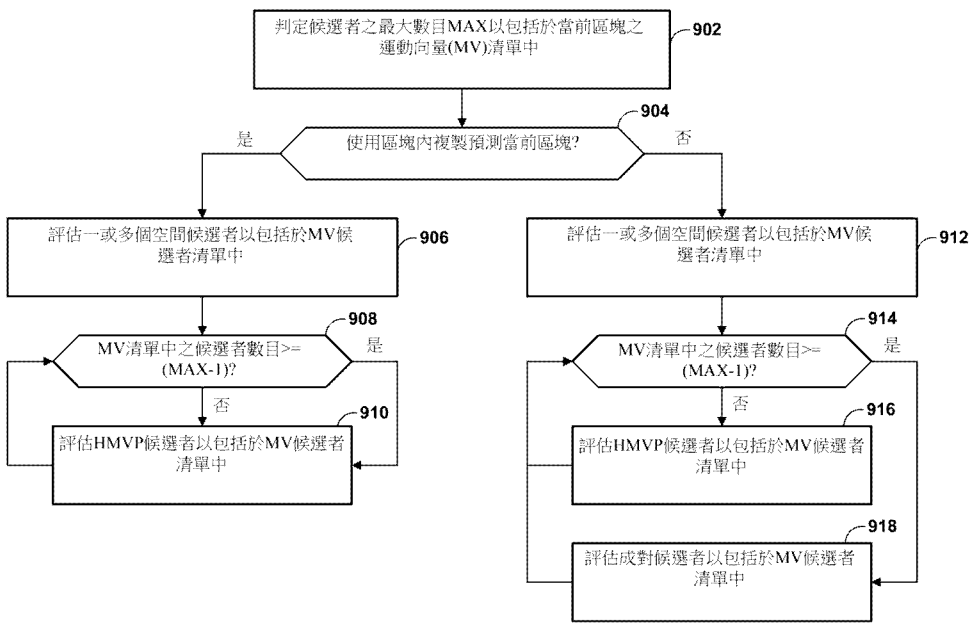
用於視訊寫碼中之區塊內複製模式之運動向量預測器清單產生

(57)摘要

在一個實例中，一種寫碼視訊資料之方法包括：回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測一當前視訊資料圖像之一當前區塊，產生該當前區塊之一運動向量(MV)候選者清單，其中產生該 MV 候選者清單包含：判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及作為該 MV 候選者清單中之一最後一個候選者，包括該一或多個 HMVP 候選者之一 HMVP 候選者；自該 MV 候選者清單中選擇識別該當前圖像中之一預測器區塊的一特定 MV 候選者；以及基於該預測器區塊之像素重建構該當前區塊之像素。

In one example, a method of coding video data includes responsive to determining to predict a current block of a current picture of video data using intra block copy (IBC), generating a motion vector (MV) candidate list for the current block, wherein generating the MV candidate list comprises: determining one or more history-based motion vector prediction (HMVP) candidates; and including, as a last candidate in the MV candidate list, an HMVP candidate of the one or more HMVP candidates; selecting, from the MV candidate list, a particular MV candidate that identifies a predictor block in the current picture; and reconstructing pixels of the current block based on pixels of the predictor block.

指定代表圖：



【圖9】

符號簡單說明：

902:操作

904:操作

906:操作

908:操作

910:操作

912:操作

914:操作

916:操作

918:操作



I859189

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於視訊寫碼中之區塊內複製模式之運動向量預測器清單產生

【英文發明名稱】

MOTION VECTOR PREDICTOR LIST GENERATION FOR INTRA
BLOCK COPY MODE IN VIDEO CODING

【中文】

在一個實例中，一種寫碼視訊資料之方法包括：回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測一當前視訊資料圖像之一當前區塊，產生該當前區塊之一運動向量(MV)候選者清單，其中產生該MV候選者清單包含：判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及作為該MV候選者清單中之一最後一個候選者，包括該一或多個HMVP候選者之一HMVP候選者；自該MV候選者清單中選擇識別該當前圖像中之一預測器區塊之一特定MV候選者；以及基於該預測器區塊之像素重建構該當前區塊之像素。

【英文】

In one example, a method of coding video data includes responsive to determining to predict a current block of a current picture of video data using intra block copy (IBC), generating a motion vector (MV) candidate list for the current block, wherein generating the MV candidate list comprises: determining one or more history-based motion vector prediction (HMVP) candidates; and including, as a last candidate in the MV candidate list, an HMVP candidate of the one or more HMVP

candidates; selecting, from the MV candidate list, a particular MV candidate that identifies a predictor block in the current picture; and reconstructing pixels of the current block based on pixels of the predictor block.

【指定代表圖】

圖9

【代表圖之符號簡單說明】

902: 操作

904: 操作

906: 操作

908: 操作

910: 操作

912: 操作

914: 操作

916: 操作

918: 操作

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於視訊寫碼中之區塊內複製模式之運動向量預測器清單產生

【英文發明名稱】

MOTION VECTOR PREDICTOR LIST GENERATION FOR INTRA
BLOCK COPY MODE IN VIDEO CODING

【技術領域】

【0001】 本發明係關於視訊編碼及視訊解碼。

【先前技術】

【0002】 數位視訊能力可併入至廣泛範圍之器件中，該等器件包括數位電視、數位直播系統、無線廣播系統、個人數位助理(PDA)、膝上型或桌上型電腦、平板電腦、電子書閱讀器、數位攝影機、數位記錄器件、數位媒體播放機、視訊遊戲器件、視訊遊戲主控台、蜂巢式或衛星無線電電話(所謂的「智慧型電話」)、視訊電傳會議器件、視訊串流器件及其類似者。數位視訊器件實施視訊寫碼技術，諸如由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4、進階視訊寫碼(AVC)第10部分、高效率視訊寫碼(HEVC)標準、ITU-T H.265/高效率視訊寫碼(HEVC)所定義之標準及此類標準之擴展中描述的彼等視訊寫碼技術。視訊器件可藉由實施此類視訊寫碼技術來更有效地傳輸、接收、編碼、解碼及/或儲存數位視訊資訊。

【0003】 視訊寫碼技術包括空間(圖像內)預測及/或時間(圖像間)預測以減少或移除為視訊序列所固有之冗餘。對於基於區塊之視訊寫碼，視訊圖塊(例如，視訊圖像或視訊圖像之一部分)可分割成視訊區塊，視訊區

塊亦可被稱作寫碼樹型單元(CTU)、寫碼單元(CU)及/或寫碼節點。使用關於同一圖像中之相鄰區塊中之參考樣本的空間預測來編碼圖像之經框內寫碼(I)圖塊中的視訊區塊。圖像之經框間寫碼(P或B)圖塊中的視訊區塊可使用關於同一圖像中之相鄰區塊中的參考樣本的空間預測或關於其他參考圖像中之參考樣本的時間預測。圖像可被稱作圖框，且參考圖像可被稱作參考圖框。

【發明內容】

【0004】 在一個實例中，一種寫碼視訊資料之方法包括：回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測一當前視訊資料圖像之一當前區塊，產生該當前區塊之一運動向量(MV)候選者清單，其中產生該MV候選者清單包含：判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及作為該MV候選者清單中之一最後一個候選者，包括該一或多個HMVP候選者之一HMVP候選者；自該MV候選者清單中選擇識別該當前圖像中之一預測器區塊的一特定MV；以及基於該預測器區塊之像素重建構該當前區塊之像素。

【0005】 在另一實例中，一種用於寫碼視訊資料之器件包括：一記憶體，其經組態以儲存該視訊資料；及一或多個處理器，其實施於電路中且經組態以：回應於判定使用IBC預測一當前視訊資料圖像之一當前區塊，產生該當前區塊之一MV候選者清單，其中，為了產生該MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以：判定一或多個HMVP候選者；且作為該MV候選者清單中之一最後一個候選者，包括該一或多個HMVP候選者之一HMVP候選者；自該MV候選者清單中選擇識別該當前圖像中之一預測器區塊的一特定MV；並且基於該預測器區塊之像素重建構該當前區塊

之像素。

【0006】 在另一實例中，一種電腦可讀儲存媒體儲存在經執行時使得一視訊寫碼器之一或多個處理器進行以下操作之指令：回應於判定使用IBC預測一當前視訊資料圖像之一當前區塊，產生該當前區塊之一MV候選者清單，其中使得該一或多個處理器產生該MV候選者清單之該等指令包含使得該一或多個處理器進行以下操作之指令：判定一或多個HMVP候選者；及作為該MV候選者清單中之一最後一個候選者，包括該一或多個HMVP候選者之一HMVP候選者；自該MV候選者清單中選擇識別該當前圖像中之一預測器區塊的一特定MV；以及基於該預測器區塊之像素重建構該當前區塊之像素。

【0007】 在隨附圖式及以下描述中闡述本發明之一或多個態樣的細節。本發明中所描述之技術的其他特徵、目標及優勢將自描述及圖式且自申請專利範圍顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0008】 圖1A及圖1B為說明HEVC中之空間相鄰候選者的概念圖。

【0009】 圖2A及圖2B為說明實例時間運動向量預測器(TMVP)候選者及運動向量(MV)調整的概念圖。

【0010】 圖3為說明可執行本發明之技術之實例視訊編碼及解碼系統的方塊圖。

【0011】 圖4A及圖4B為說明實例四分樹二元樹(QTBT)結構及對應寫碼樹型單元(CTU)之概念圖。

【0012】 圖5為說明可執行本發明之技術之實例視訊編碼器的方塊圖。

【0013】 圖6為說明可執行本發明之技術之實例視訊解碼器的方塊圖。

【0014】 圖7為說明用於對當前區塊進行編碼之實例方法的流程圖。

【0015】 圖8為說明用於對當前視訊資料區塊進行解碼之實例方法的流程圖。

【0016】 圖9為說明根據本發明之一或多種技術之用於產生運動向量預測器候選者清單之實例方法的流程圖。

【實施方式】

【0017】 本申請案主張2019年2月7日申請的美國臨時申請案第62/802,573號之優先權，該申請案之全部內容以引用之方式併入本文中。

【0018】 一般而言，本發明描述使用區塊內複製(IBC)預測視訊資料區塊之技術。為了使用IBC預測當前視訊資料圖像中之當前視訊資料區塊，視訊寫碼器可將殘餘資料添加至當前圖像中之預測器區塊。視訊寫碼器可使用表示當前區塊與預測器區塊之間的位移之運動向量(其可被稱作區塊向量)來識別預測器區塊。為了使得視訊解碼器能夠獲得運動向量，視訊編碼器及視訊解碼器兩者均可建構運動向量候選者清單，且視訊編碼器可對指示來自運動向量清單之候選者將用作運動向量預測器以建構當前區塊之運動向量的一或多個語法元素進行編碼。在一些實例中，視訊編碼器可進一步對表示運動向量預測器與當前區塊之運動向量之間的差的一或多個語法元素(例如，表示運動向量差(MVD)之語法元素)進行編碼。

【0019】 視訊寫碼器可自各種源獲得運動向量候選者清單之候選者。一些實例源包括但不限於空間候選者、時間運動向量預測器(TMVP)

候選者、以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者及成對候選者。為了產生運動向量候選者清單，視訊寫碼器可根據源評估候選者直至所要數量之候選者包括於清單中為止。為了評估特定候選者以包括於運動向量候選者清單中，視訊寫碼器可判定特定候選者是否可用及/或特定候選者之值是否與已包括於運動向量候選者清單中之候選者相同。視訊寫碼器可根據按特定次序之源評估候選者。

【0020】 在一些情況下，視訊寫碼器可利用源次序以產生當前區塊之運動向量候選者清單，而不管是使用框間模式(例如，使用定位於與當前區塊不同的圖像中之預測器區塊)還是使用IBC (例如，使用位於與當前區塊相同的圖像中之預測器區塊)預測當前區塊。在其他情況下，視訊寫碼器可利用不同源次序以產生使用框間模式預測之區塊及使用IBC預測之區塊的運動向量候選者清單。在視訊寫碼器使用不同次序之情況下，所考慮候選者中仍可能存在一些重疊。舉例而言，視訊寫碼器可評估HMVP候選者以包括於使用框間及IBC進行寫碼之兩個區塊的運動向量候選者清單中，條件為運動向量候選者清單中之最後一個候選者不可為HMVP候選者。

【0021】 根據本發明之一或多種技術，視訊寫碼器可產生使用IBC預測之視訊資料區塊的運動向量候選者清單，其中HMVP候選者作為運動向量候選者清單中之最後一個候選者。舉例而言，作為使用IBC預測之當前區塊的運動向量候選者清單中之最後一個候選者，視訊寫碼器可包括HMVP候選者。

【0022】 在一些實例中，除了允許HMVP候選者成為運動向量候選者清單中之最後一個候選者之外，視訊寫碼器可能不會利用用於框間候選

者清單之IBC候選者清單的一些候選者源。舉例而言，視訊寫碼器可能不會在產生使用IBC進行寫碼之區塊的候選者清單時評估成對候選者，且可在產生使用框間進行寫碼之區塊的候選者清單時評估成對候選者。

【0023】 本發明之技術與區塊內複製(IBC)模式及共用之運動向量預測器清單設計相關。該等技術可應用於現有視訊編解碼器中之任一者，諸如高效率視訊寫碼(High Efficiency Video Coding，HEVC)、多功能視訊寫碼(Versatile Video Coding，VVC)，或可為任何未來視訊寫碼標準中之高效率寫碼工具。在下文中，首先綜述與本發明相關之HEVC及JEM技術以及多功能視訊寫碼(VVC)中正在進行的工作。

【0024】 視 訊 寫 碼 標 準 包 括ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual及ITU-T H.264 (亦被稱作ISO/IEC MPEG-4 AVC，包括其可縮放視訊寫碼(SVC)及多視圖視訊寫碼(MVC)擴展)、高效率視訊寫碼(HEVC)或ITU-T H.265 (包括其範圍擴展、多視圖擴展(MV-HEVC)及可調式擴展(SHVC))。

【0025】 ITU-T VCEG (Q6/16)及ISO/IEC MPEG (JTC 1/SC 29/WG 11)現正研究對於將具有顯著超過當前HEVC標準(包括其當前擴展及針對螢幕內容寫碼及高動態範圍寫碼的近期擴展)之壓縮能力的未來視訊寫碼技術標準化的潛在需要。該等群組正共同致力於聯合協作工作(被稱為聯合視訊探索小組(JVET))中之此探索活動，以評估由該等群組在此領域中之專家建議的壓縮技術設計。JVET在2015年10月19日至21日期間第一次會面。且參考軟件之最新版本，亦即聯合探索模型7 (JEM 7)，可在jvet.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_HMJEMSoftware/tags/HM-16.6-JEM-7.0/

上找到。聯合探索測試模型7 (JEM7)之演算法描述(下文中稱為「JVET-G1001」)可在phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/current_document.php?id=3286上找到。

【0026】 HEVC中之CU結構及運動向量預測。在HEVC中，圖塊中之最大寫碼單元被稱作寫碼樹型區塊(CTB)或寫碼樹型單元(CTU)。CTB含有四分樹，該四分樹之節點為寫碼單元。CTB之大小可介於HEVC主規範中之 16×16 至 64×64 的範圍(儘管可支援 8×8 CTB大小)。寫碼單元(CU)可與CTB大小相同，小至 8×8 。每一寫碼單元使用一個模式進行寫碼，亦即框間或框內。當CU經框間寫碼時，CU可進一步分割成2個或4個預測單元(PU)，或當不進一步分割時變為僅一個PU。當兩個PU存在於一個CU中時，其可為CU之一半大小的矩形或具有CU之 $\frac{1}{4}$ 或 $\frac{3}{4}$ 大小的兩個矩形大小。當CU經框間寫碼時，每一PU具有一個運動資訊集合，其運用單一框間預測模式導出。

【0027】 運動預測。在HEVC標準中，對於預測單元(PU)存在兩個框間預測模式，分別命名為合併(跳過被視為合併之特殊情況)模式及進階運動向量預測(AMVP)模式。

【0028】 在AMVP或合併模式中，針對多個運動向量預測器維持運動向量(MV)候選者清單。當前PU之運動向量以及合併模式中之參考索引藉由自MV候選者清單獲取一個候選者而產生。

【0029】 MV候選者清單可含有針對合併模式的至多五個候選者及針對AMVP模式的僅兩個候選者。合併候選者可含有運動資訊集合，例如，對應於參考圖像清單(清單0及清單1)及參考索引兩者之運動向量。若藉由合併索引識別合併候選者，則參考圖像用於當前區塊之預測，以及判

定相關聯之運動向量。然而，在針對自清單0或清單1的每一潛在預測方向的AMVP模式下，需要明確地將參考索引連同MVP索引發信至MV候選者清單，此係由於AMVP候選僅含有運動向量。在AMVP模式中，可進一步改進經預測運動向量。

【0030】 如可自上文看出，合併候選者對應於運動資訊之整個集合，而AMVP候選含有用於特定預測方向之僅一個運動向量及參考索引。以類似方式自相同空間及時間相鄰區塊導出用於兩個模式之候選者。

【0031】 圖1A及圖1B為說明HEVC中之空間相鄰候選者的概念圖。儘管自區塊產生候選者之方法對於合併模式及AMVP模式而言不同，但對於特定PU (PU0)，空間MV候選者係自圖1A及圖1B上所展示之相鄰區塊導出。

【0032】 在合併模式中，可按圖1A中展示的具有數字之次序導出至多四個空間MV候選者，且該次序如下：左(0, A1)、上(1, B1)、右上(2, B0)、左下(3, A0)及左上(4, B2)，如圖1A中所展示。亦即，在圖1A中，區塊1000包括PU0 1040A及PU1 1040B。當視訊寫碼器使用合併模式對用於PU0 1040A之運動資訊進行寫碼時，視訊寫碼器按彼次序將來自空間相鄰區塊1080A、1080B、1080C、1080D及1080E之運動資訊添加至候選者清單。如同HEVC中一樣，區塊1080A、1080B、1080C、1080D及1080E亦可分別被稱作區塊A1、B1、B0、A0及B2。

【0033】 在AMVP模式中，如圖1B上所展示，相鄰區塊被分成兩個群組：包括區塊0及1之左群組及包括區塊2、3及4之上群組。此等區塊在圖1B中分別標記為區塊1100A、1100B、1100C、1100D及1100E。特定言之，在圖1B中，區塊1020包括PU0 1060A及PU1 1060B，且區塊

1100A、1100B、1100C、1100D及1100E表示PU0 1060A之空間相鄰者。對於每一群組，參考與由發信之參考索引指示之參考圖像相同的參考圖像的相鄰區塊中之潛在候選者具有待選擇之最高優先級以形成群組之最終候選者。有可能所有相鄰區塊均不含指向相同參考圖像之運動向量。因此，若不能發現此候選者，則將按比例調整第一可用候選者以形成最終候選者；因此，可補償時間距離差。

【0034】 在空間運動向量候選者之後將時間運動向量預測器(TMVP)候選者(若啟用且可用)添加至MV候選者清單中。用於TMVP候選者之運動向量導出之程序對於合併模式及AMVP模式兩者而言相同；然而，合併模式中之TMVP候選者之目標參考索引始終設定為0。用於TMVP候選者導出之主要區塊位置為共置PU外部之右下區塊(在圖2A中展示為區塊「T」)以補償用於產生空間相鄰候選者之上方及左側區塊的偏差。然而，若彼區塊位於當前CTB列之外部，或運動資訊不可用，則區塊被PU之中央區塊取代。

【0035】 如圖2B中所展示，用於TMVP候選者之運動向量係自圖塊層級中所指示之共置圖像之共置PU導出。類似於AVC中之時間直接模式，TMVP候選者之運動向量可具有經執行以補償距離差異之運動向量調整。

【0036】 現將描述HEVC中之運動預測之其他態樣。一個此態樣為運動向量調整。假定在呈現時間上運動向量之值與圖像之距離成比例。運動向量與兩個圖像相關聯：參考圖像及含有運動向量之圖像(亦即，含有圖像)。當利用一運動向量預測另一運動向量時，基於圖像次序計數(POC)值而計算含有圖像與參考圖像之距離。

【0037】 對於待預測之運動向量，其相關聯之含有圖像及參考圖像可不同。因此，計算新距離(基於POC)。且運動向量基於此等兩個POC距離按比例調整。對於空間相鄰候選者，用於兩個運動向量之含有圖像為相同的，而參考圖像為不同的。在HEVC中，運動向量調整適用於空間及時間相鄰候選者之TMVP及AMVP兩者。

【0038】 HEVC中之運動預測之另一態樣為人造運動向量候選者產生。若運動向量候選者清單不完整，則人造運動向量候選者產生且插入在清單末端，直至其將具有全部候選者。在合併模式中，存在兩個類型之人造MV候選者：僅針對B-圖塊導出之合併候選者及僅針對AMVP使用之零個候選者，若第一類型並未提供足夠人造候選者。對於已在候選者清單中且具有必要運動資訊之每一對候選者，雙向合併運動向量候選者藉由參考清單0中之圖像之第一候選者的運動向量與參考清單1中之圖像之第二候選者的運動向量之組合導出。

【0039】 HEVC中之運動預測之另一態樣為用於候選者插入之修剪程序。來自不同區塊之候選者可恰巧相同，此降低合併模式或AMVP模式候選者清單之效率。可應用修剪程序以解決此問題。修剪程序將一個候選者與當前候選者清單中之其他者相比較以避免插入在某些程度上相同之候選者。為減小複雜度，應用僅僅受限制數目個修剪處理程序，而非比較每一潛在候選者與所有其他現有候選者。

【0040】 增強之運動向量預測。在多功能視訊寫碼(VVC)之研發中，存在導出或改進用於當前區塊之運動向量預測或合併預測之候選者清單的若干種框間寫碼工具。下文描述此等方法中之若干者。此等方法包括以歷史為基礎之運動向量預測、成對平均候選者(亦被稱作「成對候選

者」)及VTM3.0中之合併清單。

【0041】 以歷史為基礎之運動向量預測。可在phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/11_Ljubljana/wg11/JVET-K0104-v5.zip]上找到的以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP) [JVET-K0104為允許每一區塊自過去解碼之MV清單發現其MV預測器的以歷史為基礎之方法，除了緊鄰的因果相鄰運動場中之彼等者。在編碼/解碼程序期間維持具有多個HMVP候選者之表。當遇到新的圖塊時清空表。只要存在經框間寫碼區塊，相關聯運動資訊以先進先出(FIFO)方式作為新的HMVP候選者而插入至表。接著，可應用約束FIFO規則。當將HMVP插入至表時，首先應用冗餘檢查以發現表中是否存在相同HMVP。若發現，則自表中移除彼特定HMVP，且之後移動全部HMVP候選者。

【0042】 HMVP候選者可用於合併候選者清單建構程序。可在TMVP候選者之後插入表中之自最後條目至第一條目的全部HMVP候選者。可將修剪應用於HMVP候選者。在可用合併候選者之總數目達至經發信最大允許之合併候選者後，便終止合併候選者清單建構程序。

【0043】 類似地，HMVP候選者亦可用於AMVP候選者清單建構程序。可在TMVP候選者之後插入表中之最後K個HMVP候選者的運動向量。僅具有與AMVP目標參考圖像相同之參考圖像的HMVP候選者用於建構AMVP候選者清單。將修剪應用於HMVP候選者。

【0044】 成對平均候選者。成對平均候選者用於VTM3.0中。藉由平均當前合併候選者清單中之候選者(包括空間候選者、TMVP及HMVP)的預定義對來產生成對平均候選者，且該等預定義對定義為 $\{(0, 1), (0, 2), (1, 2), (0, 3), (1, 3), (2, 3)\}$ ，其中數值表示合併候選者清單之合併索引。

對於每一參考清單分別計算平均運動向量。若兩個運動向量均在一個清單中可用，則即使在此等兩個運動向量指向不同參考圖像時仍平均；若僅一個運動向量可用，則直接使用該運動向量；若無運動向量可用，則保持此清單無效。成對平均候選者代替HEVC標準中之組合候選者。

【0045】 VTM3.0中之合併清單。在VTM4.0中，對於普通框間合併模式，合併清單之大小為6，合併候選者清單之次序可為如下：

1. 用於區塊A1、B1、B0及A0之空間候選者。
2. 若候選者數目小於4，則添加B2。
3. TMVP候選者。
4. HMVP候選者(不可為清單中的最後一個候選者)。
5. 成對候選者。
6. 零個候選者。

【0046】 在VTM4.0中，對於IBC模式，合併清單之大小為6，合併候選者清單之次序可為如下：

1. 用於區塊A1、B1、B0及A0之空間候選者。
2. 若候選者數目小於4，則添加B2。
3. HMVP候選者(不可為清單中的最後一個候選者)。
4. 成對候選者。

【0047】 對於IBC模式，若候選者有效，則視訊寫碼器可將其添加至合併/跳過清單中。在滿足以下條件的情況下可認為候選者有效：B1經A1修剪，若B1不同於A1，則在合併/跳過清單中添加B1；B0經B1修剪，A0經A1修剪；若候選者數目小於四個，則檢查B2。B2經A1及B1修剪；前兩個HMVP候選者經A1及B1修剪；成對候選者不必經修剪。

【0048】 區塊內複製(IBC)有時被稱作當前圖像參考(CPR)，其中運動向量係指當前圖像中已經重建構之參考樣本。HEVC螢幕內容寫碼擴展(HEVC SCC)中支援IBC。經IBC寫碼CU經發信為經框間寫碼區塊。經IBC寫碼CU之明度運動(或區塊)向量必須具有整數精確度。色度運動向量亦經削剪成整數精確度。在與AMVR組合時，IBC模式可在1-pel與4-pel運動向量精確度之間切換。當前圖像置放於參考圖像清單L0之末端。為了減低記憶體消耗及解碼器複雜性，VTM-3.0中之IBC允許僅使用當前CTU之經重建構部分。此限制性允許使用局部晶載記憶體實施IBC模式以用於硬體實施。

【0049】 在編碼器側，對於IBC可執行基於雜湊之運動估計。編碼器對寬度或高度不大於16個明度樣本的區塊執行RD檢查。對於非合併模式，首先使用基於雜湊之搜尋執行區塊向量搜尋。若雜湊搜尋不返回有效候選者，則將執行基於區塊匹配之局部搜尋。

【0050】 在VTM4.0中，IBC模式用區塊層級旗標發信且可發信為IBC AMVP模式或IBC跳過/合併模式。IBC模式經處理為除框內或框間預測模式外的第三預測模式(例如，IBC模式為不同於框內及框間之非依賴性預測模式)。當前圖像可不再包括為參考圖像清單0中之參考圖像中之一者。用於IBC模式之運動向量之導出程序不包括框間模式中之所有相鄰區塊且反之亦然。在編碼器處不再需要位元串流符合性檢查，且移除冗餘模式發信。

【0051】 JVET中之當前IBC技術可呈現一或多個問題。在第13次JVET會議中採納作為非依賴性模式之IBC模式。雖然用於IBC合併/跳過模式之合併/跳過候選者清單產生之當前方法類似於普通框間合併/跳過模

式，但IBC模式不同於普通框間預測。

【0052】 作為一個實例問題，對於框間合併/跳過清單產生，若候選者數目達至4，則候選者B2將不受檢查。但IBC模式移除減少潛在候選者數目之TMVP候選者。因此，即使候選者數目達至4，亦可能希望對候選者B2進行檢查。根據本發明之一或多種技術，合併/跳過清單可經重新設計以用於IBC模式。

【0053】 作為另一實例問題，框間預測之修剪操作需要比較不同候選者之間的運動方向、參考索引/POC及運動向量(MV)。然而，對於IBC模式，運動方向及參考索引/POC可始終相同。根據本發明之一或多種技術，可簡化修剪演算法。

【0054】 作為另一實例問題，HMVP候選者不可為VTM中之合併/跳過清單中的最後一個候選者。根據本發明之一或多種技術，可移除此限制性。

【0055】 作為另一實例問題，僅一個成對候選者可用於IBC合併/跳過模式。然而，由於不存在零MV作為框間合併/跳過模式，因此清單可小於6。

【0056】 作為另一實例問題，用於框間預測之MV捨入演算法係統一的，但IBC模式(諸如IBC AMVP模式、IBC合併/跳過)可針對色度MV使用不同MV捨入法。此不僅用於IBC合併/跳過模式，且亦用於其他IBC模式。根據本發明之一或多種技術，捨入法可為統一的。

【0057】 根據本發明之一或多種技術，視訊寫碼器(例如，視訊編碼器，諸如圖3及/或圖5之視訊編碼器200，或視訊解碼器，諸如圖3及/或圖6之視訊解碼器300)可經組態以移除檢查B2候選者之候選者數目限制性。

作為一個實例，當產生IBC合併/跳過清單時，視訊寫碼器可始終檢查B2之候選者。若B2之候選者有效，則視訊寫碼器可將B2之候選者添加至候選者清單。作為另一實例，當產生IBC合併/跳過清單時，視訊寫碼器可僅在候選者小於臨限值(例如，2、3、4、5、6)時移除檢查B2之限制性(例如，在當前VTM中)。視訊寫碼器可始終檢查B2，若B2：1)有效，2)在IBC模式中經寫碼，且3)經A1及B1修剪(例如，若B2不同於A1及B1)，則視訊寫碼器可將B2添加至清單。

【0058】 根據本發明之一或多種技術，視訊寫碼器可移除HMVP候選者不可為合併/跳過清單中之最後一個候選者的限制性。舉例而言，在VTM中，視訊寫碼器可移除HMVP候選者不可為最後一個IBC合併/跳過候選者的限制性。視訊寫碼器可檢查HMVP表中之可用HMVP候選者，直至候選者數目已達至合併/跳過清單之大小或已檢查HMVP表中之所有候選者為止。

【0059】 根據本發明之一或多種技術，視訊寫碼器可移除用於IBC模式之成對候選者。舉例而言，視訊寫碼器可能不會使用IBC合併/跳過模式中之成對候選者。作為一個實例，視訊寫碼器可移除僅可使用一個成對候選者的限制性。作為一個實例，視訊寫碼器可使用合併/跳過候選者清單中之可用候選者來產生成對候選者且添加至清單中，直至候選者數目達至清單之最大大小為止。作為另一實例，視訊寫碼器可使用合併/跳過候選者清單中的前N個可用候選者以產生成對候選者且添加至清單中，直至候選者數目達至清單之大小為止。舉例而言， $N = 3$ ，該等對將為 $\{(0, 1), (0, 2), (1, 2), (0, 3), (1, 3), (2, 3)\}$ 。舉一個實例說，視訊寫碼器可能不會使用HMVP候選者來產生成對候選者。

【0060】 根據本發明之一或多種技術，視訊寫碼器可自將新的MV候選者添加至MV預測器清單中移除修剪操作。舉例而言，對於產生IBC合併/跳過清單及/或AMVP清單，在檢查自在IBC模式中進行寫碼之區塊導出之新的MV候選者時，視訊寫碼器不需要比較新的MV候選者與其他候選者，且可將新的候選者直接添加至清單中。

【0061】 作為另一實例，視訊寫碼器可藉由僅比較運動向量來簡化修剪操作。舉例而言，對於產生IBC合併/跳過清單及/或AMVP清單，在檢查自在IBC模式中進行寫碼之區塊導出之新的MV候選者時，視訊寫碼器可藉由僅比較運動向量來執行。運動向量預測器清單可為合併/跳過清單或AMVP清單或其他運動向量預測器候選者清單。

【0062】 作為另一實例，視訊寫碼器可利用統一的MV捨入法。舉例而言，視訊寫碼器可利用如下文所示之IBC之經修改色度MV捨入法，其中： i 等於x或y（水平方向及豎直方向上之MV組件）。 $shift_i$ 可與預定義目的相關聯，或視MV位元精確度、色度格式而定。

$$offset_i = 1 \ll (shift_i - 1)$$

$$MVChroma_i = \begin{cases} -((-MV_i + offset_i) \gg shift_i), & MV_i < 0 \\ (MV_i + offset_i) \gg shift_i, & MV_i \geq 0 \end{cases}$$

【0063】 舉例而言，輸入 MV_i 為明度MV，具有內部位元精確度之1/16精確度為4，色度格式為4:2:0。為了產生整數精確度色度MV， $shift_i$ 等於 $5 = 4 + 1$ ， $MVChroma_i$ 可如下文所示般判定：

$$offset_i = 1 \ll (5 - 1)$$

$$MVChroma_i = \begin{cases} -((-MV_i + offset_i) \gg 5), & MV_i < 0 \\ (MV_i + offset_i) \gg 5, & MV_i \geq 0 \end{cases}。$$

【0064】 舉例而言，輸入 MV_i 為明度MV，具有內部位元精確度之1/16精確度為4，色度格式為4:4:4。為了產生整數精確度色度MV， $shift_i$

等於4， $MVChroma_i$ 可如下文所示般判定：

$$offset_i = 1 \ll (4 - 1)$$

$$MVChroma_i = \begin{cases} -((-MV_i + offset_i) \gg 4), & MV_i < 0 \\ (MV_i + offset_i) \gg 4, & MV_i \geq 0 \end{cases}。$$

【0065】圖3為說明可執行本發明之技術的實例視訊編碼及解碼系統100之方塊圖。本發明之技術大體上係針對寫碼(編碼及/或解碼)視訊資料。大體而言，視訊資料包括用於處理視訊之任何資料。因此，視訊資料可包括原始未經寫碼之視訊、經編碼視訊、經解碼(例如經重建構)視訊及視訊後設資料，諸如發信之資料。

【0066】如圖3中所展示，在此實例中，系統100包括源器件102，其提供待由目的地器件116解碼及顯示之經編碼視訊資料。特定言之，源器件102經由電腦可讀媒體110將視訊資料提供至目的地器件116。源器件102及目的地器件116可包含廣泛範圍器件中之任一者，包括桌上型電腦、筆記型(亦即，膝上型)電腦、平板電腦、機上盒、電話手持機(諸如智慧型電話)、電視、攝影機、顯示器件、數位媒體播放機、視訊遊戲主控台、視訊串流器件或其類似者。在一些情況下，源器件102及目的地器件116可經裝備用於無線通信，且由此可稱為無線通信器件。

【0067】在圖3之實例中，源器件102包括視訊源104、記憶體106、視訊編碼器200及輸出介面108。目的地器件116包括輸入介面122、視訊解碼器300、記憶體120及顯示器件118。根據本發明，源器件102之視訊編碼器200及目的地器件116之視訊解碼器300可經組態以應用用於局部照明補償之技術。由此，源器件102表示視訊編碼器件之實例，而目的地器件116表示視訊解碼器件之實例。在其他實例中，源器件及目的地器件可包括其他組件或配置。舉例而言，源器件102可自外部視訊源(諸如，外部

攝影機)接收視訊資料。同樣地，目的地器件116可與外部顯示器件介接，而非包括整合顯示器件。

【0068】 如圖3中所展示的系統100僅為一個實例。一般而言，任何數位視訊編碼及/或解碼器件可執行用於局部照明補償之技術。源器件102及目的地器件116僅為其中源器件102產生經寫碼視訊資料以供傳輸至目的地器件116的此類寫碼器件之實例。本發明將「寫碼」器件稱為對資料執行寫碼(編碼及/或解碼)之器件。因此，視訊編碼器200及視訊解碼器300表示寫碼器件之實例，特定言之分別表示視訊編碼器及視訊解碼器之實例。在一些實例中，器件102、116可以實質上對稱的方式操作，使得器件102、116中之每一者包括視訊編碼及解碼組件。因此，系統100可支援視訊器件102、視訊器件116之間的單向或雙向視訊傳輸以用於(例如)視訊串流、視訊播放、視訊廣播或視訊電話。

【0069】 一般而言，視訊源104表示視訊資料源(亦即，原始未經寫碼之視訊資料)且將視訊資料之依序圖像(亦被稱作「圖框」)提供至視訊編碼器200，該視訊編碼器對圖像之資料進行編碼。源器件102之視訊源104可包括視訊俘獲器件，諸如視訊攝影機、含有先前俘獲之原始視訊的視訊存檔及/或用於自視訊內容提供者接收視訊的視訊饋入介面。作為另一替代，視訊源104可產生基於電腦圖形之資料作為源視訊，或實況視訊、存檔視訊及電腦產生之視訊的組合。在每一情況下，視訊編碼器200對所俘獲、所預先俘獲或電腦產生之視訊資料進行編碼。視訊編碼器200可將圖像自接收次序(有時被稱作「顯示次序」)重新配置成寫碼次序以供寫碼。視訊編碼器200可產生包括經編碼視訊資料之位元串流。源器件102可接著經由輸出介面108將經編碼視訊資料輸出至電腦可讀媒體110上

以供藉由例如目的地器件116之輸入介面122接收及/或擷取。

【0070】 源器件102之記憶體106及目的地器件116之記憶體120表示通用記憶體。在一些實例中，記憶體106、120可儲存原始視訊資料，例如來自視訊源104之原始視訊及來自視訊解碼器300之原始經解碼視訊資料。另外地或可替代地，記憶體106、120可儲存分別可由例如視訊編碼器200及視訊解碼器300執行之軟體指令。儘管在此實例中展示為與視訊編碼器200及視訊解碼器300分開，但應理解，視訊編碼器200及視訊解碼器300亦可出於功能上類似或等效之目的而包括內部記憶體。此外，記憶體106、120可儲存例如自視訊編碼器200輸出及輸入至視訊解碼器300的經編碼視訊資料。在一些實例中，記憶體106、120之部分可經分配作為一或多個視訊緩衝器，以例如儲存原始經解碼及/或經編碼視訊資料。

【0071】 電腦可讀媒體110可表示能夠將經編碼視訊資料自源器件102傳送至目的地器件116的任何類型的媒體或器件。在一個實例中，電腦可讀媒體110表示使得源器件102能夠即時地例如經由射頻網路或基於電腦之網路直接將經編碼視訊資料傳輸至目的地器件116的通信媒體。根據諸如無線通信協定之通信標準，輸出介面108可調變包括經編碼視訊資料之傳輸信號，且輸入介面122可調變所接收之傳輸信號。通信媒體可包含任何無線或有線通信媒體，諸如射頻(RF)頻譜或一或多個實體傳輸線。通信媒體可形成基於封包之網路(諸如區域網路、廣域網路或諸如網際網路之全球網路)的部分。通信媒體可包括路由器、交換器、基地台或可用於促進自源器件102至目的地器件116的通信之任何其他設備。

【0072】 在一些實例中，源器件102可將經編碼資料自輸出介面108輸出至目的地器件116。類似地，目的地器件116可經由輸入介面122自目

的地器件116存取經編碼資料。目的地器件116可包括各種分散式或本端存取式資料儲存媒體中之任一者，諸如硬碟機、藍光光碟、DVD、CD-ROM、快閃記憶體、揮發性或非揮發性記憶體或用於儲存經編碼視訊資料之任何其他適合數位儲存媒體。

【0073】 在一些實例中，源器件102可將經編碼視訊資料輸出至檔案伺服器114或另一可儲存由源器件102產生之經編碼視訊的中間儲存器件。目的地器件116可經由串流傳輸或下載而自檔案伺服器114存取經儲存視訊資料。檔案伺服器114可為能夠儲存經編碼視訊資料並將彼經編碼視訊資料傳輸至目的地器件116的任何類型之伺服器器件。檔案伺服器114可表示網頁伺服器(例如，用於網站)、檔案傳送協定(FTP)伺服器、內容傳遞網路器件或網路附加儲存(NAS)器件。目的地器件116可經由包括網際網路連接之任何標準資料連接自檔案伺服器114存取經編碼視訊資料。此可包括無線通道(例如，Wi-Fi連接)、有線連接(例如，DSL、纜線數據機等)，或適合於存取儲存於檔案伺服器114上之經編碼視訊資料的兩者之組合。檔案伺服器114及輸入介面122可經組態以根據串流傳輸協定、下載傳輸協定或其組合來操作。

【0074】 輸出介面108及輸入介面122可表示無線傳輸器/接收器、數據機、有線網路連接組件(例如，乙太網卡)、根據各種IEEE 802.11標準中之任一者來操作的無線通信組件或其他實體組件。在輸出介面108及輸入介面122包含無線組件之實例中，輸出介面108及輸入介面122可經組態以根據蜂巢式通信標準(諸如4G、4G-LTE (長期演進)、LTE進階、5G或類似者)來傳送資料，諸如經編碼視訊資料。在輸出介面108包含無線傳輸器的一些實例中，輸出介面108及輸入介面122可經組態以根據其他無

線標準(諸如IEEE 802.11規範、IEEE 802.15規範(例如ZigBee™)、Bluetooth™標準或其類似者)來傳送資料，諸如經編碼視訊資料。在一些實例中，源器件102及/或目的地器件116可包括各別晶片上系統(SoC)器件。舉例而言，源器件102可包括SoC器件以執行歸於視訊編碼器200及/或輸出介面108之功能性，且目的地器件116可包括SoC器件以執行歸於視訊解碼器300及/或輸入介面122之功能性。

【0075】 本發明之技術可應用於支援多種多媒體應用中之任一者的視訊寫碼，諸如，空中電視廣播、有線電視傳輸、衛星電視傳輸、網際網路串流視訊傳輸(諸如，經由HTTP之動態自適應串流(DASH))、經編碼至資料儲存媒體上之數位視訊、儲存於資料儲存媒體上的數位視訊之解碼或其他應用。

【0076】 目的地器件116之輸入介面122自電腦可讀媒體110(例如，儲存器件112、檔案伺服器114或其類似者)接收經編碼視訊位元串流。來自電腦可讀媒體110之經編碼視訊位元串流可包括由視訊編碼器200定義之發信資訊(亦由視訊解碼器300使用)，諸如具有描述視訊區塊或其他經寫碼單元(例如，圖塊、圖像、圖像組、序列或其類似者)之特性及/或處理之值的語法元素。顯示器件118向使用者顯示經解碼視訊資料之經解碼圖像。顯示器件118可表示各種顯示器件中之任一者，諸如陰極射線管(CRT)、液晶顯示器(LCD)、電漿顯示器、有機發光二極體(OLED)顯示器或另一類型之顯示器件。

【0077】 儘管圖3中未示出，但在一些實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可各自與音訊編碼器及/或音訊解碼器整合，且可包括適合的MUX-DEMUX單元或其他硬體及/或軟體，以處置在共同資料串流中包括

音訊及視訊兩者之多工串流。若適用，則MUX-DEMUX單元可遵照ITU H.223多工器協定或諸如使用者資料報協定(UDP)之其他協定。

【0078】 視訊編碼器200及視訊解碼器300各自可經實施為各種適合之編碼器及/或解碼器電路中之任一者，諸如一或多個微處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)、離散邏輯、軟體、硬體、韌體或其任何組合。當該等技術部分以軟體實施時，器件可將用於軟體之指令儲存於適合的非暫時性電腦可讀媒體中，且使用一或多個處理器在硬體中執行指令以執行本發明之技術。視訊編碼器200及視訊解碼器300中之每一者可包括於一或多個編碼器或解碼器中，編碼器或解碼器中之任一者可整合為各別器件中之組合式編碼器/解碼器(編碼解碼器)的部分。包括視訊編碼器200及/或視訊解碼器300之器件可包含積體電路、微處理器及/或無線通信器件，諸如蜂巢式電話。

【0079】 視訊編碼器200及視訊解碼器300可根據視訊寫碼標準操作，諸如ITU-T H.265，亦稱作高效視訊寫碼(HEVC)或其擴展，諸如多視圖及/或可調式視訊寫碼擴展。可替代地，視訊編碼器200及視訊解碼器300可根據其他專用或工業標準(諸如聯合探索測試模型(JEM)操作。然而，本發明之技術不限於任何特定寫碼標準。

【0080】 一般而言，視訊編碼器200及視訊解碼器300可對圖像執行基於區塊之寫碼。術語「區塊」大體上係指包括待處理(例如編碼、解碼或以其他方式在編碼及/或解碼程序中使用)之資料的結構。舉例而言，區塊可包括明度及/或色度資料之樣本之二維矩陣。一般而言，視訊編碼器200及視訊解碼器300可對以YUV (例如Y、Cb、Cr)格式表示之視訊資料

進行寫碼。亦即，視訊編碼器200及視訊解碼器300可寫碼明度及色度分量，而非寫碼圖像之樣本的紅色、綠色及藍色(RGB)資料，其中該等色度分量可包括紅色調及藍色調色度分量兩者。在一些實例中，視訊編碼器200在編碼之前將所接收的RGB格式化資料轉換為YUV表示，且視訊解碼器300將YUV表示轉換為RGB格式。可替代地，預處理單元及後處理單元(圖中未示)可執行此等轉換。

【0081】 本發明大體上可指對圖像進行寫碼(例如編碼及解碼)以包括對圖像之資料進行編碼或解碼的程序。類似地，本發明可指對圖像之區塊進行寫碼以包括對區塊之資料進行編碼或解碼的程序，例如預測及/或殘餘寫碼。經編碼視訊位元串流大體上包括表示寫碼決策(例如寫碼模式)及圖像至區塊之分割的語法元素的一系列值。因此，對寫碼圖像或區塊之提及大體上應理解為寫碼形成該圖像或區塊之語法元素的值。

【0082】 HEVC定義各種區塊，包括寫碼單元(CU)、預測單元(PU)及變換單元(TU)。根據HEVC，視訊寫碼器(諸如視訊編碼器200)根據四分樹結構將寫碼樹型單元(CTU)分割成CU。亦即，視訊寫碼器將CTU及CU分割成四個相同的非重疊正方形，且四分樹之每一節點具有零個或四個子節點。不具有子節點之節點可被稱作「葉節點」，且此類葉節點之CU可包括一或多個PU及/或一或多個TU。視訊寫碼器可進一步分割PU及TU。舉例而言，在HEVC中，殘餘四分樹(RQT)表示TU之分割。在HEVC中，PU表示框間預測資料，而TU表示殘餘資料。經框內預測之CU包括框內預測資訊，諸如框內模式指示。

【0083】 作為另一實例，視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以根據JEM操作。根據JEM，視訊寫碼器(諸如視訊編碼器200)將圖像分

割成複數個寫碼樹型單元(CTU)。視訊編碼器200可根據樹狀結構(諸如四分樹二元樹(QTBT)結構)分割CTU。JEM之QTBT結構移除多個分割類型之概念，諸如HEVC之CU、PU及TU之間間距。JEM之QTBT結構包括兩個層級：根據四分樹分割進行分割的第一層級，及根據二元樹分割進行分割的第二層級。QTBT結構之根節點對應於CTU。二元樹之葉節點對應於寫碼單元(CU)。

【0084】 在一些實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可使用單一QTBT結構以表示明度及色度分量中之每一者，而在其他實例中，視訊編碼器200及視訊解碼器300可使用兩個或更多個QTBT結構，諸如用於明度分量之一個QTBT結構及用於兩個色度分量之另一QTBT結構(或用於各別色度分量之兩個QTBT結構)。

【0085】 視訊編碼器200及視訊解碼器300可經組態以使用根據HEVC之四分樹分割、根據JEM之QTBT分割或其他分割結構。出於解釋之目的，關於QTBT分割呈現本發明之技術的描述。然而，應理解，本發明之技術亦可應用於經組態以使用四分樹分割亦或其他類型之分割的視訊寫碼器。

【0086】 本發明可互換地使用「 $N \times N$ 」及「 N 乘 N 」以指區塊(諸如CU或其他視訊區塊)在豎直及水平尺寸方面之樣本尺寸，例如 16×16 樣本或 16 乘 16 樣本。大體而言， 16×16 CU在豎直方向上將具有 16 個樣本($y = 16$)且在水平方向上將具有 16 個樣本($x = 16$)。同樣地， $N \times N$ CU大體在豎直方向上具有 N 個樣本且在水平方向上具有 N 個樣本，其中 N 表示非負整數值。可按列及行來配置CU中之樣本。此外，CU不一定在水平方向上及豎直方向上具有相同數目個樣本。舉例而言，CU可包含 $N \times M$ 樣本，其中

M未必等於N。

【0087】 視訊編碼器200對CU之表示預測及/或殘餘資訊及其他資訊的視訊資料進行編碼。預測資訊指示將如何對CU進行預測以便形成CU之預測區塊。殘餘資訊通常表示編碼前CU與預測區塊之樣本之間的逐樣本差。

【0088】 為了預測CU，視訊編碼器200可大體上經由框間預測或框內預測形成CU之預測區塊。框間預測大體上係指自先前經寫碼圖像之資料預測CU，而框內預測大體上係指自同一圖像之先前經寫碼資料預測CU。為了執行框間預測，視訊編碼器200可使用一或多個運動向量來產生預測區塊。視訊編碼器200可大體上執行運動搜尋以例如依據在CU與參考區塊之間的差識別緊密匹配CU的參考區塊。視訊編碼器200可使用絕對差總和(SAD)、平方差總和(SSD)、平均絕對差(MAD)、均方差(MSD)或其他此類差計算來計算差度量，以判定參考區塊是否緊密匹配當前CU。在一些實例中，視訊編碼器200可使用單向預測或雙向預測來預測當前CU。

【0089】 JEM亦提供仿射運動補償模式，其可被視為框間預測模式。在仿射運動補償模式中，視訊編碼器200可判定表示非平移運動(諸如放大或縮小、旋轉、透視運動或其他不規則運動類型)之兩個或大於兩個運動向量。

【0090】 為了執行框內預測，視訊編碼器200可選擇框內預測模式以產生預測區塊。JEM提供六十七種框內預測模式，包括各種定向模式以及平面模式及DC模式。一般而言，視訊編碼器200選擇描述當前區塊(例如，CU之區塊)之相鄰樣本的框內預測模式，其中自該當前區塊預測當前區塊之樣本。假定視訊編碼器200以光柵掃描次序(左至右、上至下)寫碼

CTU及CU，此類樣本可大體上在與當前區塊相同之圖像中處於當前區塊之上方、左上方(左上側)或左側。

【0091】 視訊編碼器200對表示當前區塊之預測模式的資料進行編碼。舉例而言，針對框間預測模式，視訊編碼器200可對表示使用各種可用框間預測模式中之何者以及對應模式之運動資訊的資料進行編碼。舉例而言，對於單向或雙向框間預測，視訊編碼器200可使用進階運動向量預測(AMVP)模式或合併模式來對運動向量進行編碼。視訊編碼器200可使用類似模式來對用於仿射運動補償模式之運動向量進行編碼。

【0092】 在區塊之預測(諸如框內預測或框間預測)之後，視訊編碼器200可計算區塊之殘餘資料。殘餘資料(諸如殘餘區塊)表示區塊與該區塊之使用對應預測模式所形成的預測區塊之間的逐樣本差。視訊編碼器200可將一或多個變換應用於殘餘區塊，以在變換域而非樣本域中產生經變換資料。舉例而言，視訊編碼器200可將離散餘弦變換(DCT)、整數變換、小波變換或概念上類似的變換應用於殘餘視訊資料。另外，視訊編碼器200可在一級變換之後應用二級變換，諸如模式依賴不可分離二級變換(MDNSST)、信號依賴變換、Karhunen-Loeve變換(KLT)或其類似者。視訊編碼器200在應用一或多個變換之後產生變換係數。

【0093】 如上文所提及，在用以產生變換係數之任何變換後，視訊編碼器200可執行變換係數之量化。量化大體上係指變換係數經量化以可能減少用於表示係數的資料之量，從而提供進一步壓縮之程序。藉由執行量化程序，視訊編碼器200可減小與係數中之一些或全部相關聯的位元深度。舉例而言，視訊編碼器200可在量化期間將 n 位元值捨入至 m 位元值，其中 n 大於 m 。在一些實例中，為了執行量化，視訊編碼器200可執行待量

化值之按位元右移位。

【0094】 在量化之後，視訊編碼器200可掃描變換係數，從而自包括經量化變換係數之二維矩陣產生一維向量。掃描可經設計以將較高能量(且因此較低頻率)係數置於向量前部，且將較低能量(且因此較高頻率)變換係數置於向量後部。在一些實例中，視訊編碼器200可利用預定義掃描次序來掃描經量化變換係數以產生串列化向量，且隨後熵編碼向量之經量化變換係數。在其他實例中，視訊編碼器200可執行自適應掃描。在掃描經量化變換係數以形成一維向量之後，視訊編碼器200可例如根據上下文自適應性二進位算術寫碼(CABAC)對一維向量進行熵編碼。視訊編碼器200亦可對描述與經編碼視訊資料相關聯的後設資料之語法元素之值進行熵編碼，以供由視訊解碼器300用於對視訊資料進行解碼。

【0095】 為了執行CABAC，視訊編碼器200可將上下文模型內之上下文指派給待傳輸之符號。上下文可關於例如符號之相鄰值是否為零值。機率判定可基於經指派至符號之上下文而進行。

【0096】 視訊編碼器200可進一步例如在圖像標頭、區塊標頭、圖塊標頭或其他語法資料(諸如序列參數集(SPS)、圖像參數集(PPS)或視訊參數集(VPS))中向視訊解碼器300產生語法資料，諸如基於區塊之語法資料、基於圖像之語法資料及基於序列之語法資料。視訊解碼器300可同樣地對此類語法資料進行解碼以判定如何對對應視訊資料進行解碼。

【0097】 以此方式，視訊編碼器200可產生包括經編碼視訊資料(例如，描述圖像至區塊(例如，CU)之分割的語法元素及用於區塊之預測及/或殘餘資訊)之位元串流。最後，視訊解碼器300可接收位元串流並對經編碼視訊資料進行解碼。

【0098】 一般而言，視訊解碼器300執行與視訊編碼器200所執行之程序互逆的程序，以對位元串流之經編碼視訊資料進行解碼。舉例而言，視訊解碼器300可使用CABAC以與視訊編碼器200之CABAC編碼程序實質上類似但互逆的方式對位元串流之語法元素的值進行解碼。語法元素可定義圖像至CTU之分割資訊及每一CTU根據對應分區結構(諸如QTBT結構)之分割，以定義CTU之CU。語法元素可進一步定義視訊資料之區塊(例如，CU)之預測及殘餘資訊。

【0099】 殘餘資訊可由例如經量化變換係數表示。視訊解碼器300可對區塊之經量化變換係數進行反量化及反變換，以再生區塊之殘餘區塊。視訊解碼器300使用經發信預測模式(框內或框間預測)及相關預測資訊(例如框間預測之運動資訊)以形成區塊之預測區塊。視訊解碼器300可接著(在逐樣本基礎上)使預測區塊與殘餘區塊組合以再生初始區塊。視訊解碼器300可執行額外處理，諸如執行解區塊程序以減少沿區塊邊界之視覺假影。

【0100】 本發明大體上可指「發信」某些資訊，諸如語法元素。術語「發信」大體上可指用於對經編碼視訊資料進行解碼之語法元素及/或其他資料的値之傳達。亦即，視訊編碼器200可在位元串流中發信語法元素之値。一般而言，發信係指在位元串流中產生値。如上文所提及，源器件102可實質上實時將位元串流運送至目的地器件116，或不實時運送，諸如可在將語法元素儲存至儲存器件112以供目的地器件116稍後擷取時發生。

【0101】 圖4A及圖4B為說明實例四分樹二元樹(QTBT)結構130及對應寫碼樹型單元(CTU) 132之概念圖。實線表示四分樹分裂，且點線指

示二元樹分裂。在二元樹之每一分裂(亦即非葉)節點中，一個旗標經發信以指示使用哪一分裂類型(亦即水平或豎直)，其中在此實例中，0指示水平分裂且1指示豎直分裂。對於四分樹分裂，不存在對於指示分裂類型之需要，此係由於四分樹節點將區塊水平地及垂直地分裂成具有相等大小之4個子區塊。因此，視訊編碼器200可對用於QTBT結構130之區域樹層級(亦即實線)的語法元素(諸如分裂資訊)及用於QTBT結構130之預測樹層級(亦即虛線)的語法元素(諸如分裂資訊)進行編碼，且視訊解碼器300可對該等語法元素進行解碼。視訊編碼器200可編碼，且視訊解碼器300可解碼用於由QTBT結構130之端葉節點表示之CU的視訊資料(諸如預測及變換資料)。

【0102】 一般而言，圖17B之CTU 132可與定義對應於在第一層級及第二層級處的QTBT結構130之節點的區塊之大小的參數相關聯。此等參數可包括CTU大小(表示樣本中之CTU 132之大小)、最小四分樹大小(MinQTSIZE，表示最小允許四分樹葉節點大小)、最大二元樹大小(MaxBTSIZE，表示最大允許二元樹根節點大小)、最大二元樹深度(MaxBTDepth，表示最大允許二元樹深度)及最小二元樹大小(MinBTSIZE，表示最小允許二元樹葉節點大小)。

【0103】 QTBT結構中對應於CTU之根節點可具有在QTBT結構之第一層級處的四個子節點，該等節點中之每一者可根據四分樹分割來進行分割。亦即，第一層級之節點為葉節點(不具有子節點)或具有四個子節點。QTBT結構130之實例表示諸如包括具有用於分枝之實線之父節點及子節點的節點。若第一層級之節點不大於最大允許二元樹根節點大小(MaxBTSIZE)，則其可藉由各別二元樹進一步分割。一個節點之二元樹分

裂可重複，直至由分裂產生之節點達至最小允許之二元樹葉節點大小 (MinBTSize)，或最大允許之二元樹深度(MaxBTDepth)為止。QTBT結構 130之實例表示諸如具有用於分枝之虛線的節點。二元樹葉節點被稱為寫碼單元(CU)，其用於預測(例如，圖像內或圖像間預測)及變換而無需任何進一步分割。如上文所論述，CU亦可被稱作「視訊區塊」或「區塊」。

【0104】 在QTBT分割結構之一個實例中，CTU大小經設定為 128×128 (明度樣本及兩個對應 64×64 色度樣本)，MinQTSIZE經設定為 16×16 ，MaxBTSize經設定為 64×64 ，MinBTSize (對於寬度及高度兩者)經設定為4，且MaxBTDepth經設定為4。四分樹分割首先應用於CTU以產生四分樹葉節點。四分樹葉節點可具有 16×16 (亦即，MinQTSIZE)至 128×128 (亦即，CTU大小)之大小。若葉四分樹節點為 128×128 ，其將不會藉由二元樹進一步分裂，此係由於大小超過MaxBTSize (亦即，在此實例中為 64×64)。否則，葉四分樹節點將藉由二元樹進一步分割。因此，四分樹葉節點亦為二元樹之根節點並具有為0之二元樹深度。當二元樹深度達至MaxBTDepth (在此實例中為4)時，不准許進一步分裂。當二元樹節點具有等於MinBTSize (在此實例中為4)之寬度時，其意指不准許進一步水平分裂。類似地，具有等於MinBTSize之高度的二元樹節點意指不准許對該二元樹節點進行進一步豎直分裂。如上文所提及，二元樹之葉節點被稱作CU，且根據預測及變換來進一步處理而不進一步分割。

【0105】 圖5為說明可執行本發明之技術之實例視訊編碼器200的方塊圖。出於解釋之目的而提供圖5，且不應將其視為對如本發明中所廣泛例示及描述之技術的限制。出於解釋之目的，本發明在諸如HEVC視訊寫碼標準及研發中之H.266視訊寫碼標準的視訊寫碼標準之上下文中描述視

訊編碼器200。然而，本發明之技術並不限於此等視訊寫碼標準，且大體上適用於視訊編碼及解碼。

【0106】在圖5之實例中，視訊編碼器200包括視訊資料記憶體230、模式選擇單元202、殘餘產生單元204、變換處理單元206、量化單元208、反量化單元210、反變換處理單元212、重建構單元214、濾波器單元216、經解碼圖像緩衝器(DPB) 218及熵編碼單元220。視訊資料記憶體230、模式選擇單元202、殘餘產生單元204、變換處理單元206、量化單元208、反量化單元210、反變換處理單元212、重建構單元214、濾波器單元216、DPB 218及熵編碼單元220中之任一者或全部可實施於一或多個處理器或處理電路中。此外，視訊編碼器200可包括額外或替代處理器或處理電路以執行此等及其他功能。

【0107】視訊資料記憶體230可儲存待由視訊編碼器200之組件編碼的視訊資料。視訊編碼器200可自例如視訊源104 (圖3)接收儲存於視訊資料記憶體230中之視訊資料。DPB 218可充當參考圖像記憶體，其儲存參考視訊資料供用於由視訊編碼器200預測後續視訊資料。視訊資料記憶體230及DPB 218可由各種記憶體器件中之任一者形成，諸如動態隨機存取記憶體(DRAM)，包括同步DRAM (SDRAM)、磁阻式RAM (MRAM)、電阻式RAM (RRAM)或其他類型之記憶體器件。視訊資料記憶體230及DPB 218可由相同記憶體器件或單獨記憶體器件提供。在各種實例中，視訊資料記憶體230可與視訊編碼器200之其他組件一起在晶片上，如所說明，或相對於彼等組件在晶片外。

【0108】在本發明中，對視訊資料記憶體230之參考不應解譯為將記憶體限於在視訊編碼器200內部(除非特定地如此描述)，或將記憶體限

於在視訊編碼器200外部(除非特定地如此描述)。實情為，對視訊資料記憶體230之參考應理解為儲存視訊編碼器200接收以用於編碼的視訊資料(例如待編碼之當前區塊之視訊資料)的參考記憶體。圖3之記憶體106亦可提供對來自視訊編碼器200之各種單元的輸出的臨時儲存。

【0109】 圖5之各種單元經說明以輔助理解藉由視訊編碼器200執行的操作。該等單元可實施為固定功能電路、可程式化電路或其組合。固定功能電路係指提供特定功能性且對可執行之操作進行預設的電路。可程式化電路係指可經程式化以執行各種任務並在可執行之操作中提供可撓式功能性的電路。舉例而言，可程式化電路可執行使得可程式化電路以由軟體或韌體之指令定義的方式操作的軟體或韌體。固定功能電路可執行軟體指令(例如，以接收參數或輸出參數)，但固定功能電路執行的操作之類型一般為不可變的。在一些實例中，單元中之一或多者可為不同電路區塊(固定功能或可程式化)，且在一些實例中，一或多個單元可為積體電路。

【0110】 視訊編碼器200可包括由可程式化電路形成之算術邏輯單元(ALU)、基本功能單元(EFU)、數位電路、類比電路及/或可程式化核心。在視訊編碼器200之操作係使用由可程式化電路執行之軟體執行的實例中，記憶體106 (圖3)可儲存視訊編碼器200接收且執行的軟體之目標程式碼，或視訊編碼器200內之另一記憶體(圖中未示)可儲存此類指令。

【0111】 視訊資料記憶體230經組態以儲存所接收視訊資料。視訊編碼器200可自視訊資料記憶體230擷取視訊資料之圖像，並將視訊資料提供至殘餘產生單元204及模式選擇單元202。視訊資料記憶體230中之視訊資料可為待編碼之原始視訊資料。

【0112】 模式選擇單元202包括運動估計單元222、運動補償單元

224及框內預測單元226。模式選擇單元202可包括額外功能單元以根據其他預測模式來執行視訊預測。作為實例，模式選擇單元202可包括調色板單元、區塊內複製單元(其可為運動估計單元222及/或運動補償單元224之部分)、仿射單元、線性模型(LM)單元或其類似者。

【0113】 模式選擇單元202大體上協調多個編碼遍次以測試編碼參數之組合，及用於此等組合之所得速率失真值。編碼參數可包括CTU至CU之分割、用於CU之預測模式、用於CU之殘餘資料的變換類型、用於CU之殘餘資料的量化參數等。模式選擇單元202可最終選擇相比其他所測試組合具有更佳速率失真值的編碼參數之組合。

【0114】 視訊編碼器200可將自視訊資料記憶體230擷取之圖像分割成一系列CTU，並將一或多個CTU囊封於圖塊內。模式選擇單元202可根據樹型結構，諸如上文所描述之QTBT結構或HEVC之四分樹結構來分割圖像之CTU。如上文所描述，視訊編碼器200可用根據樹狀結構分割CTU來形成一或多個CU。此CU大體上亦可被稱作「視訊區塊」或「區塊」。

【0115】 一般而言，模式選擇單元202亦控制其組件(例如，運動估計單元222、運動補償單元224及框內預測單元226)以產生用於當前區塊(例如，當前CU，或在HEVC中，PU與TU之重疊部分)之預測區塊。對於當前區塊之框間預測，運動估計單元222可執行運動搜尋以識別一或多個參考圖像(例如，儲存於DPB 218中之一或多個先前經寫碼圖像)中之一或多個緊密匹配的參考區塊。特定言之，運動估計單元222可例如根據絕對差總和(SAD)、平方差總和(SSD)、平均值絕對差(MAD)、均方差(MSD)或其類似者來計算表示潛在參考區塊與當前區塊之類似程度的值。運動估計單元222可使用當前區塊與所考慮之參考區塊之間的逐樣本差大體執行

此等計算。運動估計單元222可識別具有由此等計算產生之最低值的參考區塊，從而指示最緊密匹配當前區塊之參考區塊。

【0116】 運動估計單元222可形成一或多個運動向量(MV)，其定義相對於當前圖像中之當前區塊的位置的參考圖像中之參考區塊的位置。運動估計單元222可接著將運動向量提供至運動補償單元224。舉例而言，對於單向框間預測，運動估計單元222可提供單個運動向量，而對於雙向框間預測，運動估計單元222可提供兩個運動向量。運動補償單元224可接著使用運動向量產生預測區塊。舉例而言，運動補償單元224可使用運動向量擷取參考區塊之資料。作為另一實例，若運動向量具有分數樣本精確度，則運動補償單元224可根據一或多個內插濾波器為預測區塊內插值。此外，對於雙向框間預測，運動補償單元224可擷取用於藉由各別運動向量識別之兩個參考區塊的資料，並例如經由逐樣本求平均值或經加權求平均值來組合所擷取之資料。

【0117】 作為另一實例，對於框內預測，或框內預測寫碼，框內預測單元226可自鄰近當前區塊之樣本產生預測區塊。舉例而言，對於定向模式，框內預測單元226可大體在數學上組合相鄰樣本之值，且在橫跨當前區塊之所定義方向上填入此等計算值以產生預測區塊。作為另一實例，對於DC模式，框內預測單元226可計算與當前區塊相鄰之樣本的平均值，且產生預測區塊以針對預測區塊之每一樣本包括此所得平均值。

【0118】 模式選擇單元202將預測區塊提供至殘餘產生單元204。殘餘產生單元204自視訊資料記憶體230接收當前區塊之原始未經寫碼版本，且自模式選擇單元202接收預測區塊之原始未經寫碼版本。殘餘產生單元204計算當前區塊與預測區塊之間的逐樣本差。所得逐樣本差定義用

於當前區塊之殘餘區塊。在一些實例中，殘餘產生單元204亦可判定殘餘區塊中之樣本值之間的差，以使用殘餘差分脈碼調變(RDPCM)產生殘餘區塊。在一些實例中，可使用執行二進位減法之一或多個減法器電路來形成殘餘產生單元204。

【0119】 在模式選擇單元202將CU分割成PU之實例中，每一PU可與明度預測單元及對應色度預測單元相關聯。視訊編碼器200及視訊解碼器300可支援具有各種大小之PU。如上文所指示，CU之大小可指CU之明度寫碼區塊的大小，且PU之大小可指PU之明度預測單元的大小。假定特定CU之大小為 $2N \times 2N$ ，則視訊編碼器200可支援用於框內預測的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 之PU大小，及用於框間預測的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或類似大小之對稱PU大小。視訊編碼器20及視訊解碼器30亦可支援用於框間預測之 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 之PU大小的不對稱分割。

【0120】 在模式選擇單元未將CU進一步分割成PU的實例中，每一CU可與明度寫碼區塊及對應色度寫碼區塊相關聯。如上，CU之大小可指代CU之明度寫碼區塊的大小。視訊編碼器200及視訊解碼器300可支援 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 或 $N \times 2N$ 之CU大小。

【0121】 對於諸如區塊內複製模式寫碼、仿射模式寫碼及線性模型(LM)模式寫碼之其他視訊寫碼技術，作為少數實例，模式選擇單元202經由與寫碼技術相關聯之各別單元產生用於正編碼之當前區塊的預測區塊。在諸如調色板模式寫碼之一些實例中，模式選擇單元202可能不會產生預測區塊，而是產生指示基於所選擇調色板重建構區塊之方式的語法元素。在此類模式中，模式選擇單元202可將此等語法元素提供至熵編碼單元220以待編碼。

【0122】 如上文所描述，殘餘產生單元204接收用於當前區塊及對應預測區塊之視訊資料。殘餘產生單元204隨後產生用於當前區塊之殘餘區塊。為了產生殘餘區塊，殘餘產生單元204計算預測區塊與當前區塊之間的逐樣本差。

【0123】 變換處理單元206將一或多個變換應用於殘餘區塊以產生變換係數之區塊(在本文中稱作「變換係數區塊」)。變換處理單元206可將各種變換應用於殘餘區塊以形成變換係數區塊。舉例而言，變換處理單元206可將離散餘弦變換(DCT)、定向變換、Karhunen-Loeve變換(KLT)或概念上類似之變換應用於殘餘區塊。在一些實例中，變換處理單元206可對殘餘區塊執行多個變換，例如初級變換及二級變換，諸如旋轉變換。在一些實例中，變換處理單元206不將變換應用於殘餘區塊。

【0124】 量化單元208可量化變換係數區塊中之變換係數，以產生經量化變換係數區塊。量化單元208可根據與當前區塊相關聯之量化參數(QP)值量化變換係數區塊之變換係數。視訊編碼器200 (例如，經由模式選擇單元202)可藉由調整與CU相關聯之QP值來調整經應用於與當前區塊相關聯之係數區塊的量化程度。量化可引入資訊之損耗，且因此，經量化變換係數可具有相比由變換處理單元206產生之原始變換係數更低的精確度。

【0125】 反量化單元210及反變換處理單元212可將反量化及反變換分別應用於經量化變換係數區塊，以用變換係數區塊重建構殘餘區塊。重建構單元214可基於經重建構殘差區塊及藉由模式選擇單元202產生之預測區塊，產生對應於當前區塊之經重建構區塊(儘管可能具有一定程度的失真)。舉例而言，重建構單元214可將經重建構殘餘區塊之樣本添加至來

自藉由模式選擇單元202產生之預測區塊的對應樣本，以產生經重建構區塊。

【0126】 濾波器單元216可對經重建構區塊執行一或多個濾波操作。舉例而言，濾波器單元216可執行解區塊操作以沿CU之邊緣減少區塊效應偽影。在一些實例中，可跳過濾波器單元216之操作。

【0127】 視訊編碼器200將經重建構區塊儲存於DPB 218中。舉例而言，在不需要濾波器單元216之操作的實例中，重建構單元214可將經重建構區塊儲存至DPB 218。在需要濾波器單元216之操作的實例中，濾波器單元216可將經濾波之經重建構區塊儲存至DPB 218。運動估計單元222及運動補償單元224可自DPB 218擷取由經重建構(及可能經濾波)區塊形成之參考圖像，以對隨後經編碼圖像之區塊進行框間預測。另外，框內預測單元226可使用當前圖像之DPB 218中的經重建構區塊，以對當前圖像中之其他區塊進行框內預測。

【0128】 一般而言，熵編碼單元220可對自視訊編碼器200之其他功能組件接收到之語法元素進行熵編碼。舉例而言，熵編碼單元220可對來自量化單元208之經量化變換係數區塊進行熵編碼。作為另一實例，熵編碼單元220可對來自模式選擇單元202之預測語法元素(例如，用於框間預測之運動資訊或用於框內預測之框內模式資訊)進行熵編碼。熵編碼單元220可對語法元素(其為視訊資料之另一實例)執行一或多個熵編碼操作以產生經熵編碼資料。舉例而言，熵編碼單元220可對資料執行上下文自適應性可變長度寫碼(CAVLC)操作、CABAC操作、可變至可變(V2V)長度寫碼操作、基於語法之上下文自適應性二進位算術寫碼(SBAC)操作、機率區間分割熵(PIPE)寫碼操作、指數-哥倫布(Exponential-Golomb)編碼

操作或另一類型之熵編碼操作。在一些實例中，熵編碼單元220可在旁路模式下操作，其中語法元素未經熵編碼。

【0129】 視訊編碼器200可輸出位元串流，其包括重建構圖塊或圖像之區塊所需的經熵編碼語法元素。特定言之，熵編碼單元220可輸出該位元串流。

【0130】 上文所描述之操作關於區塊進行描述。此描述應理解為用於明度寫碼區塊及/或色度寫碼區塊之操作。如上文所描述，在一些實例中，明度寫碼區塊及色度寫碼區塊為CU之明度及色度分量。在一些實例中，明度寫碼區塊及色度寫碼區塊為PU之明度分量及色度分量。

【0131】 在一些實例中，無需針對色度寫碼區塊重複關於明度寫碼區塊進行之操作。作為一個實例，無需重複識別明度寫碼區塊之運動向量(MV)及參考圖像的操作用於識別色度區塊之MV及參考圖像。更確切而言，明度寫碼區塊之MV可經按比例調整以判定色度區塊之MV，且參考圖像可為相同的。作為另一實例，框內預測程序可針對明度寫碼區塊及色度寫碼區塊為相同的。

【0132】 圖6為說明可執行本發明之技術之實例視訊解碼器300的方塊圖。出於解釋之目的而提供圖6，且其並不限制如本發明中所廣泛例示及描述之技術。出於解釋之目的，本發明描述視訊解碼器300係根據JEM及HEVC之技術來描述的。然而，本發明之技術可由經組態為其他視訊寫碼標準的視訊寫碼器件執行。

【0133】 在圖6之實例中，視訊解碼器300包括經寫碼圖像緩衝器(CPB)記憶體320、熵解碼單元302、預測處理單元304、反量化單元306、反變換處理單元308、重建構單元310、濾波器單元312及經解碼圖像緩衝

器(DPB) 314。CPB記憶體320、熵解碼單元302、預測處理單元304、反量化單元306、反變換處理單元308、重建構單元310、濾波器單元312及DPB 314中之任一者或全部可實施於一或多個處理器或處理電路中。此外，視訊解碼器300可包括額外或替代處理器或處理電路以執行此等及其他功能。

【0134】 預測處理單元304包括運動補償單元316及框內預測單元318。預測處理單元304可包括根據其他預測模式執行預測的疊加單元。作為實例，預測處理單元304可包括調色板單元、區塊內複製單元(其可形成運動補償單元316之部分)、仿射單元、線性模型(LM)單元或其類似者。在其他實例中，視訊解碼器300可包括更多、更少或不同功能組件。

【0135】 CPB記憶體320可儲存待由視訊解碼器300之組件解碼之視訊資料，諸如經編碼視訊位元串流。可例如自電腦可讀媒體110 (圖3)獲得儲存於CPB記憶體320中之視訊資料。CPB記憶體320可包括儲存來自經編碼視訊位元串流之經編碼視訊資料(例如，語法元素)的CPB。此外，CPB記憶體320可儲存除經寫碼圖像之語法元素之外的視訊資料，諸如表示來自視訊解碼器300之各種單元之輸出的臨時資料。DPB 314大體上儲存經解碼圖像，視訊解碼器300可在對經編碼視訊位元串流之後續資料或圖像進行解碼時輸出該等經解碼圖像及/或將其用作參考視訊資料。CPB記憶體320及DPB 314可由多種記憶體器件中之任一者形成，諸如動態隨機存取記憶體(DRAM) (包括同步DRAM (SDRAM))、磁阻式RAM (MRAM)、電阻式RAM (RRAM)或其他類型之記憶體器件。CPB記憶體320及DPB 314可藉由同一記憶體器件或單獨記憶體器件提供。在各種實例中，CPB記憶體320可與視訊解碼器300之其他組件一起在晶片上，或

相對於彼等組件在晶片外。

【0136】 另外地或可替代地，在一些實例中，視訊解碼器300可自記憶體120 (圖3)擷取經寫碼視訊資料。亦即，記憶體120可利用CPB記憶體320儲存如上文所論述之資料。同樣地，當視訊解碼器300之一些或所有功能性以軟體實施以由視訊解碼器300之處理電路執行時，記憶體120可儲存待由視訊解碼器300執行之指令。

【0137】 圖6中所展示之各種單元經說明以輔助理解藉由視訊解碼器300執行的操作。該等單元可實施為固定功能電路、可程式化電路或其組合。類似於圖5，固定功能電路係指提供特定功能性且對可執行之操作進行預設的電路。可程式化電路係指可經程式化以執行各種任務並在可執行之操作中提供可撓式功能性的電路。舉例而言，可程式化電路可執行使得可程式化電路以由軟體或韌體之指令定義的方式操作的軟體或韌體。固定功能電路可執行軟體指令(例如，以接收參數或輸出參數)，但固定功能電路執行的操作之類型一般為不可變的。在一些實例中，單元中之一或多者可為不同電路區塊(固定功能或可程式化)，且在一些實例中，一或多個單元可為積體電路。

【0138】 視訊解碼器300可包括ALU、EFU、數位電路、類比電路及/或由可程式化電路形成之可程式化核心。在視訊解碼器300之操作係由在可程式化電路上執行之軟體執行的實例中，晶片上或晶片外記憶體可儲存視訊解碼器300接收並執行的軟體之指令(例如目標程式碼)。

【0139】 熵解碼單元302可自CPB接收經編碼視訊資料且對視訊資料進行熵解碼以再生語法元素。預測處理單元304、反量化單元306、反變換處理單元308、重建構單元310及濾波器單元312可基於自位元串流提

取之語法元素產生經解碼視訊資料。

【0140】 一般而言，視訊解碼器300在逐區塊基礎上重建構圖像。視訊解碼器300可單獨對每一區塊執行重建構操作(其中當前經重建構(亦即經解碼)之區塊可被稱作「當前區塊」)。

【0141】 熵解碼單元302可對定義經量化變換係數區塊之經量化變換係數的語法元素以及諸如量化參數(QP)及/或變換模式指示之變換資訊進行熵解碼。反量化單元306可使用與經量化變換係數區塊相關聯之QP判定量化程度，且同樣判定反量化程度供反量化單元306應用。反量化單元306可例如執行按位元左移操作以將經量化變換係數反量化。反量化單元306可由此形成包括變換係數之變換係數區塊。

【0142】 在反量化單元306形成變換係數區塊後，反變換處理單元308可將一或多個反變換應用於變換係數區塊以產生與當前區塊相關聯的殘餘區塊。舉例而言，反變換處理單元308可將反DCT、反整數變換、反Karhunen-Loeve變換(KLT)、反旋轉變換、反定向變換或另一反變換應用於係數區塊。

【0143】 此外，預測處理單元304根據由熵解碼單元302熵解碼之預測資訊語法元素產生預測區塊。舉例而言，若預測資訊語法元素指示當前區塊經框間預測，則運動補償單元316可產生預測區塊。在此情況下，預測資訊語法元素可指示DPB 314中之參考圖像(自其擷取參考區塊)，以及運動向量，其識別參考圖像中之參考區塊相對於當前圖像中之當前區塊之位置的位置。運動補償單元316可大體上以實質上類似於關於運動補償單元224所描述之方式的方式執行框間預測程序(圖5)。

【0144】 作為另一實例，若預測資訊語法元素指示當前區塊經框內

預測，則框內預測單元318可根據藉由預測資訊語法元素指示之框內預測模式來產生預測區塊。同樣，框內預測單元318可大體上以實質上類似於關於框內預測單元226 (圖5)所描述之方式的方式執行框內預測程序。框內預測單元318可將相鄰樣本之資料自DPB 314擷取至當前區塊。

【0145】 重建構單元310可使用預測區塊及殘餘區塊重建構當前區塊。舉例而言，重建構單元310可將殘餘區塊之樣本添加至預測區塊之對應樣本以重建構當前區塊。

【0146】 濾波器單元312可對經重建構區塊執行一或多個濾波操作。舉例而言，濾波器單元312可執行解區塊操作以沿經重建構區塊之邊緣減少區塊效應假影。不一定在所有實例中執行濾波器單元312之操作。

【0147】 視訊解碼器300可將經重建構區塊儲存於DPB 314中。如上文所論述，DPB 314可將諸如用於框內預測之當前圖像及用於後續運動補償之經先前解碼圖像的樣本之參考資訊提供至預測處理單元304。此外，視訊解碼器300可輸出來自DPB之經解碼圖像以用於後續呈現於諸如圖3之顯示器件118的顯示器件上。

【0148】 圖7為說明用於對當前區塊進行編碼之實例方法的流程圖。當前區塊可包含當前CU。儘管關於視訊編碼器200 (圖3及圖5)加以描述，但應理解，其他器件可經組態以執行類似於圖7之方法的方法。

【0149】 在此實例中，視訊編碼器200首先預測當前區塊(350)。舉例而言，視訊編碼器200可形成當前區塊之預測區塊。視訊編碼器200可接著計算當前區塊之殘餘區塊(352)。為了計算殘餘區塊，視訊編碼器200可計算當前區塊之初始未經寫碼區塊與預測區塊之間的差。視訊編碼器200可接著變換並量化殘餘區塊之係數(354)。接著，視訊編碼器200可掃

描殘餘區塊之經量化轉換係數(356)。在掃描期間或在掃描之後，視訊編碼器200可對係數進行熵編碼(358)。舉例而言，視訊編碼器200可使用CAVLC或CABAC來對係數進行編碼。視訊編碼器200可接著輸出區塊之經熵寫碼資料(360)。

【0150】 圖8為說明用於對當前視訊資料區塊進行解碼之實例方法的流程圖。當前區塊可包含當前CU。儘管關於視訊解碼器300 (圖16及圖19)加以描述，但應理解，其他器件可經組態以執行類似於圖8之方法的方法。

【0151】 視訊解碼器300可接收當前區塊之經熵寫碼資料，諸如經熵寫碼預測資訊及對應於當前區塊之殘餘區塊的係數之經熵寫碼資料(370)。視訊解碼器300可熵解碼經熵寫碼資料，以判定當前區塊之預測資訊且再生殘餘區塊之係數(372)。視訊解碼器300可例如使用如由當前區塊之預測資訊所指示的框內或框間預測模式來預測當前區塊(374)，以計算當前區塊之預測區塊。視訊解碼器300可接著反掃描經再生之係數(376)，以產生經量化變換係數之區塊。視訊解碼器300可接著反量化及反變換係數以產生殘餘區塊(378)。視訊解碼器300可最終藉由組合預測區塊及殘餘區塊來對當前區塊進行解碼(380)。

【0152】 圖9為說明根據本發明之一或多種技術之用於產生運動向量預測器候選者清單之實例方法的流程圖。當前區塊可包含當前CU。儘管關於視訊解碼器300 (圖16及圖19)加以描述，但應理解，其他器件(諸如視訊編碼器200 (圖3及圖5))可經組態以執行類似於圖9之方法的方法。

【0153】 如上文所論述，諸如視訊解碼器300之視訊寫碼器可建構當前視訊資料區塊之運動向量候選者清單。視訊寫碼器可自各種源獲得運

動向量候選者清單之候選者。一些實例源包括但不限於空間候選者、時間運動向量預測器(TMVP)候選者、以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者及成對候選者。為了產生運動向量候選者清單，視訊寫碼器可根據源評估候選者直至所要數量之候選者包括於清單中為止。如圖9中所展示，視訊解碼器300可判定候選者之最大數目(*MAX*)以包括於當前區塊之運動向量(MV)清單中(902)。*MAX*值可為固定的，或可基於一或多個參數而為可變的。

【0154】 為了評估特定候選者以包括於運動向量候選者清單中，視訊寫碼器可判定特定候選者是否可用及/或特定候選者之值是否與已包括於運動向量候選者清單中之候選者相同。視訊寫碼器可根據按特定次序之源評估候選者。

【0155】 如上文所論述及根據本發明之一或多種技術，諸如視訊解碼器300之視訊解碼器可基於是否使用區塊內複製(IBC)或框間寫碼對區塊進行寫碼來使用不同源及/或不同限制產生區塊之運動向量候選者。視訊解碼器300可判定是否使用IBC對當前區塊進行寫碼(902)。回應於判定使用IBC對當前區塊進行寫碼(902之「是」分支)，視訊解碼器300可評估一或多個空間候選者以包括於MV候選者清單中(906)。舉例而言，視訊解碼器300可評估如上文參考圖1A及圖1B所論述之空間候選者A1、B1、B0及A0。

【0156】 如上文所論述及根據本發明之一或多種技術，視訊解碼器300可允許基於歷史之運動向量預測器(HMVP)成為包括於MV候選者清單中的最後一個候選者(例如，添加至MV候選者清單中之最終候選者，其可具有最高索引值)。舉例而言，如圖9中所展示，無論包括於MV清單中之

候選者數目是否小於或等於包括於MV候選者清單中之候選者的最大數目減去一(例如， $MAX-1$) (908之兩個分支)，視訊解碼器300均可評估包括於MV候選者清單中之HMVP候選者(910)。如上文所論述，視訊解碼器300可獲得來自過去解碼之MV清單的HMVP候選者(例如，視訊解碼器300可在解碼程序期間維持MV之表或清單)。

【0157】 回應於判定未使用IBC對當前區塊進行寫碼(例如，使用框間預測進行寫碼) (902之「否」分支)，視訊解碼器300可評估一或多個空間候選者以包括於MV候選者清單中(912)。舉例而言，視訊解碼器300可評估如上文參考圖1A及圖1B所論述之空間候選者A1、B1、B0及A0。

【0158】 與使用IBC進行寫碼之區塊相比，視訊解碼器300可能不會允許HMVP成為包括於使用框間寫碼進行寫碼之區塊之MV候選者清單中的最後一個候選者。舉例而言，如圖9中所展示，回應於判定包括於MV清單中之候選者數目不大于或等於待包括於MV候選者清單中之候選者的最大數目減去一(例如， $MAX-1$) (914之「否」分支)，視訊解碼器300可評估HMVP候選者以包括於MV候選者清單中(916)。然而，回應於判定包括於MV清單中之候選者數目大于或等於待包括於MV候選者清單中之候選者的最大數目減去一(例如， $MAX-1$) (914之「是」分支)，視訊解碼器300可改為評估成對候選者以包括於MV候選者清單中(918)。

【0159】 視訊解碼器300可利用MV候選者清單來重建構當前區塊之樣本。舉例而言，視訊解碼器300可自MV候選者清單選擇候選者MV。在一些實例中，視訊解碼器300可基於指示MV候選者清單中之索引值的一或多個語法元素而選擇候選者MV。視訊解碼器300可基於所選擇之候選者MV預測器產生當前區塊之MV。舉例而言，視訊解碼器300可對表示所

選擇之候選者MV預測器的值與當前區塊之MV之間的差的一或多個語法元素進行解碼(例如，並將該差添加至所選擇之候選者MV預測器的值以獲得當前區塊之MV)。當前區塊之MV可識別當前區塊之預測器區塊。在使用IBC對當前區塊進行寫碼之情況下，預測器區塊可與當前區塊在相同圖像中。相反，在使用框間預測對當前區塊進行寫碼之情況下，預測器區塊可與當前區塊在不同圖像中。視訊解碼器300可獲得殘餘資料且將殘餘資料添加至預測器區塊以重建構當前區塊之樣本(例如，圖8之372至380)。應注意，視訊編碼器200可執行類似操作(例如，作為重建構迴路之部分)。

【0160】 以下編號實例可說明本發明之一或多個態樣：

【0161】 實例1. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測當前視訊資料圖像之當前區塊，產生當前區塊之運動向量(MV)候選者清單，其中產生MV候選者清單包含：判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及作為MV候選者清單中之最後一個候選者，包括一或多個HMVP候選者之HMVP候選者；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV候選者；以及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0162】 實例2. 如實例1之方法，其中當前區塊為當前圖像之第一區塊，該方法其進一步包含：回應於判定使用框間預測來預測當前視訊資料圖像之第二區塊，產生第二區塊之MV候選者清單，其中產生第二區塊之MV候選者清單包含：判定待包括於第二區塊之MV候選者清單中的候選者之最大數目；及回應於判定第二區塊之MV候選者清單中的候選者之數量等於待包括於第二區塊之MV候選者清單中之候選者的最大數目減去

一，避免將第二區塊之額外HMVP候選者包括於第二區塊之MV候選者清單中，以使得第二區塊之MV候選者清單中的最後一個候選者不為HMVP候選者；自第二區塊之MV候選者清單中選擇識別視訊資料圖像中之第二區塊之預測器區塊的特定MV候選者，該視訊資料圖像與當前圖像不相同；以及基於第二區塊之預測器區塊之像素重建構第二區塊之像素。

【0163】 實例3. 如實例2之方法，其中產生第一區塊之MV候選者清單包含不評估任何成對候選者以包括於第一區塊之MV候選者清單中。

【0164】 實例4. 如實例3之方法，其中產生第二區塊之MV候選者清單包含評估一或多個成對候選者以包括於第二區塊之MV候選者清單中。

【0165】 實例5. 如實例4之方法，其中產生第一區塊之MV候選者清單進一步包含：評估左上方相鄰B2候選者以包括於第一區塊之MV候選者清單中，其中包括於第一區塊之MV候選者清單中之候選者的當前數目大於或等於四。

【0166】 實例6. 如實例4或5之方法，其中第一區塊之MV候選者清單包含IBC合併/跳過清單。

【0167】 實例7. 一種用於寫碼視訊資料之器件，該器件包含：記憶體，其經組態以儲存視訊資料；及一或多個處理器，其實施於電路中且經組態以：回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測當前視訊資料圖像之當前區塊，產生當前區塊之運動向量(MV)候選者清單，其中，為了產生MV候選者清單，一或多個處理器經組態以：判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及作為MV候選者清單中的最後一個候選者，包括一或多個HMVP候選者之HMVP候選者；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV候選者；以及基於預測器區塊之像

素重建構當前區塊之像素。

【0168】 實例8. 如實例7之器件，其中當前區塊為當前圖像之第一區塊，且其中該一或多個處理器進一步經組態以：回應於判定使用框間預測來預測當前視訊資料圖像之第二區塊，產生第二區塊之MV候選者清單，其中，為了產生第二區塊之MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以：判定待包括於第二區塊之MV候選者清單中的候選者之最大數目；及回應於判定第二區塊之MV候選者清單中的候選者之數量等於待包括於第二區塊之MV候選者清單中之候選者的最大數目減去一，避免將第二區塊之額外HMVP候選者包括於第二區塊之MV候選者清單中，以使得第二區塊之MV候選者清單中的最後一個候選者不為HMVP候選者；自第二區塊之MV候選者清單中選擇識別視訊資料圖像中之第二區塊之預測器區塊的特定MV候選者，該視訊資料圖像與當前圖像不相同；且基於第二區塊之預測器區塊之像素重建構第二區塊之像素。

【0169】 實例9. 如實例8之器件，其中，為了產生第一區塊之MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以不評估任何成對候選者以包括於第一區塊之MV候選者清單中。

【0170】 實例10. 如實例9之器件，其中，為了產生第二區塊之MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以評估一或多個成對候選者以包括於第二區塊之MV候選者清單中。

【0171】 實例11. 如實例10之器件，其中，為了產生第一區塊之MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以：評估B2候選者以包括於第一區塊之MV候選者清單中，其中包括於第一區塊之MV候選者清單中的候選者之當前數目大於或等於四。

【0172】 實例12. 如實例10之器件，其中第一區塊之MV候選者清單包含IBC合併/跳過清單。

【0173】 實例13. 如實例7至12中任一例之器件，其中視訊寫碼器包含視訊解碼器。

【0174】 實例14. 如實例13之器件，其進一步包含經組態以顯示經解碼視訊資料之顯示器。

【0175】 實例15. 如實例13之器件，其中該器件包含攝影機、電腦、行動器件、廣播接收器器件或機上盒中之一或多者。

【0176】 實例16. 如實例7至15中任一例之器件，其中該器件包含視訊編碼器。

【0177】 實例17. 一種電腦可讀儲存媒體，其儲存在經執行時使得視訊寫碼器之一或多個處理器進行以下操作之指令：回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測當前視訊資料圖像之當前區塊，產生當前區塊之運動向量(MV)候選者清單，其中使得該一或多個處理器產生MV候選者清單的該等指令包含使得該一或多個處理器進行以下操作之指令：判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及作為MV候選者清單中之最後一個候選者，包括一或多個HMVP候選者之HMVP候選者；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV候選者；以及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0178】 實例18. 如實例17之電腦可讀儲存媒體，其中當前區塊為當前圖像之第一區塊，且其進一步包含使得該一或多個處理器進行以下操作之指令：回應於判定使用框間預測來預測當前視訊資料圖像之第二區塊，產生第二區塊之MV候選者清單，其中使得該一或多個處理器產生第

二區塊之MV候選者清單的該等指令包含使得該一或多個處理器進行以下操作之指令：判定待包括於第二區塊之MV候選者清單中之候選者的最大數目；及回應於判定第二區塊之MV候選者清單中之候選者的數量等於待包括於第二區塊之MV候選者清單中之候選者的最大數目減去一，避免將第二區塊之額外HMVP候選者包括於第二區塊之MV候選者清單中，以使得第二區塊之MV候選者清單中的最後一個候選者不為HMVP候選者；自第二區塊之MV候選者清單中選擇識別視訊資料圖像中之第二區塊之預測器區塊的特定MV候選者，該視訊資料圖像與當前圖像不相同；以及基於第二區塊之預測器區塊之像素重建構第二區塊之像素。

【0179】 實例19. 如實例18之電腦可讀儲存媒體，其中使得該一或多個處理器產生第一區塊之MV候選者清單的指令包含使得該一或多個處理器不評估任何成對候選者以包括於第一區塊之MV候選者清單中的指令。

【0180】 實例20. 如實例19之電腦可讀儲存媒體，其中使得該一或多個處理器產生第二區塊之MV候選者清單的指令包含使得該一或多個處理器評估一或多個成對候選者以包括於第二區塊之MV候選者清單中的指令。

【0181】 實例21. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含本發明中所描述之技術之任何組合。

【0182】 實例22. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：產生用於當前視訊資料圖像之當前區塊之運動向量(MV)候選者清單，其中產生MV候選者清單包含：判定MV候選者清單之最大大小；及回應於判定包括於MV候選者清單中之候選者的當前數目小於MV候選者清單之最大大

小，評估B2候選者以包括於MV候選者清單中，而不管包括於MV候選者清單中之候選者的當前數目；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV；以及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0183】 實例23. 如實例22之方法，其中該B2候選者為左上方候選者。

【0184】 實例24. 如實例22至23中任一例之方法，其中該MV候選者清單包含區塊內複製(IBC)合併/跳過清單。

【0185】 實例25. 如實例23至24中任一例之方法，其中評估B2候選者包含判定B2候選者是否有效，該方法進一步包含：回應於判定B2候選者有效，將B2候選者添加至MV候選者清單。

【0186】 實例26. 如實例23至25中任一例之方法，其中評估B2候選者包含判定B2候選者是否不同於已包括於MV候選者清單中之其他候選者，該方法進一步包含：回應於判定B2候選者不同於已包括於MV候選者清單中之其他候選者，將B2候選者添加MV候選者清單。

【0187】 實例27. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：產生用於當前視訊資料圖像之當前區塊的運動向量(MV)候選者清單，其中產生MV候選者清單包含：判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及作為MV候選者清單中之最後一個候選者，包括一或多個HMVP候選者之HMVP候選者；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV；以及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0188】 實例28. 如實例22至27中任一例之方法，其中該MV候選者

清單包含區塊內複製(IBC)合併/跳過清單。

【0189】 實例29. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：產生用於當前視訊資料圖像之當前區塊的運動向量(MV)候選者清單，其中產生MV候選者清單包含評估一或多個MV候選者以包括於MV候選者清單中，其中該一或多個MV候選者不包括任何成對候選者；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV；及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0190】 實例30. 如實例22至29中任一例之方法，其中該MV候選者清單包含區塊內複製(IBC)合併/跳過清單。

【0191】 實例31. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：產生用於當前視訊資料圖像之當前區塊的運動向量(MV)候選者清單，其中產生MV候選者清單包含：判定複數個成對候選者；及在MV候選者清單中包括該複數個成對候選者中之至少兩者；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV；以及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0192】 實例32. 如實例31之方法，其中：判定該複數個成對候選者包含基於包括於MV候選者清單中之候選者產生該複數個成對候選者的成對候選者；且包括該至少兩個成對候選者包含在MV候選者清單中包括該複數個成對候選者之成對候選者，直至包括於MV候選者清單中的多個候選者達至最大大小為止。

【0193】 實例33. 如實例31至32中任一例之方法，其中判定該複數個成對候選者包含基於包括於MV候選者清單中之候選者而非以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者產生該複數個成對候選者的成對候選

者。

【0194】 實例34. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：產生用於當前視訊資料圖像之當前區塊之運動向量(MV)候選者清單，其中產生MV候選者清單包含：判定複數個MV候選者；及在MV候選者清單中包括該複數個MV候選者的至少一個MV候選者，而無需評估該至少一個MV候選者是否不同於已包括於MV候選者清單中之MV候選者；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV；以及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0195】 實例35. 如實例34之方法，其進一步包含：回應於判定該至少一個MV候選者自使用區塊內複製(IBC)進行寫碼之區塊導出，判定包括MV候選者中之複數個MV候選者的該至少一個MV候選者，而無需評估該至少一個MV候選者是否不同於已包括於MV候選者清單中之MV候選者。

【0196】 實例36. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：產生用於當前視訊資料圖像之當前區塊之運動向量(MV)候選者清單，其中產生MV候選者清單包含基於各別MV候選者之運動向量評估複數個MV候選者之各別MV候選者以包括於MV候選者清單中；自MV候選者清單中選擇識別當前圖像中之預測器區塊的特定MV；及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0197】 實例37. 如實例36之方法，其中基於各別MV候選者之運動向量評估各別MV候選者包含基於各別MV候選者之運動向量與包括於MV候選者清單中之候選者的運動向量之間的比較修剪各別MV候選者。

【0198】 實例38. 如實例36至37中任一例之方法，其中基於各別MV

候選者之運動向量與包括於MV候選者清單中之候選者的運動向量之間的比較修剪各別MV候選者包含：判定各別MV候選者之運動向量是否不同於包括於MV候選者清單中之候選者的運動向量；及回應於判定各別MV候選者之運動向量不同於包括於MV候選者清單中之候選者的運動向量，將各別MV候選者包括於MV候選者清單中。

【0199】 實例39. 如實例36至38中任一例之方法，其中基於各別MV候選者之運動向量與包括於MV候選者清單中之候選者的運動向量之間的比較修剪各別MV候選者包含僅基於各別MV候選者之運動向量與包括於MV候選者清單中之候選者的運動向量之間的比較修剪各別MV候選者。

【0200】 實例40. 如實例36至39中任一例之方法，其中基於各別MV候選者之運動向量與包括於MV候選者清單中之候選者的運動向量之間的比較修剪各別MV候選者包含：不基於各別MV候選者之參考索引與包括於MV候選者清單中候選者的參考索引之間的比較修剪各別MV候選者。

【0201】 實例41. 如實例32至40中任一例之方法，其中MV候選者清單包含以下中之一者：區塊內複製(IBC)合併/跳過清單；或進階運動向量預測(AMVP)清單。

【0202】 實例42. 一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：獲取當前視訊資料圖像之當前區塊之運動向量，其中運動向量識別當前圖像中之預測器區塊；捨入運動向量以獲得色度運動向量；及基於預測器區塊之像素重建構當前區塊之像素。

【0203】 實例43. 如實例42之方法，其中用以獲取色度運動向量之運動向量包含根據以下等式捨入運動向量：

$$offset_i = 1 \ll (shift_i - 1)$$

$$MVChorma_i = \begin{cases} -((-MV_i + offset_i) \gg shift_i), & MV_i < 0 \\ (MV_i + offset_i) \gg shift_i, & MV_i \geq 0 \end{cases}$$

其中 MV_i 表示運動向量， $MVChorma_i$ 表示色度運動向量， i 等於x或y (水平方向及豎直方向上的MV組件)，且 $shift_i$ 表示移位值。

【0204】 實例44. 如實例43之方法，其中基於MV位元精確度及色度格式中之一或多者判定移位值。

【0205】 實例45. 如實例43至44中任一例之方法，其中預先判定移位值。

【0206】 實例46. 如實例21至45之任何組合之方法，其中寫碼包含解碼。

【0207】 實例47. 如實例21至45之任何組合之方法，其中寫碼包含編碼。

【0208】 實例48. 一種用於寫碼視訊資料之器件，該器件包含一或多個用於執行如實例21至45之任何組合之方法的構件。

【0209】 實例49. 如實例48之器件，其中一或多個構件包含實施於電路中之一或多個處理器。

【0210】 實例50. 如實例48及49之任何組合之器件，其進一步包含記憶體以儲存視訊資料。

【0211】 實例51. 如實例48至50之任何組合之器件，其進一步包含經組態以顯示經解碼視訊資料之顯示器。

【0212】 實例52. 如實例48至51之任何組合之器件，其中該器件包含攝影機、電腦、行動器件、廣播接收器器件或機上盒中之一或多者。

【0213】 實例53. 如實例48至52之任何組合之器件，其中該器件包含視訊解碼器。

【0214】 實例54. 如實例48至53之任何組合之器件，其中該器件包含視訊編碼器。

【0215】 實例55. 一種電腦可讀儲存媒體，其上儲存有在經執行時使得一或多個處理器執行如實例1至55之任何組合之方法的指令。

【0216】 實例56. 一種實例1至55之任何組合。

【0217】 將認識到，視實例而定，本文中所描述之技術中之任一者的某些動作或事件可以不同次序執行，可經添加、合併或完全省去(例如，並非所有所描述動作或事件均為實踐該等技術所必要)。此外，在某些實例中，可例如經由多執行緒處理、中斷處理或多個處理器同時而非依序執行動作或事件。

【0218】 在一或多個實例中，所描述之功能可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施。若以軟體實施，則該等功能可作為一或多個指令或程式碼而儲存於電腦可讀媒體上或經由電腦可讀媒體傳輸，且由基於硬體之處理單元執行。電腦可讀媒體可包括電腦可讀儲存媒體(其對應於諸如資料儲存媒體之有形媒體)或通信媒體，該通信媒體包括例如根據通信協定來促進電腦程式自一處傳送至另一處的任何媒體。以此方式，電腦可讀媒體大體上可對應於(1)為非暫時性的有形電腦可讀儲存媒體或(2)諸如信號或載波之通信媒體。資料儲存媒體可為可由一或多個電腦或一或多個處理器存取以擷取指令、程式碼及/或資料結構以用於實施本發明中所描述之技術的任何可用媒體。電腦程式產品可包括電腦可讀媒體。

【0219】 藉助於實例而非限制，此類電腦可讀儲存媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件、快閃記憶體或可用於儲存呈指令或資料結構形式之所要

程式碼且可由電腦存取的任何其他媒體。此外，任何連接被恰當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸纜線、光纖纜線、雙絞線、數位用戶線(DSL)或無線技術(諸如紅外線、無線電及微波)自網站、伺服器或其他遠端源傳輸指令，則同軸纜線、光纖纜線、雙絞線、DSL或無線技術(諸如紅外線、無線電及微波)包括於媒體之定義中。然而，應理解，電腦可讀儲存媒體及資料儲存媒體不包括連接、載波、信號或其他暫時性媒體，而實情為關於非暫時性有形儲存媒體。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光學光碟、數位影音光碟(DVD)、軟碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟藉由雷射以光學方式再生資料。以上之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

【0220】指令可由一或多個處理器執行，該一或多個處理器諸如一或多個數位信號處理器(DSP)、通用微處理器、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他等效整合或離散邏輯電路。因此，如本文中所使用之術語「處理器」及「處理電路」可指前述結構或適用於實施本文中所描述之技術的任何其他結構中之任一者。另外，在一些態樣中，本文中所描述之功能可經提供於經組態以供編碼及解碼或併入於經組合編碼解碼器中之專用硬體及/或軟體模組內。此外，可在一或多個電路或邏輯元件中充分實施該等技術。

【0221】可在廣泛多種器件或裝置中實施本發明之技術，該等器件或裝置包括無線手持機、積體電路(IC)或IC之集合(例如，晶片集合)。在本發明中描述各種組件、模組或單元以強調經組態以執行所揭示技術之器件的功能態樣，但未必要求由不同硬體單元來實現。實情為，如上文所描述，各種單元可與適合的合適軟體及/或韌體一起組合於編解碼器硬體單

元中，或藉由互操作性硬體單元之集合提供該等單元，該等硬體單元包括如上文所描述之一或多個處理器。

【0222】 各種實例已予以描述。此等及其他實例在以下申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

【0223】

- 100: 系統
- 102: 源器件
- 104: 視訊源
- 106: 記憶體
- 108: 輸出介面
- 110: 電腦可讀媒體
- 112: 儲存器件
- 114: 檔案伺服器
- 116: 目的地器件
- 118: 顯示器件
- 120: 記憶體
- 122: 輸入介面
- 130: 四分樹二元樹(QTBT)結構
- 132: 寫碼樹型單元(CTU)
- 200: 視訊編碼器
- 202: 模式選擇單元
- 204: 殘餘產生單元

- 206: 變換處理單元
- 208: 量化單元
- 210: 反量化單元
- 212: 反變換處理單元
- 214: 重建構單元
- 216: 濾波器單元
- 218: 經解碼圖像緩衝器(DPB)
- 220: 熵編碼單元
- 222: 運動估計單元
- 224: 運動補償單元
- 226: 框內預測單元
- 230: 視訊資料記憶體
- 300: 視訊解碼器
- 302: 熵解碼單元
- 304: 預測處理單元
- 306: 反量化單元
- 308: 反變換處理單元
- 310: 重建構單元
- 312: 濾波器單元
- 314: 經解碼圖像緩衝器(DPB)
- 316: 運動補償單元
- 318: 框內預測單元
- 320: 經寫碼圖像緩衝器(CPB)記憶體

- 350: 操作
- 352: 操作
- 354: 操作
- 356: 操作
- 358: 操作
- 360: 操作
- 370: 操作
- 372: 操作
- 374: 操作
- 376: 操作
- 378: 操作
- 380: 操作
- 902: 操作
- 904: 操作
- 906: 操作
- 908: 操作
- 910: 操作
- 912: 操作
- 914: 操作
- 916: 操作
- 918: 操作
- 1000: 區塊
- 1020: 區塊

- 1040A: PU0
- 1040B: PU1
- 1060A: PU0
- 1060B: PU1
- 1080A: 空間相鄰區塊
- 1080B: 空間相鄰區塊
- 1080C: 空間相鄰區塊
- 1080D: 空間相鄰區塊
- 1080E: 空間相鄰區塊
- 1100A: 區塊
- 1100B: 區塊
- 1100C: 區塊
- 1100D: 區塊
- 1100E: 區塊

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種寫碼視訊資料之方法，該方法包含：

回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測一當前視訊資料圖像之一第一區塊，產生該第一區塊之一第一運動向量(MV)候選者清單，其中產生該第一MV候選者清單包含：

判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及

作為該第一MV候選者清單中之一最後一個候選者，包括該一或多個HMVP候選者之一HMVP候選者；

自該第一MV候選者清單中選擇識別該當前圖像中之一預測器區塊之一特定MV候選者；

基於該預測器區塊之像素重建構該第一區塊之像素；

回應於判定使用框間預測來預測該當前視訊資料圖像之一第二區塊，產生該第二區塊之一第二MV候選者清單，其中產生該第二區塊之該第二MV候選者清單包含：

判定待包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中之候選者之一最大數目；及

回應於判定該第二區塊之該第二MV候選者清單中的候選者之一數量等於待包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中的候選者之該最大數目減去一，不將該第二區塊之額外HMVP候選者包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中，以使得該第二區塊之該第二MV候選者清單中的該最後一個候選者不為一HMVP候選者；

自該第二區塊之該第二MV候選者清單中選擇識別該視訊資料之一圖

像中之該第二區塊之一預測器區塊的一特定MV候選者，該視訊資料之該圖像與該當前圖像不相同；以及

基於該第二區塊之該預測器區塊的像素重建構該第二區塊之像素。

【請求項2】

如請求項1之方法，其中產生該第一區塊之該第一MV候選者清單包含不評估任何成對候選者以包括於該第一區塊之該第一MV候選者清單中。

【請求項3】

如請求項2之方法，其中產生該第二區塊之該第二MV候選者清單包含評估一或多個成對候選者以包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中。

【請求項4】

如請求項3之方法，其中產生該第一區塊之該第一MV候選者清單進一步包含：

評估一左上方相鄰B2候選者以包括於該第一區塊之該第一MV候選者清單中，其中包括於該第一區塊之該第一MV候選者清單中的候選者之一當前數目大於或等於四。

【請求項5】

如請求項3之方法，其中該第一區塊之該第一MV候選者清單包含一IBC合併/跳過清單。

【請求項6】

如請求項1之方法，其中產生該第一區塊之該第一MV候選者清單進一步包含：

產生該第一區塊之複數個MV候選者，該第一區塊之該複數個MV候選者中之每一MV候選者具有一相同參考圖像；以及

僅將該複數個MV候選者中之一當前MV候選者之一值與包括於該第一MV候選者清單之複數個MV之複數個值進行比較以執行一修剪。

【請求項7】

一種用於寫碼視訊資料之器件，該器件包含：

一記憶體，其經組態以儲存該視訊資料；及

一或多個處理器，其實施於電路中且經組態以：

回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測一當前視訊資料圖像之一第一區塊，產生該第一區塊之一第一運動向量(MV)候選者清單，其中，為了產生該第一MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以：

判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；且

作為該第一MV候選者清單中之一最後一個候選者，包括該一或多個HMVP候選者之一HMVP候選者；

自該第一MV候選者清單中選擇識別該當前圖像中之一預測器區塊的一特定MV候選者；

基於該預測器區塊之像素重建構該第一區塊之像素；

回應於判定使用框間預測來預測該當前視訊資料圖像之一第二區塊，產生該第二區塊之一第二MV候選者清單，其中，為了產生該第二區塊之該第二MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以：

判定待包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中的候選者之一最大數目；且

回應於判定該第二區塊之該第二MV候選者清單中的候選者之一數

量等於待包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中的候選者之該最大數目減去一，不將該第二區塊之額外HMVP候選者包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中，以使得該第二區塊之該第二MV候選者清單中的該最後一個候選者不為一HMVP候選者；

自該第二區塊之該第二MV候選者清單中選擇識別該視訊資料之一圖像中之該第二區塊之一預測器區塊的一特定MV候選者，該視訊資料之該圖像與該當前圖像不相同；且

基於該第二區塊之該預測器區塊的像素重建構該第二區塊之像素。

【請求項8】

如請求項7之器件，其中，為了產生該第一區塊之該第一MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以不評估任何成對候選者以包括於該第一區塊之該第一MV候選者清單中。

【請求項9】

如請求項8之器件，其中，為了產生該第二區塊之該第二MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以評估一或多個成對候選者以包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中。

【請求項10】

如請求項9之器件，其中，為了產生該第一區塊之該第一MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以：

評估一B2候選者以包括於該第一區塊之該第一MV候選者清單中，其中包括於該第一區塊之該第一MV候選者清單中的候選者之一當前數目大於或等於四。

【請求項11】

如請求項9之器件，其中該第一區塊之該第一MV候選者清單包含一IBC合併/跳過清單。

【請求項12】

如請求項7之器件，其中該視訊寫碼器包含一視訊解碼器。

【請求項13】

如請求項12之器件，其進一步包含經組態以顯示經解碼視訊資料之一顯示器。

【請求項14】

如請求項12之器件，其中該器件包含一攝影機、一電腦、一行動器件、一廣播接收器器件或一機上盒中之一或多者。

【請求項15】

如請求項7之器件，其中該器件包含一視訊編碼器。

【請求項16】

如請求項7之器件，其中，為了產生該第一區塊之該第一MV候選者清單，該一或多個處理器經組態以：

產生該第一區塊之複數個MV候選者，該第一區塊之該複數個MV候選者中之每一MV候選者具有一相同參考圖像；以及

僅將該複數個MV候選者中之一當前MV候選者之一值與包括於該第一MV候選者清單之複數個MV之複數個值進行比較以執行一修剪。

【請求項17】

一種電腦可讀儲存媒體，其儲存在經執行時使得一視訊寫碼器之一或多個處理器進行以下操作之指令：

回應於判定使用區塊內複製(IBC)預測一當前視訊資料圖像之一第一

區塊，產生該第一區塊之一第一運動向量(MV)候選者清單，其中使得該一或多個處理器產生該第一MV候選者清單的該等指令包含使得該一或多個處理器進行以下操作之指令：

判定一或多個以歷史為基礎之運動向量預測(HMVP)候選者；及

作為該第一MV候選者清單中之一最後一個候選者，包括該一或多個HMVP候選者之一HMVP候選者；

自該第一MV候選者清單中選擇識別該當前圖像中之一預測器區塊的一特定MV候選者；

基於該預測器區塊之像素重建構該第一區塊之像素；

回應於判定使用框間預測來預測該當前視訊資料圖像之一第二區塊，產生該第二區塊之一第二MV候選者清單，其中使得該一或多個處理器產生該第二區塊之該第二MV候選者清單的該等指令包含使得該一或多個處理器進行以下操作之指令：

判定待包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中的候選者之一最大數目；及

回應於判定該第二區塊之該第二MV候選者清單中的候選者之一數量等於待包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中的候選者之該最大數目減去一，不將該第二區塊之額外HMVP候選者包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中，以使得該第二區塊之該第二MV候選者清單中的該最後一個候選者不為一HMVP候選者；

自該第二區塊之該第二MV候選者清單中選擇識別該視訊資料之一圖像中之該第二區塊之一預測器區塊的一特定MV候選者，該視訊資料之該圖像與該當前圖像不相同；以及

基於該第二區塊之該預測器區塊的像素重建構該第二區塊之像素。

【請求項18】

如請求項17之電腦可讀儲存媒體，其中使得該一或多個處理器產生該第一區塊之該第一MV候選者清單的該等指令包含使得該一或多個處理器不評估任何成對候選者以包括於該第一區塊之該第一MV候選者清單中的指令。

【請求項19】

如請求項18之電腦可讀儲存媒體，其中使得該一或多個處理器產生該第二區塊之該第二MV候選者清單的該等指令包含使得該一或多個處理器評估一或多個成對候選者以包括於該第二區塊之該第二MV候選者清單中的指令。

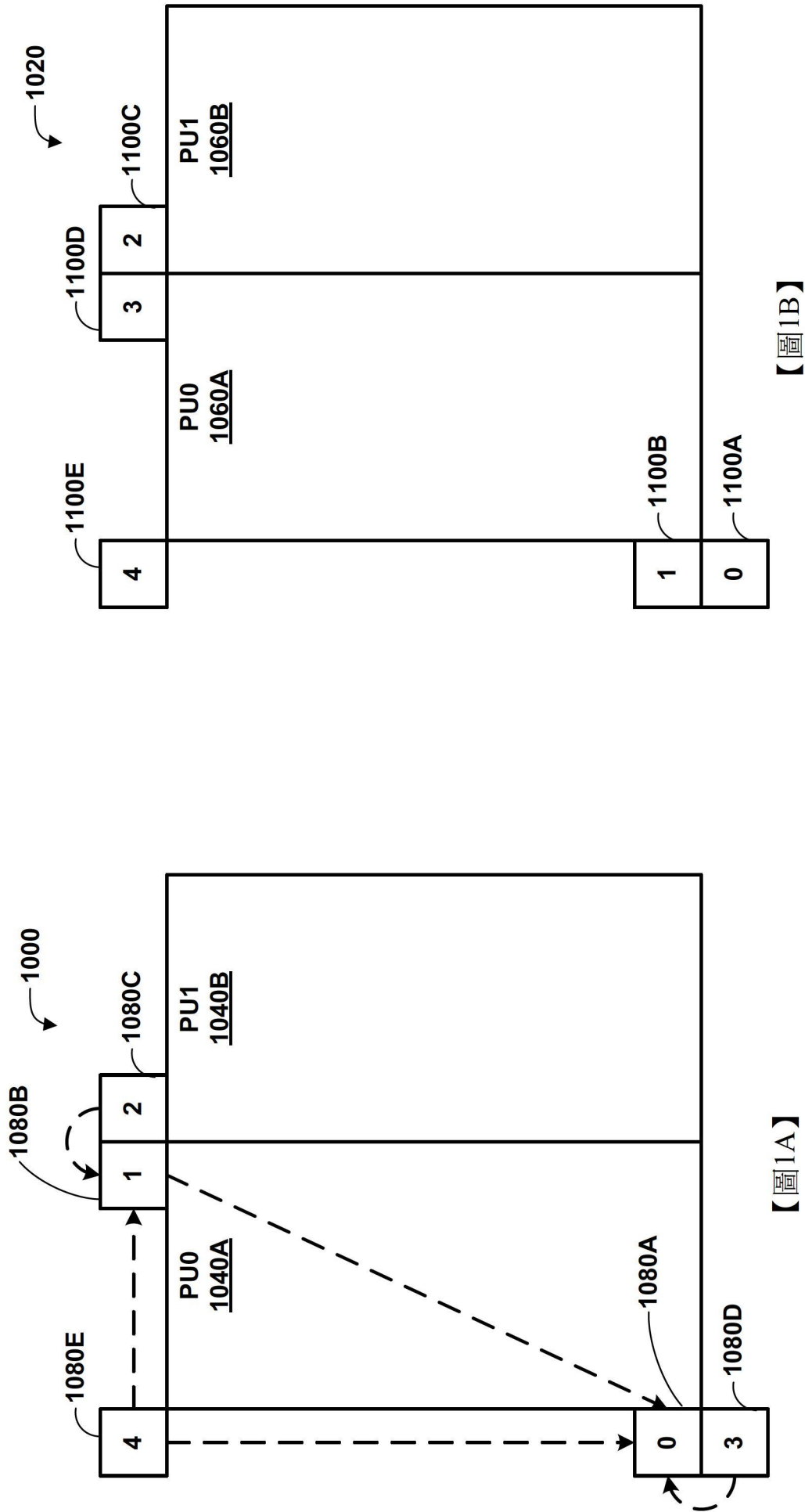
【請求項20】

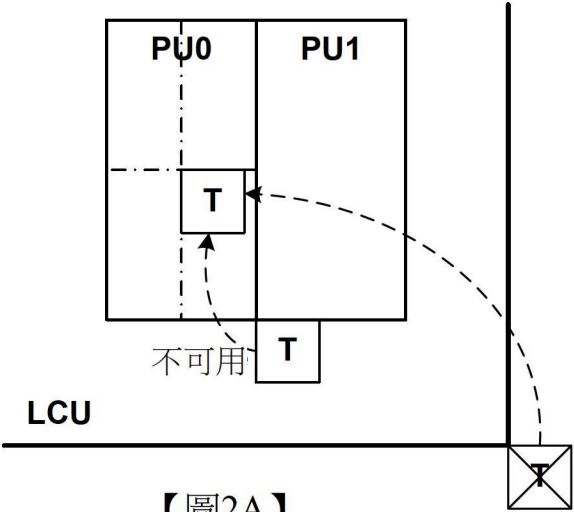
如請求項17之電腦可讀儲存媒體，其中使得該一或多個處理器產生該第一區塊之該第一MV候選者清單的該等指令包含使得該一或多個處理器進行以下操作之指令：

產生該第一區塊之複數個MV候選者，該第一區塊之該複數個MV候選者中之每一MV候選者具有一相同參考圖像；以及

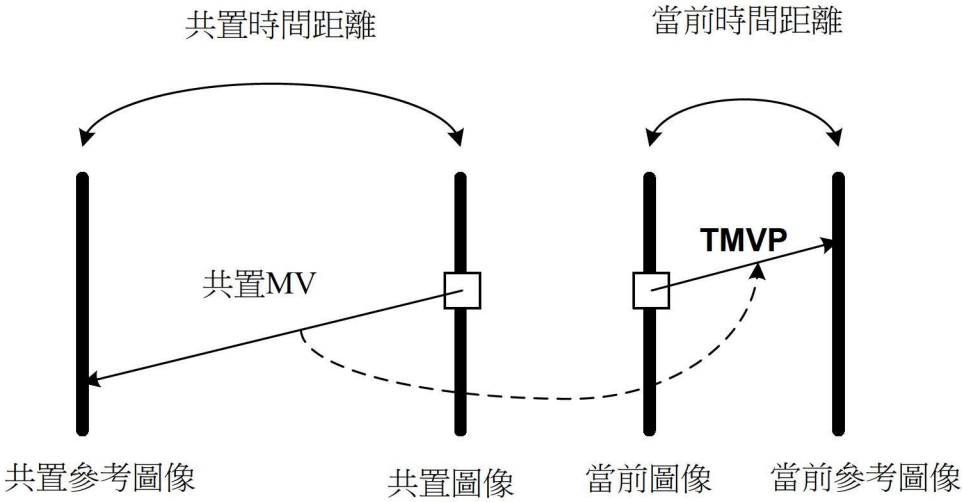
僅將該複數個MV候選者中之一當前MV候選者之一值與包括於該第一MV候選者清單之複數個MV之複數個值進行比較以執行一修剪。

【發明圖式】

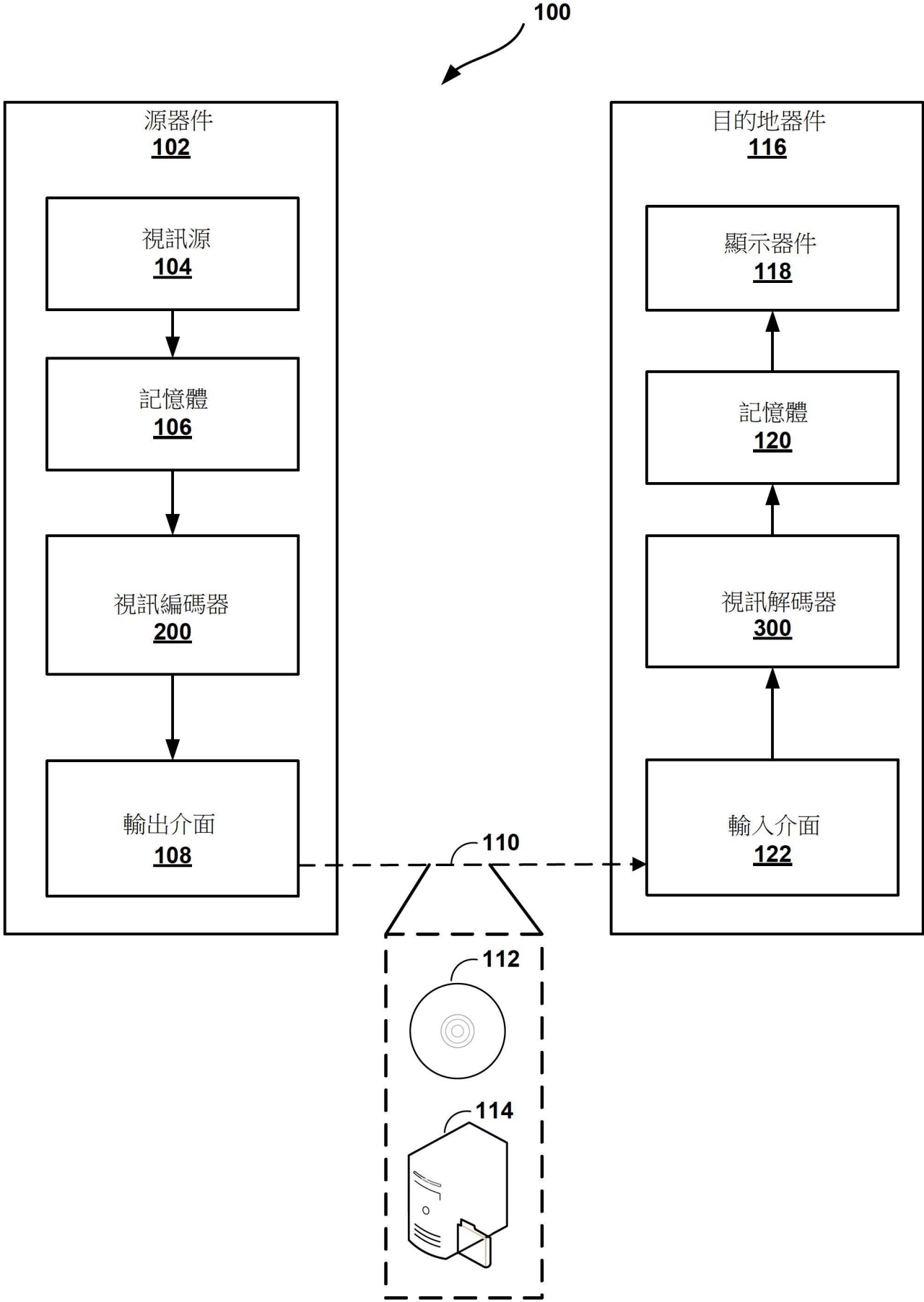




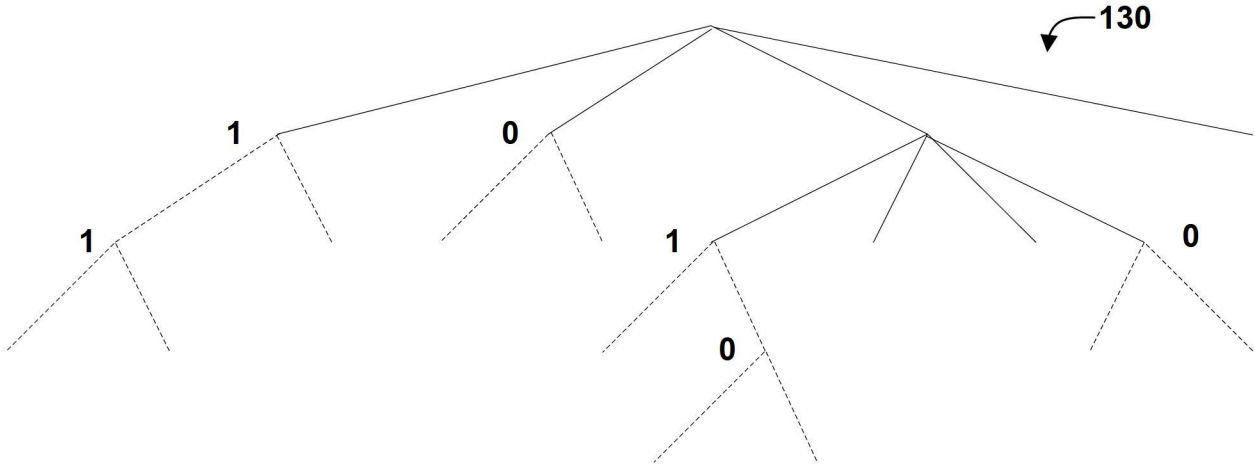
【圖2A】



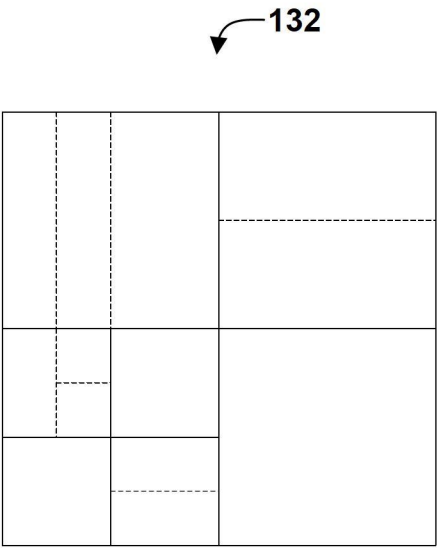
【圖2B】



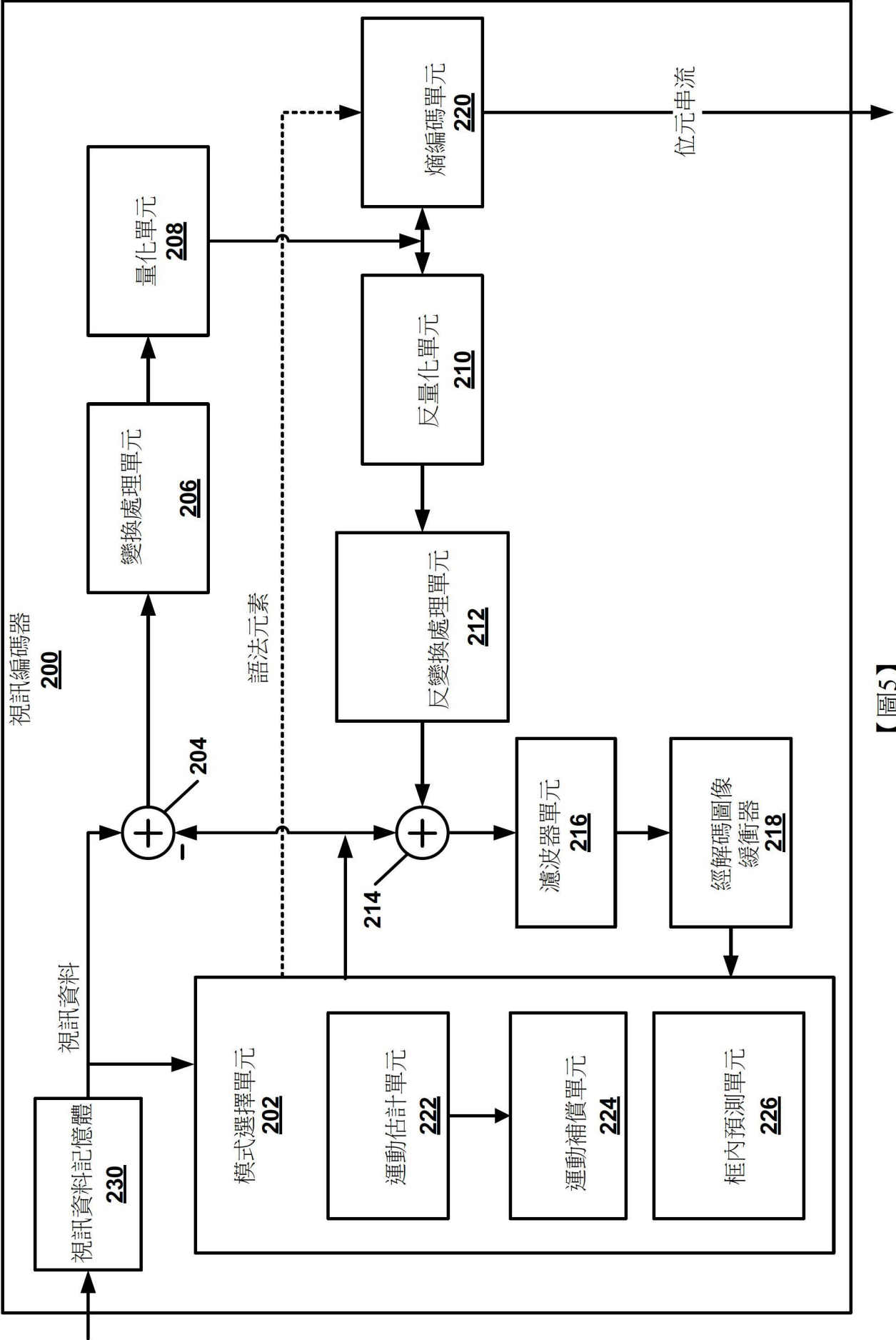
【圖3】



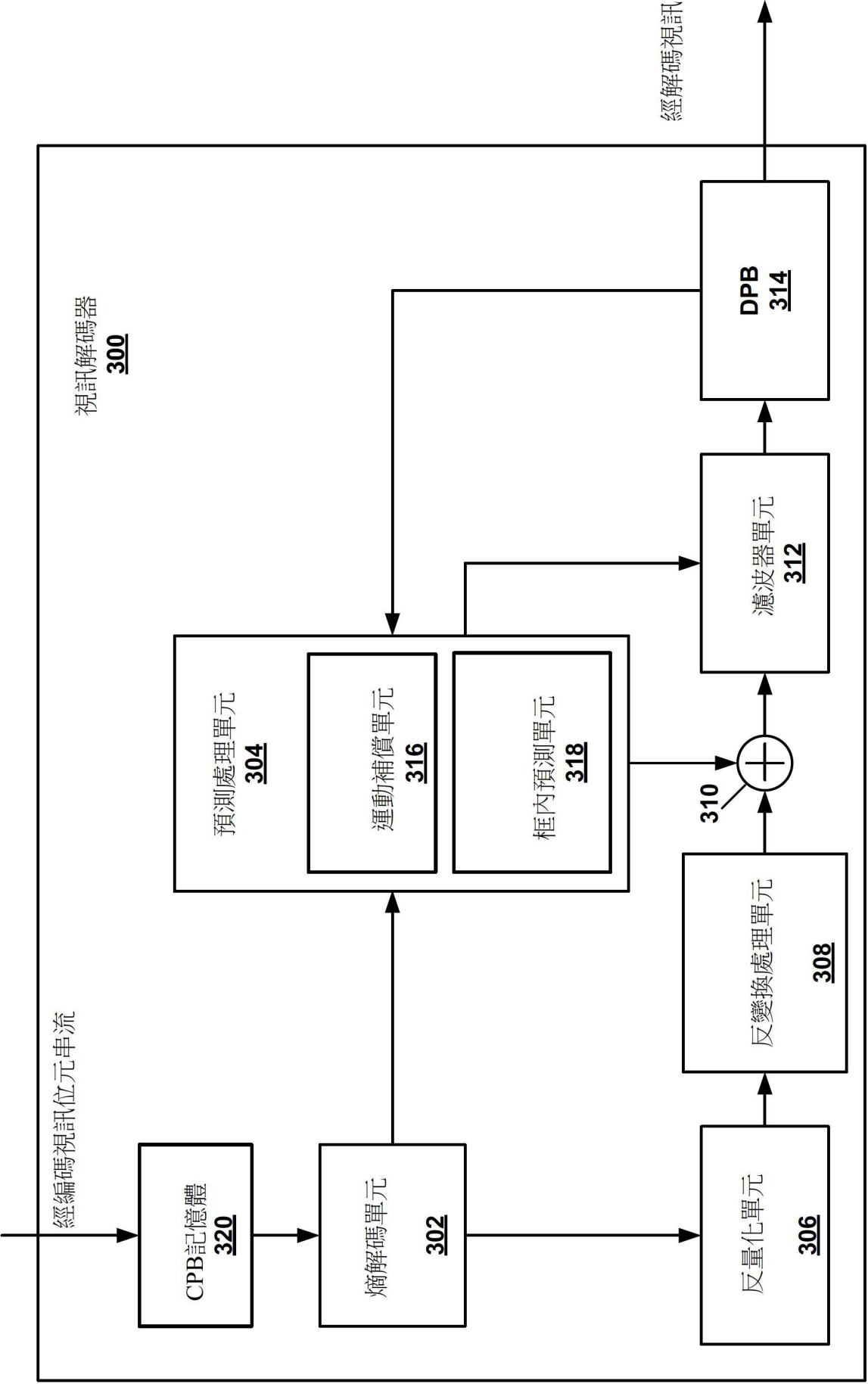
【圖4A】



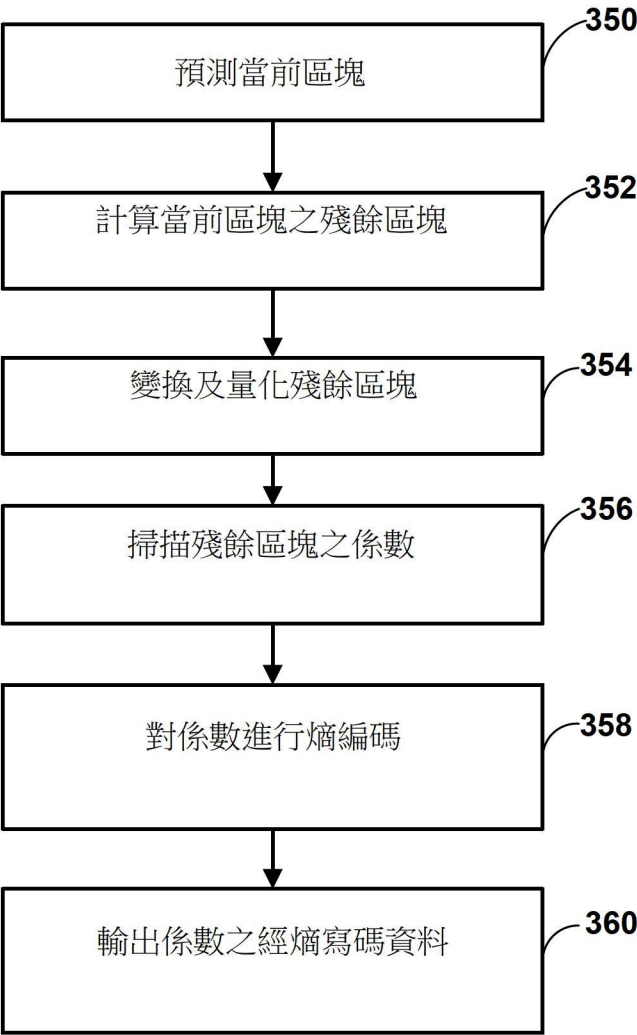
【圖4B】



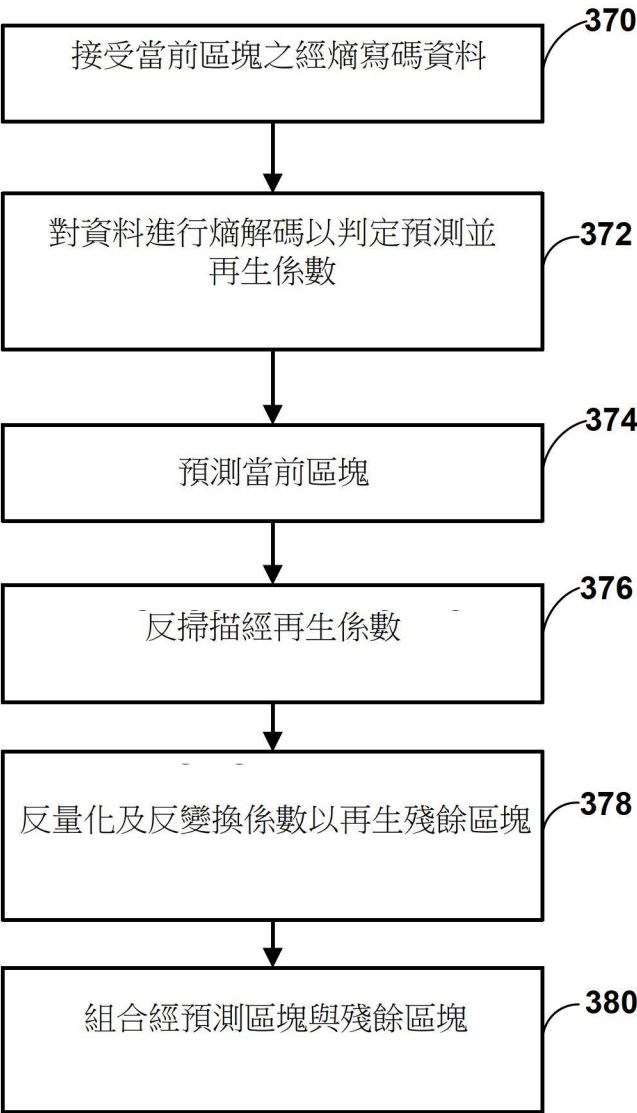
【圖5】



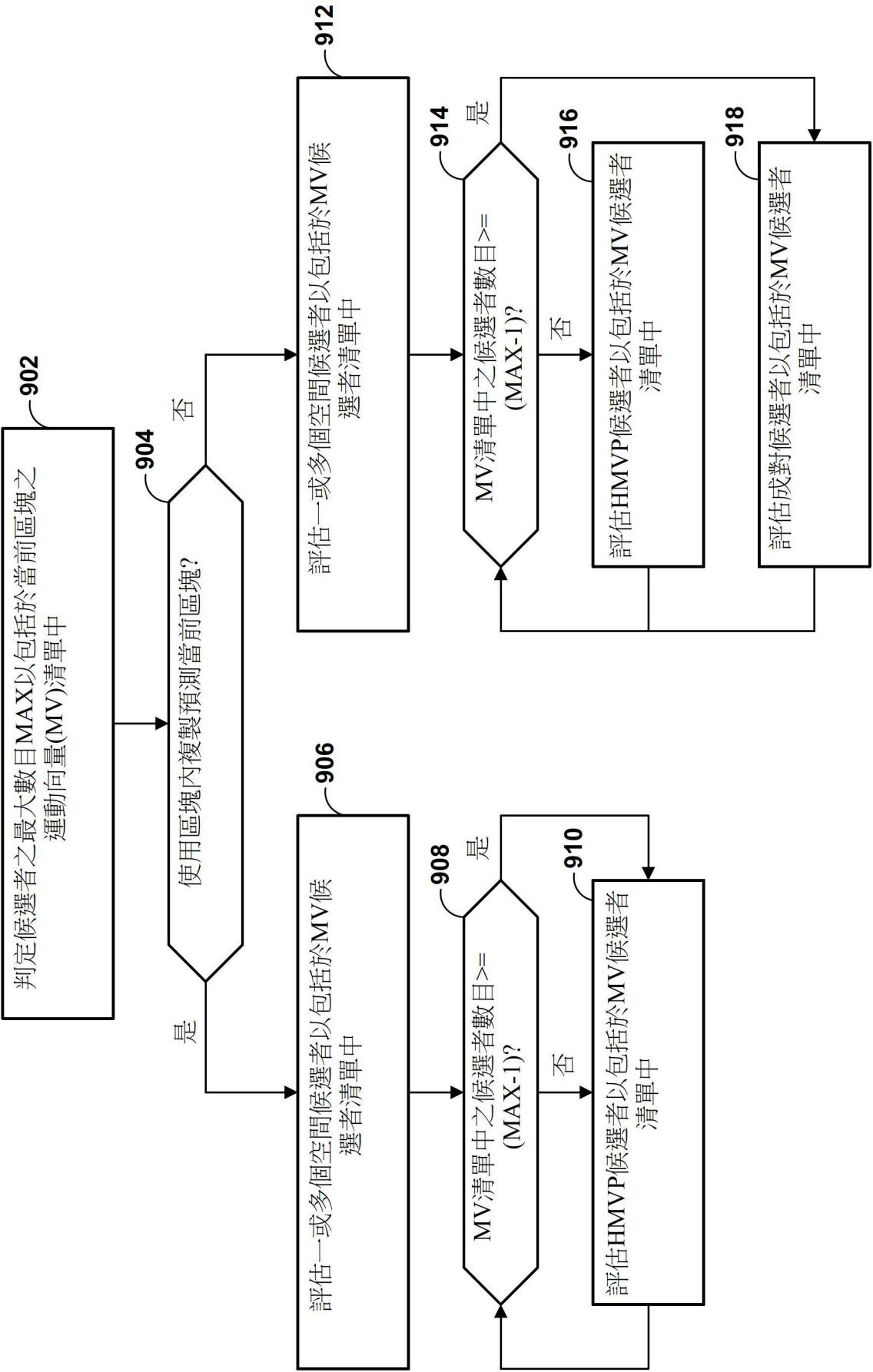
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】