



(21) 申請案號：110147281

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 16 日

(51) Int. Cl. : H04N19/52 (2014.01)

H04N19/176 (2014.01)

(30) 優先權：2020/12/23 美國

63/130,232

2021/12/15 美國

17/644,519

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

美國

(72) 發明人：黃漢 HUANG, HAN (CN)；瑞茲 凱文 佩斯可 安德烈 REUZE, KEVIN PASCAL

ANDRE (FR)；塞瑞金 法迪姆 SEREGIN, VADIM (US)；卡茲維克茲 馬塔

KARCZEWICZ, MARTA (US)

(74) 代理人：林怡芳

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：34 項 圖式數：8 共 95 頁

(54) 名稱

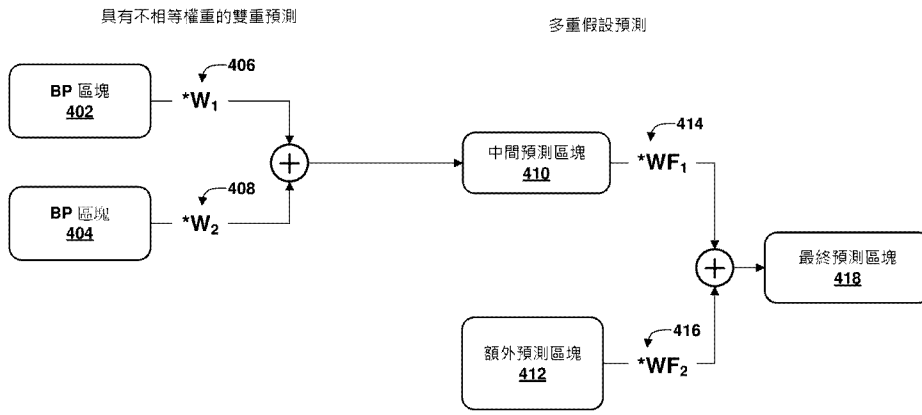
用於視頻譯碼的多重假設預測

(57) 摘要

用於解碼視頻資料的示例設備包括被配置為進行以下操作的一或多個處理器：決定第一權重和第二權重被指定用於視頻資料的雙重預測模式預測的當前區塊；決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測 (MHP) 模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊對當前區塊進行解碼。

An example device for decoding video data includes one or more processors configured to: determine that a first weight and a second weight are specified for a bi-prediction mode predicted current block of video data; determine whether the current block is to be predicted using multi-hypothesis prediction (MHP) mode with the bi-prediction mode as a base mode; in response to determining that the current block is to be predicted using the MHP mode with the bi-prediction mode as the base mode, determine an additional inter-prediction mode of the MHP mode; generate a first prediction block according to the bi-prediction mode; generate a second prediction block according to the additional inter-prediction mode; generate a final prediction block for the current block according to the MHP mode using the first prediction block and the second prediction block; and decode the current block using the final prediction block.

指定代表圖：



【圖7】

符號簡單說明：

402:BP 區塊

404:BP 區塊

406:權重 W_1

408:權重 W_2

410:中間預測區塊

412:額外預測區塊

414:加權因子值 WF_1

416:加權因子值 WF_2

418:最終預測區塊

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於視頻譯碼的多重假設預測

【英文發明名稱】 MULTIPLE HYPOTHESIS PREDICTION FOR VIDEO

CODING

【中文】用於解碼視頻資料的示例設備包括被配置為進行以下操作的一或多個處理器：決定第一權重和第二權重被指定用於視頻資料的雙重預測模式預測的當前區塊；決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的MHP模式預測當前區塊，決定MHP模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據MHP模式產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊對當前區塊進行解碼。

【英文】 An example device for decoding video data includes one or more processors configured to: determine that a first weight and a second weight are specified for a bi-prediction mode predicted current block of video data; determine whether the current block is to be predicted using multi-hypothesis prediction (MHP) mode with the bi-prediction mode as a base mode; in response to determining that the current block is to be predicted using the MHP mode with the bi-prediction mode as the base mode, determine an additional inter-prediction mode of the MHP mode; generate a first prediction block according to the bi-prediction mode; generate a second prediction block according to the additional inter-prediction mode; generate a final prediction block for the current block according to the

MHP mode using the first prediction block and the second prediction block; and decode the current block using the final prediction block.

【指定代表圖】圖7

【代表圖之符號簡單說明】

402...BP 區塊

404...BP 區塊

406...權重 W1

408...權重 W2

410...中間預測區塊

412...額外預測區塊

414...加權因子值 WF1

416...加權因子值 WF2

418...最終預測區塊

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於視頻譯碼的多重假設預測

【英文發明名稱】 MULTIPLE HYPOTHESIS PREDICTION FOR VIDEO
CODING

【技術領域】

【0001】 本申請主張享有於 2020 年 12 月 23 日遞交的美國臨時申請 No. 63/130,232 的權益，據此將上述申請的全部內容透過引用的方式併入。

【0002】 本公開內容涉及視頻譯碼（code），包括視頻編碼（encode）和視頻解碼（decode）。

【先前技術】

【0003】 數位視頻能力可以被合併到各種各樣的設備中，包括數位電視機、數位直播系統、無線廣播系統、個人數位助理（PDA）、膝上型計算機或台式計算機、平板計算機、電子書閱讀器、數位相機、數位記錄設備、數位媒體播放器、視頻遊戲設備、視頻遊戲控制台、蜂巢式或衛星無線電電話（所謂的“智慧型電話”）、視頻電話會議設備、視頻串流式傳輸設備等。數位視頻設備實現視頻譯碼技術，比如在由 MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4（第 10 部分，先進視頻譯碼（AVC））、ITU-T H.265/高效率視頻譯碼（HEVC）所定義的標準以及這樣的標準的擴展中描述的那些技術。視頻設備可以透過實現這樣的視頻譯碼技術來更加高效地發送、接收、編碼、解碼和/或儲存數位視頻資訊。

【0004】 視頻譯碼技術包括空間（圖片內（intra-picture））預測和/或時間（圖片間（inter-picture））預測以減少或去除在視頻序列中固有的冗餘。對於基於區塊的視頻譯碼，視頻切片（例如，視頻圖片或視頻圖片的一部分）可以被分

割為視頻區塊，視頻區塊還可以被稱為譯碼樹單元（CTU）、譯碼單元（CU）和/或譯碼節點。在圖片的幀內譯碼（I）的切片中的視頻區塊是使用相對於在同一圖片中的相鄰區塊中的參考樣本的空間預測來編碼的。圖片的幀間譯碼（P或B）的切片中的視頻區塊可以使用相對於在同一圖片中的相鄰區塊中的參考樣本的空間預測、或者相對於在其它參考圖片中的參考樣本的時間預測。圖片可以被稱為幀，並且參考圖片可以被稱為參考幀。

【發明內容】

【0005】通常，本公開內容描述用於視頻譯碼（編碼和解碼）中的幀間預測的技術。特別地，這些技術與多重假設預測有關。在視頻譯碼中，視頻由一系列圖片表示。每個圖片可以被分割成區塊，並且每個區塊可以被單獨地譯碼。通常，使用預測區塊和殘差區塊來對區塊進行譯碼。視頻譯碼器通常可以根據幀間預測（相對於先前譯碼的圖片）或幀內預測（相對於相同圖片的先前譯碼的區塊）來形成預測區塊。在幀間預測中，可以使用單向（一個運動向量）或雙向（兩個運動向量）預測來預測區塊。此外，在幀間預測中，可以使用多重假設預測（即，使用兩個以上的運動向量）來預測區塊。

【0006】在一個示例中，對視頻資料進行解碼的方法包括：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和

第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0007】 在另一示例中，用於對視頻資料進行解碼的設備包括：記憶體，其被配置為儲存視頻資料；以及一個或多個處理器，其在電路中實現並且被配置為：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0008】 在另一示例中，計算機可讀儲存媒體具有儲存在其上的指令，指令在被執行時使得處理器進行以下操作：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0009】 在另一示例中，一種用於對視頻資料進行解碼的設備包括：用於決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊的構件，其中，第一權重不同於第二權重；用於響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊的構件；用於響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式的構件；用於根據雙重預測模式來產生第一預測區塊的構件；用於根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊的構件；用於使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊的構件；以及用於使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0010】 在圖式和以下描述中闡述一個或多個示例的細節。根據描述、圖式和申請專利範圍，其它特徵、目標和優點將是顯而易見的。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖 1 是示出可以執行本公開內容的技術的示例視頻編碼和解碼系統的方塊圖。

【0012】 圖 2A 和圖 2B 是示出示例四叉樹二叉樹（QTBT）結構以及對應的譯碼樹單元（CTU）的概念圖。

【0013】 圖 3 是示出可以執行本公開內容的技術的示例視頻編碼器的方塊圖。

【0014】 圖 4 是示出可以執行本公開內容的技術的示例視頻解碼器的方塊圖。

【0015】 圖 5 是示出根據本公開內容的技術的用於對當前區塊進行編碼的

示例方法的流程圖。

【0016】圖 6 是示出根據本公開內容的技術的用於對當前區塊進行解碼的示例方法的流程圖。

【0017】圖 7 是示出應用具有 CU 等級加權的雙重預測(BCW)和作為 BCW 的擴展的多重假設預測(MHP)示例的概念圖。

【0018】圖 8 是示出根據本公開內容的技術來對視頻資料的當前區塊進行解碼(例如,再現)的示例方法的流程圖。

【實施方式】

【0019】在視頻譯碼中,視頻由一系列圖片表示。每個圖片可以被分割成區塊,並且每個區塊可以被單獨地譯碼。通常,區塊是使用預測區塊和殘差區塊來進行譯碼的。視頻譯碼器通常可以根據幀間預測(相對於先前譯碼的圖片)或幀內預測(相對於相同圖片的先前譯碼的區塊)來形成預測區塊。在幀間預測中,區塊可以使用單向(一個運動向量)或雙向(兩個運動向量)預測來預測。

【0020】視頻譯碼器還可以例如使用合併模式或先進運動向量預測(AMVP)模式來對運動向量進行譯碼。在合併模式下,視頻譯碼器對合併候選進行譯碼,合併候選表示當前區塊的相鄰區塊,根據所述相鄰區塊推斷針對運動向量的運動資訊(例如,參考圖片索引、參考圖片列表和運動向量本身,例如,運動向量的 x 分量和 y 分量)。x 分量表示針對運動向量的水平位移,而 y 分量表示針對運動向量的垂直位移。在 AMVP 模式下,視頻譯碼器對運動向量預測候選(表示根據其預測運動向量的當前區塊的相鄰區塊)以及運動向量差(MVD)資訊(表示要應用於運動向量預測候選的 x 和 y 分量的偏移)進行譯碼。在 AMVP 中,視頻譯碼器還顯式地對參考圖片識別資訊(例如,參考圖片索引和參考圖片列表)進行譯碼。

【0021】 在 ITU-T H.265/高效率視頻譯碼 (HEVC) 中，視頻譯碼器以四分之一亮度樣本為單位對 MVD 值 (即，運動向量預測器與當前 CU 的運動向量之間的差) 進行譯碼 (當啟用子像素精度時，例如，當切片標頭中的 “use_integer_mv_flag” 具有值 0 時)。ITU-T H.266/通用視頻譯碼 (VVC) 引入了 CU 等級自適應運動向量解析度 (AMVR) 方案，其允許以不同精度對 CU 的 MVD 進行譯碼。根據用於當前 CU 的模式 (正常 AMVP 模式或仿射 AMVP 模式)，視頻譯碼器可以如下根據 VVC 來自適應地選擇 MVD 解析度：在正常 AMVP 模式下，視頻譯碼器可以從四分之一亮度樣本、半亮度樣本、整數亮度樣本或四亮度樣本中進行選擇；在仿射 AMVP 模式下，視頻譯碼器可以從 1/16 亮度樣本、四分之一亮度樣本或整數亮度樣本中進行選擇。

【0022】 在 VVC 中，對於具有至少一個非零 MVD 分量的 CU，視頻譯碼器可以對用於指示是否將四分之一亮度樣本 MVD 精度用於 CU 的第一標誌進行譯碼。如果第一標誌為 0，則不需要進一步的信令，並且將四分之一亮度樣本 MVD 精度用於當前 CU。否則，視頻譯碼器可以對用於指示是否將半亮度樣本或另一 MVD 精度 (整數或四亮度樣本) 用於正常 AMVP CU 的第二標誌進行譯碼。在半亮度樣本的情況下，視頻譯碼器可以將 6 分接頭內插濾波器而不是預設的 8 分接頭內插濾波器應用於半亮度樣本位置。否則，視頻譯碼器可以對用於指示是否將整數亮度樣本或四亮度樣本 MVD 精度用於正常 AMVP CU 的第三標誌進行譯碼。

【0023】 在 VVC 中的仿射 AMVP CU 的情況下，視頻譯碼器可以使用第二標誌來指示是否使用整數亮度樣本或 1/16 亮度樣本 MVD 精度。為了確保經重構的 MV 具有預期精度 (四分之一亮度樣本、半亮度樣本、整數亮度樣本或四亮度樣本)，視頻譯碼器可以在將用於 CU 的運動向量預測器與 MVD 一起添加之前，將所述運動向量預測器捨入到與 MVD 的精度相同的精度。視頻譯碼器可以

將運動向量預測器向零進行捨入（即，負運動向量預測器向正無窮大進行捨入，並且正運動向量預測器向負無窮大進行捨入）。

【0024】 在 HEVC 中，視頻譯碼器透過對從兩個不同參考圖片獲得的兩個預測信號進行平均和/或使用兩個不同的運動向量，來產生雙重預測信號。在 VVC 中，雙重預測模式擴展到簡單平均之外，以允許兩個預測信號的加權平均，例如，如下：

$$P_{\text{bi-pred}} = ((8 - w) * P_0 + w * P_1 + 4) \gg 3$$

【0025】 在 VVC 中，在加權平均雙重預測中允許五個權重 w ， $w \in \{-2, 3, 4, 5, 10\}$ 。對於每個雙重預測譯碼單元（CU，即塊），權重 w 是以以下兩種方式中的一種方式來決定的：1) 對於非合併 CU，視頻譯碼器在位元串流中對在運動向量差資料之後的表示權重索引的資料進行譯碼；2) 對於合併 CU，視頻譯碼器基於合併候選索引，根據相鄰區塊推斷權重索引。在 VVC 中，具有 CU 等級加權的雙重預測（BCW）僅應用於具有 256 個或更多亮度樣本的 CU（即，CU 寬度乘以 CU 高度大於或等於 256）。對於低延遲圖片，使用所有 5 個權重。對於非低延遲圖片，僅使用 3 個權重（ $w \in \{3, 4, 5\}$ ）。

【0026】 此外，在幀間預測中，可以使用多重假設預測（即，使用兩個以上的運動向量）來預測區塊。已經在以下文檔中描述了多重假設預測（MHP）：

- Winken 等人，“Multi-hypothesis Inter-prediction”，ITU-T SG 16 WP 3 和 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 的聯合視頻專家組（JVET），第 10 次會議：美國聖地亞哥，2018 年 4 月 10 日至 20 日，文檔 JVET-J0041-v2；
- Winken 等人，“CE10: Multi-Hypothesis Inter Prediction (Tests 1.5 - 1.8)”，ITU-T SG 16 WP 3 和 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 的聯合視頻專家組

(JVET)，第 11 次會議：斯洛文尼亞盧布爾雅那，2018 年 7 月 10 日至 18 日，文檔 JVET-K0269；

- Winken 等人，“CE10: Multi-Hypothesis Inter Prediction (Tests 1.2.a - 1.2.c)”，ITU-T SG 16 WP 3 和 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 的聯合視頻專家組 (JVET)，第 12 次會議：中國澳門，2018 年 10 月 3 日至 12 日，文檔 JVET-L0148-v3；以及
- Winken 等人，“CE10: Multi-hypothesis inter prediction (Test 10.1.2)”，ITU-T SG 16 WP 3 和 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 的聯合視頻專家組 (JVET)，第 13 次會議：摩洛哥馬拉喀什，2019 年 1 月 9 日至 18 日，文檔 JVET-M0425-v2。

【0027】在 MHP 中，幀間預測技術允許兩個以上的運動補償的預測信號的加權疊加（例如，使用兩個以上的運動向量）。視頻譯碼器可以透過按採樣加權疊加來獲得所得的總體預測信號。利用單/雙重預測信號 $p_{uni/bi}$ 、第一額外幀間預測信號/假設 h_3 、和加權因子 α ，視頻譯碼器可以按如下所列獲得所得的預測信號 p_3 ：

$$p_3 = (1 - \alpha)p_{uni/bi} + \alpha h_3$$

【0028】根據 MHP，視頻譯碼器可以例如根據表 1 的以下映射，來對在語法元素 add_hyp_weight_idx 中的用於加權因子 α 的資料進行譯碼：

表 1

add_hyp_weight_idx	α
0	1/4
1	-1/8

【0029】與上文討論的技術類似，視頻譯碼器可以使用一個以上的額外預測信號。視頻譯碼器可以按如下所列利用每個額外預測信號來迭代地累積所得的整體預測信號：

$$p_{n+1} = (1 - \alpha_{n+1})p_n + \alpha_{n+1}h_{n+1}$$

【0030】視頻譯碼器可以獲得所得的整體預測信號作為最後的 p_n （即， p_n 具有最大索引 n ）。

【0031】對於根據這些常規 MHP 技術使用合併模式（而非跳過模式）的幀間預測區塊，視頻譯碼器還可以指定額外幀間預測信號。對於額外預測信號，視頻譯碼器可以使用兩個 AMVP 候選列表中的一個 AMVP 候選列表：

- 如果額外預測信號的參考圖片的圖片順序計數（POC）等於所使用的 list1 參考圖片的 POC，則視頻譯碼器可以使用 list1 AMVP 候選列表。
- 否則，視頻譯碼器可以使用 list0 AMVP 候選列表。

【0032】本公開內容認識到可以改善上文描述的傳統 MHP 信令。本公開內容的技術可以實現與 MHP 的使用有關的視頻譯碼的改善，因為這些技術可以透過提高針對運動向量預測器和/或預測區塊的預測精度來減少信令負擔、降低處理要求和/或改善資料保真度。

【0033】圖 1 是示出可以執行本公開內容的技術的示例視頻編碼和解碼系統 100 的方塊圖。本公開內容的技術通常涉及對視頻資料進行譯碼（編碼和/或解碼）。通常，視頻資料包括用於處理視頻的任何資料。因此，視頻資料可以包括原始的未經譯碼的視頻、經編碼的視頻、經解碼（例如，經重構）的視頻、以及視頻元資料（例如，信令資料）。

【0034】如圖 1 中所示，在所述示例中，系統 100 包括來源設備 102，來源設備 102 提供要由目的地設備 116 進行解碼和顯示的、經編碼的視頻資料。特別是，來源設備 102 經由計算機可讀媒體 110 將視頻資料提供給目的地設備 116。

來源設備 102 和目的地設備 116 可以包括各種各樣的設備中的任何設備，包括台式計算機、筆記型計算機（即，膝上型計算機）、行動設備、平板計算機、機上盒、電話手機（比如智慧型電話）、電視機、相機、顯示設備、數位媒體播放器、視頻遊戲控制台、視頻串流式傳輸設備等。在一些情況下，來源設備 102 和目的地設備 116 可以被配備用於無線通信，並且因此可以被稱為無線通信設備。

【0035】 在圖 1 的示例中，來源設備 102 包括視頻源 104、記憶體 106、視頻編碼器 200 以及輸出介面 108。目的地設備 116 包括輸入介面 122、視頻解碼器 300、記憶體 120 以及顯示設備 118。根據本公開內容，來源設備 102 的視頻編碼器 200 和目的地設備 116 的視頻解碼器 300 可以被配置為應用用於對用於多重假設預測的資料進行譯碼的技術。因此，來源設備 102 表示視頻編碼設備的示例，而目的地設備 116 表示視頻解碼設備的示例。在其它示例中，來源設備和目的地設備可以包括其它組件或佈置。例如，來源設備 102 可以從比如外部相機之類的外部視頻源接收視頻資料。同樣，目的地設備 116 可以與外部顯示設備對接，而不是包括整合顯示設備。

【0036】 如圖 1 中所示的系統 100 僅是一個示例。通常，任何數位視頻編碼和/或解碼設備可以執行用於對用於多重假設預測的資料進行譯碼的技術。來源設備 102 和目的地設備 116 僅是這樣的譯碼設備的示例，其中，來源設備 102 產生經譯碼的視頻資料以用於傳輸給目的地設備 116。本公開內容將“譯碼”設備稱為執行對資料的譯碼（例如，編碼和/或解碼）的設備。因此，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 表示譯碼設備的示例，特別是，分別表示視頻編碼器和視頻解碼器。在一些示例中，來源設備 102 和目的地設備 116 可以以基本上對稱的方式進行操作，使得來源設備 102 和目的地設備 116 中的每者都包括視頻編碼和解碼組件。因此，系統 100 可以支援在來源設備 102 與目的地設備 116 之間的單向或雙向視頻傳輸，例如，以用於視頻串流式傳輸、視頻回放、視頻廣播或視頻

電話。

【0037】通常，視頻源 104 表示視頻資料(即原始的未經譯碼的視頻資料)的來源，並且將視頻資料的順序的一系列圖片(還被稱為“幀”)提供給視頻編碼器 200，視頻編碼器 200 對用於圖片的資料進行編碼。來源設備 102 的視頻源 104 可以包括視頻擷取設備，比如攝影機、包含先前擷取的原始視頻的視頻存檔單元、和/或用於從視頻內容提供者接收視頻的視頻饋送介面。作為另外的替代方式，視頻源 104 可以產生基於計算機圖形的資料作為來源視頻，或者產生即時視頻、存檔視頻和計算機產生的視頻的組合。在每種情況下，視頻編碼器 200 對擷取的、預擷取的或計算機產生的視頻資料進行編碼。視頻編碼器 200 可以將圖片從所接收的次序(有時被稱為“顯示次序”)重新排列為用於譯碼的譯碼次序。視頻編碼器 200 可以產生包括經編碼的視頻資料的位元串流。然後，來源設備 102 可以經由輸出介面 108 將經編碼的視頻資料輸出到計算機可讀媒體 110 上，以由例如目的地設備 116 的輸入介面 122 接收和/或取回。

【0038】來源設備 102 的記憶體 106 和目的地設備 116 的記憶體 120 表示通用記憶體。在一些示例中，記憶體 106、120 可以儲存原始視頻資料，例如，來自視頻源 104 的原始視頻以及來自視頻解碼器 300 的原始的經解碼的視頻資料。另外或替代地，記憶體 106、120 可以儲存可由例如視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 分別執行的軟體指令。儘管記憶體 106 和記憶體 120 在所述示例中被示為與視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 分開，但是應當理解的是，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 還可以包括用於在功能上類似或等效目的的內部記憶體。此外，記憶體 106、120 可以儲存例如從視頻編碼器 200 輸出並且輸入到視頻解碼器 300 的經編碼的視頻資料。在一些示例中，記憶體 106、120 的各部分可以被分配為一個或多個視頻緩衝器，例如，以儲存原始的經解碼和/或經編碼的視頻資料。

【0039】 計算機可讀媒體 110 可以表示能夠將經編碼的視頻資料從來源設備 102 傳送到目的地設備 116 的任何類型的媒體或設備。在一個示例中，計算機可讀媒體 110 表示通信媒體，通信媒體使得來源設備 102 能夠例如經由射頻網路或基於計算機的網路，來即時地向目的地設備 116 直接發送經編碼的視頻資料。根據比如無線通信協定之類的通信標準，輸出介面 108 可以對包括經編碼的視頻資料的傳輸信號進行調變，並且輸入介面 122 可以對所接收的傳輸信號進行解調。通信媒體可以包括任何無線或有線通信媒體，比如射頻 (RF) 頻譜或一條或多條實體傳輸線。通信媒體可以形成基於封包的網路 (比如區域網路、廣域網路、或比如網際網路之類的全球網路) 的一部分。通信媒體可以包括路由器、交換機、基地台、或對於促進從來源設備 102 到目的地設備 116 的通信而言可以有用的任何其它設備。

【0040】 在一些示例中，來源設備 102 可以將經編碼的資料從輸出介面 108 輸出到儲存設備 112。類似地，目的地設備 116 可以經由輸入介面 122 從儲存設備 112 存取經編碼的資料。儲存設備 112 可以包括各種分布式或本地存取的資料儲存媒體中的任何資料儲存媒體，比如硬碟驅動器、藍光光碟、DVD、CD-ROM、快閃記憶體、揮發性或非揮發性記憶體、或用於儲存經編碼的視頻資料的任何其它適當的數位儲存媒體。

【0041】 在一些示例中，來源設備 102 可以將經編碼的視頻資料輸出到檔案伺服器 114 或者可以儲存由來源設備 102 產生的經編碼的視頻資料的另一中間儲存設備。目的地設備 116 可以經由串流式傳輸或下載來從檔案伺服器 114 存取被儲存的視頻資料。

【0042】 檔案伺服器 114 可以是能夠儲存經編碼的視頻資料並且將所述經編碼的視頻資料發送給目的地設備 116 的任何類型的伺服器設備。檔案伺服器 114 可以表示網頁伺服器 (例如，用於網站)、被配置為提供檔案傳輸協定服務

（比如檔案傳輸協定（FTP）或基於單向傳輸的檔案遞送（FLUTE）協定）的伺服器、內容遞送網路（CDN）設備、超文本傳輸協定（HTTP）伺服器、多媒體廣播多播服務（MBMS）或增強型 MBMS（eMBMS）伺服器、和/或網路附加儲存（NAS）設備。檔案伺服器 114 可以另外或替代地實現一種或多種 HTTP 流式傳輸協定，比如基於 HTTP 的動態自適應串流式傳輸（DASH）、HTTP 即時流式傳輸（HLS）、即時串流式傳輸協定（RTSP）、HTTP 動態串流式傳輸等。

【0043】目的地設備 116 可以透過任何標準資料連接（包括網際網路連接）來從檔案伺服器 114 存取經編碼的視頻資料。這可以包括適於存取被儲存在檔案伺服器 114 上的經編碼的視頻資料的無線信道（例如，Wi-Fi 連接）、有線連接（例如，數位用戶線（DSL）、電纜數據機等）、或這兩者的組合。輸入介面 122 可以被配置為根據上文討論的用於從檔案伺服器 114 取回或接收媒體資料的各種協定或者用於取回媒體資料的其它這樣的協定中的任何一種或多種協定進行操作。

【0044】輸出介面 108 和輸入介面 122 可以表示無線發射機/接收機、數據機、有線聯網組件（例如，乙太網卡）、根據各種 IEEE 802.11 標準中的任何標準進行操作的無線通信組件、或其它實體組件。在輸出介面 108 和輸入介面 122 包括無線組件的示例中，輸出介面 108 和輸入介面 122 可以被配置為根據蜂巢式通信標準（比如 4G、4G-LTE（長期演進）、改善的 LTE、5G 等）來傳輸資料（比如經編碼的視頻資料）。在輸出介面 108 包括無線發射機的一些示例中，輸出介面 108 和輸入介面 122 可以被配置為根據其它無線標準（比如 IEEE 802.11 規範、IEEE 802.15 規範（例如，ZigBee™）、藍牙™標準等）來傳輸資料（比如經編碼的視頻資料）。在一些示例中，來源設備 102 和/或目的地設備 116 可以包括相應的單晶片系統（SoC）設備。例如，來源設備 102 可以包括用於執行歸屬於視頻編碼器 200 和/或輸出介面 108 的功能的 SoC 器件，並且目的地設備 116 可以

包括用於執行歸屬於視頻解碼器 300 和/或輸入介面 122 的功能的 SoC 器件。

【0045】 本公開內容的技術可以應用於視頻譯碼，以支援各種多媒體應用中的任何多媒體應用，比如空中電視廣播、有線電視傳輸、衛星電視傳輸、網際網路串流式視頻傳輸（比如基於 HTTP 的動態自適應串流式傳輸（DASH））、被編碼到資料儲存媒體上的數位視頻、對被儲存在資料儲存媒體上的數位視頻的解碼、或其它應用。

【0046】 目的地設備 116 的輸入介面 122 從計算機可讀媒體 110（例如，通信媒體、儲存設備 112、檔案伺服器 114 等）接收經編碼的視頻位元串流。經編碼的視頻位元串流可以包括由視頻編碼器 200 定義的信令資訊（其也由視頻解碼器 300 使用），比如具有以下值的語法元素：描述視頻區塊或其它譯碼單元（例如，切片、圖片、圖片組、序列等）的特性和/或處理的值。顯示設備 118 將經解碼的視頻資料的經解碼的圖片顯示給用戶。顯示設備 118 可以表示各種顯示設備中的任何顯示設備，比如液晶顯示器（LCD）、電漿顯示器、有機發光二極體（OLED）顯示器、或另一類型的顯示設備。

【0047】 儘管在圖 1 中未示出，但是在一些示例中，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以各自與音頻編碼器和/或音頻解碼器整合，並且可以包括適當的 MUX-DEMUX 單元或其它硬體和/或軟體，以處理包括在公共資料流中的音頻和視頻兩者的經多工的串流。如果適用，MUX-DEMUX 單元可以遵循 ITU H.223 多工器協定或其它協定（比如用戶資料報協定（UDP））。

【0048】 視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 各自可以被實現為各種適當的編碼器和/或解碼器電路中的任何一種，比如一個或多個微處理器、數位信號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式化閘陣列（FPGA）、離散邏輯、軟體、硬體、韌體、或其任何組合。當所述技術部分地用軟體實現時，設備可以將用於軟體的指令儲存在適當的非暫時性計算機可讀媒體中，並且使

用一個或多個處理器來執行在硬體中的指令以執行本公開內容的技術。視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 中的每者可以被包括在一個或多個編碼器或解碼器中，編碼器或解碼器中的任一者可以被整合為相應設備中的組合編碼器/解碼器（CODEC）的一部分。包括視頻編碼器 200 和/或視頻解碼器 300 的設備可以包括積體電路、微處理器、和/或無線通信設備（比如蜂巢式電話）。

【0049】 視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以根據視頻譯碼標準（比如 ITU-T H.265（還被稱為高效率視頻譯碼（HEVC））或對其的擴展（比如多視圖和/或可擴展視頻譯碼擴展））進行操作。或者，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以根據其它專有或行業標準（比如通用視頻譯碼（VVC））進行操作。VVC 標準的草案是描述於：Bross 等人，“Versatile Video Coding (Draft 9)”，ITU-T SG 16 WP 3 和 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 的聯合視頻專家組（JVET），第 18 次會議：4 月 15-24 日，JVET-R2001-v8（下文中被稱為“VVC 草案 9”）。然而，本公開內容的技術不限於任何特定的譯碼標準。

【0050】 通常，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以對圖片執行基於區塊的譯碼。術語“區塊”通常指代包括要被處理（例如，被編碼、被解碼或以其它方式在編碼和/或解碼過程中使用）的資料的結構。例如，區塊可以包括亮度和/或色度資料的樣本的二維矩陣。通常，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以對以 YUV（例如，Y、Cb、Cr）格式表示的視頻資料進行譯碼。也就是說，不是對用於圖片的樣本的紅色、綠色和藍色（RGB）資料進行譯碼，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以對亮度和色度分量進行譯碼，其中，色度分量可以包括紅色色相和藍色色相色度分量兩者。在一些示例中，視頻編碼器 200 在進行編碼之前將所接收的 RGB 格式的資料轉換為 YUV 表示，並且視頻解碼器 300 將 YUV 表示轉換為 RGB 格式。或者，預處理和後處理單元（未示出）可以執行這些轉換。

【0051】 概括而言，本公開內容可以涉及對圖片的譯碼（例如，編碼和解碼）以包括對圖片的資料進行編碼或解碼的過程。類似地，本公開內容可以涉及對圖片的區塊的譯碼以包括對用於區塊的資料進行編碼或解碼（例如，預測和/或殘差譯碼）的過程。經編碼的視頻位元串流通常包括用於表示譯碼決策（例如，譯碼模式）以及圖片到區塊的分割的語法元素的一系列值。因此，關於對圖片或區塊進行譯碼的引用通常應當被理解為對用於形成圖片或區塊的語法元素的值進行譯碼。

【0052】 HEVC 定義了各種區塊，包括譯碼單元（CU）、預測單元（PU）和轉換單元（TU）。根據 HEVC，視頻譯碼器（比如視頻編碼器 200）根據四叉樹結構來將譯碼樹單元（CTU）分割為 CU。也就是說，視頻譯碼器將 CTU 和 CU 分割為四個相等的、不重疊的正方形，並且四叉樹的每個節點具有零個或四個子節點。沒有子節點的節點可以被稱為“葉節點”，並且這樣的葉節點的 CU 可以包括一個或多個 PU 和/或一個或多個 TU。視頻譯碼器可以進一步分割 PU 和 TU。例如，在 HEVC 中，殘差四叉樹（RQT）表示對 TU 的分割。在 HEVC 中，PU 表示幀間預測資料，而 TU 表示殘差資料。經幀內預測的 CU 包括幀內預測資訊，比如幀內模式指示。

【0053】 作為另一示例，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置為根據 VVC 進行操作。根據 VVC，視頻譯碼器（比如視頻編碼器 200）將圖片分割為多個譯碼樹單元（CTU）。視頻編碼器 200 可以根據樹結構（比如四叉樹-二叉樹（QTBT）結構或多類型樹（MTT）結構）來分割 CTU。QTBT 結構去除多種分割類型的概念，比如在 HEVC 的 CU、PU 和 TU 之間的分隔。QTBT 結構包括兩個等級：根據四叉樹分割進行分割的第一等級、以及根據二叉樹分割進行分割的第二等級。QTBT 結構的根節點對應於 CTU。二叉樹的葉節點對應於譯碼單元（CU）。

【0054】 在 MTT 分割結構中，可以使用四叉樹 (QT) 分割、二叉樹 (BT) 分割以及一種或多種類型的三叉樹 (TT) (還被稱為三元樹 (TT)) 分割來對塊進行分割。三叉樹或三元樹分割是區塊被分為三個子區塊的分割。在一些示例中，三叉樹或三元樹分割將區塊劃分為三個子區塊，而不劃分透過中心的原始區塊。MTT 中的分割類型 (例如，QT、BT 和 TT) 可以是對稱的或不對稱的。

【0055】 在一些示例中，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以使用單個 QTBT 或 MTT 結構來表示亮度分量和色度分量中的每者，而在其它示例中，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以使用兩個或更多個 QTBT 或 MTT 結構，比如用於亮度分量的一個 QTBT/MTT 結構以及用於兩個色度分量的另一 QTBT/MTT 結構 (或者用於相應色度分量的兩個 QTBT/MTT 結構)。

【0056】 視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置為使用根據 HEVC 的四叉樹分割、QTBT 分割、MTT 分割、或其它分割結構。出於解釋的目的，對本公開內容的技術的描述是相對於 QTBT 分割給出的。然而，應當理解的是，本公開內容的技術還可以應用於被配置為使用四叉樹分割或者還使用其它類型的分割的視頻譯碼器。

【0057】 在一些示例中，CTU 包括具有三個樣本陣列的圖片的亮度樣本的譯碼樹區塊 (CTB)、色度樣本的兩個對應 CTB、或者單色圖片或使用三個單獨的色彩平面進行譯碼的圖片的樣本的 CTB、以及用於對樣本進行譯碼的語法結構。CTB 可以是針對 N 的某個值的 $N \times N$ 樣本區塊，使得分量到 CTB 的劃分是分割。對於以 4:2:0、4:2:2 或 4:4:4 色彩格式的圖片，分量可以是來自三個陣列 (亮度和兩個色度) 中的一個陣列或來自三個陣列中的一個陣列的單個樣本，或對於單色格式的圖片，分量可以是陣列或陣列的單個樣本。在一些示例中，譯碼區塊是針對某些 M 和 N 的值的 $M \times N$ 樣本區塊，使得 CTB 到譯碼區塊的劃分是分割。

【0058】 可以以各種方式在圖片中對區塊（例如，CTU 或 CU）進行封包。作為一個示例，磚塊（brick）可以指代在圖片中的特定瓦片（tile）內的 CTU 行的矩形區域。瓦片可以是在圖片中的特定瓦片行和特定瓦片列內的 CTU 的矩形區域。瓦片行指代 CTU 的矩形區域，其具有等於圖片的高度的高度以及透過語法元素（例如，比如在圖片參數集中）指定的寬度。瓦片列指代 CTU 的矩形區域，其具有透過語法元素指定的高度（例如，比如在圖片參數集中）以及等於圖片的寬度的寬度。

【0059】 在一些示例中，可以將瓦片分割為多個磚塊，其中每個磚塊可以包括在瓦片內的一個或多個 CTU 行。沒有被分割為多個磚塊的瓦片還可以被稱為磚塊。然而，作為瓦片的真實子集的磚塊不可以被稱為瓦片。

【0060】 在圖片中的磚塊也可以在切片中排列。切片可以是圖片的整數個磚塊，其可以唯一地被包含在單個網路抽象層（NAL）單元中。在一些示例中，切片包括多個完整的瓦片或者僅包括一個瓦片的完整磚塊的連續序列。

【0061】 本公開內容可以互換地使用“NxN”和“N 乘 N”來指代區塊（比如 CU 或其它視頻區塊）在垂直和水平維度方面的樣本大小，例如，16x16 個樣本或 16 乘 16 個樣本。通常，16x16 CU 在垂直方向上將具有 16 個樣本（ $y = 16$ ），並且在水平方向上將具有 16 個樣本（ $x = 16$ ）。同樣地，NxN CU 通常在垂直方向上具有 N 個樣本，並且在水平方向上具有 N 個樣本，其中 N 表示非負整數值。在 CU 中的樣本可以按列和行來排列。此外，CU 不一定需要在水平方向上具有與在垂直方向上相同數量的樣本。例如，CU 可以包括 NxM 個樣本，其中 M 不一定等於 N。

【0062】 視頻編碼器 200 對用於 CU 的表示預測和/或殘差資訊以及其它資訊的視頻資料進行編碼。預測資訊指示將如何預測 CU 以便形成用於 CU 的預測區塊。殘差資訊通常表示在編碼之前的 CU 的樣本與預測區塊之間的逐樣本差。

【0063】 為了預測 CU，視頻編碼器 200 通常可以透過幀間預測或幀內預測來形成用於 CU 的預測區塊。幀間預測通常指代根據先前譯碼的圖片的資料來預測 CU，而幀內預測通常指代根據同一圖片的先前譯碼的資料來預測 CU。為了執行幀間預測，視頻編碼器 200 可以使用一個或多個運動向量來產生預測區塊。視頻編碼器 200 通常可以執行運動搜尋，以識別例如在 CU 與參考區塊之間的差異方面與 CU 緊密匹配的參考區塊。視頻編碼器 200 可以使用絕對差之和 (SAD)、平方差之和 (SSD)、平均絕對差 (MAD)、均方差 (MSD)、或其它這樣的差計算來計算差度量，以決定參考區塊是否與當前 CU 緊密匹配。在一些示例中，視頻編碼器 200 可以使用單向預測或雙向預測來預測當前 CU。

【0064】 VVC 的一些示例還提供仿射運動補償模式，其可以被認為是幀間預測模式。在仿射運動補償模式下，視頻編碼器 200 可以決定表示非平移運動（比如放大或縮小、旋轉、透視運動或其它不規則的運動類型）的兩個或更多個運動向量。

【0065】 為了執行幀內預測，視頻編碼器 200 可以選擇幀內預測模式來產生預測區塊。VVC 的一些示例提供六十七種幀內預測模式，包括各種方向性模式、以及平面模式和 DC 模式。通常，視頻編碼器 200 選擇幀內預測模式，幀內預測模式描述要根據其來預測當前區塊（例如，CU 的區塊）的樣本的、當前區塊的相鄰樣本。假定視頻編碼器 200 以光柵掃描次序（從左到右、從上到下）對 CTU 和 CU 進行譯碼，則這樣的樣本通常可以是在與當前區塊相同的圖片中在當前區塊的上方、左上方或左側。

【0066】 視頻編碼器 200 對表示用於當前區塊的預測模式的資料進行編碼。例如，對於幀間預測模式，視頻編碼器 200 可以對表示使用各種可用幀間預測模式中的哪種模式以及用於對應模式的運動資訊的資料進行編碼。對於單向或雙向幀間預測，例如，視頻編碼器 200 可以使用先進運動向量預測 (AMVP) 或合

併模式來對運動向量進行編碼。視頻編碼器 200 可以使用類似的模式來對用於仿射運動補償模式的運動向量進行編碼。

【0067】 在預測（比如對區塊的幀內預測或幀間預測）之後，視頻編碼器 200 可以計算用於區塊的殘差資料。殘差資料（比如殘差區塊）表示在區塊與用於區塊的預測區塊之間的逐樣本差，所述預測區塊是使用對應的預測模式來形成的。視頻編碼器 200 可以將一個或多個轉換應用於殘差區塊，以在轉換域中而非在樣本域中產生經轉換的資料。例如，視頻編碼器 200 可以將離散餘弦轉換（DCT）、整數轉換、小波轉換或概念上類似的轉換應用於殘差視頻資料。另外，視頻編碼器 200 可以在第一轉換之後應用二次轉換，比如模式相關的不可分離二次轉換（MDNSST）、信號相關轉換、Karhunen-Loeve 轉換（KLT）等。視頻編碼器 200 在應用一個或多個轉換之後產生轉換係數。

【0068】 如上文所指出的，在任何轉換以產生轉換係數之後，視頻編碼器 200 可以對轉換係數執行量化。量化通常指代如下的過程：在其中，對轉換係數進行量化以可能地減少用於表示轉換係數的資料量，從而提供進一步的壓縮。透過執行量化過程，視頻編碼器 200 可以減小與轉換係數中的一些或所有轉換係數相關聯的位元深度。例如，視頻編碼器 200 可以在量化期間將 n 位元的值向下捨入為 m 位元的值，其中 n 大於 m 。在一些示例中，為了執行量化，視頻編碼器 200 可以對要量化的值執行按位右移。

【0069】 在量化之後，視頻編碼器 200 可以對轉換係數進行掃描，從包括經量化的轉換係數的二維矩陣產生一維向量。可以將掃描設計為將較高能量（並且因此較低頻率）的係數放在向量的前面，並且將較低能量（並且因此較高頻率）的轉換係數放在向量的後面。在一些示例中，視頻編碼器 200 可以利用預定義的掃描次序來掃描經量化的轉換係數以產生串行化的向量，並且然後對向量的經量化的轉換係數進行熵編碼。在其它示例中，視頻編碼器 200 可以執行自適應掃

描。在掃描經量化的轉換係數以形成一維向量之後，視頻編碼器 200 可以例如根據上下文自適應二進制算術譯碼（CABAC）來對一維向量進行熵編碼。視頻編碼器 200 還可以對用於描述與經編碼的視頻資料相關聯的元資料的語法元素的值進行熵編碼，以供視頻解碼器 300 在對視頻資料進行解碼時使用。

【0070】 為了執行 CABAC，視頻編碼器 200 可以將在上下文模型內的上下文分配給要被發送的符號。上下文可以涉及例如符號的相鄰值是否為零值。概率決定可以是基於被分配給符號的上下文的。

【0071】 視頻編碼器 200 還可以例如在圖片標頭、塊標頭、切片標頭中產生針對視頻解碼器 300 的語法資料（比如基於區塊的語法資料、基於圖片的語法資料和基於序列的語法資料）、或其它語法資料（比如序列參數集（SPS）、圖片參數集（PPS）或視頻參數集（VPS））。同樣地，視頻解碼器 300 可以對這樣的語法資料進行解碼以決定如何對對應的視頻資料進行解碼。

【0072】 以這種方式，視頻編碼器 200 可以產生位元串流，位元串流包括經編碼的視頻資料，例如，描述圖片到區塊（例如，CU）的分割以及用於區塊的預測和/或殘差資訊的語法元素。最終，視頻解碼器 300 可以接收位元串流並且對經編碼的視頻資料進行解碼。

【0073】 通常，視頻解碼器 300 執行與由視頻編碼器 200 執行的過程相反的過程，以對位元串流的經編碼的視頻資料進行解碼。例如，視頻解碼器 300 可以使用 CABAC，以與視頻編碼器 200 的 CABAC 編碼過程基本上類似的、但是相反的方式，來對用於位元串流的語法元素的值進行解碼。語法元素可以定義用於將圖片分割為 CTU 的分割資訊、以及根據對應的分割結構（比如 QTBT 結構）對每個 CTU 的分割，以定義 CTU 的 CU。語法元素還可以定義用於視頻資料的區塊（例如，CU）的預測和殘差資訊。

【0074】 殘差資訊可以由例如經量化的轉換係數來表示。視頻解碼器 300

可以對區塊的經量化的轉換係數進行逆量化和逆轉換以重現用於區塊的殘差區塊。視頻解碼器 300 使用用信號通知的預測模式（幀內預測或幀間預測）和相關的預測資訊（例如，用於幀間預測的運動資訊），來形成用於區塊的預測區塊。視頻解碼器 300 然後可以對預測區塊和殘差區塊（在逐個樣本的基礎上）進行組合以重現原始區塊。視頻解碼器 300 可以執行額外處理，比如執行去區塊過程以減少沿著區塊的邊界的視覺偽影。

【0075】 根據本公開內容的技術，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置為執行多重假設預測（MHP）。具體地，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置成以任何組合執行與 MHP 相關的以下技術中的任何或所有技術。

【0076】 在一個示例中，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 僅當具有 CU 等級加權的雙重預測（BCW）使用非相等權重（即，來自不同參考的用於預測器的權重不同）時，才可以將 MHP 應用於非合併模式。因此，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以應用 MHP 作為 BCW 的擴展。例如，當應用於 VVC 之上時，當 BCW 使用不是“4”的權重時，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 僅在非合併模式下對“額外預測信號”進行譯碼。注意，“額外預測信號”的權重也暗示不相等權重。

【0077】 在另一示例中，除了以上技術之外或替代以上技術，對於非合併模式，“額外預測信號”的 MVD 解析度與在基本模式中的選擇的 MVD 解析度相同。或者，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以像在用於基本模式的 AMVR 中那樣，對“額外預測信號”的 MVD 解析度進行譯碼。因此，“額外預測信號”的 MVD 解析度可以是自適應的，並且不同於在基本模式中的 MVD 解析度。額外模式指代其中用信號通知“額外預測信號”的模式（合併模式或非合併模式）。

【0078】 在另一示例中，除了以上技術之外或替代以上技術，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置為僅在不同的運動向量或不同的參考圖片的情

況下應用 MHP。這可以減少用於額外運動向量的信令成本，並且可以確保最終預測不能是 BCW 的副本。

【0079】 在另一示例中，除了以上技術之外或替代以上技術，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置為當 AMVR 模式為半亮度樣本時，不將 MHP 應用於具有使用非合併模式進行譯碼的運動向量的區塊，其中應用不同的內插濾波器進行運動補償。預測器可以是由平滑內插濾波器在半亮度樣本 AMVR 模式下產生的，並且因此，在這樣的模式下應用 MHP（其使用加權平均）來產生平滑預測器沒有多大幫助。避免額外預測信號的信令可以減少針對這樣的模式的一些負擔。

【0080】 在另一示例中，除了以上技術之外或替代以上技術，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置為決定是否根據所選擇的用於對用於亞整數（sub-integer）精度運動向量的亞整數像素值進行內插的內插濾波器（例如，選擇的內插濾波器索引），來應用 MHP。在一些設計方案中，可以使用具有不同特性的內插濾波器集合。對內插濾波器的選擇可以是每區塊的、用信號通知的或作為濾波器索引進行繼承的。對於不同的分數（亞整數）位置（相位），內插濾波器可能不同。可以針對一些濾波器組合來禁用 MHP。在一個示例中，內插濾波器集合可以包括銳化濾波器和平滑濾波器。然後，如果選擇平滑濾波器，則視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以針對區塊禁用 MHP。通常，“銳化”濾波器意指向一些樣本指派與其它樣本相比更多的權重，以及“平滑”濾波器意指跨越不同樣本指派相對相似的權重。

【0081】 在另一示例中，除了以上技術之外或替代以上技術，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 不基於參考圖片列表的 POC 是否等於使用的 list1 參考圖片的 POC 來針對用於額外預測信號的運動向量選擇 AMVP 候選列表。相反，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置為根據參考索引來決定要使用的列

表。這可以簡化過程並且提供譯碼改善。

【0082】 在另一示例中，除了以上技術之外或替代以上技術中，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置有除了表 1 的加權因子之外可用於 MHP 的額外的加權因子。例如，視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以被配置為使用表 2 的加權因子：

表 2

add_hyp_weight_idx	α
0	1/4
1	-1/8
2	1/2

【0083】 在以上示例中，可以使用 1/2 的額外權重。這允許視頻編碼器 200 與常規方法相比更重視額外假設。

【0084】 本公開內容通常可能涉及“用信號通知”某些資訊（比如語法元素）。術語“用信號通知”通常可以指代對用於語法元素的值和/或用於對經編碼的視頻資料進行解碼的其它資料的傳送。也就是說，視頻編碼器 200 可以在位元串流中用信號通知用於語法元素的值。通常，用信號通知指代在位元串流中產生值。如上文所指出的，來源設備 102 可以基本上即時地或不即時地（比如在將語法元素儲存到儲存設備 112 以供目的地設備 116 稍後取回時可能發生）將位元串流傳輸到目的地設備 116。

【0085】 圖 2A 和 2B 是示出示例四叉樹二叉樹（QTBT）結構 130 以及對應的譯碼樹單元（CTU）132 的概念圖。實線表示四叉樹拆分，以及虛線指示二叉樹拆分。在二叉樹的每個拆分（即，非葉）節點中，用信號通知一個標誌以指示使用哪種拆分類型（即，水平或垂直），其中，在所述示例中，0 指示水平拆

分以及 1 指示垂直拆分。對於四叉樹拆分，無需指示拆分類型，因為四叉樹節點將區塊水平地並且垂直地拆分為具有相等大小的 4 個子區塊。因此，視頻編碼器 200 可以對以下各項進行編碼並且視頻解碼器 300 可以對以下各項進行解碼：用於 QTBT 結構 130 的區域樹等級（即，實線）的語法元素（比如拆分資訊）、以及用於 QTBT 結構 130 的預測樹等級（即，虛線）的語法元素（比如拆分資訊）。視頻編碼器 200 可以對用於由 QTBT 結構 130 的終端葉節點表示的 CU 的視頻資料（比如預測和轉換資料）進行編碼，以及視頻解碼器 300 可以對所述視頻資料進行解碼。

【0086】通常，圖 2B 的 CTU 132 可以與定義與 QTBT 結構 130 的處於第一和第二等級的節點相對應的區塊的大小的參數相關聯。這些參數可以包括 CTU 大小（表示樣本中的 CTU 132 的大小）、最小四叉樹大小（MinQTSIZE，表示最小允許的四叉樹葉節點大小）、最大二叉樹大小（MaxBTSIZE，表示最大允許的二叉樹根節點大小）、最大二叉樹深度（MaxBTDepth，表示最大允許的二叉樹深度）、以及最小二叉樹大小（MinBTSIZE，表示最小允許的二叉樹葉節點大小）。

【0087】QTBT 結構的與 CTU 相對應的根節點可以在 QTBT 結構的第一等級處具有四個子節點，其中每個子節點可以根據四叉樹分割來分割。也就是說，第一等級的節點是葉節點（沒有子節點）或者具有四個子節點。QTBT 結構 130 的示例將這樣的節點表示為包括具有實線分支的父節點和子節點。如果第一等級的節點不大於最大允許的二叉樹根節點大小（MaxBTSIZE），則所述節點可以透過相應的二叉樹來進一步分割。可以對一個節點的二叉樹拆分進行迭代，直到從拆分產生的節點達到最小允許的二叉樹葉節點大小（MinBTSIZE）或最大允許的二叉樹深度（MaxBTDepth）。QTBT 結構 130 的示例將這樣的節點表示為具有虛線分支。二叉樹葉節點被稱為譯碼單元（CU），CU 用於預測（例如，圖片內

或圖片間預測)和轉換，而不進行任何進一步分割。如上文所討論的，CU 還可以被稱為“視頻區塊”或“區塊”。

【0088】 在 QTBT 分割結構的一個示例中，CTU 大小被設置為 128x128 (亮度樣本和兩個對應的 64x64 色度樣本)，MinQTSIZE 被設置為 16x16，MaxBTSIZE 被設置為 64x64，MinBTSIZE (對於寬度和高度兩者)被設置為 4，並且 MaxBTDepth 被設置為 4。首先對 CTU 應用四叉樹分割以產生四叉樹葉節點。四叉樹葉節點可以具有從 16x16 (即，MinQTSIZE) 到 128x128 (即，CTU 大小) 的大小。如果四叉樹葉節點為 128x128，則四叉樹葉節點將不透過二叉樹進一步拆分，因為大小超過 MaxBTSIZE (即，在所述示例中為 64x64)。否則，四叉樹葉節點可以透過二叉樹進一步分割。因此，四叉樹葉節點也是用於二叉樹的根節點，並且具有為 0 的二叉樹深度。當二叉樹深度達到 MaxBTDepth (在所述示例中為 4) 時，不允許進一步拆分。具有等於 MinBTSIZE (在所述示例中為 4) 的寬度的二叉樹節點意味著不允許針對所述二叉樹節點的進一步垂直拆分 (也就是說，對寬度的劃分)。類似地，具有等於 MinBTSIZE 的高度的二叉樹節點意味著不允許針對所述二叉樹節點的進一步水平拆分 (也就是說，對高度的劃分)。如上文所指示的，二叉樹的葉節點被稱為 CU，並且根據預測和轉換來進一步處理，而無需進一步分割。

【0089】 圖 3 是示出可以執行本公開內容的技術的示例視頻編碼器 200 的方塊圖。圖 3 是出於解釋的目的而提供的，並且不應當被認為是對在本公開內容中廣泛地舉例說明並且描述的技術的限制。出於解釋的目的，本公開內容在視頻譯碼標準 (比如正在開發的 ITU-T H.265/HEVC 視頻譯碼標準和 VVC 視頻譯碼標準) 的上下文中描述視頻編碼器 200。然而，本公開內容的技術不限於這些視頻譯碼標準，並且通常可適用於其它視頻編碼和解碼標準。

【0090】 在圖 3 的示例中，視頻編碼器 200 包括視頻資料記憶體 230、模式

選擇單元 202、殘差產生單元 204、轉換處理單元 206、量化單元 208、逆量化單元 210、逆轉換處理單元 212、重構單元 214、濾波單元 216、解碼圖片緩衝器 (DPB) 218 和熵編碼單元 220。視頻資料記憶體 230、模式選擇單元 202、殘差產生單元 204、轉換處理單元 206、量化單元 208、逆量化單元 210、逆轉換處理單元 212、重構單元 214、濾波單元 216、DPB 218 和熵編碼單元 220 中的任何或全部單元可以在一個或多個處理器中或者在處理電路中實現。例如，視頻編碼器 200 的單元可以被實現為一個或多個電路或邏輯元件，作為硬體電路的一部分，或者作為處理器、ASIC 或 FPGA 的一部分。此外，視頻編碼器 200 可以包括額外或替代的處理器或處理電路以執行這些和其它功能。

【0091】 視頻資料記憶體 230 可以儲存要由視頻編碼器 200 的組件來編碼的視頻資料。視頻編碼器 200 可以從例如視頻源 104 (圖 1) 接收被儲存在視頻資料記憶體 230 中的視頻資料。DPB 218 可以充當參考圖片記憶體，其儲存參考視頻資料以由視頻編碼器 200 在對後續視頻資料進行預測時使用。視頻資料記憶體 230 和 DPB 218 可以由各種記憶體設備中的任何記憶體設備形成，比如動態隨機存取記憶體 (DRAM) (包括同步 DRAM (SDRAM))、磁阻 RAM (MRAM)、電阻性 RAM (RRAM)、或其它類型的記憶體設備。視頻資料記憶體 230 和 DPB 218 可以由相同的記憶體設備或單獨的記憶體設備來提供。在各個示例中，視頻資料記憶體 230 可以與視頻編碼器 200 的其它組件在晶片上 (如所示出的)，或者相對於那些組件在晶片外。

【0092】 在本公開內容中，對視頻資料記憶體 230 的引用不應當被解釋為限於在視頻編碼器 200 內部的記憶體 (除非明確描述為如此)，或者不限於在視頻編碼器 200 外部的記憶體 (除非明確描述為如此)。確切地說，對視頻資料記憶體 230 的引用應當被理解為儲存視頻編碼器 200 接收以用於編碼的視頻資料 (例如，用於要被編碼的當前區塊的視頻資料) 的參考記憶體。圖 1 的記憶體

106 還可以提供對來自視頻編碼器 200 的各個單元的輸出的暫時儲存。

【0093】 示出圖 3 的各個單元以幫助理解由視頻編碼器 200 執行的操作。這些單元可以被實現為固定功能電路、可程式化電路、或其組合。固定功能電路指代提供特定功能並且關於可以執行的操作而預先設置的電路。可程式化電路指代可以被程式化以執行各種任務並且在可以執行的操作上提供彈性功能的電路。例如，可程式化電路可以執行軟體或韌體，軟體或韌體使得可程式化電路以由軟體或韌體的指令所定義的方式進行操作。固定功能電路可以執行軟體指令（例如，以接收參數或輸出參數），但是固定功能電路執行的操作類型通常是不可變的。在一些示例中，這些單元中的一個或多個單元可以是不同的電路區塊（固定功能或可程式化的），並且在一些示例中，一個或多個單元可以是積體電路。

【0094】 視頻編碼器 200 可以包括由可程式化電路形成的算術邏輯單元（ALU）、基本功能單元（EFU）、數位電路、類比電路和/或可程式化內核心。在其中使用由可程式化電路執行的軟體來執行視頻編碼器 200 的操作的示例中，記憶體 106（圖 1）可以儲存視頻編碼器 200 接收並且執行的軟體的指令（例如，目標碼），或者視頻編碼器 200 內的另一記憶體（未示出）可以儲存這樣的指令。

【0095】 視頻資料記憶體 230 被配置為儲存所接收的視頻資料。視頻編碼器 200 可以從視頻資料記憶體 230 取回視頻資料的圖片，並且將視頻資料提供給殘差產生單元 204 和模式選擇單元 202。在視頻資料記憶體 230 中的視頻資料可以是要被編碼的原始視頻資料。

【0096】 模式選擇單元 202 包括運動估計單元 222、運動補償單元 224 和幀內預測單元 226。模式選擇單元 202 可以包括根據其它預測模式來執行視頻預測的額外功能單元。作為示例，模式選擇單元 202 可以包括調色板單元、區塊內複製單元（其可以是運動估計單元 222 和/或運動補償單元 224 的一部分）、仿

射單元、線性模型 (LM) 單元等。

【0097】 模式選擇單元 202 通常協調多個編碼通路 (pass)，以測試編碼參數的組合以及針對這樣的組合所得到的率失真值。編碼參數可以包括 CTU 到 CU 的分割、用於 CU 的預測模式、用於 CU 的殘差資料的轉換類型、用於 CU 的殘差資料的量化參數等。模式選擇單元 202 可以最終選擇具有與其它測試的組合相比較好的率失真值的編碼參數組合。根據本公開內容的技術，模式選擇單元 202 可以根據本公開內容的技術以及上文討論的其它各種因素中的任何因素 (例如，要應用於預測區塊的權重、MVD 解析度等) 來選擇是否使用多重假設預測 (MHP) 來預測當前區塊。

【0098】 視頻編碼器 200 可以將從視頻資料記憶體 230 取回的圖片分割為一系列 CTU，並且將一個或多個 CTU 封裝在切片內。模式選擇單元 202 可以根據樹結構 (比如上文描述的 HEVC 的 QTBT 結構或四叉樹結構) 來分割圖片的 CTU。如上文所描述的，視頻編碼器 200 可以透過根據樹結構來分割 CTU，從而形成一個或多個 CU。這樣的 CU 通常還可以被稱為“視頻區塊”或“區塊”。

【0099】 通常，模式選擇單元 202 還控制其組件 (例如，運動估計單元 222、運動補償單元 224 和幀內預測單元 226) 以產生用於當前區塊 (例如，當前 CU，或者在 HEVC 中，PU 和 TU 的重疊部分) 的預測區塊。為了對當前區塊進行幀間預測，運動估計單元 222 可以執行運動搜尋以識別在一個或多個參考圖片 (例如，被儲存在 DPB 218 中的一個或多個先前譯碼的圖片) 中的一個或多個緊密匹配的參考區塊。特別是，運動估計單元 222 可以例如根據絕對差之和 (SAD)、平方差之和 (SSD)、平均絕對差 (MAD)、均方差 (MSD) 等，來計算表示潛在參考區塊將與當前區塊如何類似的值。運動估計單元 222 通常可以使用在當前區塊與所考慮的參考區塊之間的逐樣本差來執行這些計算。運動估計單元 222 可以識別具有從這些計算所得到的最低值的參考區塊，指示與當前區塊最緊密

匹配的參考區塊。

【0100】 運動估計單元 222 可以形成一個或多個運動向量 (MV)，所述運動向量定義相對於當前區塊在當前圖片中的位置而言參考區塊在參考圖片中的位置。然後，運動估計單元 222 可以將運動向量提供給運動補償單元 224。例如，對於單向幀間預測，運動估計單元 222 可以提供單個運動向量，而對於雙向幀間預測，運動估計單元 222 可以提供兩個運動向量。對於 MHP，運動估計單元 222 可以提供額外的運動向量。

【0101】 然後，運動補償單元 224 可以使用運動向量和各種權重來產生預測區塊，並且模式選擇單元 202 可以最終決定權重中的適當的一個權重。例如，運動補償單元 224 可以使用運動向量來取回參考區塊的資料。作為另一示例，如果運動向量具有分數樣本精度，則運動補償單元 224 可以根據一個或多個內插濾波器來對用於預測區塊的值進行內插。此外，對於雙向幀間預測和/或 HMP，運動補償單元 224 可以取回用於由相應的運動向量識別的兩個參考區塊的資料，並且例如透過逐樣本平均或加權平均來將所取回的資料進行組合。

【0102】 在一些示例中，模式選擇單元 202 可以決定應用 MHP 作為具有 CU 等級加權的雙重預測 (BCW) 的擴展。例如，模式選擇單元 202 可以決定使用 MHP 作為 BCW 的擴展對區塊進行譯碼產生最佳率失真優化 (RDO) 值。特別是，運動估計單元 222 可以決定用於在基本雙重預測模式下產生中間預測區塊的運動資訊以及用於使用額外預測模式 (例如，雙重預測或單預測) 來產生額外預測區塊的運動資訊。模式選擇單元 202 可以決定使用 BCW 產生的預測區塊將使用非相等權重 (例如，除 4 之外的權重值) 進行組合。

【0103】 運動補償單元 224 可以產生兩個幀間預測區塊 (對於 BCW 預測的中間預測區塊)，並且利用非相等權重將兩個幀間預測區塊進行組合以形成中間預測區塊。然後，運動補償單元 224 可以使用額外預測模式來產生額外預測區

塊。運動補償單元 224 還可以根據 MHP 來將中間預測區塊與額外預測區塊進行組合。此外，模式選擇單元 202 可以決定使用非合併模式（比如 AMVP）來對運動資訊進行編碼。

【0104】 模式選擇單元 202 還可以根據 MHP 來決定用於將中間預測區塊與額外預測區塊進行組合的加權因子。用於 MHP 的加權因子不同於 BCW 的非相等權重。例如，模式選擇單元 202 可以將加權因子的值提供給熵編碼單元 220，以根據指定用於加權因子的額外假設權重索引值（例如，`add_hyp_weight_idx`）的表進行譯碼。熵編碼單元 220 可以根據表來決定額外假設權重索引值的值。因此，熵編碼單元 220 可以對表示 BCW 非相等權重的資料以及用於 MHP 的加權因子兩者進行編碼。

【0105】 模式選擇單元 202 可以向熵編碼單元 220 提供權重的值以及用於基本雙重預測模式和額外預測模式的運動資訊。在一些示例中，運動估計單元 222 和運動補償單元 224 可以被配置為針對用於額外預測信號的運動資訊的 MVD 使用與用於基本雙重預測模式的 MVD 的 MVD 精度相同的 MVD 精度。因此，模式選擇單元 202 不需要向熵編碼單元 220 提供表示額外預測模式的 MVD 精度的資料。

【0106】 在其它示例中，如果模式選擇單元 202 決定使用具有相等權重的雙重預測模式來預測當前區塊，則模式選擇單元 202 可以防止針對 MHP 使用額外的預測信號。因此，當權重對於 BCW 相等時，熵編碼單元 220 不需要對任何額外的運動資訊進行譯碼。

【0107】 作為另一示例，對於幀內預測或幀內預測譯碼，幀內預測單元 226 可以根據與當前區塊相鄰的樣本來產生預測區塊。例如，對於方向性模式，幀內預測單元 226 通常可以對相鄰樣本的值進行算術組合，並且跨越當前區塊在所定義的方向上填充這些計算出的值以產生預測區塊。作為另一示例，對於 DC 模

式，幀內預測單元 226 可以計算當前區塊的相鄰樣本的平均，並且產生預測區塊以包括針對預測區塊的每個樣本的所述得到的平均。

【0108】 模式選擇單元 202 將預測區塊提供給殘差產生單元 204。殘差產生單元 204 從視頻資料記憶體 230 接收當前區塊的原始的未經譯碼的版本，並且從模式選擇單元 202 接收預測區塊。殘差產生單元 204 計算在當前區塊與預測區塊之間的逐樣本差。所得到的逐樣本差定義用於當前區塊的殘差區塊。在一些示例中，殘差產生單元 204 還可以決定在殘差區塊中的樣本值之間的差，以使用殘差差分脈衝譯碼調變 (RDPCM) 來產生殘差區塊。在一些示例中，可以使用執行二進制減法的一個或多個減法器電路來形成殘差產生單元 204。

【0109】 在模式選擇單元 202 將 CU 分割為 PU 的示例中，每個 PU 可以與亮度預測單元和對應的色度預測單元相關聯。視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以支援具有各種大小的 PU。如上文所指出的，CU 的大小可以指代 CU 的亮度譯碼區塊的大小，以及 PU 的大小可以指代 PU 的亮度預測單元的大小。假定特定 CU 的大小為 $2N \times 2N$ ，則視頻編碼器 200 可以支援用於幀內預測的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的 PU 大小、以及用於幀間預測的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或類似的對稱的 PU 大小。視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 還可以支援針對用於幀間預測的 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 和 $nR \times 2N$ 的 PU 大小的非對稱分割。

【0110】 在模式選擇單元 202 不將 CU 進一步分割為 PU 的示例中，每個 CU 可以與亮度譯碼區塊和對應的色度譯碼區塊相關聯。如上文，CU 的大小可以指代 CU 的亮度譯碼區塊的大小。視頻編碼器 200 和視頻解碼器 300 可以支援 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 或 $N \times 2N$ 的 CU 大小。

【0111】 對於其它視頻譯碼技術（作為一些示例，比如區塊內複製模式譯碼、仿射模式譯碼和線性模型 (LM) 模式譯碼），模式選擇單元 202 經由與譯碼技術相關聯的相應單元，來產生用於正被編碼的當前區塊的預測區塊。在一些

示例中（比如調色板模式譯碼），模式選擇單元 202 可以不產生預測區塊，而是替代地，可以產生指示以其基於所選擇的調色板來重構區塊的方式的語法元素。在這樣的模式下，模式選擇單元 202 可以將這些語法元素提供給熵編碼單元 220 以進行編碼。

【0112】 如上文所描述的，殘差產生單元 204 接收用於當前區塊和對應的預測區塊的視頻資料。然後，殘差產生單元 204 產生用於當前區塊的殘差區塊。為了產生殘差區塊，殘差產生單元 204 計算在預測區塊與當前區塊之間的逐樣本差。

【0113】 轉換處理單元 206 將一種或多種轉換應用於殘差區塊，以產生轉換係數的區塊（本文中被称为“轉換係數區塊”）。轉換處理單元 206 可以對殘差區塊應用各種轉換，以形成轉換係數塊。例如，轉換處理單元 206 可以對殘差區塊應用離散餘弦轉換（DCT）、方向轉換、Karhunen-Loeve 轉換（KLT）、或概念上類似的轉換。在一些示例中，轉換處理單元 206 可以對殘差區塊執行多種轉換，例如，初級轉換和二次轉換（比如旋轉轉換）。在一些示例中，轉換處理單元 206 不對殘差區塊應用轉換。

【0114】 量化單元 208 可以對在轉換係數塊中的轉換係數進行量化，以產生經量化的轉換係數區塊。量化單元 208 可以根據與當前區塊相關聯的量化參數（QP）值來對轉換係數區塊的轉換係數進行量化。視頻編碼器 200（例如，經由模式選擇單元 202）可以透過調整與 CU 相關聯的 QP 值，來調整被應用於與當前區塊相關聯的轉換係數區塊的量化程度。量化可能引起資訊損失，並且因此，經量化的轉換係數可能具有與由轉換處理單元 206 所產生的原始轉換係數相比較低的精度。

【0115】 逆量化單元 210 和逆轉換處理單元 212 可以對經量化的轉換係數區塊分別應用逆量化和逆轉換，以根據轉換係數塊重構殘差區塊。重構單元 214

可以基於經重構的殘差區塊和由模式選擇單元 202 產生的預測區塊，來產生與當前區塊相對應的重構區塊（儘管潛在地具有某種程度的失真）。例如，重構單元 214 可以將經重構的殘差區塊的樣本與來自由模式選擇單元 202 所產生的預測區塊的對應樣本相加，以產生經重構的區塊。

【0116】 濾波單元 216 可以對經重構的區塊執行一個或多個濾波操作。例如，濾波單元 216 可以執行去區塊操作以減少沿著 CU 的邊緣的區塊效應偽影。在一些示例中，可以跳過濾波單元 216 的操作。

【0117】 視頻編碼器 200 將經重構的區塊儲存在 DPB 218 中。例如，在不需要濾波單元 216 的操作的示例中，重構單元 214 可以將經重構的區塊儲存到 DPB 218。在需要濾波單元 216 的操作的示例中，濾波單元 216 可以將經濾波經重構的區塊儲存到 DPB 218。運動估計單元 222 和運動補償單元 224 可以從 DPB 218 取回由經重構的（並且潛在地經濾波的）區塊形成的參考圖片，以對後續編碼的圖片的區塊進行幀間預測。另外，幀內預測單元 226 可以使用在 DPB 218 中的當前圖片的經重構的區塊來對在當前圖片中的其它區塊進行幀內預測。

【0118】 通常，熵編碼單元 220 可以對從視頻編碼器 200 的其它功能組件接收的語法元素進行熵編碼。例如，熵編碼單元 220 可以對來自量化單元 208 的經量化的轉換係數區塊進行熵編碼。作為另一示例，熵編碼單元 220 可以對來自模式選擇單元 202 的預測語法元素（例如，用於幀間預測的運動資訊或用於幀內預測的幀內模式資訊）進行熵編碼。熵編碼單元 220 可以對作為視頻資料的另一示例的語法元素執行一個或多個熵編碼操作，以產生經熵編碼的資料。例如，熵編碼單元 220 可以對資料執行上下文自適應變長譯碼（CAVLC）操作、CABAC 操作、可變-可變（V2V）長度譯碼操作、基於語法的上下文自適應二進制算術譯碼（SBAC）操作、概率區間分割熵（PIPE）譯碼操作、指數哥倫布編碼操作、或另一類型的熵編碼操作。在一些示例中，熵編碼單元 220 可以在語法元素未被

熵編碼的旁路模式下操作。

【0119】 視頻編碼器 200 可以輸出位元串流，其包括重構切片或圖片的區塊所需要的經熵編碼的語法元素。特別是，熵編碼單元 220 可以輸出位元串流。

【0120】 上文描述的操作是相對於區塊來描述的。這樣的描述應當被理解為是用於亮度譯碼區塊和/或色度譯碼區塊的操作。如上文所描述的，在一些示例中，亮度譯碼區塊和色度譯碼區塊是 CU 的亮度分量和色度分量。在一些示例中，亮度譯碼區塊和色度譯碼區塊是 PU 的亮度分量和色度分量。

【0121】 在一些示例中，關於亮度編碼區塊執行的操作不需要針對色度譯碼區塊來重複。作為一個示例，不需要為了識別用於色度區塊的運動向量(MV)和參考圖片，來重多工於識別用於亮度譯碼區塊的 MV 和參考圖片的操作。確切而言，可以對用於亮度譯碼區塊的 MV 進行縮放以決定用於色度區塊的 MV，並且參考圖片可以是相同的。作為另一示例，對於亮度譯碼區塊和色度譯碼區塊，幀內預測過程可以是相同的。

【0122】 圖 4 是示出可以執行本公開內容的技術的示例視頻解碼器 300 的方塊圖。圖 4 是出於解釋的目的而提供的，並且不是對在本公開內容中廣泛地舉例說明並且描述的技術的限制。出於解釋的目的，本公開內容根據 VVC 和 HEVC (ITU-T H.265) 的技術描述視頻解碼器 300。然而，本公開內容的技術可以由針對其它視頻譯碼標準進行配置的視頻譯碼設備來執行。

【0123】 在圖 4 的示例中，視頻解碼器 300 包括譯碼圖片緩衝器 (CPB) 記憶體 320、熵解碼單元 302、預測處理單元 304、逆量化單元 306、逆轉換處理單元 308、重構單元 310、濾波單元 312 和解碼圖片緩衝器 (DPB) 134。CPB 記憶體 320、熵解碼單元 302、預測處理單元 304、逆量化單元 306、逆轉換處理單元 308、重構單元 310、濾波單元 312 和 DPB 134 中的任何或全部單元可以在一個或多個處理器中或者在處理電路中實現。例如，視頻解碼器 300 的單元可以被

實現為一個或多個電路或邏輯元件，作為硬體電路的一部分，或者作為處理器、ASIC 或 FPGA 的一部分。此外，視頻解碼器 300 可以包括額外或替代的處理器或處理電路以執行這些和其它功能。

【0124】 預測處理單元 304 包括運動補償單元 316 和幀內預測單元 318。預測處理單元 304 可以包括根據其它預測模式來執行預測的額外單元。作為示例，預測處理單元 304 可以包括調色板單元、區塊內複製單元（其可以形成運動補償單元 316 的一部分）、仿射單元、線性模型（LM）單元等。在其它示例中，視頻解碼器 300 可以包括更多、更少或不同的功能組件。

【0125】 CPB 記憶體 320 可以儲存要由視頻解碼器 300 的組件解碼的視頻資料，比如經編碼的視頻位元串流。例如，可以從計算機可讀媒體 110（圖 1）獲得被儲存在 CPB 記憶體 320 中的視頻資料。CPB 記憶體 320 可以包括儲存來自經編碼的視頻位元串流的經編碼的視頻資料（例如，語法元素）的 CPB。此外，CPB 記憶體 320 可以儲存除了經譯碼的圖片的語法元素之外的視頻資料，比如表示來自視頻解碼器 300 的各個單元的輸出的暫時資料。DPB 314 通常儲存經解碼的圖片，視頻解碼器 300 可以輸出經解碼的圖片，和/或在對經編碼的視頻位元串流的後續資料或圖片進行解碼時使用經解碼的圖片作為參考視頻資料。CPB 記憶體 320 和 DPB 314 可以由各種記憶體設備中的任何記憶體設備形成，比如動態隨機存取記憶體（DRAM），包括同步 DRAM（SDRAM）、磁阻 RAM（MRAM）、電阻 RAM（RRAM）或其它類型的記憶體設備。CPB 記憶體 320 和 DPB 314 可以由相同的記憶體設備或單獨的記憶體設備來提供。在各個示例中，CPB 記憶體 320 可以與視頻解碼器 300 的其它組件在晶片上，或者相對於那些組件在晶片外。

【0126】 另外或替代地，在一些示例中，視頻解碼器 300 可以從記憶體 120（圖 1）取回經譯碼的視頻資料。也就是說，記憶體 120 可以如上文結合 CPB 記憶體 320 所討論的來儲存資料。同樣，當視頻解碼器 300 的一些或全部功能是用

要由視頻解碼器 300 的處理電路執行的軟體來實現的時，記憶體 120 可以儲存要由視頻解碼器 300 執行的指令。

【0127】 示出在圖 4 中示出的各個單元以幫助理解由視頻解碼器 300 執行的操作。所述單元可以被實現為固定功能電路、可程式化電路、或其組合。類似於圖 3，固定功能電路指代提供特定功能並且關於可以執行的操作而預先設置的電路。可程式化電路指代可以被程式化以執行各種任務並且以可以執行的操作來提供彈性功能的電路。例如，可程式化電路可以執行軟體或韌體，軟體或韌體使得可程式化電路以軟體或韌體的指令所定義的方式進行操作。固定功能電路可以執行軟體指令（例如，以接收參數或輸出參數），但是固定功能電路執行的操作的類型通常是不可變的。在一些示例中，一個或多個單元可以是不同的電路區塊（固定功能或可程式化的），並且在一些示例中，一個或多個單元可以是積體電路。

【0128】 視頻解碼器 300 可以包括由可程式化電路形成的 ALU、EFU、數位電路、類比電路和/或可程式化內核心。在視頻解碼器 300 的操作是由在可程式化電路上執行的軟體來執行的示例中，晶片上或晶片外記憶體可以儲存視頻解碼器 300 接收並且執行的軟體的指令（例如，目標碼）。

【0129】 熵解碼單元 302 可以從 CPB 接收經編碼的視頻資料，並且對視頻資料進行熵解碼以重現語法元素。預測處理單元 304、逆量化單元 306、逆轉換處理單元 308、重構單元 310 和濾波單元 312 可以基於從位元串流中提取的語法元素來產生經解碼的視頻資料。

【0130】 通常，視頻解碼器 300 逐區塊地重構圖片。視頻解碼器 300 可以單獨地對每個區塊執行重構操作（其中，當前正在被重構（即，被解碼）的區塊可以被稱為“當前區塊”）。

【0131】 熵解碼單元 302 可以對定義經量化的轉換係數區塊的經量化的轉

換係數以及轉換資訊（比如量化參數（QP）和/或轉換模式指示）的語法元素進行熵解碼。逆量化單元 306 可以使用與經量化的轉換係數區塊相關聯的 QP 來決定量化程度，並且同樣地，決定供逆量化單元 306 應用的逆量化程度。逆量化單元 306 可以例如執行按位左移操作以對經量化的轉換係數進行逆量化。逆量化單元 306 從而可以形成包括轉換係數的轉換係數區塊。

【0132】 在逆量化單元 306 形成轉換係數區塊之後，逆轉換處理單元 308 可以對轉換係數區塊應用一種或多種逆轉換，以產生與當前區塊相關聯的殘差區塊。例如，逆轉換處理單元 308 可以對轉換係數區塊應用逆 DCT、逆整數轉換、逆 Karhunen-Loeve 轉換（KLT）、逆旋轉轉換、逆方向轉換或另一逆轉換。

【0133】 此外，預測處理單元 304 根據由熵解碼單元 302 進行熵解碼的預測資訊語法元素來產生預測區塊。例如，如果預測資訊語法元素指示當前區塊是幀間預測的，則運動補償單元 316 可以產生預測區塊。在這種情況下，預測資訊語法元素可以指示在 DPB 314 中的要從其取回參考區塊的參考圖片、以及識別相對於當前區塊在當前圖片中的位置而言參考區塊在參考圖片中的位置的運動向量。運動補償單元 316 通常可以以與關於運動補償單元 224（圖 3）所描述的方式基本類似的方式來執行幀間預測過程。

【0134】 例如，運動補償單元 316 可以被配置為根據本公開內容的技術來執行單向預測或雙向預測或 MHP。可以根據本公開內容的技術來將預測處理單元 304 配置為決定 MHP 是否可用於當前區塊，並且控制運動補償單元 316 相應地執行或不執行 MHP。在一些示例中，熵解碼單元 302 可以對表示用於運動向量的 MVD 權重和/或要應用於預測區塊的權重的資料進行解碼，以形成預測區塊的加權組合。

【0135】 在一些示例中，熵解碼單元 302 可以對表示用於當前區塊的 BCW 模式的權重的資料進行解碼。當用於 BCW 模式的權重不相等時，熵解碼單元 302

還可以決定要對用於額外預測信號的額外運動資訊進行熵解碼。因此，熵解碼單元 302 可以對額外運動資訊以及用於針對 BCW 的基本雙重預測模式的運動資訊進行熵解碼，並且將權重和所有的運動資訊提供給預測處理單元 304。熵解碼單元 302 還可以對用於 MHP 的加權因子索引值進行熵解碼，加權因子索引值表示要在根據 MHP 對預測區塊進行組合時使用的加權因子。熵解碼單元 302 可以使用將索引值映射到加權因子的加權因子表，來根據加權因子索引決定加權因子。

【0136】 運動補償單元 316 可以產生兩個幀間預測區塊（用於 BCW 預測的中間預測區塊），並且利用非相等權重將兩個幀間預測區塊進行組合以形成中間預測區塊。然後，運動補償單元 316 可以使用額外預測模式來產生額外預測區塊。運動補償單元 316 還可以使用加權因子根據 MHP 來將中間預測區塊與額外預測區塊進行組合。再次，用於 MHP 的加權因子不同於 BCW 的權重。

【0137】 在一些示例中，運動補償單元 316 可以被配置為針對用於額外預測信號的運動資訊的 MVD 使用與用於基本雙重預測模式的 MVD 的 MVD 精度相同的 MVD 精度。因此，熵解碼單元 302 可以不對表示用於額外預測模式的 MVD 精度的資料進行解碼。

【0138】 在其它示例中，如果熵解碼單元 302 對指示要使用具有相等權重的雙重預測模式來預測當前區塊的資料進行解碼，則熵解碼單元 302 可以決定將不針對當前區塊解碼額外運動資訊。因此，位元串流的後續資料可以對應於與額外運動資訊不同的語法元素。

【0139】 作為另一示例，如果預測資訊語法元素指示當前區塊是幀內預測的，則幀內預測單元 318 可以根據由預測資訊語法元素指示的幀內預測模式來產生預測區塊。再次，幀內預測單元 318 通常可以以與關於幀內預測單元 226(圖 3) 所描述的方式基本上類似的方式，來執行幀內預測過程。幀內預測單元 318 可以從 DPB 314 取回當前區塊的相鄰樣本的資料。

【0140】 重構單元 310 可以使用預測區塊和殘差區塊來重構當前區塊。例如，重構單元 310 可以將殘差區塊的樣本與預測區塊的對應樣本相加來重構當前區塊。

【0141】 濾波單元 312 可以對經重構的區塊執行一個或多個濾波操作。例如，濾波單元 312 可以執行去區塊操作以減少沿著經重構的區塊的邊緣的區塊效應偽影。不一定在所有示例中都執行濾波單元 312 的操作。

【0142】 視頻解碼器 300 可以將經重構的區塊儲存在 DPB 314 中。例如，在不執行濾波單元 312 的操作的示例中，重構單元 310 可以將經重構的區塊儲存在到 DPB 314 中。在執行濾波單元 312 的操作的示例中，濾波單元 312 可以將經濾波經重構的區塊儲存在到 DPB 314 中。如上文所討論的，DPB 314 可以將參考資訊（比如用於幀內預測的當前圖片的樣本以及用於後續運動補償的先前解碼的圖片的樣本）提供給預測處理單元 304。此外，視頻解碼器 300 可以從 DPB 314 輸出經解碼的圖片，以用於在顯示設備（比如圖 1 的顯示設備 118）上的後續呈現。

【0143】 圖 5 是示出根據本公開內容的技術的用於對當前區塊進行編碼的示例方法的流程圖。當前區塊可以包括當前 CU。儘管是相對於視頻編碼器 200（圖 1 和 3）進行描述的，但是應當理解的是，其它設備可以被配置為執行與圖 5 的方法類似的方法。

【0144】 在所述示例中，視頻編碼器 200 首先預測當前區塊（350）。例如，視頻編碼器 200 可以形成用於當前區塊的預測區塊。根據本公開內容的技術，視頻編碼器 200 可以根據 MHP 來形成預測區塊，如上文討論的。然後，視頻編碼器 200 可以計算用於當前區塊的殘差區塊（352）。為了計算殘差區塊，視頻編碼器 200 可以計算在原始的未經譯碼的區塊與用於當前區塊的預測區塊之間的差。然後，視頻編碼器 200 可以對殘差區塊的係數進行轉換和量化（354）。接下來，視頻編碼器 200 可以對殘差區塊的經量化的轉換係數進行掃描（356）。

在掃描期間或在掃描之後，視頻編碼器 200 可以對係數進行熵編碼（358）。例如，視頻編碼器 200 可以使用 CAVLC 或 CABAC 來對係數進行編碼。然後，視頻編碼器 200 可以輸出區塊的經熵編碼的資料（360）。

【0145】 視頻編碼器 200 還可以在對當前區塊進行編碼之後對當前區塊進行解碼，以使用當前區塊的經解碼的版本作為用於後續經譯碼的資料的參考資料（例如，在幀間或幀內預測模式中）。因此，視頻編碼器 200 可以對係數進行逆量化和逆轉換以重現殘差區塊（362）。視頻編碼器 200 可以將殘差區塊與預測區塊進行組合以形成經解碼的區塊（364）。然後，視頻編碼器 200 可以將經解碼的區塊儲存在 DPB 218（366）中。

【0146】 以這種方式，圖 5 的方法表示對當前區塊進行解碼（和/或編碼）的方法的示例，包括：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0147】 圖 6 是示出根據本公開內容的技術的用於對當前區塊進行解碼的示例方法的流程圖。當前區塊可以包括當前 CU。儘管是相對於視頻解碼器 300（圖 1 和 4）來描述的，但是應當理解的是，其它設備可以被配置為執行與圖 6 的方法類似的方法。

【0148】 視頻解碼器 300 可以接收用於當前區塊的經熵編碼的資料，比如經熵編碼的預測資訊和用於與當前區塊相對應的殘差區塊的係數的經熵編碼的

資料 (370)。視頻解碼器 300 可以對經熵編碼的資料進行熵解碼，以決定用於當前區塊的預測資訊並且重現殘差區塊的係數 (372)。視頻解碼器 300 可以例如使用如由用於當前區塊的預測資訊所指示的幀內或幀間預測模式來預測當前區塊 (374)，以計算用於當前區塊的預測區塊。根據本公開內容的技術，視頻解碼器 300 可以根據 MHP 來形成預測區塊，如上文討論的。然後，視頻解碼器 300 可以對所重現的係數進行逆掃描 (376)，以創建經量化的轉換係數的區塊。然後，視頻解碼器 300 可以對經量化的轉換係數進行逆量化和逆轉換以產生殘差區塊 (378)。最終，視頻解碼器 300 可以透過將預測區塊和殘差區塊進行組合來對當前區塊進行解碼 (380)。

【0149】 以這種方式，圖 6 的方法表示對當前區塊進行解碼的方法的示例，包括：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測 (MHP) 模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0150】 圖 7 是示出應用具有 CU 等級加權的雙重預測 (BCW) 和多重假設預測 (MHP) 作為 BCW 的擴展的示例的概念圖。圖 7 的示例是相對於圖 1 和 4 的視頻解碼器 300 來描述的。然而，視頻編碼器 200 也可以被配置為執行這些或類似技術。

【0151】 首先，視頻解碼器 300 可以形成第一雙重預測 (BP) 塊 402 和第二雙重預測預測區塊 404。視頻解碼器 300 可以使用第一運動向量來形成第一雙

重預測預測區塊 402，並且使用第二運動向量來形成第二雙重預測預測區塊 404。視頻解碼器 300 還可以例如根據除了合併模式以外的模式（比如 AMVP），來對表示第一和第二運動向量的運動資訊進行解碼。因此，視頻解碼器 300 可以對例如以下各項進行解碼：識別要用作運動向量預測器的相鄰區塊的 AMVP 候選索引、表示在 MVP 與實際的第一和第二運動向量之間的差的運動向量差（MVD）值、參考圖片列表識別符、以及識別在對應參考圖片列表中的參考圖片的參考圖片索引值。MVD 值可以具有特定解析度，比如全像素、半像素、四分之一像素、八分之一像素等。

【0152】 視頻解碼器 300 還可以對表示權重 W1 406 和 W2 408 的資料進行解碼。權重 W1 406 和 W2 408 加在一起時可以形成 8 的總值。視頻解碼器 300 可以將權重 W1 406 應用於第一雙重預測預測區塊 402 的樣本並且將權重 W2 408 應用於第二雙重預測預測區塊 404 的樣本。即，視頻解碼器 300 可以將權重 W1 406 乘以第一雙重預測預測區塊 402 的樣本中的每個樣本的值，並且將權重 W2 408 乘以第二雙重預測預測區塊 404 的樣本中的每個樣本的值。不是執行顯式乘法函數，視頻解碼器 300 可以根據相應權重的值來執行按位左移操作。然後，視頻解碼器 300 可以將第一雙重預測預測區塊 402 的加權樣本與第二雙重預測預測區塊 404 的加權樣本進行組合，並且將針對樣本中的每個樣本的和除以權重的總值，例如 8。不是執行顯式除法操作，視頻解碼器 300 可以執行按位右移，達 3 位。所得的塊在圖 7 中被稱為中間（int.）預測區塊 410。

【0153】 當權重 W1 406 和 W2 408 不相等（例如，W1 406 和 W2 408 兩者都不等於 4）時，視頻解碼器 300 可以決定要執行多重假設預測作為 BCW 的擴展。因此，視頻解碼器 300 還可以從視頻位元串流對用於額外幀間預測模式的運動資訊進行解碼。視頻解碼器 300 可以使用例如 AMVP 模式或另一非合併模式來對運動資訊進行解碼。在一些示例中，視頻解碼器 300 可以決定用於額外幀間

預測模式的 MVD 值具有與針對用於形成第一雙重預測預測區塊 402 和第二雙重預測預測區塊 404 的雙重預測運動資訊的運動資訊相同的 MVD 解析度，使得不需要對表示用於額外幀間預測模式的 MVD 解析度的額外資料進行解碼。視頻解碼器 300 還可以使用運動資訊來產生額外預測區塊 412。

【0154】 視頻解碼器 300 還可以對表示加權因子值 WF1 414 和 WF2 416 的資料進行解碼。例如，視頻解碼器 300 可以對加權因子索引值（比如 `add_hyp_weight_idx` 語法元素的值）進行解碼。視頻解碼器 300 可以例如使用加權因子索引表，根據加權因子索引值來決定 WF1 414 和 WF2 416 的值。然後，視頻解碼器 300 可以將 WF1 414 應用於中間預測區塊 410 的樣本並且將 WF2 416 應用於額外預測區塊 412 的樣本。最終，視頻解碼器 300 可以將中間預測區塊 410 的樣本的加權值與額外預測區塊 412 的樣本的加權值進行組合，以產生最終預測區塊 418。然後，視頻解碼器 300 可以使用最終預測區塊 418 來解碼（重構）對應區塊，例如，包括將最終預測區塊 418 的樣本添加到殘差區塊的對應樣本。

【0155】 圖 8 是示出根據本公開內容的技術的對視頻資料的當前區塊進行解碼（例如，再現）的示例方法的流程圖。圖 8 的方法可以由視頻編碼器 200（在編碼過程的解碼迴路（loop）期間）或由視頻解碼器 300 執行。例如，圖 8 的方法通常可以對應於圖 5 的步驟 350 或圖 6 的步驟 374。出於示例和說明的目的，圖 8 的方法是相對於視頻解碼器 300 來解釋的。

【0156】 首先，視頻解碼器 300 可以產生第一預測區塊（430）和第二預測區塊（432）。例如，視頻解碼器 300 可以接收在 AMVP 模式下編碼的運動資訊，包括相應的運動向量差（MVD）值、AMVP 候選識別符、參考列表識別符和參考列表索引、以及要應用以形成具有 CU 等級加權的雙重預測（BCW）區塊的權重。

【0157】 在所述示例中，視頻解碼器 300 可以決定權重是不相等的值，例

如，兩個權重都不等於 4。因此，視頻解碼器 300 可以決定要應用多重假設預測（MHP）作為 BCW 的擴展。視頻解碼器 300 可以繼續將權重應用於第一和第二預測區塊（434）。視頻解碼器 300 還可以將第一和第二加權預測區塊進行組合以形成用於 MHP 的中間預測區塊（436）。

【0158】 響應於決定權重不相等，視頻解碼器 300 可以對用於額外預測模式的額外運動資訊（例如，AMVP 候選索引、MVD、參考列表識別符和參考列表索引）進行解碼（或者如果額外預測模式是雙重預測，則對這樣的值的倍數進行解碼）。然後，視頻解碼器 300 可以使用額外運動資訊來產生額外預測區塊（438）。視頻解碼器 300 還可以決定用於中間預測區塊和額外預測區塊的權重。這樣的權重可以是預先決定的或用信號通知的，例如，使用關於加權因子表的索引。然後，視頻解碼器 300 可以將權重應用於中間預測區塊和額外預測區塊（440），並且將加權中間預測區塊和加權額外預測區塊進行組合以形成最終預測區塊（442）。

【0159】 最終，視頻解碼器 300 可以使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼（444）。例如，視頻解碼器 300 可以將最終預測區塊的樣本與經重構的殘差區塊的對應樣本進行組合，例如，如關於圖 6 的步驟 376-380 所討論的。當圖 8 的方法由視頻編碼器 200 執行時，如關於圖 5 的步驟 352-358 所討論的，視頻編碼器 200 可以從殘差區塊的對應樣本中減去最終預測區塊的樣本以對當前區塊進行編碼。另外，如關於圖 5 的步驟 362-366 所討論的，視頻編碼器 200 可以將最終預測區塊的樣本加到當前區塊的對應樣本，以對當前區塊進行解碼。

【0160】 以這種方式，圖 8 的方法表示對當前區塊進行解碼（和/或編碼）的方法的示例，包括：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本

模式的多重假設預測 (MHP) 模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0161】 在以下條款中總結本公開內容的各種技術：

【0162】 條款 1：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定資料的當前區塊是使用針對其指定權重的至少兩個運動向量進行幀間預測譯碼的，並且其中，至少兩個運動向量是使用除了合併模式之外的模式進行譯碼的；響應於決定權重被指定，決定是否要使用多重假設預測 (MHP) 來預測當前區塊；響應於決定要使用 MHP 來預測當前區塊，使用至少兩個運動向量根據 MHP 形成用於當前區塊的預測區塊；以及使用預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0163】 條款 2：根據條款 1 所述的方法，其中，決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊包括：當權重包括權重值 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0164】 條款 3：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定資料的當前區塊是使用兩個或更多個運動向量進行幀間預測譯碼的，其中，兩個或更多個運動向量是使用除了合併模式之外的模式進行譯碼的，兩個或更多個運動向量包括基本運動向量和額外運動向量；決定用於針對運動向量的運動向量差 (MVD) 值的精度等於用於針對基本運動向量的 MVD 值的精度；使用兩個或更多個運動向量根據多重假設預測 (MHP) 來形成用於當前區塊的預測區塊；以及使用預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0165】 條款 4：一種方法，其包括根據條款 1 和 2 中任何條款所述的方法以及根據條款 3 所述的方法。

【0166】 條款 5：根據條款 3 和 4 中任何條款所述的方法，還包括：對表

示用於針對基本運動向量的 MVD 值的精度的資料進行解碼；以及根據用於針對基本運動向量的 MVD 值的精度來推斷用於針對額外運動向量的 MVD 值的精度，而不對表示用於針對額外運動向量的 MVD 值的精度的額外資料進行解碼。

【0167】 條款 6：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定資料的當前區塊是使用兩個或更多個運動向量進行幀間預測譯碼的，兩個或更多個運動向量包括基本運動向量和額外運動向量；對表示用於針對額外運動向量的運動向量差（MVD）值的第一精度的資料進行解碼；對表示用於針對基本運動向量的 MVD 值的第二精度的資料進行解碼；使用兩個或更多個運動向量根據多重假設預測（MHP）來形成用於當前區塊的預測區塊；以及使用預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0168】 條款 7：一種方法，其包括根據條款 1 和 2 中任何條款所述的方法以及根據條款 6 所述的方法。

【0169】 條款 8：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定資料的當前區塊是根據多重假設預測（MHP）使用兩個或更多個運動資訊集合進行幀間預測譯碼的，第一運動資訊集合包括第一運動向量和表示第一運動向量指向的第一參考圖片的第一參考圖片識別資料；響應於決定當前區塊是根據 MHP 使用兩個或更多個運動資訊集合進行幀間預測譯碼的，決定第二運動資訊集合包括以下各項中的至少一項：與第一運動向量不同的第二運動向量、或表示與第一參考圖片不同的第二參考圖片的第二參考圖片識別資料；使用兩個或更多個運動資訊集合根據多重假設預測（MHP）來形成用於當前區塊的預測區塊；以及使用預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0170】 條款 9：一種方法，其包括根據條款 1-7 中任何條款所述的方法以及根據條款 8 所述的方法。

【0171】 條款 10：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定資料

的當前區塊是使用至少一個運動向量進行幀間預測譯碼的；決定用於至少一個運動向量的先進運動向量解析度（AMVR）是半亮度樣本解析度；響應於決定用於至少一個運動向量的 AMVR 是半亮度樣本解析度，決定當前區塊不是使用多重假設預測（MHP）來預測的；在不使用 MHP 的情況下使用至少一個運動向量來形成用於當前區塊的預測區塊；以及使用預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0172】 條款 11：一種方法，其包括根據條款 1-9 中任何條款所述的方法以及根據條款 10 所述的方法。

【0173】 條款 12：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定資料的當前區塊是使用具有子像素（sub-pixel）精度的至少一個運動向量進行幀間預測譯碼的；對表示要用於對用於參考圖片的子像素的值進行內插的內插濾波器的資料進行解碼；根據表示內插濾波器的資料來決定是否要使用多重假設預測（MHP）來預測當前區塊；使用至少一個運動向量來形成用於當前區塊的預測區塊；以及使用預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0174】 條款 13：一種方法，其包括根據條款 1-11 中任何條款所述的方法以及根據條款 12 所述的方法。

【0175】 條款 14：根據條款 12 和 13 中任何條款所述的方法，其中，決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊包括：決定內插濾波器是否向參考圖片的第一樣本指派與參考圖片的第二樣本相比更多的權重；以及當內插濾波器向參考圖片的第一樣本指派與參考圖片的第二樣本相比更多的權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0176】 條款 15：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定資料的當前區塊是根據多重假設預測（MHP）使用兩個或更多個運動資訊集合進行幀間預測譯碼的，第一運動資訊集合包括第一參考索引並且第二運動資訊集合包括第二參考索引；根據第一參考索引來決定第一運動向量預測候選列表；使用第

一運動向量預測候選列表來對第一運動資訊集合的第一運動向量進行解碼；根據第二參考索引來決定第二運動向量預測候選列表；使用第二運動向量預測候選列表來對第二運動資訊集合的第二運動向量進行解碼；使用第一運動向量和第二運動向量根據多重假設預測 (MHP) 來形成用於當前區塊的預測區塊；以及使用預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0177】 條款 16：一種方法，其包括根據條款 1-14 中任何條款所述的方法以及根據條款 15 所述的方法。

【0178】 條款 17：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定資料的當前區塊是根據多重假設預測 (MHP) 使用兩個或更多個運動向量進行幀間預測譯碼的；使用兩個或更多個運動向量根據多重假設預測 (MHP) 來形成用於當前區塊的預測區塊包括：使用兩個或更多個運動向量中的第一運動向量來形成第一中間預測區塊；使用兩個或更多個運動向量中的第二運動向量來形成第二中間預測區塊；決定要應用於第二中間預測區塊的權重，權重包括 $1/4$ 、 $-1/8$ 或 $1/2$ 中的一個；以及使用權重來對第一中間預測區塊和第二中間預測區塊進行組合以形成預測區塊；以及使用預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0179】 條款 18：一種方法，其包括根據條款 1-16 中任何條款所述的方法以及根據條款 17 所述的方法。

【0180】 條款 19：根據條款 17 和 18 中任何條款所述的方法，其中，決定要應用於第二中間預測區塊的權重包括：對用於 `add_hyp_weight_idx` 語法元素的值進行解碼；當用於 `add_hyp_weight_idx` 語法元素的值為 0 時，決定權重包括 $1/4$ ；當用於 `add_hyp_weight_idx` 語法元素的值為 1 時，決定權重包括 $-1/8$ ；以及當用於 `add_hyp_weight_idx` 語法元素的值為 2 時，決定權重包括 $1/2$ 。

【0181】 條款 20：根據條款 1-19 中任何條款所述的方法，還包括：在對當前區塊進行解碼之前，對當前區塊進行編碼。

【0182】 條款 21：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括用於執行根據條款 1-20 中任何條款所述的方法的一個或多個構件。

【0183】 條款 22：根據條款 21 所述的設備，其中，一個或多個構件包括在電路中實現的一個或多個處理器。

【0184】 條款 23：根據條款 21 所述的設備，還包括被配置為顯示經解碼的視頻資料的顯示器。

【0185】 條款 24：根據條款 21 所述的設備，其中，設備包括相機、計算機、行動設備、廣播接收機設備或機上盒中的一項或多項。

【0186】 條款 25：根據條款 21 所述的設備，還包括：被配置為儲存視頻資料的記憶體。

【0187】 條款 26：一種具有儲存在其上的指令的計算機可讀儲存媒體，指令在被執行時使得用於對視頻資料進行解碼的設備的處理器執行根據條款 1-20 中任何條款的方法。

【0188】 條款 27：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定資料的當前區塊是使用針對其指定權重的至少兩個運動向量進行幀間預測譯碼的構件，並且其中，至少兩個運動向量是使用除了合併模式之外的模式進行譯碼的；用於響應於決定權重被指定，決定是否要使用多重假設預測（MHP）來預測當前區塊的構件；用於響應於決定要使用 MHP 來預測當前區塊，使用至少兩個運動向量根據 MHP 形成用於當前區塊的預測區塊的構件；以及用於使用預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0189】 條款 28：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定資料的當前區塊是使用兩個或更多個運動向量進行幀間預測譯碼的構件，其中，兩個或更多個運動向量是使用除了合併模式之外的模式進行譯碼的，兩個或更多個運動向量包括基本運動向量和額外運動向量；用於決定用於針對運動

向量的運動向量差 (MVD) 值的精度等於用於針對基本運動向量的 MVD 值的精度的構件；用於使用兩個或更多個運動向量根據多重假設預測 (MHP) 來形成用於當前區塊的預測區塊的構件；以及用於使用預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0190】 條款 29：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定資料的當前區塊是使用兩個或更多個運動向量進行幀間預測譯碼的構件，兩個或更多個運動向量包括基本運動向量和額外運動向量；用於對表示用於針對額外運動向量的運動向量差 (MVD) 值的第一精度的資料進行解碼的構件；用於對表示用於針對基本運動向量的 MVD 值的第二精度的資料進行解碼的構件；用於使用兩個或更多個運動向量根據多重假設預測 (MHP) 來形成用於當前區塊的預測區塊的構件；以及用於使用預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0191】 條款 30：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定資料的當前區塊是根據多重假設預測 (MHP) 使用兩個或更多個運動資訊集合進行幀間預測譯碼的構件，第一運動資訊集合包括第一運動向量和表示第一運動向量指向的第一參考圖片的第一參考圖片識別資料；用於響應於決定當前區塊是根據 MHP 使用兩個或更多個運動資訊集合進行幀間預測譯碼的，決定第二運動資訊集合包括以下各項中的至少一項的構件：與第一運動向量不同的第二運動向量、或表示與第一參考圖片不同的第二參考圖片的第二參考圖片識別資料；用於使用兩個或更多個運動資訊集合根據多重假設預測 (MHP) 來形成用於當前區塊的預測區塊的構件；以及用於使用預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0192】 條款 31：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定資料的當前區塊是使用至少一個運動向量進行幀間預測譯碼的構件；用於決定用於至少一個運動向量的先進運動向量解析度 (AMVR) 是半亮度樣本解析

度的構件；用於響應於決定用於至少一個運動向量的 AMVR 是半亮度樣本解析度，決定當前區塊不是使用多重假設預測 (MHP) 來預測的構件；用於在不使用 MHP 的情況下使用至少一個運動向量來形成用於當前區塊的預測區塊的構件；以及用於使用預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0193】 條款 32：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定資料的當前區塊是使用具有子像素精度的至少一個運動向量進行幀間預測譯碼的構件；用於對表示要用於對用於參考圖片的子像素的值進行內插的內插濾波器的資料進行解碼的構件；用於根據表示內插濾波器的資料來決定是否要使用多重假設預測 (MHP) 來預測當前區塊的構件；用於使用至少一個運動向量來形成用於當前區塊的預測區塊的構件；以及用於使用預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0194】 條款 33：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定資料的當前區塊是根據多重假設預測 (MHP) 使用兩個或更多個運動資訊集合進行幀間預測譯碼的構件，第一運動資訊集合包括第一參考索引並且第二運動資訊集合包括第二參考索引；用於根據第一參考索引來決定第一運動向量預測候選列表的構件；用於使用第一運動向量預測候選列表來對第一運動資訊集合的第一運動向量進行解碼的構件；用於根據第二參考索引來決定第二運動向量預測候選列表的構件；用於使用第二運動向量預測候選列表來對第二運動資訊集合的第二運動向量進行解碼的構件；用於使用第一運動向量和第二運動向量根據多重假設預測 (MHP) 來形成用於當前區塊的預測區塊的構件；以及用於使用預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0195】 條款 34：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定資料的當前區塊是根據多重假設預測 (MHP) 使用兩個或更多個運動向量進行幀間預測譯碼的構件；用於使用兩個或更多個運動向量根據多重假設預測

(MHP)來形成用於當前區塊的預測區塊的構件包括：用於使用兩個或更多個運動向量中的第一運動向量來形成第一中間預測區塊的構件；用於使用兩個或更多個運動向量中的第二運動向量來形成第二中間預測區塊的構件；用於決定要應用於第二中間預測區塊的權重的構件，權重包括 $1/4$ 、 $-1/8$ 或 $1/2$ 中的一個；以及用於使用權重來對第一中間預測區塊和第二中間預測區塊進行組合以形成預測區塊的構件；以及用於使用預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0196】 條款 35：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測 (MHP) 模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0197】 條款 36：根據條款 35 所述的方法，其中，決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊包括：當第一權重不等於 4 並且第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0198】 條款 37：根據條款 35 所述的方法，其中，決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊包括：當第一權重不等於第二權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0199】 條款 38：根據條款 35 所述的方法，還包括：使用用於雙重預測模式的先進運動向量預測 (AMVP) 模式來對第一運動向量進行解碼；使用用於雙重預測模式的 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；以及對用於額外幀間預

測模式的第三運動向量進行解碼，其中，產生第一預測區塊包括：使用第一運動向量來產生第一中間預測區塊，使用第二運動向量來產生第二中間預測區塊，將第一權重應用於第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，將第二權重應用於第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及將第一加權中間預測區塊與第二加權中間預測區塊進行組合以形成第一預測區塊，並且其中，產生第二預測區塊包括：使用第三運動向量來產生第二預測區塊。

【0200】 條款 39：根據條款 38 所述的方法，還包括：對表示用於第一運動向量和第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼；以及在不對表示用於第三運動向量的 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定第三運動向量具有 MVD 解析度。

【0201】 條款 40：根據條款 35 所述的方法，其中，產生最終預測區塊包括：決定用於 MHP 模式的第三權重和第四權重；將第三權重應用於第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；將第四權重應用於第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及將第一加權預測區塊與第二加權預測區塊進行組合以形成最終預測區塊。

【0202】 條款 41：根據條款 40 所述的方法，其中，決定第三權重包括：對索引值進行解碼；以及決定索引值在映射表中映射到的第三權重，並且其中，決定第四權重包括：將第四權重計算為一減去第三權重。

【0203】 條款 42：根據條款 35 所述的方法，還包括：在對當前區塊進行解碼之前，使用最終預測區塊來對當前區塊進行編碼。

【0204】 條款 43：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：記憶體，其被配置為儲存視頻資料；以及一個或多個處理器，其在電路中實現並且被配置為：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一

權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0205】 條款 44：根據條款 43 所述的設備，其中，為了決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊，一個或多個處理器被配置為：當第一權重不等於 4 並且第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0206】 條款 45：根據條款 43 所述的設備，其中，為了決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊，一個或多個處理器被配置為：當第一權重不等於第二權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0207】 條款 46：根據條款 43 所述的設備，其中，一個或多個處理器還被配置為：使用用於雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼；使用用於雙重預測模式的 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；以及對用於額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼，其中，為了產生第一預測區塊，一個或多個處理器被配置為：使用第一運動向量來產生第一中間預測區塊，使用第二運動向量來產生第二中間預測區塊，將第一權重應用於第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，將第二權重應用於第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及將第一加權中間預測區塊與第二加權中間預測區塊進行組合以形成第一預測區塊，並且其中，為了產生第二預測區塊，一個或多個處理器被配置為：使用第三運動向量來產生第二預測區塊。

【0208】 條款 47：根據條款 46 所述的設備，其中，一個或多個處理器還被配置為：對表示用於第一運動向量和第二運動向量的運動向量差（MVD）解析

度的資料進行解碼；以及在不對表示用於第三運動向量的 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定第三運動向量具有 MVD 解析度。

【0209】 條款 48：根據條款 43 所述的設備，其中，為了產生最終預測區塊，一個或多個處理器被配置為：決定用於 MHP 模式的第三權重和第四權重；將第三權重應用於第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；將第四權重應用於第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及將第一加權預測區塊與第二加權預測區塊進行組合以形成最終預測區塊。

【0210】 條款 49：根據條款 48 所述的設備，其中，為了決定第三權重，一個或多個處理器被配置為：對索引值進行解碼；以及決定索引值在映射表中映射到的第三權重，並且其中，為了決定第四權重，一個或多個處理器被配置為：將第四權重計算為一減去第三權重。

【0211】 條款 50：根據條款 43 所述的設備，其中，一個或多個處理器被配置為：在對當前區塊進行解碼之前，使用最終預測區塊來對當前區塊進行編碼。

【0212】 條款 51：根據條款 43 所述的設備，還包括被配置為顯示經解碼的視頻資料的顯示器。

【0213】 條款 52：根據條款 43 所述的設備，其中，設備包括相機、計算機、行動設備、廣播接收機設備或機上盒中的一項或多項。

【0214】 條款 53：一種具有儲存在其上的指令的計算機可讀儲存媒體，指令在被執行時使得處理器進行以下操作：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀

間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0215】 條款 54：根據條款 53 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，使得處理器決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：當第一權重不等於 4 並且第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0216】 條款 55：根據條款 53 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，使得處理器決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：當第一權重不等於第二權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0217】 條款 56：根據條款 53 所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得處理器進行以下操作的指令：使用用於雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼；使用用於雙重預測模式的 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；以及對用於額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼，其中，使得處理器產生第一預測區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：使用第一運動向量來產生第一中間預測區塊，使用第二運動向量來產生第二中間預測區塊，將第一權重應用於第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，將第二權重應用於第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及將第一加權中間預測區塊與第二加權中間預測區塊進行組合以形成第一預測區塊，並且其中，使得處理器產生第二預測區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：使用第三運動向量來產生第二預測區塊。

【0218】 條款 57：根據條款 56 所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得處理器進行以下操作的指令：對表示用於第一運動向量和第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼；以及在不對表示用於第三運動向量的

MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定第三運動向量具有 MVD 解析度。

【0219】 條款 58：根據條款 53 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，使得處理器產生最終預測區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：決定用於 MHP 模式的第三權重和第四權重；將第三權重應用於第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；將第四權重應用於第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及將第一加權預測區塊與第二加權預測區塊進行組合以形成最終預測區塊。

【0220】 條款 59：根據條款 58 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，使得處理器決定第三權重的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：對索引值進行解碼；以及決定索引值在映射表中映射到的第三權重，並且其中，使得處理器決定第四權重的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：將第四權重計算為一減去第三權重。

【0221】 條款 60：根據條款 53 所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得處理器進行以下操作的指令：在對當前區塊進行解碼之前，使用最終預測區塊來對當前區塊進行編碼。

【0222】 條款 61：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊的構件，其中，第一權重不同於第二權重；用於響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊的構件；用於響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式的構件；用於根據雙重預測模式來產生第一預測區塊的構件；用於根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊的構件；用於使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊的構件；以及用

於使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0223】 條款 62：根據條款 61 所述的設備，其中，用於決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊的構件包括：用於當第一權重不等於 4 並且第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊的構件。

【0224】 條款 63：根據條款 61 所述的設備，其中，用於決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊的構件包括：用於當第一權重不等於第二權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊的構件。

【0225】 條款 64：根據條款 61 所述的設備，還包括：用於使用用於雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼的構件；用於使用用於雙重預測模式的 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼的構件；以及用於對用於額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼的構件，其中，用於產生第一預測區塊的構件包括：用於使用第一運動向量來產生第一中間預測區塊的構件，用於使用第二運動向量來產生第二中間預測區塊的構件，用於將第一權重應用於第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊的構件，用於將第二權重應用於第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊的構件，以及用於將第一加權中間預測區塊與第二加權中間預測區塊進行組合以形成第一預測區塊的構件，並且其中，用於產生第二預測區塊的構件包括：用於使用第三運動向量來產生第二預測區塊的構件。

【0226】 條款 65：根據條款 64 所述的設備，還包括：用於對表示用於第一運動向量和第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼的構件；以及用於在不對表示用於第三運動向量的 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定第三運動向量具有 MVD 解析度的構件。

【0227】 條款 66：根據條款 61 所述的設備，其中，用於產生最終預測區塊的構件包括：用於決定用於 MHP 模式的第三權重和第四權重的構件；用於將第

三權重應用於第一預測區塊以形成第一加權預測區塊的構件；用於將第四權重應用於第二預測區塊以形成第二加權預測區塊的構件；以及用於將第一加權預測區塊與第二加權預測區塊進行組合以形成最終預測區塊的構件。

【0228】 條款 67：根據條款 66 所述的設備，其中，用於決定第三權重的構件包括：用於對索引值進行解碼的構件；以及用於決定索引值在映射表中映射到的第三權重的構件，並且其中，用於決定第四權重的構件包括：用於將第四權重計算為一減去第三權重的構件。

【0229】 條款 68：根據條款 61 所述的設備，還包括：用於在對當前區塊進行解碼之前，使用最終預測區塊來對當前區塊進行編碼的構件。

【0230】 條款 69：一種對視頻資料進行解碼的方法，方法包括：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0231】 條款 70：根據條款 69 所述的方法，其中，決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊包括：當第一權重不等於 4 並且第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0232】 條款 71：根據條款 69 所述的方法，其中，決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊包括：當第一權重不等於第二權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0233】 條款 72：根據條款 69-71 中任何條款所述的方法，還包括：使用用於雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼；使用用於雙重預測模式的 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；以及對用於額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼，其中，產生第一預測區塊包括：使用第一運動向量來產生第一中間預測區塊，使用第二運動向量來產生第二中間預測區塊，將第一權重應用於第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，將第二權重應用於第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及將第一加權中間預測區塊與第二加權中間預測區塊進行組合以形成第一預測區塊，並且其中，產生第二預測區塊包括：使用第三運動向量來產生第二預測區塊。

【0234】 條款 73：根據條款 72 所述的方法，還包括：對表示用於第一運動向量和第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼；以及在不對表示用於第三運動向量的 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定第三運動向量具有 MVD 解析度。

【0235】 條款 74：根據條款 69-73 中任何條款所述的方法，其中，產生最終預測區塊包括：決定用於 MHP 模式的第三權重和第四權重；將第三權重應用於第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；將第四權重應用於第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及將第一加權預測區塊與第二加權預測區塊進行組合以形成最終預測區塊。

【0236】 條款 75：根據條款 74 所述的方法，其中，決定第三權重包括：對索引值進行解碼；以及決定索引值在映射表中映射到的第三權重，並且其中，決定第四權重包括：將第四權重計算為一減去第三權重。

【0237】 條款 76：根據條款 69-75 中任何條款所述的方法，還包括：在對當前區塊進行解碼之前，使用最終預測區塊來對當前區塊進行編碼。

【0238】 條款 77：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：記憶

體，其被配置為儲存視頻資料；以及一個或多個處理器，其在電路中實現並且被配置為：決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0239】 條款 78：根據條款 77 所述的設備，其中，為了決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊，一個或多個處理器被配置為：當第一權重不等於 4 並且第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0240】 條款 79：根據條款 77 所述的設備，其中，為了決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊，一個或多個處理器被配置為：當第一權重不等於第二權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0241】 條款 80：根據條款 77-79 中任何條款所述的設備，其中，一個或多個處理器還被配置為：使用用於雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼；使用用於雙重預測模式的 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；以及對用於額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼，其中，為了產生第一預測區塊，一個或多個處理器被配置為：使用第一運動向量來產生第一中間預測區塊，使用第二運動向量來產生第二中間預測區塊，將第一權重應用於第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，將第二權重應用於第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及將第一加權中間預測區塊與第二加權中間預測區塊進行組合以形成第一預測區塊，並且其中，為了產

生第二預測區塊，一個或多個處理器被配置為：使用第三運動向量來產生第二預測區塊。

【0242】 條款 81：根據條款 80 所述的設備，其中，一個或多個處理器還被配置為：對表示用於第一運動向量和第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼；以及在不對表示用於第三運動向量的 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定第三運動向量具有 MVD 解析度。

【0243】 條款 82：根據條款 77-81 中任何條款所述的設備，其中，為了產生最終預測區塊，一個或多個處理器被配置為：決定用於 MHP 模式的第三權重和第四權重；將第三權重應用於第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；將第四權重應用於第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及將第一加權預測區塊與第二加權預測區塊進行組合以形成最終預測區塊。

【0244】 條款 83：根據條款 82 所述的設備，其中，為了決定第三權重，一個或多個處理器被配置為：對索引值進行解碼；以及決定索引值在映射表中映射到的第三權重，並且其中，為了決定第四權重，一個或多個處理器被配置為：將第四權重計算為一減去第三權重。

【0245】 條款 84：根據條款 77-83 中任何條款所述的設備，其中，一個或多個處理器被配置為：在對當前區塊進行解碼之前，使用最終預測區塊來對當前區塊進行編碼。

【0246】 條款 85：根據條款 77-84 中任何條款所述的設備，還包括被配置為顯示經解碼的視頻資料的顯示器。

【0247】 條款 86：根據條款 77-85 中任何條款所述的設備，其中，設備包括相機、計算機、行動設備、廣播接收機設備或機上盒中的一項或多項。

【0248】 條款 87：一種具有儲存在其上的指令的計算機可讀儲存媒體，指令在被執行時使得處理器進行以下操作：決定第一權重和第二權重被指定用於

使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，第一權重不同於第二權重；響應於決定第一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊；響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式；根據雙重預測模式來產生第一預測區塊；根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊；以及使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼。

【0249】 條款 88：根據條款 87 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，使得處理器決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：當第一權重不等於 4 並且第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0250】 條款 89：根據條款 87 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，使得處理器決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：當第一權重不等於第二權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊。

【0251】 條款 90：根據條款 87-89 中任何條款所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得處理器進行以下操作的指令：使用用於雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼；使用用於雙重預測模式的 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；以及對用於額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼，其中，使得處理器產生第一預測區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：使用第一運動向量來產生第一中間預測區塊，使用第二運動向量來產生第二中間預測區塊，將第一權重應用於第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，將第二權重應用於第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及將第一加權中間預測區塊與第二加權中間預測區塊進行組

合以形成第一預測區塊，並且其中，使得處理器產生第二預測區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：使用第三運動向量來產生第二預測區塊。

【0252】 條款 91：根據條款 90 所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得處理器進行以下操作的指令：對表示用於第一運動向量和第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼；以及在不對表示用於第三運動向量的 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定第三運動向量具有 MVD 解析度。

【0253】 條款 92：根據條款 87-91 中任何條款所述的計算機可讀儲存媒體，其中，使得處理器產生最終預測區塊的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：決定用於 MHP 模式的第三權重和第四權重；將第三權重應用於第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；將第四權重應用於第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及將第一加權預測區塊與第二加權預測區塊進行組合以形成最終預測區塊。

【0254】 條款 93：根據條款 92 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，使得處理器決定第三權重的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：對索引值進行解碼；以及決定索引值在映射表中映射到的第三權重，並且其中，使得處理器決定第四權重的指令包括使得處理器進行以下操作的指令：將第四權重計算為一減去第三權重。

【0255】 條款 94：根據條款 87-93 中任何條款所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得處理器進行以下操作的指令：在對當前區塊進行解碼之前，使用最終預測區塊來對當前區塊進行編碼。

【0256】 條款 95：一種用於對視頻資料進行解碼的設備，設備包括：用於決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊的構件，其中，第一權重不同於第二權重；用於響應於決定第

一權重和第二權重被指定，決定是否要使用以雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測當前區塊的構件；用於響應於決定要使用以雙重預測模式作為基本模式的 MHP 模式來預測當前區塊，決定 MHP 模式的額外幀間預測模式的構件；用於根據雙重預測模式來產生第一預測區塊的構件；用於根據額外幀間預測模式來產生第二預測區塊的構件；用於使用第一預測區塊和第二預測區塊根據 MHP 模式來產生用於當前區塊的最終預測區塊的構件；以及用於使用最終預測區塊來對當前區塊進行解碼的構件。

【0257】 條款 96：根據條款 95 所述的設備，其中，用於決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊的構件包括：用於當第一權重不等於 4 並且第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊的構件。

【0258】 條款 97：根據條款 95 所述的設備，其中，用於決定是否要使用 MHP 來預測當前區塊的構件包括：用於當第一權重不等於第二權重時，決定要使用 MHP 來預測當前區塊的構件。

【0259】 條款 98：根據條款 95-97 中任何條款所述的設備，還包括：用於使用用於雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼的構件；用於使用用於雙重預測模式的 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼的構件；以及用於對用於額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼的構件，其中，用於產生第一預測區塊的構件包括：用於使用第一運動向量來產生第一中間預測區塊的構件，用於使用第二運動向量來產生第二中間預測區塊的構件，用於將第一權重應用於第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊的構件，用於將第二權重應用於第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊的構件，以及用於將第一加權中間預測區塊與第二加權中間預測區塊進行組合以形成第一預測區塊的構件，並且其中，用於產生第二預測區塊的構件包括：用於使用第三運動向量來產生第二預測區塊的構件。

【0260】 條款 99：根據條款 98 所述的設備，還包括：用於對表示用於第一運動向量和第二運動向量的運動向量差 (MVD) 解析度的資料進行解碼的構件；以及用於在不對表示用於第三運動向量的 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定第三運動向量具有 MVD 解析度的構件。

【0261】 條款 100：根據條款 95-99 中任何條款所述的設備，其中，用於產生最終預測區塊的構件包括：用於決定用於 MHP 模式的第三權重和第四權重的構件；用於將第三權重應用於第一預測區塊以形成第一加權預測區塊的構件；用於將第四權重應用於第二預測區塊以形成第二加權預測區塊的構件；以及用於將第一加權預測區塊與第二加權預測區塊進行組合以形成最終預測區塊的構件。

【0262】 條款 101：根據條款 100 所述的設備，其中，用於決定第三權重的構件包括：用於對索引值進行解碼的構件；以及用於決定索引值在映射表中映射到的第三權重的構件，並且其中，用於決定第四權重的構件包括：用於將第四權重計算為一減去第三權重的構件。

【0263】 條款 102：根據條款 95-101 中任何條款所述的設備，還包括：用於在對當前區塊進行解碼之前，使用最終預測區塊來對當前區塊進行編碼的構件。

【0264】 要認識到的是，根據示例，本文描述的任何技術的某些動作或事件可以以不同的順序執行，可以添加、合併或完全省略（例如，並非所有描述的動作或事件是對於實施所述技術都是必要的）。此外，在某些示例中，動作或事件可以例如透過多線程處理、中斷處理或多個處理器並行地而不是順序地執行。

【0265】 在一個或多個示例中，所描述的功能可以用硬體、軟體、韌體或其任何組合來實現。如果用軟體來實現，則所述功能可以作為一個或多個指令或碼儲存在計算機可讀媒體上或者透過計算機可讀媒體進行傳輸並且由基於硬體的處理單元執行。計算機可讀媒體可以包括計算機可讀儲存媒體（其對應於有形

媒體，比如資料儲存媒體）或者通信媒體（包括例如根據通信協定來促進計算機程式從一個地方傳送到另一地方的任何媒體）。以這種方式，計算機可讀媒體通常可以對應於（1）非暫時性的有形計算機可讀儲存媒體、或者（2）比如信號或載波之類的通信媒體。資料儲存媒體可以是可由一個或多個計算機或者一個或多個處理器存取以取得用於實現在本公開內容中描述的技術的指令、碼和/或資料結構的任何可用媒體。計算機程式產品可以包括計算機可讀媒體。

【0266】 透過示例而非限制的方式，這樣的計算機可讀儲存媒體可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光碟儲存、磁碟儲存或其它磁儲存設備、快閃記憶體、或者能夠用於以指令或資料結構形式儲存期望的程式碼並且能夠由計算機存取的任何其它媒體。此外，任何連接被適當地稱為計算機可讀媒體。例如，如果指令是使用同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、數位用戶線（DSL）或者無線技術（比如紅外線、無線電和微波）從網站、伺服器或其它遠程來源傳輸的，則同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、DSL 或者無線技術（比如紅外線、無線電和微波）被包括在媒體的定義中。然而，應當理解的是，計算機可讀儲存媒體和資料儲存媒體不包括連接、載波、信號或其它暫時性媒體，而是替代地針對非暫時性的有形儲存媒體。如本文所使用的，磁碟和光碟包括壓縮光碟（CD）、雷射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中，磁碟通常磁性地複製資料，而光碟利用雷射來光學地複製資料。上述的組合也應當被包括在計算機可讀媒體的範圍內。

【0267】 指令可以由一個或多個處理器來執行，比如一個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）、現場可程式化閘陣列（FPGA）、或其它等效的整合或離散邏輯電路。因此，如本文所使用的術語“處理器”和“處理電路”可以指代前述結構中的任何結構或者適於實現本文描述的技術的任何其它結構。另外，在一些方面中，本文描述的功能可以在被

配置用於編碼和解碼的專用硬體和/或軟體模組內提供，或者被併入組合的編解碼器中。此外，所述技術可以在一個或多個電路或邏輯元件中完全實現。

【0268】本公開內容的技術可以在多種多樣的設備或裝置中實現，包括無線手機、積體電路（IC）或一組 IC（例如，晶片組）。在本公開內容中描述各種組件、模組或單元以強調被配置為執行所公開的技術的設備的功能方面，但是不一定需要透過不同的硬體單元來實現。確切而言，如上文所描述的，各種單元可以被組合在編解碼器硬體單元中，或者由可互操作的硬體單元的集合（包括如上文所描述的一個或多個處理器）結合適當的軟體和/或韌體來提供。

【0269】已經描述各個示例。這些和其它示例在所附的申請專利範圍的範圍內。

【符號說明】

100...系統

102...來源設備

104...視頻源

106...記憶體

108...輸出介面

110...計算機可讀媒體

112...儲存設備

114...檔案伺服器

116...目的地設備

118...顯示設備

120...記憶體

122...輸入介面

- 130...四叉樹二叉樹 (QTBT) 結構
- 132...譯碼樹單元 (CTU)
- 200...視頻編碼器
- 202...模式選擇單元
- 204...殘差產生單元
- 206...轉換處理單元
- 208...量化單元
- 210...逆量化單元
- 212...轉換處理單元
- 214...重構單元
- 216...濾波單元
- 218...解碼圖片緩衝器 (DPB)
- 220...熵編碼單元
- 222...運動估計單元
- 224...運動補償單元
- 226...幀內預測單元
- 230...視頻資料記憶體
- 300...視頻解碼器
- 302...熵解碼單元
- 304...預測處理單元
- 306...逆量化單元
- 308...逆轉換處理單元

310...重構單元

312...濾波單元

314...解碼圖片緩衝器 (DPB)

316...運動補償單元

318...幀內預測單元

320...CPB記憶體

350...步驟

352...步驟

354...步驟

356...步驟

358...步驟

360...步驟

362...步驟

364...步驟

366...步驟

370...步驟

372...步驟

374...步驟

376...步驟

378...步驟

380...步驟

402...BP 區塊

404...BP 區塊

406...權重 W1

408...權重 W2

410...中間預測區塊

412...額外預測區塊

414...加權因子值 WF1

416...加權因子值WF2

418...最終預測區塊

430...步驟

432...步驟

434...步驟

436...步驟

438...步驟

440...步驟

442...步驟

444...步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種對視頻資料進行解碼的方法，所述方法包括：

決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，所述第一權重不同於所述第二權重；

響應於決定所述第一權重和所述第二權重被指定，決定是否要使用以所述雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測(MHP)模式來預測所述當前區塊；

響應於決定要使用以所述雙重預測模式作為所述基本模式的所述 MHP 模式來預測所述當前區塊，決定所述 MHP 模式的額外幀間預測模式；

根據所述雙重預測模式來產生第一預測區塊；

根據所述額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；

使用所述第一預測區塊和所述第二預測區塊根據所述 MHP 模式來產生用於所述當前區塊的最終預測區塊；以及

使用所述最終預測區塊來對所述當前區塊進行解碼。

【請求項2】 根據請求項 1 所述的方法，其中，決定是否要使用 MHP 來預測所述當前區塊包括：當所述第一權重不等於 4 並且所述第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測所述當前區塊。

【請求項3】 根據請求項 1 所述的方法，其中，決定是否要使用 MHP 來預測所述當前區塊包括：當所述第一權重不等於所述第二權重時，決定要使用 MHP 來預測所述當前區塊。

【請求項4】 根據請求項 1 所述的方法，還包括：

使用用於所述雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼；

使用用於所述雙重預測模式的所述 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；以及

對用於所述額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼，

其中，產生所述第一預測區塊包括：

使用所述第一運動向量來產生第一中間預測區塊，

使用所述第二運動向量來產生第二中間預測區塊，

將所述第一權重應用於所述第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，

將所述第二權重應用於所述第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及

將所述第一加權中間預測區塊與所述第二加權中間預測區塊進行組合以形成所述第一預測區塊，並且

其中，產生所述第二預測區塊包括：使用所述第三運動向量來產生所述第二預測區塊。

【請求項5】 根據請求項 4 所述的方法，還包括：

對表示用於所述第一運動向量和所述第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼；以及

在不對表示用於所述第三運動向量的所述 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定所述第三運動向量具有所述 MVD 解析度。

【請求項6】 根據請求項 1 所述的方法，其中，產生所述最終預測區塊包括：

決定用於所述 MHP 模式的第三權重和第四權重；

將所述第三權重應用於所述第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；

將所述第四權重應用於所述第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及

將所述第一加權預測區塊與所述第二加權預測區塊進行組合以形成所述最終預測區塊。

【請求項7】 根據請求項 6 所述的方法，其中，決定所述第三權重包括：

對索引值進行解碼；以及

決定所述索引值在映射表中映射到的所述第三權重，並且

其中，決定所述第四權重包括：將所述第四權重計算為一減去所述第三權重。

【請求項8】 根據請求項 1 所述的方法，還包括：在對所述當前區塊進行解碼之前，使用所述最終預測區塊來對所述當前區塊進行編碼。

【請求項9】 一種用於對視頻資料進行解碼的設備，所述設備包括：記憶體，其被配置為儲存視頻資料；以及

一個或多個處理器，其在電路中實現並且被配置為：

決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，所述第一權重不同於所述第二權重；

響應於決定所述第一權重和所述第二權重被指定，決定是否要使用以所述雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測所述當前區塊；

響應於決定要使用以所述雙重預測模式作為所述基本模式的所述 MHP 模式來預測所述當前區塊，決定所述 MHP 模式的額外幀間預測模式；

根據所述雙重預測模式來產生第一預測區塊；

根據所述額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；

使用所述第一預測區塊和所述第二預測區塊根據所述 MHP 模式來產生用於所述當前區塊的最終預測區塊；以及

使用所述最終預測區塊來對所述當前區塊進行解碼。

【請求項10】 根據請求項 9 所述的設備，其中，為了決定是否要使用 MHP 來預測所述當前區塊，所述一個或多個處理器被配置為：當所述第一權重不等於 4 並且所述第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測所述當前區塊。

【請求項11】 根據請求項 9 所述的設備，其中，為了決定是否要使用 MHP 來預測所述當前區塊，所述一個或多個處理器被配置為：當所述第一權重不等於所述第二權重時，決定要使用 MHP 來預測所述當前區塊。

【請求項12】 根據請求項 9 所述的設備，其中，所述一個或多個處理器還被配置為：

使用用於所述雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼；

使用用於所述雙重預測模式的所述 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；
以及

對用於所述額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼，

其中，為了產生所述第一預測區塊，所述一個或多個處理器被配置為：

使用所述第一運動向量來產生第一中間預測區塊，

使用所述第二運動向量來產生第二中間預測區塊，

將所述第一權重應用於所述第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，

將所述第二權重應用於所述第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及

將所述第一加權中間預測區塊與所述第二加權中間預測區塊進行組合以形成所述第一預測區塊，並且

其中，為了產生所述第二預測區塊，所述一個或多個處理器被配置為：使用所述第三運動向量來產生所述第二預測區塊。

【請求項13】 根據請求項 12 所述的設備，其中，所述一個或多個處理器還被配置為：

對表示用於所述第一運動向量和所述第二運動向量的運動向量差 (MVD) 解析度的資料進行解碼；以及

在不對表示用於所述第三運動向量的所述 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定所述第三運動向量具有所述 MVD 解析度。

【請求項14】 根據請求項 9 所述的設備，其中，為了產生所述最終預測區塊，所述一個或多個處理器被配置為：

決定用於所述 MHP 模式的第三權重和第四權重；

將所述第三權重應用於所述第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；

將所述第四權重應用於所述第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及

將所述第一加權預測區塊與所述第二加權預測區塊進行組合以形成所述最終預測區塊。

【請求項15】 根據請求項 14 所述的設備，其中，為了決定所述第三權重，所述一個或多個處理器被配置為：

對索引值進行解碼；以及

決定所述索引值在映射表中映射到的所述第三權重，並且

其中，為了決定所述第四權重，所述一個或多個處理器被配置為：將所述第四權重計算為一減去所述第三權重。

【請求項16】 根據請求項 9 所述的設備，其中，所述一個或多個處理器被配置為：在對所述當前區塊進行解碼之前，使用所述最終預測區塊來對所述當前

區塊進行編碼。

【請求項17】 根據請求項 9 所述的設備，還包括被配置為顯示經解碼的視頻資料的顯示器。

【請求項18】 根據請求項 9 所述的設備，其中，所述設備包括相機、計算機、行動設備、廣播接收機設備或機上盒中的一項或多項。

【請求項19】 一種具有儲存在其上的指令的計算機可讀儲存媒體，所述指令在被執行時使得處理器進行以下操作：

決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊，其中，所述第一權重不同於所述第二權重；

響應於決定所述第一權重和所述第二權重被指定，決定是否要使用以所述雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測 (MHP) 模式來預測所述當前區塊；

響應於決定要使用以所述雙重預測模式作為所述基本模式的所述 MHP 模式來預測所述當前區塊，決定所述 MHP 模式的額外幀間預測模式；

根據所述雙重預測模式來產生第一預測區塊；

根據所述額外幀間預測模式來產生第二預測區塊；

使用所述第一預測區塊和所述第二預測區塊根據所述 MHP 模式來產生用於所述當前區塊的最終預測區塊；以及

使用所述最終預測區塊來對所述當前區塊進行解碼。

【請求項20】 根據請求項 19 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，所述使得所述處理器決定是否要使用 MHP 來預測所述當前區塊的指令包括使得所述處理器進行以下操作的指令：當所述第一權重不等於 4 並且所述第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測所述當前區塊。

【請求項21】 根據請求項 19 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，所述使得所述處理器決定是否要使用 MHP 來預測所述當前區塊的指令包括使得所述處理器進行以下操作的指令：當所述第一權重不等於所述第二權重時，決定要使用 MHP 來預測所述當前區塊。

【請求項22】 根據請求項 19 所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得所述處理器進行以下操作的指令：

使用用於所述雙重預測模式的先進運動向量預測（AMVP）模式來對第一運動向量進行解碼；

使用用於所述雙重預測模式的所述 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼；
以及

對用於所述額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼，

其中，所述使得所述處理器產生所述第一預測區塊的指令包括使得所述處理器進行以下操作的指令：

使用所述第一運動向量來產生第一中間預測區塊，

使用所述第二運動向量來產生第二中間預測區塊，

將所述第一權重應用於所述第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊，

將所述第二權重應用於所述第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊，以及

將所述第一加權中間預測區塊與所述第二加權中間預測區塊進行組合以形成所述第一預測區塊，並且

其中，所述使得所述處理器產生所述第二預測區塊的指令包括使得所述處理器進行以下操作的指令：使用所述第三運動向量來產生所述第二預測區塊。

【請求項23】 根據請求項 22 所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得所述處理器進行以下操作的指令：

對表示用於所述第一運動向量和所述第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼；以及

在不對表示用於所述第三運動向量的所述 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定所述第三運動向量具有所述 MVD 解析度。

【請求項24】 根據請求項 19 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，所述使得所述處理器產生所述最終預測區塊的指令包括使得所述處理器進行以下操作的指令：

決定用於所述 MHP 模式的第三權重和第四權重；

將所述第三權重應用於所述第一預測區塊以形成第一加權預測區塊；

將所述第四權重應用於所述第二預測區塊以形成第二加權預測區塊；以及

將所述第一加權預測區塊與所述第二加權預測區塊進行組合以形成所述最終預測區塊。

【請求項25】 根據請求項 24 所述的計算機可讀儲存媒體，其中，所述使得所述處理器決定所述第三權重的指令包括使得所述處理器進行以下操作的指令：
對索引值進行解碼；以及
決定所述索引值在映射表中映射到的所述第三權重，並且
其中，所述使得所述處理器決定所述第四權重的指令包括使得所述處理器進行以下操作的指令：將所述第四權重計算為一減去所述第三權重。

【請求項26】 根據請求項 19 所述的計算機可讀儲存媒體，還包括使得所述處理器進行以下操作的指令：在對所述當前區塊進行解碼之前，使用所述最終預測區塊來對所述當前區塊進行編碼。

【請求項27】 一種用於對視頻資料進行解碼的設備，所述設備包括：
用於決定第一權重和第二權重被指定用於使用雙重預測模式進行幀間預測譯碼的視頻資料的當前區塊的構件，其中，所述第一權重不同於所述第二權重；
用於響應於決定所述第一權重和所述第二權重被指定，決定是否要使用以所述雙重預測模式作為基本模式的多重假設預測（MHP）模式來預測所述當前區塊的構件；

用於響應於決定要使用以所述雙重預測模式作為所述基本模式的所述 MHP 模式來預測所述當前區塊，決定所述 MHP 模式的額外幀間預測模式的構件；

用於根據所述雙重預測模式來產生第一預測區塊的構件；

用於根據所述額外幀間預測模式來產生第二預測區塊的構件；

用於使用所述第一預測區塊和所述第二預測區塊根據所述 MHP 模式來產生用於所述當前區塊的最終預測區塊的構件；以及

用於使用所述最終預測區塊來對所述當前區塊進行解碼的構件。

【請求項28】 根據請求項 27 所述的設備，其中，所述用於決定是否要使用 MHP 來預測所述當前區塊的構件包括：

用於當所述第一權重不等於 4 並且所述第二權重不等於 4 時，決定要使用 MHP 來預測所述當前區塊的構件。

【請求項29】 根據請求項 27 所述的設備，其中，所述用於決定是否要使用 MHP 來預測所述當前區塊的構件包括：用於當所述第一權重不等於所述第二權重時，決定要使用 MHP 來預測所述當前區塊的構件。

【請求項30】 根據請求項 27 所述的設備，還包括：

用於使用用於所述雙重預測模式的先進運動向量預測 (AMVP) 模式來對第一運動向量進行解碼的構件；

用於使用用於所述雙重預測模式的所述 AMVP 模式來對第二運動向量進行解碼的構件；以及

用於對用於所述額外幀間預測模式的第三運動向量進行解碼的構件，

其中，所述用於產生所述第一預測區塊的構件包括：

用於使用所述第一運動向量來產生第一中間預測區塊的構件，

用於使用所述第二運動向量來產生第二中間預測區塊的構件，

用於將所述第一權重應用於所述第一中間預測區塊以形成第一加權中間預測區塊的構件，

用於將所述第二權重應用於所述第二中間預測區塊以形成第二加權中間預測區塊的構件，以及

用於將所述第一加權中間預測區塊與所述第二加權中間預測區塊進行組合以形成所述第一預測區塊的構件，並且

其中，所述用於產生所述第二預測區塊的構件包括：用於使用所述第三運動向量來產生所述第二預測區塊的構件。

【請求項31】 根據請求項 30 所述的設備，還包括：

用於對表示用於所述第一運動向量和所述第二運動向量的運動向量差（MVD）解析度的資料進行解碼的構件；以及

用於在不對表示用於所述第三運動向量的所述 MVD 解析度的額外資料進行解碼的情況下，決定所述第三運動向量具有所述 MVD 解析度的構件。

【請求項32】 根據請求項 27 所述的設備，其中，所述用於產生所述最終預測區塊的構件包括：

用於決定用於所述 MHP 模式的第三權重和第四權重的構件；

用於將所述第三權重應用於所述第一預測區塊以形成第一加權預測區塊的構件；

用於將所述第四權重應用於所述第二預測區塊以形成第二加權預測區塊的構件；以及

用於將所述第一加權預測區塊與所述第二加權預測區塊進行組合以形成所述最終預測區塊的構件。

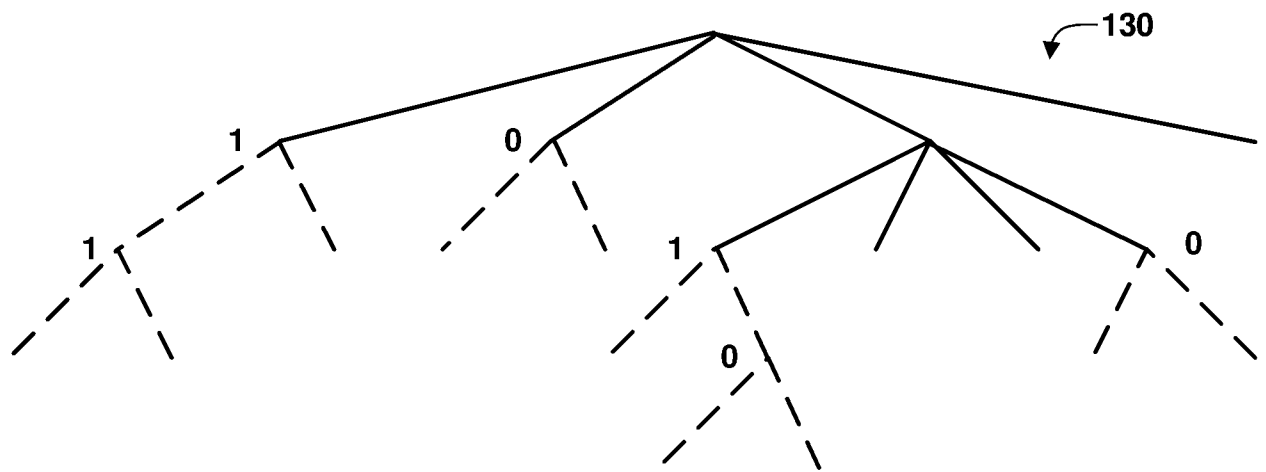
【請求項33】 根據請求項 32 所述的設備，其中，所述用於決定所述第三權重的構件包括：

用於對索引值進行解碼的構件；以及

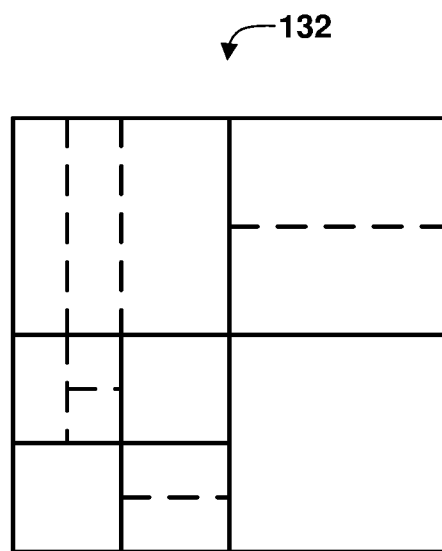
用於決定所述索引值在映射表中映射到的所述第三權重的構件，並且

其中，所述用於決定所述第四權重的構件包括：用於將所述第四權重計算為一減去所述第三權重的構件。

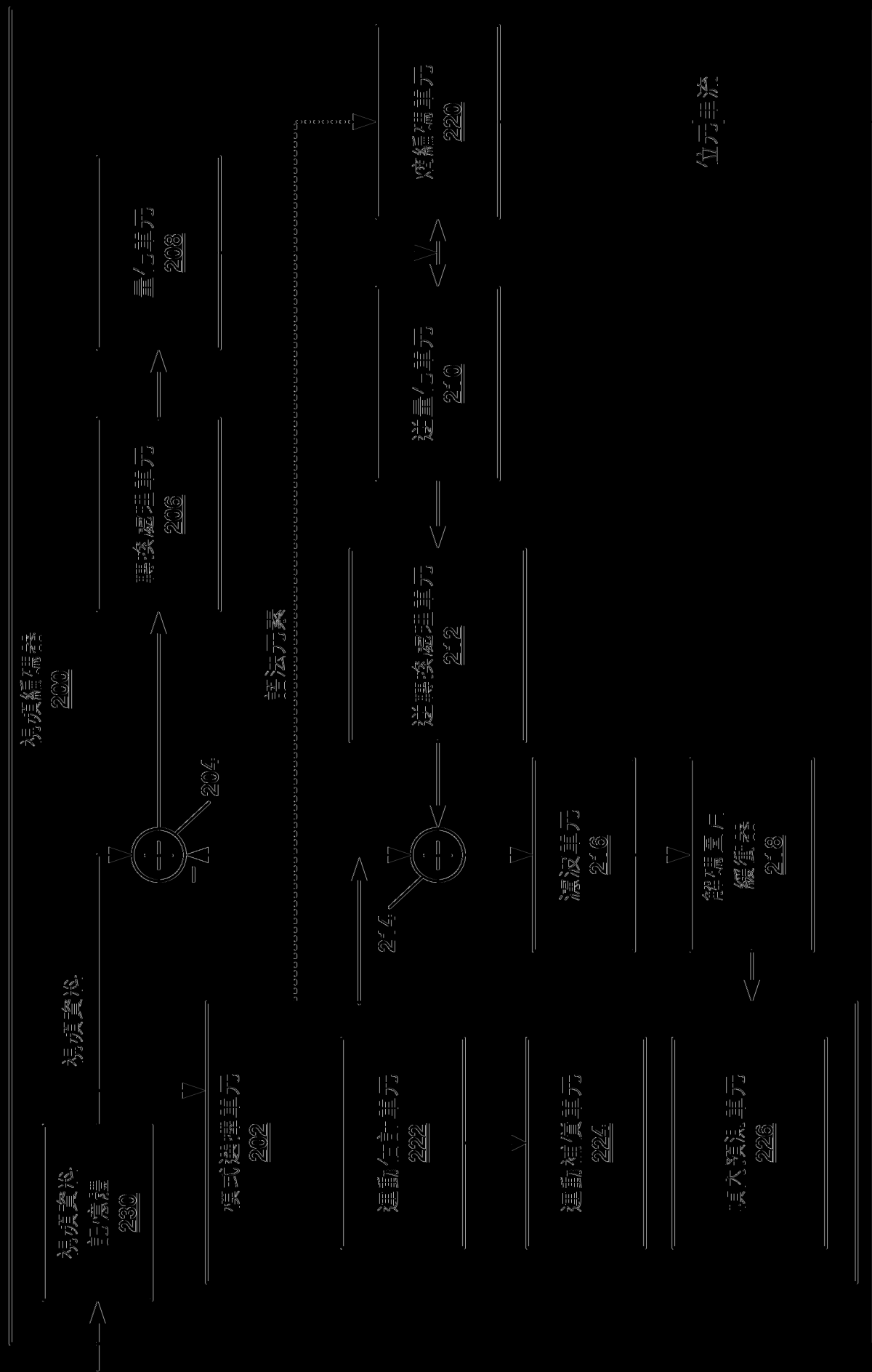
【請求項34】 根據請求項 27 所述的設備，還包括：用於在對所述當前區塊進行解碼之前，使用所述最終預測區塊來對所述當前區塊進行編碼的構件。



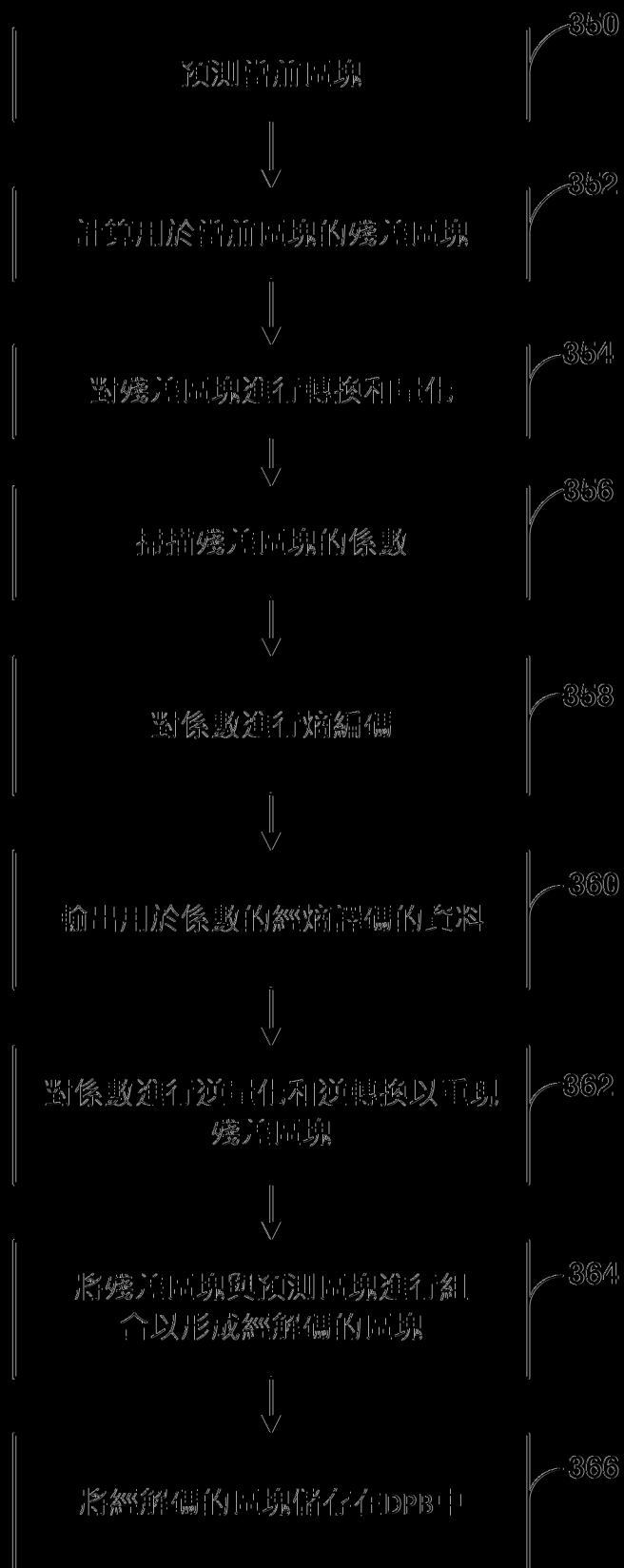
【圖2A】



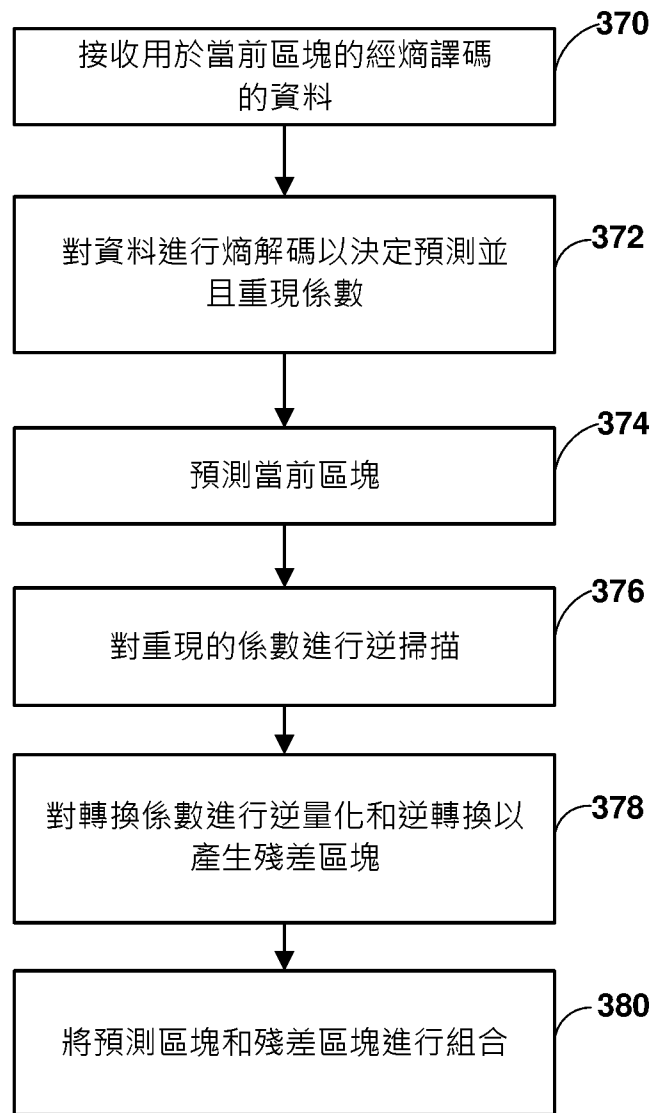
【圖2B】



【圖 3】

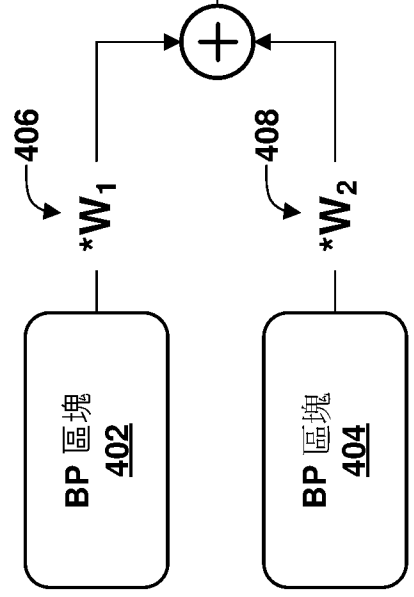


[圖5]

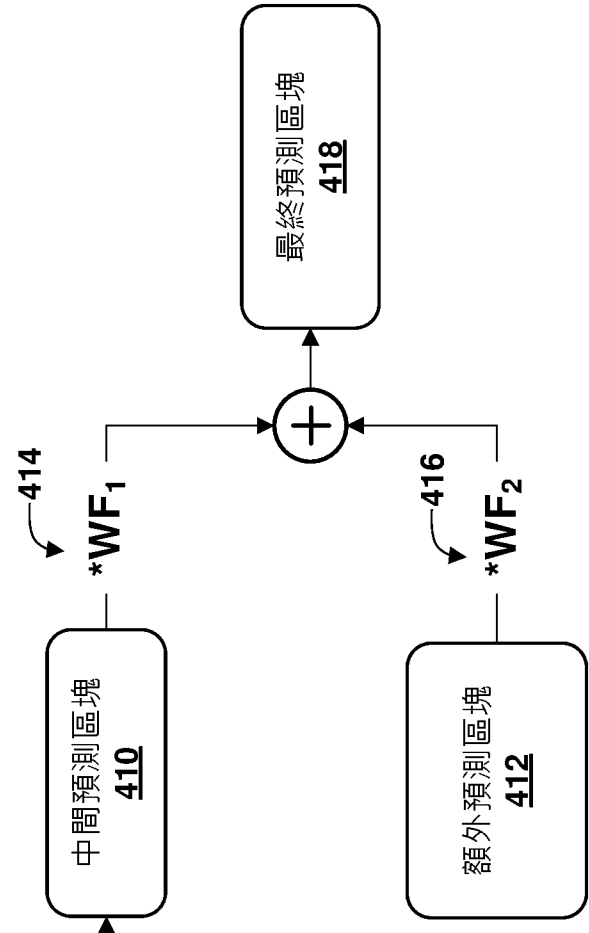


【圖6】

具有不相等權重的雙重預測



多重假設預測



【圖7】

