202245477

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202245477 A

(43)公開日： 中華民國 111 (2022) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：111110918 (22)申請日： 中華民國 111 (2022) 年 03 月 23 日

(51)Int. Cl.： *H04N19/597 (2014.01)* *H04N19/513 (2014.01)*
H04N19/176 (2014.01) *H04N19/50 (2014.01)*

(30)優先權：2021/04/12 美國 63/173,834
2021/04/19 美國 63/176,798
2022/03/22 美國 17/655,895

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

(72)發明人：張耀仁 CHANG, YAO-JEN (TW) ；黃漢 HUANG, HAN (CN) ；塞瑞金 法迪姆 SEREGIN, VADIM (US) ；陳鈞棋 CHEN, CHUN-CHI (TW) ；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：28 項 圖式數：12 共 103 頁

(54)名稱

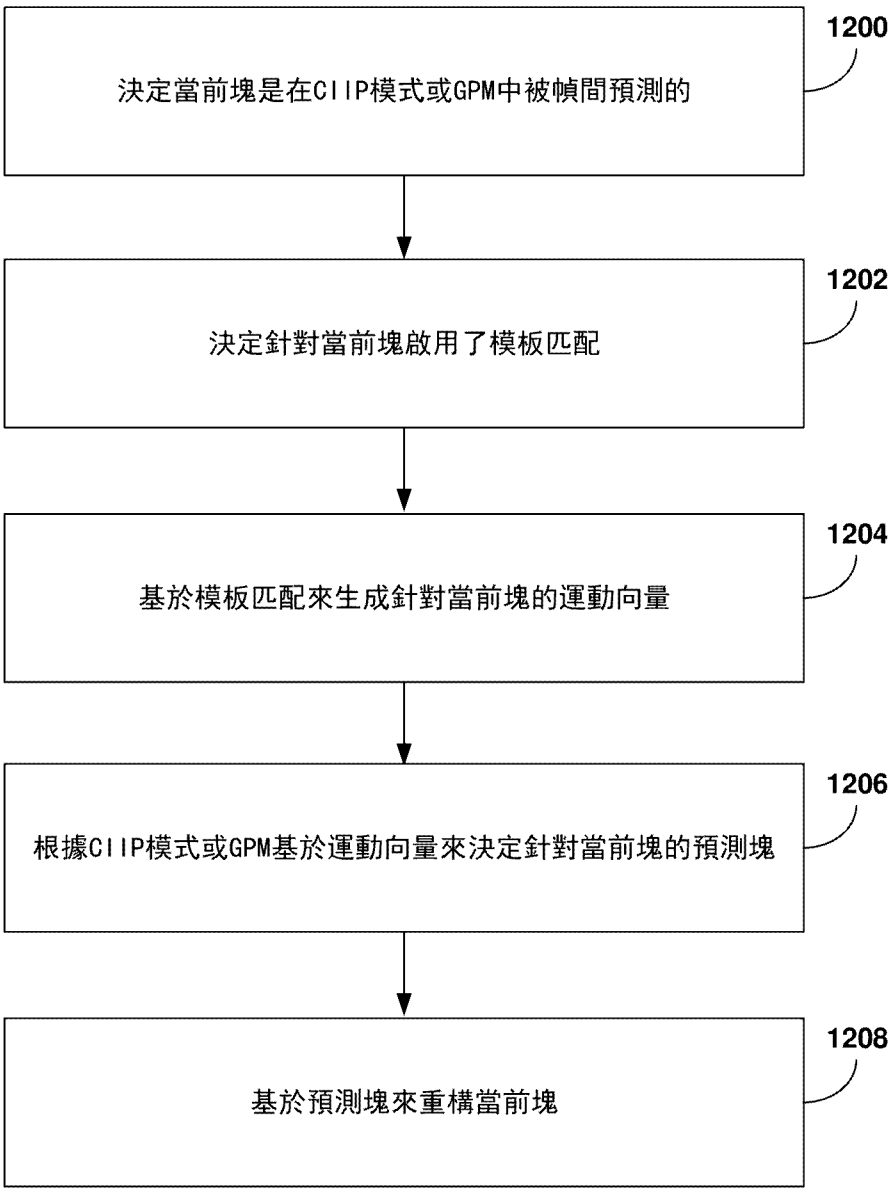
幀間預測模式中的模板匹配細化

(57)摘要

一種用於對視頻資料進行解碼的裝置包括被組態以儲存視頻資料的記憶體及處理電路。處理電路被組態以決定視頻資料之當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的，決定針對當前塊啟用了模板匹配，基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊，以及基於預測塊來重構當前塊。

A device for decoding video data includes memory configured to store the video data and processing circuitry. The processing circuitry is configured to determine that a current block of the video data is inter-predicted in a combined inter-intra prediction (CIIP) mode or a geometric partitioning mode (GPM), determine that template matching is enabled for the current block, generate a motion vector for the current block based on template matching; determine a prediction block for the current block based on the motion vector in accordance with the CIIP mode or the GPM, and reconstruct the current block based on the prediction block.

指定代表圖：



【圖12】

符號簡單說明：

1200:決定當前塊是在 CIIP 模式或 GPM 中被幀間預測的

1202:決定針對當前塊啟用了模板匹配

1204:基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量

1206:根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊

1208:基於預測塊來重構當前塊

【發明摘要】

【中文發明名稱】　幀間預測模式中的模板匹配細化

【英文發明名稱】　TEMPLATE MATCHING REFINEMENT IN INTER-PREDICTION MODES

【中文】

一種用於對視頻資料進行解碼的裝置包括被組態以儲存視頻資料的記憶體及處理電路。處理電路被組態以決定視頻資料之當前塊是在組合幀間幀內預測(CIIP)模式或幾何分割模式(GPM)中被幀間預測的，決定針對當前塊啟用了模板匹配，基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊，以及基於預測塊來重構當前塊。

【英文】

A device for decoding video data includes memory configured to store the video data and processing circuitry. The processing circuitry is configured to determine that a current block of the video data is inter-predicted in a combined inter-intra prediction (CIIP) mode or a geometric partitioning mode (GPM), determine that template matching is enabled for the current block, generate a motion vector for the current block based on template matching; determine a prediction block for the current block based on the motion vector in accordance with the CIIP mode or the GPM, and reconstruct the current block based on the prediction block.

【指定代表圖】　圖12

【代表圖之符號簡單說明】

1200　決定當前塊是在 CIIP 模式或 GPM 中被幀

間預測的

1202 決定針對當前塊啟用了模板匹配

1204 基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量

1206 根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊

1208 基於預測塊來重構當前塊

1616-129TW01

【發明說明書】

【中文發明名稱】　幀間預測模式中的模板匹配細化

【英文發明名稱】　TEMPLATE MATCHING REFINEMENT IN INTER-PREDICTION MODES

【技術領域】

【0001】　本申請主張 2021 年 4 月 12 日提交的編號為 63/173,834 的美國臨時專利申請及 2021 年 4 月 19 日提交的編號為 63/176,798 的美國臨時專利申請的利益，各申請的全部內容以引用方式併入本文。

【0002】　本公開內容係關於視頻編碼及視頻解碼。

【先前技術】

【0003】　數位視頻能力可以併入到各種各樣的裝置中，裝置包括數位電視、數位直接廣播系統、無線廣播系統、個人數位助理（PDA）、膝上型計算機或桌上型計算機、平板計算機、電子書讀取器、數位照相機、數位錄音裝置、數位媒體播放器、視頻遊戲裝置、視頻遊戲控制台、蜂巢或衛星無線電單元電話、所謂的“智慧型電話”、視頻電話會議裝置、視頻串流裝置等。數位視頻裝置實現視頻寫碼技術，諸如在通過 MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4 第 10 部分、先進視頻寫碼（AVC）、ITU-T H.265/高效率視頻寫碼（HEVC）、ITU-T H.266/多功能視頻寫碼（VVC）定義的標準及這樣的標準的延伸、以及專有視頻編解碼器/格式（諸如由開放媒體聯盟開發的 AO 媒體視頻 1（AOMedia Video 1，AV1）中所描述的那些技術。視頻裝置可以通過實現這樣的視頻寫碼技術更高效地傳送、接收、編碼、解碼及/或儲存數位視頻資訊。

【0004】　視頻寫碼技術包括空間（幀內）預測及/或時間（幀間）預測以

減少或去除在視頻序列中固有的冗餘。對於基於塊的視頻寫碼，可以將視頻切片（例如，視頻圖片或視頻圖片的一部分）分割為視頻塊，視頻塊亦可以稱為寫碼樹單元（CTU）、寫碼單元（CU）及/或寫碼節點。在圖片的幀內寫碼（I）切片中的視頻塊是使用相對於在同一圖片中的鄰近塊中的參考樣本的空間預測來編碼的。在圖片的幀間寫碼（P或B）切片中的視頻塊可以使用相對於在同一圖片中的鄰近塊中的參考樣本的空間預測，或者使用相對於在其它參考圖片中的參考樣本的時間預測。圖片可以稱為幀，以及參考圖片可以稱為參考幀。

【發明內容】

【0005】　通常，本公開內容描述用於在幀間預測模式（諸如組合幀間/幀內預測（CIIP）、幾何分割模式（GPM）或多假設預測（MHP））中利用模板匹配（TM）細化的技術。以這種方式，與TM細化相關聯的視頻寫碼增益可以延伸到諸如CIIP、GPM及MHP（舉幾個示例）的幀間預測模式，為改進視頻寫碼技術的操作的實際應用做準備。

【0006】　在一個示例中，本公開內容描述一種對視頻資料進行解碼之方法，該方法包括：決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；決定針對當前塊啟用了模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據CIIP模式或GPM基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊；以及基於預測塊來重構當前塊。

【0007】　在一個示例中，本公開內容描述一種用於對視頻資料進行解碼的裝置，該裝置包括被組態以儲存視頻資料的記憶體、以及被組態以進行以下操作的處理電路：決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；決定針對當前塊啟用了模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據CIIP模式或GPM基於運動向量來決定針對當前

塊的預測塊；以及基於預測塊來重構當前塊。

【0008】　在一個示例中，本公開內容描述一種在其上儲存指令的計算機可讀儲存器，指令當被執行時使得一個或多個處理器進行以下操作：決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；決定針對當前塊啟用了模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊；以及基於預測塊來重構當前塊。

【0009】　在一個示例中，本公開內容描述一種對視頻資料進行編碼之方法，該方法包括：決定當前塊是要以組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）來幀間預測的；決定要針對當前塊啟用模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊；以及以信號傳送指示在預測塊與當前塊之間的殘差的資訊。

【0010】　在一個示例中，本公開內容描述一種用於對視頻資料進行編碼的裝置，裝置包括被組態以儲存視頻資料的記憶體；以及被組態以進行以下操作的處理電路：決定當前塊是要以組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）來幀間預測的；決定要針對當前塊啟用模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊；以及以信號傳送指示在預測塊與當前塊之間的殘差的資訊。

【0011】　在隨附圖式及下文的說明書中闡述一個或多個示例的細節。根據說明書、圖式以及申請專利範圍，其它特徵、對象及優點將變得顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0012】　圖 1 是示出可以履行本公開內容的技術的示例視頻編碼及解碼系統的方塊圖。

【0013】　圖 2 是示出可以履行本公開內容的技術的示例視頻編碼器的方

塊圖。

【0014】　圖 3 是示出可以履行本公開內容的技術的示例視頻解碼器的方塊圖。

【0015】　圖 4 是根據本公開內容的技術示出用於對當前塊進行編碼的示例方法的流程圖。

【0016】　圖 5 是根據本公開內容的技術示出用於對當前塊進行解碼的示例方法的流程圖。

【0017】　圖 6 是在初始運動向量（MV）周圍的搜索區域上履行的模板匹配的示例的概念圖。

【0018】　圖 7 是示出使用依賴於位置的預測組合（PDPC）的延伸組合幀間/幀內預測（CIIP）的示例的流程圖。

【0019】　圖 8A 是示出針對幾何分割模式（GPM）的不同分區的示例的概念圖。

【0020】　圖 8B 是示出用於決定針對 GPM 的運動向量的合併索引的示例的表格。

【0021】　圖 9A 是示出 4 參數仿射模型的示例的概念圖。

【0022】　圖 9B 是示出 6 參數仿射模式的示例的概念圖。

【0023】　圖 10 是示出每子塊的仿射運動向量場的示例的概念圖。

【0024】　圖 11 是示出對視頻資料進行編碼的示例的流程圖。

【0025】　圖 12 是示出對視頻資料進行解碼的示例的流程圖。

【實施方式】

【0026】　如更詳細地描述的，模板匹配（TM）細化是視頻解碼器利用以通過找到在模板內的最接近匹配來細化針對當前塊的運動向量的技術。例如，視

頻解碼器可以決定針對當前塊的初始運動向量。初始運動向量可以定義在參考圖片內的搜索區域，亦稱為搜索範圍。搜索區域可以是在通過初始運動向量指向的參考圖片中的樣本周圍的矩形區域。視頻解碼器可以將在搜索區域內的參考模板（例如，在參考圖片中的模板）與當前模板（例如，在包括當前塊的當前圖片中的模板）進行比較，以決定與當前模板基本上匹配的參考模板（例如，具有在樣本值中與當前模板的最小的差異）。視頻解碼器可以基於所決定的參考模板來決定針對當前塊的運動向量。例如，運動向量可以指向在參考圖片中的決定的參考模板。

【0027】　在一些技術中，TM 細化不可用於某些幀間預測模式，諸如組合幀間/幀內預測（CIIP）、幾何分割模式（GPM）或多假設預測（MHP）。因此，對於這樣的幀間預測模式，TM 的視頻寫碼增益可能不可用。

【0028】　本公開內容描述能夠針對諸如 CIIP、GPM 及 MHP 的幀間預測模式實現 TM 細化的示例技術。以此方式，具有 TM 細化的視頻寫碼增益可能可用於 CIIP、GPM 及 MHP。儘管關於 CIIP、GPM 及 MHP 來描述示例，但是示例技術可以適用於 CIIP、GPM 及 MHP 中的一者或多者，但不是全部。此外，CIIP、GPM 及 MHP 是幀間預測模式的非限制性示例。

【0029】　例如，視頻解碼器可以決定在 CIIP 模式或 GPM 模式中對當前塊進行幀間預測，諸如基於在用於指示當前塊的幀間預測模式的位元流中以信號傳送的資訊。視頻解碼器亦可以決定針對當前塊啟用了模板匹配，諸如基於指示針對當前塊啟用模板匹配的寫碼單元（CU）級語法元素（例如，標記）。

【0030】　在這樣的示例中，視頻解碼器可以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量。例如，對於 CIIP 模式，視頻解碼器可以使用模板匹配來生成運動向量，以決定幀間預測器（例如，在與包括當前塊的圖片不同的圖片中的塊）。視頻解碼器亦可以基於在與當前塊相同的圖片中的樣本來決定幀內預測器。

視頻解碼器可以對幀間預測器及幀內預測器進行組合，以生成針對當前塊的預測塊。

【0031】　如另一示例，對於 GPM，視頻解碼器可以將當前塊分割為第一分區及第二分區。視頻解碼器可以使用模板匹配生成針對第一分區的第一運動向量，以及使用模板匹配生成針對第二分區的第二運動向量。視頻解碼器可以基於第一運動向量來決定第一預測分區，以及基於第二運動向量來決定第二預測分區。視頻解碼器可以對第一預測分區及第二預測分區進行組合，以決定預測塊。

【0032】　視頻解碼器可以基於預測塊來重構當前塊。例如，視頻解碼器可以接收指示在當前塊與預測塊之間的殘差（例如，在諸如亮度及色度值的樣本值中的差異）的資訊，以及將殘差及預測塊進行求和以重構當前塊。

【0033】　圖 1 是示出可以履行本公開內容的技術的示例視頻編碼及解碼系統 100 的方塊圖。本公開內容的技術通常針對於對視頻資料進行寫碼（編碼及/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、未經編碼的視頻、經編碼的視頻、經解碼的（例如，經重構的）視頻以及視頻元資料（諸如信令資料）。

【0034】　如圖 1 中所示，在該示例中，系統 100 包括源裝置 102，源裝置 102 提供要由目的地裝置 116 進行解碼及顯示的經編碼的視頻資料。特別地，源裝置 102 將視頻資料經由計算機可讀媒體 110 提供給目的地裝置 116。源裝置 102 及目的地裝置 116 可以包括廣泛的裝置中的任何裝置，包括桌上型計算機、筆記型（例如，膝上型）計算機、行動裝置、平板計算機、機上盒、電話手持裝置（諸如智慧型電話）、電視、照相機、顯示裝置、數位媒體播放器、視頻遊戲控制台、視頻串流裝置、廣播接收器裝置等。在一些情況下，源裝置 102 及目的地裝置 116 可以被配備用於無線通信，因此可以稱為無線通信裝置。

【0035】　在圖 1 的示例中，源裝置 102 包括視頻源 104、記憶體 106、視

頻編碼器 200 及輸出介面 108。目的地裝置 116 包括輸入介面 122、視頻解碼器 300、記憶體 120 及顯示裝置 118。根據本公開內容，源裝置 102 的視頻編碼器 200 及目的地裝置 116 的視頻解碼器 300 可以被組態以應用用於將模板匹配延伸到 CIIP、GPM 及 MHP 幀間預測模式的技術。因此，源裝置 102 表示視頻編碼裝置的示例，而目的地裝置 116 表示視頻解碼裝置的示例。在其它示例中，源裝置及目的地裝置可以包括其它組件或佈置。例如，源裝置 102 可以從諸如外部照相機的外部視頻源接收視頻資料。同樣地，目的地裝置 116 可以與外部顯示裝置對接，而不包括整合的顯示裝置。

【0036】　如圖 1 中所示的系統 100 僅僅是一個示例。通常，任何數位視頻編碼及/或解碼裝置可以履行用於將模板匹配延伸到 CIIP、GPM 及 MHP 幀間預測模式的技術。源裝置 102 及目的地裝置 116 僅僅是在其中源裝置 102 生成經編碼的視頻資料用於去往目的地裝置 116 的傳輸的這樣的寫碼裝置的示例。本公開內容將“寫碼”裝置稱為履行對資料的寫碼（編碼及/或解碼）的裝置。因此，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 分別表示寫碼裝置（特別地，視頻編碼器及視頻解碼器）的示例。在一些示例中，源裝置 102 及目的地裝置 116 可以以基本上對稱的方式操作，使得源裝置 102 及目的地裝置 116 中的每一者包括視頻編碼及解碼組件。因此，系統 100 可以支援在源裝置 102 與目的地裝置 116 之間的單向或雙向視頻傳輸，例如用於視頻串流、視頻回放、視頻廣播或視頻電話。

【0037】　通常，視頻源 104 代表視頻資料（即，原始的、未經編碼的視頻資料）的源，以及將視頻資料之循序序列的圖片（亦稱為“幀”）提供給視頻編碼器 200，視頻編碼器 200 對針對圖片的資料進行編碼。源裝置 102 的視頻源 104 可以包括視頻捕獲裝置（諸如攝像機）、包含先前捕獲的原始視頻的視頻檔案及/或用於從視頻內容提供方接收視頻的視頻饋送介面。作為另一替代方案，視頻源 104 可以生成基於計算機圖形的資料作為源視頻、或者實況視頻、歸檔視

頻及計算機生成的視頻的組合。在每種情況下，視頻編碼器 200 對捕獲的、預捕獲的或計算機生成的視頻資料進行編碼。視頻編碼器 200 可以將圖像從接收到的順序（有時稱為“顯示順序”）重新排列為用於寫碼的寫碼順序。視頻編碼器 200 可以生成包括經編碼的視頻資料的位元流。然後，源裝置 102 可以經由輸出介面 108 將經編碼的視頻資料輸出給計算機可讀媒體 110 上，用於通過例如目的地裝置 116 的輸入介面 122 進行的接收及/或取回。

【0038】　源裝置 102 的記憶體 106 及目的地裝置 116 的記憶體 120 代表通用記憶體。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 的原始視頻及來自視頻解碼器 300 的原始的經解碼的視頻資料。額外地或替代地，記憶體 106、120 可以儲存可由例如視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 分別執行的軟體指令。儘管在該示例中記憶體 106 及記憶體 120 是與視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 分開地示出的，但是應當理解的是，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 亦可以包括內部記憶體，用於在功能上類似或等效的目的。此外，記憶體 106、120 可以儲存經編碼的視頻資料，例如從視頻編碼器 200 輸出以及輸入到視頻解碼器 300。在一些示例中，記憶體 106、120 的一部分可以被分配作為一個或多個視頻緩衝器，例如以儲存原始的、經解碼的及/或經編碼的視頻資料。

【0039】　計算機可讀媒體 110 可以代表能夠將經編碼的視頻資料從源裝置 102 運送給目的地裝置 116 的任何類型的媒體或裝置。在一個示例中，計算機可讀媒體 110 代表用於使得源裝置 102 能夠即時地例如經由射頻網路或基於計算機的網路將經編碼的視頻資料直接地傳送給目的地裝置 116 的通信媒體。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，以及輸入介面 122 可以根據諸如無線通信協定的通信標準，對接收到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，諸如射頻（RF）頻譜或一個或多個實

體傳輸線。通信媒體可以形成諸如區域網路、廣域網路或全域網路（諸如網際網路）的基於封包的網路的一部分。通信媒體可以包括路由器、交換機、基地台或者對於促進從源裝置 102 到目的地裝置 116 的通信而言有用的任何其它裝備。

【0040】　在一些示例中，源裝置 102 可以將經編碼的資料從輸出介面 108 輸出給儲存裝置 112。類似地，目的地裝置 116 可以經由輸入介面 122 從儲存裝置 112 存取經編碼的資料。儲存裝置 112 可以包括各種分布式或本地存取的資料儲存媒體（諸如硬盤驅動器、藍光光碟、DVD、CD-ROM、快閃記憶體、揮發性或非揮發性記憶體）或者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中的任何一者。

【0041】　在一些示例中，源裝置 102 可以將經編碼的視頻資料輸出給檔案伺服器 114 或者可以儲存由源裝置 102 生成的經編碼的視頻資料的另一中間儲存裝置。目的地裝置 116 可以經由串流或下載從檔案伺服器 114 存取儲存的視頻資料。

【0042】　檔案伺服器 114 可以是能夠儲存經編碼的視頻資料以及將經編碼的視頻資料傳送給目的地裝置 116 的任何類型的伺服器裝置。檔案伺服器 114 可以代表網路伺服器（例如，用於網站）、被組態以提供檔案傳輸協定服務（諸如檔案傳輸協定（FTP）或單向運送檔案傳遞（FLUTE）協定）的伺服器、內容傳遞網路（CDN）裝置、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）伺服器及/或網路附接儲存器（NAS）裝置。檔案伺服器 114 可以額外地或替代地實現一個或多個 HTTP 串流協定，諸如 HTTP 動態自適應串流（DASH）、HTTP 實況串流（HLS）、即時串流協定（RTSP）、HTTP 動態串流等。

【0043】　目的地裝置 116 可以通過包括網際網路連接的任何標準資料連接，從檔案伺服器 114 存取經編碼的視頻資料。這可以包括適合用於存取儲存在

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，數位用戶線路（DSL）、纜線數據機等）或兩者的組合。輸入介面 122 可以被組態以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中的任何一者或多者、或者用於取回媒體資料的其它這樣的協定進行操作。

【0044】 輸出介面 108 及輸入介面 122 可以代表無線發射器/接收器、數據機、有線聯網組件（例如，乙太網路卡）、根據各種 IEEE 802.11 標準中的任何一個 IEEE 802.11 標準進行操作的無線通信組件、或者其它實體組件。在輸出介面 108 及輸入介面 122 包括無線組件的示例中，輸出介面 108 及輸入介面 122 可以被組態以根據諸如 4G、4G-LTE（長期演進技術）、先進 LTE、5G 等的蜂巢通信標準來傳送諸如經編碼的視頻資料的資料。在輸出介面 108 包括無線發射器的一些示例中，輸出介面 108 及輸入介面 122 可以被組態以根據其它無線標準（諸如 IEEE 802.11 規範、IEEE 802.15 規範（例如，ZigBee（紫蜂）™）、藍牙™ 標準等）來傳送諸如經編碼的視頻資料的資料。在一些示例中，源裝置 102 及/或目的地裝置 116 可以包括各自的系統單晶片（SoC）裝置。例如，源裝置 102 可以包括 SoC 裝置以履行歸屬於視頻編碼器 200 及/或輸出介面 108 的功能，以及目的地裝置 116 可以包括 SoC 裝置以履行歸屬於視頻解碼器 300 及/或輸入介面 122 的功能。

【0045】 本公開內容的技術可以應用於支援各種多媒體應用（諸如空中電視廣播、有線電視傳輸、衛星電視傳輸、網際網路串流視頻傳輸（諸如 HTTP 動態自適應串流（DASH）、編碼到資料儲存媒體上的數位視頻），對儲存在資料儲存媒體上的數位視頻的解碼、或者其它應用）中的任何一者的視頻寫碼。

【0046】 目的地裝置 116 的輸入介面 122 從計算機可讀媒體 110（例如，通信媒體、儲存裝置 112、檔案伺服器 114 等）接收經編碼的視頻位元流。經編

碼的視頻位元流可以包括由視頻編碼器 200 定義的的信令資訊，信令資訊亦由視頻解碼器 300 使用，諸如具有描述視頻塊或其它寫碼單元（例如，切片、圖片、圖片組、序列等）的特性及處理的值的語法元素。顯示裝置 118 向用戶顯示經解碼的視頻資料的經解碼的圖片。顯示裝置 118 可以代表各種顯示裝置（諸如液晶顯示器（LCD）、電漿顯示器、有機發光二極體（OLED）顯示器、或者另一類型的顯示裝置）中的任何一者。

【0047】 雖然未在圖 1 中示出，但是在一些示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以各自與音頻編碼器及/或音頻解碼器整合在一起，以及可以包括適當的 MUX-DEMUX 單元或者其它硬體及/或軟體，以處理包括在共同資料流中的音頻及視頻兩者的經多工的流。

【0048】 視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 均可以實現為各種適當的編碼器及/或解碼器電路中的任何一者，諸如一個或多個微處理器、數位信號處理器（DSP）、特定應用積體電路（ASIC）、現場可程式化閘陣列（FPGA）、離散邏輯、軟體、硬體、韌體或者其任意組合。當部分地以軟體實現技術時，裝置可以將針對軟體的指令儲存在適當的非暫時性計算機可讀媒體中，以及使用一個或多個處理器執行在硬體中的指令以履行本公開內容的技術。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 中的每一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何一者可以整合作為在各自的裝置中的組合的編碼器/解碼器（CODEC）的一部分。包括視頻編碼器 200 及/或視頻解碼器 300 的裝置可以包括積體電路、微處理器及/或無線通信裝置（諸如蜂巢電話）。

【0049】 視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以根據諸如 ITU-T H.265（亦稱為高效視頻寫碼（HEVC）或者其延伸（諸如多視圖及/或可縮放視頻寫碼延伸））的視頻寫碼標準進行操作。替代地，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以根據諸如 ITU-T H.266（亦稱為多功能視頻寫碼（VVC））的其它專有或行業

標準進行操作。在其它示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以根據諸如 AO 媒體視頻 1（AOMedia Video 1，AV1）、AV1 的延伸及/或 AV1 的後續版本（例如，AV2）的專有視頻編解碼器/格式進行操作。在其它示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以根據其它專有格式或行業標準進行操作。然而，本公開內容的技術並不限於任何特定的寫碼標準或格式。通常，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以被組態以結合使用模板匹配的任何視頻寫碼技術來履行本公開內容的技術。

【0050】　通常，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以履行對圖片的基於塊的寫碼。術語“塊”通常指的是包括要處理（例如，在編碼及/或解碼過程中使用的編碼、解碼或其它方式）的資料的結構。例如，塊可以包括亮度及/或色度資料的樣本的二維矩陣。通常，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以對以 YUV（例如，Y、Cb、Cr）格式表示的視頻資料進行寫碼。換言之，不是針對圖片的樣本的紅色、綠色及藍色（RGB）資料進行寫碼，而是視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以對亮度及色度分量進行寫碼，其中色度分量可以包括紅色色調及藍色色調色度分量。在一些示例中，視頻編碼器 200 在編碼之前，將接收到的 RGB 格式的資料轉換為 YUV 表示，以及視頻解碼器 300 將 YUV 表示轉換為 RGB 格式。替代地，預處理及後處理單元（未示出）可以履行這些轉換。

【0051】　本公開內容通常可以涉及對圖片的寫碼（例如，編碼及解碼），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塊的寫碼，以包括對針對塊的資料進行編碼或解碼的過程，例如預測及/或殘差寫碼。經編碼的視頻位元流通常包括針對表示寫碼決策（例如，寫碼模式）以及對圖片到塊的分割的語法元素的一系列值。因此，對圖片或塊進行寫碼的引用，通常應當被理解為針對形成圖片或塊的語法元素的寫碼值。

【0052】　HEVC 定義各種塊，包括寫碼單元（CU）、預測單元（PU）及

變換單元（TU）。根據 HEVC，視頻寫碼器（諸如視頻編碼器 200）根據四叉樹結構將寫碼樹單元（CTU）分割為 CU。換言之，視頻寫碼器將 CTU 及 CU 分割為四個相等的、非重疊的正方形，以及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稱為“葉節點”，以及這樣的葉節點的 CU 可以包括一個或多個 PU 及/或一個或多個 TU。視頻寫碼器可以進一步分割 PU 及 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。幀內預測的 CU 包括幀內預測資訊，諸如幀內預測模式指示。

【0053】　如另一示例，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以被組態以根據 VVC 進行操作。根據 VVC，視頻寫碼器（諸如視頻編碼器 200）將圖片分割為多個寫碼樹單元(CTU)。視頻編碼器 200 可以根據諸如四叉樹-二叉樹(QTBT)結構或多類型樹（MTT）結構的樹結構對 CTU 進行分割。QTBT 結構去除多個分割類型的概念，諸如在 HEVC 的 CU、PU 及 TU 之間的分離。QTBT 結構包括兩個層級：根據四叉樹分割而分割的第一層級，以及根據二叉樹分割而分割的第二層級。QTBT 結構的根節點對應於 CTU。二叉樹的葉節點對應於寫碼單元(CU)。

【0054】　在 MTT 分割結構中，塊可以是使用四叉樹（QT）分割、二叉樹（BT）分割及一個或多個類型的三叉樹（TT）（亦稱為三元樹（TT））分割進行分割的。三叉樹或三元樹分割是將塊分為三個子塊的分割。在一些示例中，三叉樹或三元樹分割將塊劃分為三個子塊，而不穿過中心來劃分原始塊。在 MTT 中的分割類型（例如，QT、BT 及 TT）可以是對稱的或者非對稱的。

【0055】　當根據 AV1 編解碼器進行操作時，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以被組態以對在塊中的視頻資料進行寫碼。在 AV1 中，可以處理的最大寫碼塊稱為超塊。在 AV1 中，超塊可以是 128x128 亮度樣本或 64x64 亮度樣本。然而，在後續的視頻寫碼格式（例如，AV2）中，超塊可以是通過不同的（例

如，更大的）亮度樣本大小來定義的。在一些示例中，超塊是塊四叉樹的頂層。視頻編碼器 200 可以進一步將超塊分割為更小的寫碼塊。視頻編碼器 200 可以使用正方形或非正方形分割將超塊及其它寫碼塊分割為更小的塊。非正方形塊可以包括 N/2xN、NxN/2、N/4xN 及 NxN/4 塊。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以對寫碼塊中的每個寫碼塊履行單獨的預測及變換過程。

【0056】　AV1 亦定義視頻資料之瓦片。瓦片是可以獨立於其它瓦片進行寫碼的超塊的矩形陣列。換言之，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以分別編碼及解碼在瓦片內的寫碼塊，而不使用來自其它瓦片的視頻資料。然而，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以跨越瓦片邊界來履行濾波。瓦片在大小上可以是統一的或者非統一的。基於瓦片的寫碼可以實現針對編碼器及解碼器實現方式的平行處理及/或多執行緒。

【0057】　在一些示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以使用單個 QTBT 或 MTT 結構來表示亮度及色度分量中的每一者，而在其它示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以使用兩個或更多個 QTBT 或 MTT 結構，比如一個 QTBT/MTT 結構用於亮度分量，以及另一 QTBT/MTT 結構用於兩個色度分量（或者兩個 QTBT/MTT 結構用於各自的色度分量）。

【0058】　視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以被組態以使用四叉樹分割、QTBT 分割、MTT 分割、超塊分割或其它分割結構。

【0059】　在一些示例中，CTU 包括亮度樣本的寫碼樹塊（CTB）、具有三個樣本陣列的圖片的色度樣本的兩個相應的 CTB、或單色圖片或者使用三個獨立的顏色平面及用於對樣本進行寫碼的語法結構進行寫碼的圖片的樣本的 CTB。CTB 可以是針對為 N 的某個值的樣本的 NxN 樣本塊，使得分量到 CTB 的劃分是分割。分量是來自組成處於 4:2:0、4:2:2 或 4:4:4 顏色格式的圖片的三個陣列（亮度及兩個色度）中的一個陣列的陣列或單個樣本，或者組成處於單色格式的

圖片的陣列的單個樣本。在一些示例中，寫碼塊是針對為 M 及 N 的一些值的樣本的 MxN 塊，使得 CTB 到寫碼塊的劃分是分割。

【0060】　塊（例如，CTU 或 CU）可以是以各種方式在圖片中成組的。舉一個示例，磚塊可以指的是在圖片中特定瓦片內的矩形區域的 CTU 列。瓦片可以是在圖片中的特定瓦片行及特定瓦片列內的矩形區域的 CTU。瓦片行指的是具有等於圖片的高度的高度及通過（例如，諸如在圖片參數集中的）語法元素指定的寬度的矩形區域的 CTU。瓦片列指的是具有通過（例如，諸如在圖片參數集中的）語法元素指定的高度及等於圖片的寬度的寬度的矩形區域的 CTU。

【0061】　在一些示例中，瓦片可以分割為多個磚塊，磚塊中的每個磚塊可以包括在瓦片內的一個或多個 CTU 列。未被分割為多個磚塊的瓦片亦可以稱為磚塊。但是，是瓦片的真實子集的磚塊不可以稱為瓦片。圖片中的磚塊亦可以排列在切片中。切片可以是圖片中的可以專門地被包含在單個網路抽象層（NAL）單元中的整數數量的磚塊。在一些示例中，切片包括一數量的完整瓦片或者一個瓦片的僅連貫序列的完整磚塊。

【0062】　本公開內容可以在垂直及水平維度方面互換地使用“NxN”及“N 乘 N”來指稱塊（諸如 CU 或其它視頻塊）的樣本尺寸，例如 16x16 樣本或 16 乘 16 樣本。通常，16x16 CU 在垂直方向上將具有 16 個樣本（y = 16），以及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，以及在水平方向上具有 N 個樣本，其中 N 表示非負整數值。在 CU 中的樣本可以是以列及行來排列的。此外，CU 在水平方向上不一定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。

【0063】　視頻編碼器 200 針對用於表示預測及/或殘差資訊以及其它資訊的 CU 的視頻資料進行編碼。預測資訊指示將如何預測 CU，以便形成針對 CU

的預測塊。殘差資訊通常表示在編碼之前的 CU 的樣本與預測塊之間的逐樣本差異。

【0064】 為了預測 CU，視頻編碼器 200 通常可以通過幀間預測或幀內預測來形成針對 CU 的預測塊。幀間預測通常指的是從先前編碼的圖片的資料中預測 CU，而幀內預測通常指的是從同一圖片的先前編碼的資料中預測 CU。為了履行幀間預測，視頻編碼器 200 可以使用一個或多個運動向量來生成預測塊。視頻編碼器 200 通常可以例如在 CU 與參考塊之間的差異方面履行運動搜索，以標識與 CU 緊密地匹配的參考塊。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）或其它這樣的差值計算來計算差值度量，以決定參考塊是否緊密地匹配當前 CU。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。

【0065】 VVC 的一些示例亦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中，視頻編碼器 200 可以決定表示非平移運動的兩個或更多個運動向量，諸如縮小或放大、旋轉、透視運動或其它不規則運動類型。

【0066】 為了履行幀內預測，視頻編碼器 200 可以選擇幀內預測模式來生成預測塊。VVC 的一些示例提供六十七種幀內預測模式，包括各種定向模式以及平面模式及 DC 模式。通常，視頻編碼器 200 選擇幀內預測模式，幀內預測模式描述對於當前塊（例如，CU 的塊）而言根據其預測當前塊的樣本的鄰近樣本。假設視頻編碼器 200 以光柵掃描順序（從左到右、從上到下）對 CTU 及 CU 進行寫碼，這樣的樣本通常可以在與當前塊相同的圖片中的當前塊的上方、左上方或左側。

【0067】 視頻編碼器 200 對表示針對當前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

式中的哪個幀間預測模式的資料、以及針對相應的模式的運動資訊進行編碼。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 可以使用類似模式來對針對仿射運動補償模式的運動向量進行編碼。

【0068】 AV1 包括用於對視頻資料之寫碼塊進行編碼及解碼的兩種通用技術。兩種通用技術是幀內預測（例如，在幀內預測或空間預測）及幀間預測（例如，在幀間預測或時間預測）。在 AV1 的上下文中，當使用幀內預測模式來預測視頻資料之當前幀的塊時，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 不使用來自視頻資料之其它幀的視頻資料。對於大多數幀內預測模式，視頻編碼器 200 基於在當前塊中的樣本值與根據同一幀中的參考樣本生成的預測值之間的差異，來對當前幀的塊進行編碼。視頻編碼器 200 基於幀內預測模式來決定根據參考樣本生成的預測值。

【0069】 在預測（諸如對塊的幀內預測或幀間預測）之後，視頻編碼器 200 可以計算針對塊的殘差資料。殘差資料（諸如殘差塊）表示在塊與針對塊的使用相應的預測模式形成的預測塊之間的逐樣本差異。視頻編碼器 200 可以向殘差塊應用一個或多個變換，以在變換域而非樣本域中產生經變換的資料。例如，視頻編碼器 200 可以向殘差視頻資料應用離散餘弦變換（DCT）、整數變換、小波變換或概念上類似的變換。額外地，視頻編碼器 200 可以在第一變換之後應用次級變換，諸如取決於模式的不可分離次級變換（MDNSST）、取決於信號的變換、卡忽南-洛維變換（KLT）等。視頻編碼器 200 在對一個或多個變換的應用之後產生變換係數。

【0070】 如上所述，在進行任何變換以產生變換係數之後，視頻編碼器 200 可以履行對變換係數的量化。量化通常指的是在其中對變換係數進行量化的過程，以可能地減少用於表示變換係數的資料量，提供進一步的壓縮。通過履行

量化過程，視頻編碼器 200 可以減小與變換係數中的一些或所有變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 位元值下捨入為 m 位元值，其中 n 大於 m。在一些示例中，為了履行量化，視頻編碼器 200 可以履行要量化的值的按位元右移。

【0071】　在量化之後，視頻編碼器 200 可以掃描變換係數，根據包括量化的變換係數的二維矩陣產生一維向量。掃描可以被設計為將較高能量（以及因此的較低頻率）變換係數放在向量的前面，以及將較低能量（以及因此的較高頻率）變換係數放在向量的後面。在一些示例中，視頻編碼器 200 可以利用預先定義的掃描順序來掃描經量化的變換係數，以產生串列化的向量，然後對向量的經量化的變換係數進行熵編碼。在其它示例中，視頻編碼器 200 可以履行自適應掃描。在掃描經量化的變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編碼（CABAC）對一維向量進行熵編碼。視頻編碼器 200 亦可以對針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，用於由視頻解碼器 300 在對視頻資料進行解碼時使用。

【0072】　為了履行 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傳送的符元。上下文可以涉及例如符元的鄰近值是否是零值。機率決定可以是基於分配給符元的上下文。

【0073】　視頻編碼器 200 可以進一步在例如圖片標頭、塊標頭、切片標頭或其它語法資料（諸如序列參數集（SPS）、圖片參數集（PPS）或視頻參數集（VPS））中，生成去往視頻解碼器 300 的語法資料（諸如基於塊的語法資料、基於圖片的語法資料、以及基於序列的語法資料）。視頻解碼器 300 可以類似地對這樣的語法資料進行解碼，以決定如何解碼相應的視頻資料。

【0074】　以此方式，視頻編碼器 200 可以生成包括經編碼的視頻資料的位元流，例如用於描述對圖片到塊（例如，CU）的分割的語法元素、以及針對

塊的預測及/或殘差資訊的語法元素。最終，視頻解碼器 300 可以接收位元流，以及對經編碼的視頻資料進行解碼。

【0075】 通常，視頻解碼器 300 履行與由視頻編碼器 200 履行的過程互易的過程，以解碼位元流的經編碼的視頻資料。例如，視頻解碼器 300 可以使用 CABAC 以與視頻編碼器 200 的 CABAC 編碼過程實質上類似的方式（儘管互易）對針對位元流的語法元素的值進行解碼。語法元素可以定義用於對圖片到 CTU 的分割、以及根據相應的分割結構（諸如 QTBT 結構）對每個 CTU 的分割的分割資訊，以定義 CTU 的 CU。語法元素可以進一步定義針對視頻資料之塊（例如，CU）的預測及殘差資訊。

【0076】 殘差資訊可以是通過例如量化的變換係數來表示的。視頻解碼器 300 可以對塊的量化的變換係數進行逆量化及逆變換，以再現針對塊的殘差塊。視頻解碼器 300 使用以信號傳送的預測模式（幀內或幀間預測）及相關的預測資訊（例如，用於幀間預測的運動資訊）來形成針對塊的預測塊。然後，視頻解碼器 300 可以組合預測塊及殘差塊（在逐個樣本的基礎上）以再現原始塊。視頻解碼器 300 可以履行額外的處理，諸如履行去塊過程以減少沿塊的邊界的視覺偽影。

【0077】 本公開內容通常可以涉及“以信號傳送”某些資訊（諸如語法元素）。術語“以信號傳送”通常可以指的是對針對語法元素的值及/或用於對經編碼的視頻資料進行解碼的其它資料的傳達。換言之，視頻編碼器 200 可以在位元流中以信號傳送針對語法元素的值。通常，以信號傳送指的是生成在位元流中的值。如上所述，源裝置 102 可以基本上即時地或者非即時地將位元流運送給目的地裝置 116，諸如當將語法元素儲存到儲存裝置 112 用於稍後由目的地裝置 116 取回時可能發生的。

【0078】 如上所述，由 ITU-T 及 ISO/IEC 的聯合視頻專家組（JVET）開

發的最新視頻寫碼標準，多功能視頻寫碼（VVC），J. Chen、Y. Ye 及 S.-H. Kim，“針對多功能視頻寫碼及測試模型 9（VTM 9）的演算法描述”，JVET-R2002，2020 年 4 月，以實現超越 HEVC 的用於廣泛的應用的大量壓縮能力。VVC 規範已經於 2020 年 7 月完成，以及由 ITU-T 及 ISO/IEC 發佈。

【0079】 VVC 規範定義正規位元流及圖片格式、高級語法（HLS）及寫碼單元級語法以及解析及解碼過程。VVC 亦在附件中指定設定檔/層/級別（PTL）限制、位元組流格式、假設參考解碼器及補充增強資訊（SEI）。本公開內容中描述的技術可以應用於進一步改進現有技術視頻編解碼器（諸如 VVC 或 AV1）的狀態。

【0080】 下文描述模板匹配（TM）預測。模板匹配（TM）是解碼器側運動向量（MV）推導方法，以通過在當前圖片中的模板（即，當前 CU 的頂部及/或左側鄰近塊）與在參考圖片中的塊（即，與模板相同的大小）之間找到最接近的匹配來細化針對當前 CU 的運動資訊。

【0081】 如圖 6 中所示，將（例如，由視頻解碼器 300）在[－8, +8]像素搜索範圍（例如，搜索區域）內在當前 CU 的初始運動周圍搜索更好的 MV。利用基於初始匹配誤差選擇的 AMVP 候選，針對 AMVP 候選的 MVP（運動向量預測器）是通過模板匹配來細化的。利用由以信號傳送的合併索引指示的合併候選，與 L0（參考圖片列表 0）及 L1（參考圖片列表 1）相對應的合併候選的合併 MV 是通過模板匹配獨立地進行細化的，然後不太準確的項被利用更好的項作為先驗來再次進一步細化。參考圖片列表 0 及參考圖片列表 1 指的是由視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 構建的參考圖片列表，以標識用於幀間預測的參考圖片。

【0082】 下文描述模板匹配中的成本函數。當運動向量指向分數樣本位置時，使用運動補償內插。為了降低複雜度，使用雙線性內插而不是常規的 8 抽

頭 DCT-IF 內插用於兩個模板匹配，以在參考圖片上生成模板。模板匹配的匹配成本C計算如下：$C = SAD + w * \left(|MV_x - MV_x^s| + |MV_y - MV_y^s|\right)$。

【0083】　上式中，w為權重因子，權重因子可以設定為諸如 0、1、2、3 或 4 的整數，以及MV及MV^s分別指示當前測試的 MV 及初始的 MV（例如，在 AMVP 模式中的 MVP 候選或在合併模式中的合併運動）。SAD用作為模板匹配的匹配成本。

【0084】　當使用 TM 時，運動是僅通過使用亮度樣本來細化的。導出的運動將用於針對 MC（運動補償）幀間預測的亮度及色度。在決定 MV 之後，最終的 MC 是使用針對亮度的 8 抽頭內插濾波器及針對色度的 4 抽頭內插濾波器來履行的。

【0085】　下文描述在模板匹配中的搜索方法。MV 細化是基於模式的 MV 搜索，其具有模板匹配成本及層級結構的準則。支援兩種搜索模式：用於 MV 細化的菱形搜索及交叉搜索。層級結構指定用於細化 MV 的迭代過程，從粗略的 MVD 精度（例如，四分之一像素）開始，到精細的精度（例如，1/8 像素）結束。MV 是直接地利用菱形圖案以四分之一亮度樣本 MVD 精度來搜索，然後利用十字圖案以四分之一亮度樣本 MVD 精度進行搜索，然後利用十字圖案以八分之一亮度樣本 MVD 細化進行搜索。MV 細化的搜索範圍（例如，搜索區域）設定為等於在初始 MV 周圍的（-8, +8）亮度樣本。在當前塊是雙向預測的（例如，雙向預測的）時，兩個 MV 都是獨立地細化的，然後其中最好的項（在匹配成本方面）設定為先驗，以進一步利用 BCW 權重值來細化另一 MV。

【0086】　具體而言，在 JVET-J0021 及 JVET-U0100 中提出的模板匹配應用於在提案中的 AMVP 模式及合併模式。JVET-J0021 指的是以下文獻：Chen 等人“Description of SDR, HDR and 360° video coding technology proposal by Qualcomm and Technicolor – low and high complexity versions”（“由高通及特藝集團提出的

SDR、HDR 及 360° 視頻寫碼技術的描述—低及高複雜度版本”），ITU-T SG 16 WP 3 及 ISO/IEC JCT 1/SC 29/WG 11 的聯合視頻專家組（JVET），第 10 次會議：聖地亞哥，2018 年 4 月 10-20 日，JVET-J0021。JVET-U0100 指的是以下文獻：Chang 等人“Compression efficiency methods beyond VVC”（“在 VVC 之後的壓縮效率方法”），ITU-T SG 16 WP 3 及 ISO/IEC JCT 1/SC 29/WG 11 的聯合視頻專家組（JVET），第 21 次會議，通過電話會議，2021 年 1 月 6-15 日，JVET-U0100。

【0087】 常規合併候選列表是按照以下候選的順序來構建的：

a. 來自空間鄰居 CU 的空間 MVP：前 4 個可用候選是從上方鄰居 CU（A）、左側鄰居 CU（L）、右上方鄰居 CU（AR）、左下方鄰居 CU（LB）、左上方鄰居 CU（LA）的順序當中選擇的。

b. 來自共置 CU 的時間 MVP：添加僅一個候選。

c. 基於歷史的 MVP：先前寫碼的塊的運動資訊被儲存在表中，以及用作為針對當前 CU 的 MVP。

d. 成對平均 MVP：成對平均候選是通過對在現有的常規合併候選列表中預先定義的候選對進行平均來生成的。

e. 零 MV。

【0088】 當將 TM 應用於合併模式時，單獨的 TM 合併候選列表是通過基於模板匹配細化常規合併候選的 MVP 來構建的。

【0089】 因此，在一或多個示例中，對於 TM 匹配，視頻解碼器 300 可以基於在合併候選列表（例如，基於模板匹配的 TM 合併候選列表被針對當前塊來啟用）中的運動資訊，來決定針對當前塊 600 的初始運動向量 606。視頻解碼器 300 可以基於初始運動向量 606（例如，如所示出的，在長度及寬度上為[-8，8]像素的矩形區域）來決定在參考圖片中的搜索區域 608。

【0090】 視頻解碼器 300 可以決定在搜索區域 608 內的參考模板。舉一

個示例，圖 6 示出參考模板 610 及 612。視頻解碼器 300 可以決定在搜索區域 608 內的哪些參考模板與在包括當前塊 600 的當前圖片內的當前模板 602 及 604 基本上匹配（例如，具有成本函數的最低值）。視頻解碼器 300 可以根據模板匹配技術基於所決定的參考模板來決定針對當前塊的運動向量。

【0091】 如下文更詳細地描述的，本公開內容的示例技術描述在 CIIP 模式及 GPM 中對模板匹配的使用。例如，在 CIIP 中，視頻解碼器 300 可以決定幀間預測器，以及視頻解碼器 300 可以使用模板匹配技術來決定標識幀間預測器的運動向量。對於 GPM，視頻解碼器 300 可以將當前塊分割為第一分區及第二分區。視頻解碼器 300 可以利用模板匹配技術來決定針對第一分區及針對第二分區的運動向量。

【0092】 下文描述組合的幀間/幀內預測（CIIP）。在 VVC 中，當 CU 是在合併模式中進行寫碼時，額外的標記是以信號形式來指示是否將組合的幀間/幀內預測（CIIP）模式應用於當前 CU。CIIP 預測將幀間預測器及幀內預測器進行組合。在 CIIP 模式中的幀間預測器P_{inter}是使用應用於常規合併模式的相同幀間預測過程來導出的，以及幀內預測器P_{intra}是利用平面模式遵循常規幀內預測過程來導出的。然後，幀內及幀間預測器是使用加權平均來組合的。在 Zhao 等人的“Non-CE: Weighted intra and inter prediction mode”（“非 CE：加權的幀內及幀間預測模式”），ITU-T SG 16 WP 3 及 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 的聯合視頻專家組（JVET），第 15 次會議：哥德堡，瑞典，2019 年 7 月 3-12 日，JVET-O0537 中，提出延伸的 CIIP 以將依賴於位置的預測組合（PDPC）模式應用於常規合併模式。這種 CIIP-PDPC 將幀間預測器與上方經重構的樣本$R(x,-1)$及左側經重構的樣本$R(-1,y)$組合，其中(x,y)是相對於最左上角樣本的坐標，在當前 CU 中定義為$(0,0)$。

【0093】 利用 PDPC 模式對 CIIP 的預測的流程圖可以是在圖 7 中描繪

的，其中 WT 及 WL 是取決於如在 PDPC 中定義的塊中的樣本位置的加權的值。在一些示例中，針對具有平面模式的 CIIP 及具有 PDPC 模式的 CIIP 的權重值是不同的。

【0094】 例如，如圖 7 中所示，視頻解碼器 300 可以使用平面模式來決定幀內預測塊（700）。如果啟用 PDPC，則視頻解碼器 300 可以使用 PDPC 來決定幀內預測器。

【0095】 視頻解碼器 300 可以決定針對當前塊的運動向量資訊。例如，視頻解碼器 300 可以構建包括在空間上及在時間上鄰近塊的運動向量資訊的合併候選列表。視頻解碼器 300 可以接收指向合併候選列表的索引，以及基於索引來決定運動向量資訊（例如，在圖 7 中的 MV 資料）。視頻解碼器 300 可以基於運動向量資訊來決定幀間預測器（704）。

【0096】 視頻解碼器 300 可以接著對幀內預測器及幀間預測器進行組合（706）。例如，圖 7 示出視頻解碼器 300 可以應用以對幀內預測器及幀間預測器進行組合的等式及權重的示例。結果可以是視頻解碼器 300 利用用於重構當前塊的預測塊。

【0097】 根據本公開內容中描述的示例，模板匹配可以是針對在 CIIP 模式中被幀間預測的當前塊來啟用的。例如，視頻解碼器 300 可以基於在位元流中以信號傳送的資訊，來決定在 CIIP 模式中對當前塊進行幀間預測。此外，視頻解碼器 300 可以決定針對當前塊啟用了模板匹配，諸如基於用於指示針對當前塊啟用模板匹配的 CU 級語法元素（例如，標記）。

【0098】 視頻解碼器 300 可以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量。例如，視頻解碼器 300 可以基於在合併候選列表中的運動資訊來決定針對當前塊的初始運動向量。視頻解碼器 300 可以接收指向合併候選列表的標識運動資訊（例如，運動向量資訊）的索引。為了基於模板匹配來生成針對當前塊的運

動向量，視頻解碼器 300 可以基於初始運動向量來決定在參考圖片中的搜索區域，決定在搜索區域內的與在包括當前塊的當前圖片內的當前模板基本上匹配的參考模板，以及基於所決定的參考模板來決定針對當前塊的運動向量。

【0099】 對於 CIIP 模式，視頻解碼器 300 可以根據 CIIP 模式基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊。例如，視頻解碼器 300 可以基於所生成的運動向量來決定幀間預測器，以及基於與當前塊鄰近的樣本來決定幀內預測器。視頻解碼器 300 可以對幀間預測器及幀內預測器進行組合以決定預測塊（例如，如圖 7 所示）。

【0100】 下文描述幾何分割模式（GPM）。在 VVC 中，支援幾何分割模式用於幀間預測。幾何分割模式是使用 CU 級標記來以信號傳送作為一種合併模式，其中其它合併模式包括常規合併模式、MMVD 模式、CIIP 模式及子塊合併模式。對於每個可能的 CU 大小$w \times h = 2^m \times 2^n$，幾何分割模式總共支援 64 個分割，其中$m, n \in \{3 \cdots 6\}$，不包括 8x64 及 64x8。當使用這種模式時，CU 是通過圖 8A 中所示的幾何定位直線分為兩部分的。

【0101】 分切線的位置是在數學上根據特定分割的角度及偏移參數來導出的。在 CU 中的幾何分割（例如，每個分區）的每個部分是使用其自身的運動被幀間預測的。在一些示例中，針對每個分區允許僅單預測，即每個部分具有一個運動向量及一個參考索引。針對每個分區的單預測運動是如下來推導的。

【0102】 單預測候選列表是直接地從如在合併模式中構建的合併候選列表中導出的，如圖 8B 中所示。將 n 表示為在幾何單預測候選列表中的單預測運動的索引。第 n 個合併候選的 LX 運動向量用作為針對幾何分割模式的第 n 個單預測運動向量，其中 X 等於 n 的奇偶校驗（偶數或奇數）。這些運動向量在圖 8B 中是利用 “x” 來標出的。在不存在 n 延伸合併候選的相應的 LX 運動向量的情況下，相同候選的 L（1-X）運動向量將反而用作為用於幾何分割模式的單預

測運動向量。

【0103】 如果幾何分割模式用於當前 CU，則進一步以信號傳送用於指示幾何分割的分割模式（角度及偏移）的幾何分割索引及兩個合併索引（針對每個分區一個合併索引）。最大 GPM 候選大小的數量是在 SPS 中明確地以信號傳送的，以及指定針對 GPM 合併索引的語法二值化。在預測幾何分割的部分中的每個部分之後，沿幾何分割邊緣的樣本值是使用具有自適應權重的混合處理來調整的。

【0104】 根據本公開內容中描述的示例，模板匹配可以是針對在 GPM 中被幀間預測的當前塊來啟用的。例如，視頻解碼器 300 可以基於在位元流中以信號傳送的資訊來決定在 GPM 中對當前塊進行幀間預測。此外，視頻解碼器 300 可以決定針對當前塊啟用了模板匹配，諸如基於用於指示針對當前塊啟用模板匹配的 CU 級語法元素（例如，標記）。

【0105】 視頻解碼器 300 可以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量（例如，至少一個運動向量）。例如，視頻解碼器 300 可以將當前塊分割為第一分區及第二分區。視頻解碼器 300 可以通過生成針對當前塊之第一分區的第一運動向量來生成運動向量（例如，至少一個運動向量）。視頻解碼器 300 亦可以基於模板匹配以及基於關於針對當前塊啟用了模板匹配的決定，來生成針對當前塊之第二分區的第二運動向量。

【0106】 可以存在在其中視頻解碼器 300 可以基於模板匹配來決定針對第一分區的第一運動向量，以及基於模板匹配來決定針對第二分區的第二運動向量的各種方式。舉一個示例，視頻解碼器 300 可以履行上文關於圖 6 描述的示例操作兩次：一次用於第一分區，以及再一次用於第二分區。

【0107】 例如，為了基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量，視頻解碼器 300 可以被組態以基於在合併候選列表中的第一運動資訊來決定針對第

一分區的第一初始運動向量，基於第一初始運動向量來決定在第一參考圖片中的第一搜索區域，決定在第一搜索區域內與第一分區之第一當前模板基本上匹配的第一參考模板，以及基於決定的第一分區來決定針對第一分區的第一運動向量。

【0108】 視頻解碼器 300 亦可以基於在合併候選列表中的第二運動資訊來決定針對第二分區的第二初始運動向量，基於第二初始運動向量來決定在第二參考圖片中的第二搜索區域，決定在第二搜索區域內與第二分區之第二當前模板基本上匹配的第二參考模板，以及基於所決定的第二參考模板來決定針對第二分區的第二運動向量。

【0109】 對於 GPM，視頻解碼器 300 可以根據 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊。例如，視頻解碼器 300 可以基於第一運動向量或基於第一運動向量及第二運動向量來決定預測塊，其中第一運動向量及第二運動向量是使用模板匹配來生成的。舉例而言，視頻解碼器 300 可以基於第一運動向量來決定第一預測分區，基於第二運動向量來決定第二預測分區，以及組合第一預測分區及第二預測分區以決定預測塊。

【0110】 下文描述仿射預測。在一些技術中，僅平移運動模型應用於運動補償預測（MCP）。而在現實世界中，存在很多種運動，例如，放大/縮小、旋轉、透視運動及其它不規則運動。在 VTM-6 中，應用基於塊的仿射變換運動補償預測。如圖 9A 及圖 9B 中所示，塊的仿射運動字段是通過在圖 9A 中的兩個控制點的運動資訊（亦稱為 4 參數模型），或在圖 9B 中的三個控制點運動向量（亦稱為 6 參數模型）來描述的。

【0111】 對於 4 參數仿射運動模型，在塊中的樣本位置(x, y)處的運動向量導出為：

$$\begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x}-mv_{0x}}{W}x + \frac{mv_{1y}-mv_{0y}}{W}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y}-mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{1y}-mv_{0x}}{W}y + mv_{0y} \end{cases}$$

【0112】 對於 6 參數仿射運動模型，在塊中的樣本位置(x, y)處的運動向量導出為：

$$\begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x}-mv_{0x}}{W}x + \frac{mv_{2x}-mv_{0x}}{H}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y}-mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{2y}-mv_{0y}}{H}y + mv_{0y} \end{cases}$$

【0113】 在針對 4 參數及 6 參數的上文中，(mv_{0x}, mv_{0y})是左上角控制點的運動向量，(mv_{1x}, mv_{1y})是右上角控制點的運動向量，以及(mv_{2x}, mv_{2y})是左下角控制點的運動向量。

【0114】 為了簡化運動補償預測，應用基於塊的仿射變換預測。為了導出每個 4x4 亮度子塊的運動向量，如圖 10 所示的每個子塊的中心樣本的運動向量是根據以上等式來計算的，以及捨入到 1/16 小數精度。然後，應用運動補償內插濾波器來生成具有導出的運動向量的每個子塊的預測。色度分量的子塊大小亦設定為 4x4。4x4 色度子塊的 MV 被計算為四個相應的 4x4 亮度子塊的 MV 的平均值。

【0115】 根據本公開內容的技術，模板匹配（TM）細化應用於比如 CIIP、GPM 及 MHP 的幀間（inter）模式。標記可以被引入以及在位元流中以信號傳送，例如以塊為基礎，以指示是否應用這種 TM 細化。換言之，視頻解碼器 300 可以通過接收用於指示針對當前塊啟用模板匹配的 CU 級語法元素（例如，標記）來決定針對當前塊啟用了模板匹配。

【0116】 在另一示例中，可以引入標記的組合。一個標記集合是在參數集合（諸如 VPS、SPS、PPS）中以信號傳送的，以指示是否對幀間模式履行 TM 細化。第二標記集合是在圖片或切片標頭中以信號傳送的，以指示是否對圖片或切片履行 TM 細化。第三標記集合是以塊為基礎以信號傳送的，以指示是否將

TM 細化應用於塊。第二標記集合的信令可以取決於是否在第一標記集合中啟用 TM 細化。第三標記集合的信令可以取決於是否在第一標記集合及/或第二標記集合中啟用 TM 細化。

【0117】 例如，本公開內容描述被組態以對一個或多個語法元素進行寫碼（例如，編碼或解碼）的視頻寫碼器（例如，視頻編碼器 200 或視頻解碼器 300），語法元素指示針對在組合幀間/幀內預測（CIIP）、幾何分割模式（GPM）或多假設預測（MHP）幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的塊啟用模板匹配（亦稱為模板匹配細化），以及利用模板匹配對塊進行寫碼。如一個示例，為了對一個或多個語法元素進行寫碼，視頻解碼器 300 可以被組態以解析及解碼一個或多個語法元素，以及為了對塊進行寫碼，視頻解碼器 300 可以被組態對塊進行解碼。如另一示例，為了對一個或多個語法元素進行寫碼，視頻編碼器 200 可以編碼以及以信號傳送一個或多個語法元素，以及為了對塊進行寫碼，視頻編碼器 200 可以被組態以對塊進行編碼。

【0118】 在一些示例中，一個或多個語法元素包括用於指示啟用模板匹配的標記。在一些示例中，一個或多個語法元素包括以下各項中的一項或者組合：用於指示針對幀間模式啟用模板匹配的第一標記集合、用於指示針對包括塊的圖片或切片啟用模板匹配細化的第二標記集合、以及用於指示針對塊啟用模板匹配細化的至少第三標記。

【0119】 TM 細化可以是上下文寫碼的，以及標記的上下文可以是跨越不同的幀間模式來共用的，或者可以是幀間模式特定的。例如，一個上下文被分配為對用於 CIIP 模式的 TM 細化標記進行寫碼，另一上下文被分配為對用於 GMP 模式的 TM 細化標記進行寫碼，以及又一上下文被分配為以信號傳送用於 MHP 的 TM 細化標記。

【0120】 例如，在以上示例中的塊可以是第一塊，以及一個或多個語法

元素可以是第一一個或多個語法元素集合。視頻寫碼器可以被組態以對第二一個或多個語法元素集合進行寫碼，第二一個或多個語法元素集合指示針對在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的第二塊啟用模板匹配細化。第一塊可以是在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的，以及第二塊可以是在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的至少另一者中被幀間預測的。

【0121】　視頻寫碼器可以被組態以對第一一個或多個語法元素集合進行基於上下文的寫碼，以及對第二一個或多個語法元素集合進行基於上下文的寫碼。在一個示例中，用於對第一一個或多個語法元素集合中的至少一個語法元素進行寫碼的上下文與用於對第二一個或多個語法元素集合中的至少一個語法元素進行寫碼的上下文是相同的。在一個示例中，用於對第一一個或多個語法元素集合中的至少一個語法元素進行寫碼的上下文不同於用於對第二一個或多個語法元素集合中的至少一個語法元素進行寫碼的上下文。

【0122】　每個幀間模式（例如，幀間預測模式）可以具有與模式相關聯（例如，與幀間預測模式相關聯）的其它參數，其它參數是在位元流中以信號傳送的。例如，MV 候選索引。

【0123】　這些參數可以是上下文寫碼的，以及當 TM 細化被禁用時（TM 細化標記為 0）可以使用一個上下文集合，以及當啟用 TM 細化（TM 細化標記為 1）時可以使用另一上下文集合。在一些示例中，上下文可以是基於僅針對二值化之後的幀間模式參數的前幾個二進制數的 TM 細化標記來拆分（即，分離）的，以及針對其它後續二進制數的上下文是在當應用 TM 細化時的情況與當不應用 TM 細化時的情況之間共用的。在一些示例中，無論 TM 細化如何，幀間模式參數是使用相同的上下文集合來以信號傳送的。

【0124】　例如，在上文的示例中，塊可以被認為是第一塊。視頻寫碼器

可以被組態以對與在其中第一塊被幀間預測的幀間預測模式相關聯的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼，在 CIIP、GPM 或 MHP 幀間預測模式中的至少一者中對第二塊進行寫碼，其中模板匹配細化被禁用。在該示例中，針對第一塊及第二塊的幀間預測模式可以是相同的。視頻寫碼器可以對與在其中第二塊被幀間預測的幀間預測模式相關聯的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼。

【0125】　在一些示例中，與對針對第一塊的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文不同於與對針對第二塊的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文。在一些示例中，與對針對第一塊的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文及與對針對第二塊的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文是相同的。在一些示例中，與對針對第一塊的一個或多個參數的第一二進制數集合進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文及與對針對第二塊的一個或多個參數的第一二進制數集合進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文是相同的，以及與對針對第一塊的一個或多個參數的第二二進制數集合中的至少一個二進制數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文及與對針對第二塊的一個或多個參數的第二二進制數集合中的至少一個二進制數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文不同。

【0126】　本公開內容中描述的示例技術可以單獨地應用，或者以任何組合方式應用。

【0127】　下文描述具有模板匹配的 CIIP。在本公開內容中，描述新的 CIIP 模式以將幀內（intra）模式與常規合併模式或 TM 合併模式組合。在一個示例中，提出 4 種 CIIP 模式，如下所示：

a. 組合的平面模式及常規合併模式；

b. 組合的 PDPC 模式及常規合併模式；

c. 組合的平面模式及 TM 合併模式；

d. 組合的 PDPC 模式及 TM 合併模式。

【0128】 例如，在本公開內容中描述的一個或多個示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以支援包括組合的平面模式及模板匹配（TM）合併模式的 CIIP 模式，以及支援包括組合的 PDPC 模式及 TM 合併模式的 CIIP 模式。例如，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以決定在 CIIP 模式（例如，包括組合的平面模式及 TM 合併模式的 CIIP 模式或包括組合的 PDPC 模式及 TM 合併模式的 CIIP 模式）中對當前塊進行幀間預測。例如，視頻編碼器 200 可以以信號傳送以及視頻解碼器 300 可以接收用於指示在 CIIP 模式中對當前塊進行幀間預測的一個語法元素，以及視頻編碼器 200 可以以信號傳送以及視頻解碼器 300 可以接收用於指示針對當前塊啟用模板匹配的 CU 級語法元素（例如，標記）。

【0129】 視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量。例如，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於在合併候選列表中的運動資訊來決定針對當前塊的初始運動向量。視頻編碼器 200 可以以信號傳送指向合併候選列表的索引，以及視頻解碼器 300 可以接收指向合併候選列表的索引。

【0130】 對於模板匹配，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於初始運動向量來決定在參考圖片中的搜索區域。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以決定在搜索區域內的與在包括當前塊的當前圖片內的當前模板基本上匹配的參考模板。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於所決定的參考模板來決定針對當前塊的運動向量。

【0131】 視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以根據 CIIP 模式決定針對當前塊的預測塊。例如，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於所生成的運動向量來決定幀間預測器。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於與當前塊鄰近的樣本（例如，根據平面模式或 PDPC 模式）來決定幀內預測器。視頻編碼

器 200 及視頻解碼器 300 可以對幀間預測器及幀內預測器進行組合以決定預測塊。

【0132】 視頻編碼器 200 可以以信號傳送指示在預測塊與當前塊之間的差異的殘差資訊。視頻解碼器 300 可以接收指示在當前塊與預測塊之間的殘差的殘差資訊，以及將殘差與預測塊求和以重構當前塊。

【0133】 在一些示例中，CIIP 模式（a）及 CIIP 模式（c）可以共用第一加權因子集合，以及 CIIP 模式（b）及 CIIP 模式（d）可以共用第二加權因子集合。如果針對該 CU 啟用 CIIP，則以信號傳送具有二值化 0、10、110、111 中的一者的索引以指示使用哪種 CIIP 模式。在一些示例中，以信號傳送 TM 合併標記，以指示是否使用 TM 合併模式來生成用於該 CIIP 模式的幀間預測器，以及亦以信號傳送 PDPC 標記以指示是否使用 PDPC 模式來生成用於該 CIIP 模式的幀內預測器。一些示例技術包括：如果 TM 合併標記為真，則以信號傳送 CIIP 標記，以及如果 CIIP 標記為真，則進一步以信號傳送 PDPC 標記。

【0134】 在一些示例中，存在如下所示的三個不同的合併列表：

a. 具有 P 個候選的常規合併候選列表

b. 具有 Q 個候選的 TM 合併候選列表

c. 具有 R 個候選的 CIIP TM 合併候選列表

【0135】 在一些示例中，P、Q 及 R 應當大於或等於 1。在列表（b）中，視頻編碼器 200 或視頻解碼器 300 首先生成 Q 個初始規則合併候選，然後通過在 JVET-U0100 中提出的 TM 或組合的 BDMVR 及 TM 來細化每個候選的 MV。在提議的列表（c）中，視頻編碼器 200 或視頻解碼器 300 首先生成 R 個初始常規合併候選，然後通過 TM 來細化每個候選的 MV。在一些示例中，P、Q 及 R 中的至少兩者可以是相同的值。

【0136】 例如，對於模板匹配，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以

構建合併候選列表。視頻編碼器 200 可以以信號傳送以及視頻解碼器 300 可以接收指示指向合併候選列表的索引的資訊。視頻解碼器 300 可以基於指向合併候選列表的索引來決定初始運動向量。例如，視頻編碼器 200 可以決定初始運動向量，以及基於初始運動向量在合併候選列表中的位置來決定指向合併候選列表的索引。對於啟用了模板匹配的 CIIP 模式，在合併候選列表中的候選的數量為 R 個候選。P 及 Q 指的是在合併候選列表中針對其未啟用 CIIP 模式的候選的數量。

【0137】 作為說明，假設當前塊是第一塊，以及在啟用了模板匹配的CIIP模式中，對當前塊進行幀間預測。在該示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以構建具有第一數量的候選（例如，R 數量的候選）的第一合併候選列表。針對在禁用了模板匹配的CIIP 模式中被幀間預測的第二塊的第二合併候選列表包括第二數量的候選（例如，P 數量的候選）。第一數量的候選不同於第二數量的候選。如另一示例，針對在 CIIP 模式中未被幀間預測的第二塊的第二合併候選列表包括第二數量的候選（例如，P 或 Q 數量的候選）。

【0138】 列表（a）及列表（b）的候選索引是利用截短的一元二值化進行寫碼的，以及前 M 個二進制數進行上下文寫碼。在一些示例中，在列表（c）中的 CIIP TM 合併候選的候選索引是利用截短的一元二值化來以信號傳送的。一個示例是：如果 R = 6，使用 0、10、110、1110、11110 及 11111 作為針對候選索引 0、1、2、3、4 及 5 的二值化。在一些示例中，CIIP TM 合併候選的前 M 個二進制數進行上下文寫碼，以及共用在針對常規合併列表（a）的候選索引寫碼中使用的相同上下文。在一些示例中，CIIP TM 合併候選的前 M 個二進制數進行上下文寫碼，以及共用在針對 TM 合併列表（b）的候選索引寫碼中使用的相同上下文。在一些示例中，CIIP TM 合併候選的前 M 個二進制數進行上下文寫碼，以及上下文不同於在針對列表（a）及列表（b）的候選索引中使用的上下

文。

【0139】 換言之，作為接收指示指向合併候選列表的索引的資訊之一部分，視頻解碼器 300 可以被組態以決定資訊之針對前 M 個二進制數的上下文，其中針對前 M 個二進制數的上下文與針對指向第二合併候選列表的索引的 M 個二進制數的上下文是相同的。在該示例中，第一合併候選列表是針對在啟用了模板匹配的 CIIP 模式中被幀間預測的當前塊的合併候選列表。第二合併候選列表是假設列表，假設列表將是針對在禁用了模板匹配的 CIIP 模式中被幀間預測的第二塊（例如，常規幀間預測）或者針對在 CIIP 模式中未被幀間預測的塊（例如，具有模板匹配的常規幀間預測）來生成的。用於將針對索引的前 M 個二進制數解碼成第一合併候選列表及第二合併候選列表的上下文可以是相同的。視頻解碼器 300 可以基於所決定的上下文來對資訊進行基於上下文的解碼。

【0140】 在一些示例中，2 種 CIIP 模式可以如下：（1）組合的平面模式及常規合併模式；（2）組合的平面模式及 TM 合併模式。如果針對該 CU 啟用 CIIP，則以信號傳送 TM 合併標記以指示是否使用 TM 合併模式來生成針對該 CIIP 模式的幀間預測器。

【0141】 在一些示例中，2 種 CIIP 模式可以如下：（1）組合的平面模式及常規合併模式；（2）組合的 PDPC 模式及 TM 合併模式。如果針對該 CU 啟用 CIIP，則以信號傳送 CIIP 模式標記以指示使用哪種 CIIP 模式。

【0142】 在一些示例中，2 種 CIIP 模式可以如下：（1）組合的 PDPC 模式及常規合併模式；（2）組合的 PDPC 模式及 TM 合併模式。如果針對該 CU 啟用 CIIP，則以信號傳送 TM 合併標記以指示是否使用 TM 合併模式來生成針對該 CIIP 模式的幀間預測器。

【0143】 下文描述具有模板匹配的 GPM。在本公開內容中，模板匹配（TM）細化應用於 GPM 模式。細化應用於運動向量候選。可以以信號傳送標記

以指示是否應用 TM 細化。

【0144】 對在 GPM 模式中的運動向量（MV）候選的推導可以包括 2 個步驟：推導合併 MV 候選，以及從合併 MV 候選中針對 GPM 分區來推導單向 MV 候選。

【0145】 模板匹配細化可以應用在不同的 GPM MV 構建階段。例如，GPM MV 候選結構保持未更改。保持 GPM MV 候選未更改可以提供 GPM 模式具有相同的 MV 候選構建過程而不管 TM 細化標記的優點。

【0146】 然後 TM 細化是使用當前塊及參考塊模板來應用於單向 GPM MV 候選用於匹配過程。細化的 MV 可以使用作為用於形成 GPM 預測的候選。

【0147】 在一個示例中，TM 細化是僅對具有鄰近塊的 GPM 分區履行的，因為 TM 細化需要經重構的鄰居模板。在一個示例中，MV 是使用經重構的 CU 鄰居樣本針對每個 GPM 分區來導出的，即使分割不與那些樣本鄰近。

【0148】 例如，假設當前塊是在 GPM 中被幀間預測。在該示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以將當前塊分割為第一分區及第二分區。如上文所描述的，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以被組態以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量。對於 GPM，為了生成針對當前塊的運動向量，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於模板匹配來生成針對第一分區的第一運動向量。在一個或多個示例中，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於模板匹配以及基於關於針對當前塊啟用了模板匹配的決定，來生成針對第二分區的第二運動向量。

【0149】 舉例而言，對於具有模板匹配的 GPM，視頻解碼器 300 可以基於在合併候選列表中的第一運動資訊（例如，基於接收在合併候選中的第一索引）來決定針對第一分區的第一初始運動向量。視頻解碼器 300 可以基於第一初始運動向量來決定在第一參考圖片中的第一搜索區域，決定在第一搜索區域內與

第一分區之第一當前模板基本上匹配的第一參考模板，以及基於所決定的第一參考模板來決定針對第一分區的第一運動向量。類似地，視頻解碼器 300 可以基於在合併候選列表中的第二運動資訊（例如，基於接收在合併候選列表中的第二索引）來決定針對第二分區的第二初始運動向量。視頻解碼器 300 可以基於第二初始運動向量來決定在第二參考圖片中的第二搜索區域，決定在第二搜索區域內與第二分區之第二當前模板基本上匹配的第二參考模板，以及基於所決定的第二參考模板來決定針對第二分區的第二運動向量。

【0150】　對於 GPM，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於第一運動向量來決定第一預測分區，以及基於第二運動向量來決定第二預測分區。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以對第一預測分區及第二預測分區進行組合，以決定針對當前塊的預測塊。視頻編碼器 200 可以以信號傳送指示在預測塊與當前塊之間的樣本值中的差異的殘差資訊。視頻解碼器 300 可以接收指示在當前塊與預測塊之間的殘差的殘差資訊，以及將殘差與預測塊求和以重構當前塊。

【0151】　在一些示例中，TM 細化是僅對 GPM 拆分模式的某個子集來履行。例如，某些拆分角度具有朝向 CU 的右下角的偏移，這將導致在 CU 的右下角的小分割。GPM 拆分模式或 TM 合併標記的信令可以相應地修改以節省信令負擔。

【0152】　在一些示例中，在一個示例中通過使用奇偶校驗，可以在構建 GPM 單向 MV 候選之前履行 TM 細化過程以合併 MV 候選。應用於合併 MV 候選的 TM 細化可以與在合併模式中應用的 TM 細化過程是相同的。在這種情況下，合併 MV 推導過程可以在合併模式與 GPM 模式之間共用，以及可以減少 TM 細化步驟的總數。單向 GPM 候選是在 TM 細化過程之後導出的。

【0153】　在一些示例中，TM 細化是對某些 MV 候選來履行，例如基於 MV 候選索引。例如，TM 細化應用於每隔一個 MV 候選，或者應用於具有大於

臨限的 MV 候選索引的 MV 候選。在一個示例中，臨限可以等於 MV 候選數量的一半。在這種情況下，可能不需要 TM 細化標記，這是因為是否應用 TM 細化過程取決於 MV 候選索引。

【0154】　在一些示例中，第一標記可以是以信號傳送的以指示是否將 TM 細化應用於當前 GPM 寫碼塊。如果第一標記為真，則以信號傳送第二標記以指示是否將 TM 細化應用於第一 GPM 分區，以及以信號傳送第三標記以指示是否將 TM 細化應用於第二 GPM 分區。如果第一標記為假，則不以信號傳送第二標記及第三標記以及推斷第二標記及第三標記為假，即不應用 TM。在一些示例中，如果第一標記為真並且第二標記為假，則不以信號傳送第三標記以及推斷第三標記為真，即 TM 應用於第二分區。

【0155】　在一些示例中，第一標記可以是以信號傳送的以指示是否將 TM 細化應用於當前 GPM 寫碼塊。如果第一標記為真，則可以應用 TM 細化。對於每個 GPM 分區，是否應用 TM 細化是通過合併索引來決定的。例如，如果合併索引小於臨限，則應用 TM 細化。在另一示例中，如果合併索引大於臨限，則應用 TM 細化。在一些示例中，合併列表可能與當第一標記為假時的合併列表不同。在一些示例中，合併列表是通過從當第一標記為假時使用的合併列表中挑選候選子集來構建的。可以應用對候選的一些重新排序。重新排序可以是基於合併候選的 TM 成本。

【0156】　在一些示例中，當第一 GPM 寫碼塊及第二 GPM 寫碼塊不應用模板匹配時，不允許兩個 GPM 寫碼塊的合併索引是完全相同的。當兩個 GPM 寫碼塊中的一個 GPM 寫碼塊應用模板匹配，並且另一 GPM 寫碼塊不應用模板匹配時，兩個 GPM 寫碼塊的合併索引可以是完全相同的。當兩個 GPM 寫碼塊中的兩者應用模板匹配時，當兩個寫碼塊的 MV 在模板匹配之後不同時，允許合併索引是相同的。

【0157】 下文描述具有模板匹配的 MHP。在 2021 年 3 月 29 日提交的編號為 63/167,480 的美國臨時申請中，合併模式可以應用於在多假設預測中的額外的假設。在一些示例中，使用與在 GPM 中相同的合併候選列表。

【0158】 在本公開內容中，模板匹配（TM）細化亦應用於 GPM 模式。可以將細化應用於運動向量候選。

【0159】 在一種方法中，在編號為 63/167,480 的美國臨時申請中的類似描述（例如，如與 AMVR 相關），標記可以是以信號傳送的以指示是否應用 TM 細化。在 MHP 中的合併模式共用相同的合併候選列表，在編號為 63/167,480 的美國臨時申請中描述的方法（諸如針對 AMVR 的描述）可以應用於 MHP 的合併模式用於額外的假設。

【0160】 在一些示例中，僅 TM 細化合併候選用於 MHP 合併模式。可以應用與在編號為 63/167,480 的美國臨時申請（例如，AMVR 的描述）中相同的示例。例如，與在 GPM 中相同的 TM 細化合併候選列表用於 MHP 合併模式。

【0161】 下文描述 TM 合併候選。本公開內容描述如果以下條件為真，則在 TM 合併候選列表中交換來自上方鄰居 CU 的空間 MVP 及來自左側鄰居 CU 的空間 MVP 的示例：

a. TM 合併候選的最大數量大於 1

b. 切片是 B 切片

c. 上方鄰居 CU 的 MV 資訊及左側鄰居 CU 的 MV 資訊是可用的

d. 上方鄰居 CU 是通過單向幀間預測進行寫碼的

e. 左側鄰居 CU 是通過雙向幀間預測進行寫碼的

【0162】 如果空間鄰近 CU 在上方（A）或左（L），則空間鄰近 CU 是通過單向幀間預測來寫碼的，以及 LIC 標記不是針對該空間鄰近 CU 來啟用的，在一些示例中，空間鄰近塊的 MVP 是在 TM 合併列表構建期間從單向幀間預測寫

碼轉換為雙向幀間預測寫碼。具體地，轉換如下：

a. 如果在第一參考圖片列表中的參考圖片用於空間鄰近塊，以及將運動向量定義為 MV1，則雙向預測是通過使用第二參考圖片列表的第一項，以及設定運動向量 MV2 為-MV1，針對空間鄰近塊來構建的。

b. 如果在第二參考圖片列表中的參考圖片用於鄰近塊，以及將運動向量定義為 MV2，則雙向預測是通過使用第一參考圖片列表的第一項，以及將運動向量 MV1 設定為-MV2，針對空間鄰近塊來構建的。

【0163】 在一些示例中，來自左側鄰居 CU 的空間 MVP 可以是在來自上方鄰居 CU 的空間 MVP 之前檢查的。如果以下條件為真，則示例技術可以在候選列表中交換來自左側鄰居 CU 的空間 MVP 及來自上方鄰居 CU 的空間 MVP：

a. TM 合併候選的最大數量大於 1

b. 切片是 B 切片

c. 上方鄰居 CU 的 MV 資訊及左側鄰居 CU 的 MV 資訊是可用的

d. 左側鄰居 CU 是通過單向幀間預測進行寫碼的

e. 上方鄰居 CU 是通過雙向幀間預測進行寫碼的

【0164】 技術不限於左側鄰居 CU 及上方鄰居 CU，而是可以應用任何兩個不同的空間鄰居 CU。例如：本小節中的左側鄰居 CU 及上方鄰居 CU 可以替換為右上方鄰居 CU 及左下方鄰居 CU。

【0165】 在另一示例中，對來自上方鄰居 CU 的空間 MVP 及來自左側鄰居 CU 的空間 MVP 的交換可以應用於常規合併候選列表及 TM 合併候選列表兩者。

【0166】 在另一示例中，來自常規合併候選列表及 TM 合併候選列表的 M 個鄰近 CU 的 M 個空間 MVP 是在列表構建期間分別重新排序的，以使得具有雙向預測的 MVP 放置在單獨列表中的較早條目中。

【0167】 在另一示例中，來自常規合併候選列表的 M 個鄰近 CU 的 M 個空間 MVP 及來自 TM 合併候選列表的 N 個鄰近 CU 的 N 個空間 MVP 是在列表構建期間分別重新排序的，以使得具有雙向預測的 MV 候選放置在單獨列表中較早的條目中，其中 M 不等於 N。

【0168】 下文描述具有仿射及模板匹配的 GPM。在一些示例中，每個 GPM 分區的運動字段可以是通過使用仿射模型來表示的。類似於從基於平移模型的合併候選中生成的 GPM 的候選，視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以基於仿射模型合併候選來生成候選列表。給定仿射候選列表，以下是將該列表轉換為 GPM 候選列表的示例技術（以下稱為基於仿射的 GPM 合併候選列表）：

a. 對於在仿射候選列表中的每個仿射合併候選，如果是具有單預測仿射 CPMV（控制點運動向量），則將這些 CPMV 按順序直接地插入到基於仿射的 GPM 候選列表的條目中；否則，如果是具有雙向預測 CPMV，則存在幾種方法來處理這種情況，如下所示：

i.一些示例技術採用 L0（參考圖片列表 0 或列表 0）CPMV 以及丟棄其它參考圖片列表的 CPMV；

ii.一些示例技術採用 L1（參考圖片列表 1 或列表 1）CPMV 以及丟棄其它參考圖片列表的 CPMV；

iii.一些示例技術採用具有大於或等於 0.5 的 BCW 權重的 CPMV；

iv.一些示例技術採用小於或等於 0.5 的 BCW 權重的 CPMV；

v.一些示例技術在仿射合併候選列表中採用具有偶數候選索引（例如，0、2、4，...）的 L0 CPMV，以及採用在仿射候選列表中具有奇數候選索引（例如，1、3、5, ...）的 L1 CPMV；

vi.一些示例技術在仿射合併候選列表中採用具有偶數候選索引（例如，0、2、4，...）的 L1 CPMV，以及採用在仿射候選列表中具有奇數候選索引（例

如，1、3、5, ...）的 L0 CPMV；

b. 除了上述基於仿射的 GPM 合併候選列表的構建過程之外，如果候選具有 4 參數仿射模型，在該列表中的每個候選都可以通過使用如在 2021 年 4 月 12 日提交的美國臨時申請 63/173,861 及 2021 年 4 月 12 日提交的美國臨時申請 63/173,949 中所公開的相同轉換來轉換到 6 參數模型。

【0169】 當通過使用仿射模型來表示 GPM 分區時，則該分區的運動字段是通過使用（通過使用該 GPM 分區的 CPMV 導出的）子塊 MV 來填充的。雖然 CPMV 可以導出針對整個 CU 的子塊 MV，但是僅位於 GPM 分區的區域內的子塊 MV 被考慮，以及被填充到 GPM 分區的運動字段中。對於位於 GPM 寫碼的 CU 的混合區域中的每個子塊，其具有兩個 MV，一個 MV 來自第一 GPM 分區，以及另一 MV 來自第二 GPM 分區，應用與基於平移模型的 GPM 相同的儲存規則。在子塊中，當兩個 MV 來自不同的參考圖片列表時，它們兩者儲存在子塊的運動字段中；否則，當兩個 MV 來自同一參考列表時，可以應用以下的示例技術：

a. 一些示例技術總是儲存來自第一 GPM 分區的 MV，以及丟棄另一 MV；

b. 一些示例技術總是儲存來自第二 GPM 分區的 MV，以及丟棄另一 MV。

【0170】 可能存在可以應用以指示對基於仿射的 GPM 模式的使用的若干方法，如下所述：

a. 一些示例技術以信號傳送 CU 級標記以指示兩個 GPM 分區是通過使用仿射模型來表示的。

b. 一些示例技術針對每個 GPM 分區單獨地以信號傳送標記，以指示對基於仿射的 GPM 合併模式的使用，以及因此視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以決定哪個 GPM 分區是利用仿射運動模型以及哪個不是利用仿射運動模型。當兩個標記為真時，兩個 GPM 分區的運動字段可以是通過使用仿射運動模

型來表示的。當一個標記為真並且另一標記為假時，可能存在僅一個 GPM 分區的運動字段（在上文提及的標記等於真的情況下）是通過仿射運動模型來表示的，而另一分區的是通過平移運動模型來表示的。當兩個標記為假時，GPM 以與 VVC 相同的方式來推斷運動。

c. 一些示例技術可以以信號傳送 CU 級標記，以指示 GPM 分區的至少一個運動字段是通過使用仿射模型來表示的。當第一標記為真時，以信號傳送第二標記以指示第一 GPM 分區是否是具有通過使用仿射運動模型表示的其運動字段的分區。如果第二標記為假，則第二 GPM 分區的運動字段始終是通過仿射運動模型來表示的；否則，如果該第二個標記為真，則以信號傳送第三標記以指示第二 GPM 分區是否利用仿射。

d. 一些示例技術以信號傳送 CU 級標記以指示 GPM 分區的至少一個運動字段是通過使用仿射模型來表示的。以信號傳送第二標記以指示 GPM 的第一分區或第二分區是否利用仿射。在一些示例中，GPM 的僅一個分區通過使用仿射運動模型來表示其運動字段，而另一分區通過使用平移運動模型來表示其運動字段。

【0171】 額外地，當兩個 GPM 分區的兩個運動字段是通過使用仿射模型來表示時，兩個不同的合併索引被分別針對兩個 GPM 分區來以信號傳送，合併索引中的每個合併索引指向基於仿射的 GPM 合併候選列表中的條目。當存在具有通過使用仿射運動模型表示的其運動字段的僅單個 GPM 分區時，它的合併索引（例如，GPM 分區）被以信號傳送，該合併索引指向基於仿射的 GPM 合併候選列表的條目，以及另一 GPM 分區的另一合併索引被以信號傳送，該另一合併索引指向基於平移模型的 GPM 合併候選列表的條目。在一些示例中，兩個合併候選索引不需要總是彼此不同，因為它們（例如，兩個合併候選索引）指向不同的合併候選列表。當 GPM 分區都不通過使用仿射運動模型來表示其運動字段

時，GPM 索引被以與 VVC 進行的相同的方式來以信號傳送。

【0172】　在一些示例中，GPM 分區的 MV 及 CPMV 可以是通過使用模板匹配來細化的。當 GPM 分區的運動字段是通過使用平移運動模型來表示時，所應用的模板匹配可以與上文在具有模板匹配的 GPM 的描述中所描述的是相同的。當 GPM 分區的運動字段是通過使用仿射模型來表示時，在它們用於導出該 GPM 分區的子塊 MV 之前，可以應用如 2021 年 4 月 12 日提交的美國臨時申請 63/173,861 及 2021 年 4 月 12 日提交的美國臨時申請 63/173,949 中描述的基於模板匹配的方法，以對 CPMV 進行細化。如上文在具有模板匹配的 GPM 中所描述的，第一標記可以是以信號傳送的以指示使用仿射模型的 GPM 的 CPMV 是否通過模板匹配來細化。在另一實施例中，第二標記是以信號傳送的以指示第一 GPM 分區的 CPMV 是否通過模板匹配來細化，以及第三標記是以信號傳送的以指示第二 GPM 分區的 CPMV 是否通過模板匹配來細化。在一些示例中，如果第一標記為真，則以信號傳送第二標記及第三標記。如果第一標記為真並且第二標記為假，則未以信號傳送第三標記，以及推斷第三標記為真。

【0173】　在一些示例中，假設第一 GPM 寫碼塊及第二 GPM 寫碼塊兩者將仿射 CPMV 應用於 GPM 候選列表。如果第一 GPM 寫碼塊及第二 GPM 寫碼塊不應用模板匹配，則不允許具有仿射寫碼塊的兩個 GPM 的合併索引是完全相同的。當具有仿射寫碼塊的兩個 GPM 中的一個 GPM 應用模板匹配，以及另一 GPM 不應用模板匹配時，具有仿射寫碼塊的兩個 GPM 的合併索引可以是完全相同的。當具有仿射寫碼塊的兩個 GPM 中的兩者應用模板匹配時，當在模板匹配之後的兩個寫碼塊的 CPMV 不同時，允許合併索引是相同的。

【0174】　在一些示例中，在基於平移模型的 GPM 合併候選列表中的任何運動候選，可以通過在 2021 年 4 月 12 日提交的美國臨時申請 63/173,861 及 2021 年 4 月 12 日提交的美國臨時申請 63/173,949 中從平移模型到仿射模型的模

型轉換中指定的模板匹配方法，轉換為通過使用仿射模型來表示。當從平移運動模型 GPM 合併候選列表中推斷出 GPM 運動分區的運動資訊，以及應該啟用模板匹配時，常規模板匹配及基於仿射的模板匹配（如在 2021 年 4 月 12 日提交的美國臨時申請 63/173,861 及 2021 年 4 月 12 日提交的 63/173,949 中所描述的）分別應用於 GPM 分區的初始運動資訊。使用具有最低模板匹配成本的一者的細化結果，來替換 GPM 分區的初始運動資訊。

【0175】　在一些示例中，類似於以上示例，當基於仿射的 GPM 合併候選列表中的任何運動候選的所有 CPMV 彼此完全相同時，可以將其轉換為要通過使用平移模型來表示。當從基於仿射的 GPM 合併候選列表中推斷出 GPM 運動分區的運動資訊以及應該啟用模板匹配時，將常規模板匹配及基於仿射的模板匹配（如在 2021 年 4 月 12 日提交的美國臨時申請 63/173,861 及 2021 年 4 月 12 日提交的 63/173,949 中所描述的）分別應用於 GPM 分區的初始運動資訊。使用具有最低模板匹配成本的一者的細化結果，來替換 GPM 分區的初始運動資訊。

【0176】　圖 2 是示出可以履行本公開內容的技術的示例性視頻編碼器 200 的方塊圖。圖 2 是出於解釋的目的來提供，以及不應被認為是對本公開內容中廣泛例示及描述的技術的限制。出於解釋的目的，本公開內容根據 VCC 技術（在開發中的 ITU-T H.266）及 HEVC（ITU-T H.265）的技術來描述視頻編碼器 200。但是，本公開內容的技術可以由被組態為其它視頻寫碼標準及視頻寫碼格式（諸如 AV1 及對於 AV1 視頻寫碼格式的後續）的視頻編碼裝置來履行。

【0177】　在圖 2 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、殘差生成單元 204、變換處理單元 206、量化單元 208、逆量化單元 210、逆變換處理單元 212、重構單元 214、濾波單元 216、解碼圖片緩衝器（DPB）218 及熵編碼單元 220。視頻資料記憶體 230、模式選擇單元 202、殘差生成單元 204、變換處理單元 206、量化單元 208、逆量化單元 210、逆變換處

理單元 212、重構單元 214、濾波單元 216、DPB 218 及熵編碼單元 220 中的任何一者或全部可以是在一個或多個處理器中或者在處理電路中實現的。例如，視頻編碼器 200 的單元可以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 可以包括額外的或替代的處理器或處理電路，以履行這些功能及其它功能。

【0178】 視頻資料記憶體 230 可以儲存將由視頻編碼器 200 的組件編碼的視頻資料。視頻編碼器 200 可以從例如視頻源 104（圖 1）接收在視頻資料記憶體 230 中儲存的視頻資料。DPB 218 可以充當參考圖片記憶體，參考圖片記憶體儲存參考視頻資料，用於在由視頻編碼器 200 對後續視頻資料的預測時使用。視頻資料記憶體 230 及 DPB 218 可以由各種儲存裝置（諸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）或其它類型的儲存裝置）中的任何一者形成。視頻資料記憶體 230 及 DPB 218 可以是由相同的儲存裝置或不同的儲存裝置提供的。在各個示例中，視頻資料記憶體 230 可以與視頻編碼器 200 的其它組件一同為晶載，如所示出的，或者相對於那些組件為晶外。

【0179】 在本公開內容中，對視頻資料記憶體 230 的引用不應被解釋為限於在視頻編碼器 200 內部的（除非具體地描述如此）或者在視頻編碼器 200 之外的（除非具體地描述如此）記憶體。而是，對視頻資料記憶體 230 的引用應當被理解為儲存視頻資料的參考記憶體，其中視頻編碼器 200 接收該視頻資料（例如，針對要編碼的當前塊的視頻資料）用於編碼。圖 1 的記憶體 106 亦可以提供對來自視頻編碼器 200 的各個單元的輸出的臨時儲存。

【0180】 示出圖 2 的各個單元以幫助理解由視頻編碼器 200 履行的操作。單元可以實現為固定功能電路、可程式化電路或者其組合。固定功能電路指的是提供特定功能以及在可以履行的操作上預先設定的電路。可程式化電路指的是

可以被程式化以履行各種任務以及在可以履行的操作中提供靈活功能的電路。例如，可程式化電路可以執行使得可程式化電路以通過軟體或韌體的指令定義的方式進行操作的軟體或韌體。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），但是固定功能電路履行的操作的類型通常是不可變的。在一些示例中，單元中的一個或多個單元可以是有區別的電路塊（固定功能或可程式化），以及在一些示例中，單元中的一個或多個單元可以是積體電路。

【0181】　視頻編碼器 200 可以包括從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、類比電路及/或可程式化核心。在使用由可程式化電路執行的軟體來履行視頻編碼器 200 的操作的示例中，記憶體 106（圖 1）可以儲存視頻編碼器 200 接收以及執行的軟體的指令（例如，目標代碼），或者在視頻編碼器 200 內的另一記憶體（未示出）可以儲存這樣的指令。

【0182】　視頻資料記憶體 230 被組態以儲存接收到的視頻資料。視頻編碼器 200 可以從視頻資料記憶體 230 取回視頻資料之圖片，以及將視頻資料提供給殘差生成單元 204 及模式選擇單元 202。在視頻資料記憶體 230 中的視頻資料可以是將進行編碼的原始視頻資料。

【0183】　模式選擇單元 202 包括運動估計單元 222、運動補償單元 224 及幀內預測單元 226。模式選擇單元 202 可以包括額外的功能單元，以根據其它預測模式來履行視頻預測。舉例而言，模式選擇單元 202 可以包括調色板單元、幀內預測塊複製單元（其可以是運動估計單元 222 及/或運動補償單元 224 的一部分）、仿射單元、線性模型（LM）單元等。

【0184】　模式選擇單元 202 通常協調多個編碼通道，以測試編碼參數的組合以及針對這樣的組合的所得速率失真值。編碼參數可以包括：對 CTU 到 CU 的分割、針對 CU 的預測模式、針對 CU 的殘差資料的變換類型、針對 CU 的殘差資料的量化參數等。模式選擇單元 202 可以最終選擇具有比其它測試的組合

更好的速率失真值的編碼參數的組合。

【0185】 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，以及將一個或多個 CTU 封裝在切片內。模式選擇單元 202 可以根據樹結構（諸如上文所描述的 MTT 結構、QTBT 結構、超塊結構或四叉樹結構）來分割圖片的 CTU。如上文所描述的，視頻編碼器 200 可以根據樹結構從分割 CTU 來形成一個或多個 CU。這樣的 CU 通常亦可以稱為“視頻塊”或“塊”。

【0186】 通常，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 及幀內預測單元 226）以生成針對當前塊（例如，當前 CU、或者在 HEVC 中，PU 及 TU 的重疊部分）的預測塊。對於當前塊的幀間預測，運動估計單元 222 可以履行運動搜索以決定在一個或多個參考圖片（例如，在 DPB 218 中儲存的一個或多個先前編碼的圖片）中的一個或多個緊密地匹配的參考塊。特別地，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塊與當前塊有多麼相似的值。運動估計單元 222 通常可以使用在當前塊與正在考慮的參考塊之間的逐樣本差異來履行這些計算。運動估計單元 222 可以決定具有從這些計算所得最小值的參考塊，指示與當前塊最緊密地匹配的參考塊。

【0187】 運動估計單元 222 可以形成一個或多個運動向量（MV），MV 定義在參考圖片中的參考塊相對於在當前圖片中的當前塊的位置的位置。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。然後，運動補償單元 224 可以使用運動向量來生成預測塊。例如，運動補償單元 224 可以使用運動向量來取回參考塊的資料。如另一示例，如果運動向量具有分數採樣精度，則運動補償單元 224 可以根

據一個或多個內插濾波器對針對預測塊的值進行內插。此外，對於雙向幀間預測，運動補償單元 224 可以例如通過逐樣本平均或加權平均，來取回通過各自的運動向量標識的針對兩個參考塊的資料，以及對取回的資料進行組合。

【0188】 當根據 AV1 視頻寫碼格式進行操作時，運動估計單元 222 及運動補償單元 224 可以被組態以使用平移運動補償、仿射運動補償、重疊塊運動補償（OBMC）及/或複合幀內幀間預測，對視頻資料之寫碼塊（例如，亮度寫碼塊及色度寫碼塊兩者）進行編碼。

【0189】 如另一示例，對於幀內預測或幀內預測寫碼，幀內預測單元 226 可以根據與當前塊鄰近的樣本來生成預測塊。例如，對於定向模式，幀內預測單元 226 通常可以在數學上組合鄰近樣本的值，以及跨越當前塊在定義的方向上填充這些計算的值以生成預測塊。如另一示例，對於 DC 模式，幀內預測單元 226 可以計算對於當前塊的鄰近樣本的平均值，以及生成預測塊以包括針對預測塊的每個樣本的該所得平均值。

【0190】 當根據 AV1 視頻寫碼格式進行操作時，幀內預測單元 226 可以被組態以使用定向幀內預測、非定向幀內預測、遞迴過濾幀內預測、色度從亮度（CFL）預測、幀內預測塊複製（IBC）及/或調色板模式，對視頻資料之寫碼塊（例如，亮度寫碼塊及色度寫碼塊兩者）進行編碼。模式選擇單元 202 可以包括額外的功能單元，以根據其它預測模式來履行視頻預測。

【0191】 模式選擇單元 202 將預測塊提供給殘差生成單元 204。殘差生成單元 204 從視頻資料記憶體 230 接收當前塊的原始未經編碼版本，以及從模式選擇單元 202 接收預測塊。殘差生成單元 204 計算在當前塊與預測塊之間的逐樣本差異。所得逐樣本差異定義針對當前塊的殘差塊。在一些示例中，殘差生成單元 204 亦可以決定在殘差塊中的樣本值之間的差異，以使用殘差差分脈衝寫碼調變（RDPCM）來生成殘差塊。在一些示例中，殘差生成單元 204 可以是使用

履行二進制減法的一個或多個減法器電路來形成的。

【0192】 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及相應的色度預測單元相關聯。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以支援具有各種大小的 PU。如上文指示的，CU 的大小可以指的是 CU 的亮度寫碼塊的大小，以及 PU 的大小可以指的是 PU 的亮度預測單元的大小。假設特定 CU 的大小是 2Nx2N，則視頻編碼器 200 可以支援 2Nx2N 或 NxN 的 PU 大小來用於幀內預測，以及 2Nx2N、2NxN、Nx2N、NxN 或類似的對稱 PU 大小用於幀間預測。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 亦可以支援針對 2NxnU、2NxnD、nLx2N 及 nRx2N 的 PU 大小的非對稱分割用於幀間預測。

【0193】 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 可以與亮度寫碼塊及相應的色度寫碼塊相關聯。如上所述，CU 的大小可以指的是 CU 的亮度寫碼塊的大小。視頻編碼器 200 及視頻解碼器 300 可以支援 2Nx2N、2NxN 或 Nx2N 的 CU 大小。

【0194】 對於其它視頻寫碼技術（諸如幀內預測塊複製模式寫碼、仿射模式寫碼及線性模型（LM）模式寫碼，如一些示例），模式選擇單元 202 經由與寫碼技術相關聯的各自的單元，生成針對正在編碼的當前塊的預測塊。在一些示例中（諸如調色板模式寫碼），模式選擇單元 202 可以不生成預測塊，而是生成指示基於選擇的調色板來重構的塊的方式的語法元素。在這樣的模式中，模式選擇單元 202 可以將這些語法元素提供給要進行編碼的熵編碼單元 220。

【0195】 如上文所描述的，殘差生成單元 204 接收針對當前塊及相應的預測塊的視頻資料。然後，殘差生成單元 204 生成針對當前塊的殘差塊。為了生成殘差塊，殘差生成單元 204 計算在預測塊與當前塊之間的逐樣本差。

【0196】 變換處理單元 206 將一個或多個變換應用於殘差塊以生成變換係數的塊（本文稱為“變換係數塊”）。變換處理單元 206 可以將各種變換應用

於殘差塊以形成變換係數塊。例如，變換處理單元 206 可以將離散餘弦變換（DCT）、定向變換、卡忽南-洛維變換（KLT）或者概念上類似的變換應用於殘差塊。在一些示例中，變換處理單元 206 可以對殘差塊履行多個變換，例如主變換及次級變換（諸如旋轉變換）。在一些示例中，變換處理單元 206 不向殘差塊應用變換。

【0197】 當根據 AV1 進行操作時，變換處理單元 206 可以將一個或多個變換應用於殘差塊以生成變換係數的塊（本文稱為“變換係數塊”）。變換處理單元 206 可以對殘差塊應用各種變換，以形成變換係數塊。例如，變換處理單元 206 可以應用水平/垂直變換組合，水平/垂直變換組合可以包括離散餘弦變換（DCT）、非對稱離散正弦變換（ADST）、翻轉 ADST（例如，逆序的 ADST）及恒等變換（IDTX）。當使用恒等變換時，在垂直或水平方向中的一者上跳過變換。在一些示例中，可以跳過變換處理。

【0198】 量化單元 208 可以對在變換係數塊中的變換係數進行量化，以生成經量化的變換係數塊。量化單元 208 可以根據與當前塊相關聯的量化參數（QP）值來量化變換係數塊的變換係數。視頻編碼器 200（例如，經由模式選擇單元 202）可以通過調整與 CU 相關聯的 QP 值來調整應用於與當前塊相關聯的變換係數塊的量化的程度。量化可能導致資訊的丟失，因此經量化的變換係數可以具有與由變換處理單元 206 生成的原始變換係數相比較低的精度。

【0199】 逆量化單元 210 及逆變換處理單元 212 可以將逆量化及逆變換分別應用於經量化的變換係數塊，以根據變換係數塊來重構殘差塊。重構單元 214 可以基於所重構的殘差塊及由模式選擇單元 202 生成的預測塊，來產生與當前塊相對應的經重構的塊（儘管可能具有一定程度的失真）。例如，重構單元 214 可以將經重構的殘差塊的樣本添加到由模式選擇單元 202 生成的預測塊中的相應的樣本，以產生經重構的塊。

【0200】　濾波單元 216 可以對經重構的塊履行一個或多個濾波操作。例如，濾波單元 216 可以履行去塊操作以減少沿著 CU 的邊緣的塊效應偽影。在一些示例中，可以跳過濾波單元 216 的操作。

【0201】　當根據 AV1 操作時，濾波單元 216 可以對經重構的塊履行一個或多個濾波操作。例如，濾波單元 216 可以履行去塊操作，以減少沿 CU 邊緣的塊效應偽影。在其它示例中，濾波單元 216 可以應用約束定向增強濾波（CDEF），其可以是在去塊之後應用的，以及可以包括基於估計的邊緣方向對非可分離的非線性低通定向濾波的應用。濾波單元 216 亦可以包括迴路恢復濾波器，迴路恢復濾波器是在 CDEF 之後應用的，以及可以包括可分離的對稱歸一化文納濾波器或雙自導濾波器。

【0202】　視頻編碼器 200 將經重構的塊儲存在 DPB 218 中。例如，在不履行濾波單元 216 的操作的示例中，重構單元 214 可以將經重構的塊儲存到 DPB 218 中。在履行濾波單元 216 的操作的示例中，濾波單元 216 可以將經濾波的經重構的塊儲存到 DPB 218 中。運動估計單元 222 及運動補償單元 224 可以取回來自 DPB 218 的、從經重構的（以及潛在地濾波的）塊形成的參考圖片，以對隨後編碼的圖片的塊進行幀間預測。此外，幀內預測單元 226 可以使用在當前圖片的 DPB 218 中的經重構的塊，以對在當前圖片中的其它塊進行幀內預測。

【0203】　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 的經量化的變換係數塊進行熵編碼。如另一示例，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者用於幀內預測的幀內預測模式資訊）進行熵編碼。熵編碼單元 220 可以對語法元素履行一個或多個熵編碼操作（其是視頻資料的另一示例）以生成經熵編碼的資料。例如，熵編碼單元 220 可以履行上下文自適應可變長度寫碼（CAVLC）操作、CABAC

操作、變量至變量（V2V）長度寫碼操作、基於語法的上下文自適應二進制算術寫碼（SBAC）操作、機率間隔分割熵（PIPE）寫碼操作、指數格倫布編碼操作、或者對資料的另一類型的熵編碼操作。在一些示例中，熵編碼單元 220 可以在不對語法元素進行熵編碼的旁路模式中操作。

【0204】　視頻編碼器 200 可以輸出包括重構切片或圖片的塊所需要的經熵編碼的語法元素的位元流。特別地，熵編碼單元 220 可以輸出位元流。

【0205】　根據 AV1，熵編碼單元 220 可以被組態作為符元到符元自適應多符元算術寫碼器。在 AV1 中的語法元素包括 N 個元素的字母表，以及上下文（例如，機率模型）包括 N 個機率的集合。熵編碼單元 220 可以將機率儲存為 n 位元（例如，15 位元）累積分佈函數（CDF）。熵編碼單元 220 可以利用基於字母表大小的更新因子履行遞迴縮放來更新上下文。

【0206】　上文所描述的操作是關於塊來描述的。這樣的描述應當被理解為針對亮度寫碼塊及/或色度寫碼塊的操作。如上文描述的，在一些示例中，亮度寫碼塊及色度寫碼塊是 CU 的亮度及色度分量。在一些示例中，亮度寫碼塊及色度寫碼塊是 PU 的亮度及色度分量。

【0207】　在一些示例中，關於亮度寫碼塊來履行的操作不需要針對色度寫碼塊來重複。如一個示例，不需要重複用於決定針對亮度寫碼塊的運動向量（MV）及參考圖片的操作來用於決定針對色度塊的 MV 及參考圖片 。而是，可以縮放針對亮度寫碼塊的 MV 以決定針對色度塊的 MV，以及參考圖片可以是相同的。如另一示例，對於亮度寫碼塊及色度寫碼塊，幀內預測過程可以是相同的。

【0208】　視頻編碼器 200 表示被組態以對視頻資料進行編碼的裝置的示例，裝置包括被組態以儲存視頻資料的記憶體以及一個或多個處理單元，處理單元是以電路來實現的以及被組態以對一個或多個語法元素進行寫碼，該語法元素指示針對以組合幀間/幀內預測（CIIP）、幾何分割模式（GPM）或多假設預測

（MHP）幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的塊啟用模板匹配細化，以及利用模板匹配細化對塊進行寫碼。例如，為了對一個或多個語法元素進行寫碼，視頻編碼器 200 可以被組態以對一個或多個語法元素進行編碼及以信號傳送。為了對塊進行寫碼，視頻編碼器 200 可以對塊進行編碼。

【0209】 如一個示例，視頻編碼器 200 可以決定當前塊是要以組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）來幀間預測的。例如，模式選擇單元 202 可以決定針對不同預測模式的成本函數，以及決定與針對當前塊的 CIIP 模式或 GPM 相關聯的成本函數是最低的。視頻編碼器 200 亦可以決定針對當前塊要啟用模板匹配。例如，模式選擇單元 202 可以決定用於在啟用模板匹配及未啟用模板匹配的情況下對當前塊進行編碼的成本函數，以及決定在啟用模板匹配的情況下在 CIIP 模式或 GPM 中對當前塊進行幀間預測的成本函數是最低。

【0210】 視頻編碼器 200 可以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量。例如，視頻編碼器 200 可以構建合併候選列表。視頻編碼器 200 可以基於在合併候選列表中的運動向量資訊來決定初始運動向量。視頻編碼器 200 可以通過基於初始運動向量通過應用模板匹配來生成運動向量，以生成運動向量。視頻編碼器 200 亦可以以信號傳送指示指向標識運動向量資訊的合併候選列表的索引的資訊。

【0211】 視頻編碼器 200 可以根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊。例如，對於 CIIP 模式，視頻編碼器 200 可以基於幀內預測器及幀間預測器（例如，對幀內預測器及幀間預測器進行組合）來生成預測塊。對於 GPM，視頻編碼器 200 可以基於第一運動向量來生成針對當前塊之第一分區的第一預測分區，該第一運動向量是基於模板匹配來生成的，以及基於第二運動向量來生成針對當前塊之第二分區的第二預測分區，該第二運動向量是基於模板匹配來生成的。視頻編碼器 200 可以組合第一預測分區及第二預測分

區以決定預測塊。

【0212】 視頻編碼器 200 可以以信號傳送指示在預測塊與當前塊之間的殘差的資訊。例如，視頻編碼器 200 可以決定在預測塊及當前塊中的樣本的在逐個樣本的基礎上的殘差值（例如，差異）。視頻編碼器 200 可以對殘差值進行變換及量化，以及以信號傳送所得資訊。

【0213】 圖 3 是示出可以履行本公開內容的技術的示例視頻解碼器 300 的方塊圖。圖 3 是出於解釋的目的來提供，以及不是對在本公開內容中廣泛例示及描述的技術的限制。出於解釋的目的，本公開內容根據 VVC 的技術（在開發中的 ITU-T H.266）及 HEVC 技術（ITU-T H.265）來描述視頻解碼器 300。但是，本公開內容的技術可以由被組態以其它視頻寫碼標準的視頻寫碼裝置來履行。

【0214】 在圖 3 的示例中，視頻解碼器 300 包括寫碼圖片緩衝器（CPB）記憶體 320、熵解碼單元 302、預測處理單元 304、逆量化單元 306、逆變換處理單元 308、重構單元 310、濾波單元 312 及解碼圖片緩衝器（DPB）314。CPB 記憶體 320、熵解碼單元 302、預測處理單元 304、逆量化單元 306、逆變換處理單元 308、重構單元 310、濾波單元 312 及 DPB 314 中的任何一者或全部可以是在一個或多個處理器中或者在處理電路中實現的。例如，視頻解碼器 300 的單元可以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 可以包括額外的或替代的處理器或處理電路，以履行這些功能及其它功能。

【0215】 預測處理單元 304 包括運動補償單元 316 及幀內預測單元 318。預測處理單元 304 可以包括用於根據其它預測模式來履行預測的額外的單元。舉例而言，預測處理單元 304 可以包括調色板單元、幀內預測塊複製單元（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、更少或者不同功能的組件。

【0216】 當根據 AVl 操作時，運動補償單元 316 可以被組態以使用平移運動補償、仿射運動補償、OBMC 及/或複合幀間幀內預測，對視頻資料之寫碼塊（例如，亮度寫碼塊及色度寫碼塊兩者）進行解碼，如上文描述的。幀內預測單元 318 可以被組態以使用定向幀內預測、非定向幀內預測、遞迴過濾幀內預測、CFL、幀內預測塊複製（IBC）及/或調色板模式，對視頻資料之寫碼塊（例如，亮度寫碼塊及色度寫碼塊兩者）進行解碼，如上文描述的。

【0217】 CPB 記憶體 320 可以儲存將由視頻解碼器 300 的組件解碼的視頻資料（諸如經編碼的視頻位元流）。在 CPB 記憶體 320 中儲存的視頻資料可以是例如從計算機可讀媒體 110（圖 1）中獲得的。CPB 記憶體 320 可以包括儲存來自經編碼的視頻位元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 可以儲存除了經編碼的圖片的語法元素之外的視頻資料，諸如用於表示來自視頻解碼器 300 的各個單元的輸出的臨時資料。DPB 314 通常儲存經解碼的圖片，視頻解碼器 300 在解碼經編碼的視頻位元流的後續資料或圖片時可以輸出及/或使用經解碼的圖片作為參考視頻資料。CPB 記憶體 320 及 DPB 314 可以是由諸如 DRAM（包括 SDRAM）、MRAM、RRAM 或其它類型的儲存裝置的各種儲存裝置中的任何一者來形成的。CPB 記憶體 320 及 DPB 314 可以是由同一儲存裝置或分開的儲存裝置來提供的。在各個示例中，CPB 記憶體 320 可以與視頻解碼器 300 的其它組件一同為晶載，或者相對於那些組件為晶外。

【0218】 額外地或替代地，在一些示例中，視頻解碼器 300 可以從記憶體 120（圖 1）取回經寫碼的視頻資料。換言之，記憶體 120 可以儲存資料，如上文利用 CPB 記憶體 320 所討論的。同樣地，當視頻解碼器 300 的一些或全部功能是利用將由視頻解碼器 300 的處理電路執行的軟體來實現時，記憶體 120 可以儲存將由視頻解碼器 300 執行的指令。

【0219】 示出圖 3 的各個單元以幫助理解由視頻解碼器 300 履行的操作。

單元可以實現為固定功能電路、可程式化電路或者其組合。類似於圖 2，固定功能電路指的是提供特定功能以及在可以履行的操作上預先設定的電路。可程式化電路指的是可以被程式化以履行各種任務以及在可以履行的操作中提供靈活功能的電路。例如，可程式化電路可以執行使得可程式化電路以通過軟體或韌體的指令定義的方式進行操作的軟體或韌體。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），但是固定功能電路履行的操作的類型通常是不可變的。在一些示例中，單元中的一個或多個單元可以是有區別的電路塊（固定功能或可程式化），以及在一些示例中，單元中的一個或多個單元可以是積體電路。

【0220】　視頻解碼器 300 可以包括 ALU、EFU、數位電路、類比電路及/或從可程式化電路形成的可程式化核心。在通過在可程式化電路上執行的軟體來履行視頻解碼器 300 的操作的示例中，晶載或晶外記憶體可以儲存視頻解碼器 300 接收以及執行的軟體的指令（例如，目標代碼）。

【0221】　熵解碼單元 302 可以從 CPB 接收經編碼的視頻資料，以及對視頻資料進行熵解碼以再現語法元素。預測處理單元 304、逆量化單元 306、逆變換處理單元 308、重構單元 310 及濾波單元 312 可以基於從位元流提取的語法元素來生成經解碼的視頻資料。

【0222】　通常，視頻解碼器 300 在逐塊的基礎上重構圖片。視頻解碼器 300 可以單獨地對每個塊履行重構操作（其中當前正在重構（即，解碼）的塊可以稱為“當前塊”）。

【0223】　熵解碼單元 302 可以對用於定義經量化的變換係數塊的經量化的變換係數的語法元素、以及諸如量化參數（QP）及/或變換模式指示的變換資訊進行熵解碼。逆量化單元 306 可以使用與經量化的變換係數塊相關聯的 QP 來決定量化的程度，以及同樣地，針對逆量化單元 306 應用的逆量化的程度。逆量化單元 306 可以例如履行按位元左移運算，以對經量化的變換係數進行逆量化。

逆量化單元 306 可以從而形成包括變換係數的變換係數塊。

【0224】　在逆量化單元 306 形成變換係數塊之後，逆變換處理單元 308 可以將一個或多個逆變換應用於變換係數塊以生成與當前塊相關聯的殘差塊。例如，逆變換處理單元 308 可以向變換係數塊應用逆 DCT、逆整數變換、逆卡忽南-洛維變換（KLT）、逆旋轉變換、逆定向變換或者另一逆變換。

【0225】　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，來生成預測塊。例如，如果預測資訊語法元素指示當前塊是被幀間預測的，則運動補償單元 316 可以生成預測塊。在這種情況下，預測資訊語法元素可以指示在 DPB 314 中的從其取回參考塊的參考圖片、以及標識在參考圖片中的參考塊相對於在當前圖片中的當前塊的位置的位置的運動向量。運動補償單元 316 通常可以以與關於運動補償單元 224（圖 2）所描述的方式基本上類似的方式來履行幀間預測過程。

【0226】　如另一示例，如果預測資訊語法元素指示當前塊是被幀內預測的，則幀內預測單元 318 可以根據通過預測資訊語法元素指示的幀內預測模式來生成預測塊。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 2）所描述的方式基本上類似的方式來履行幀內預測過程。幀內預測單元 318 可以從 DPB 314 取回對於當前塊的鄰近樣本的資料。

【0227】　重構單元 310 可以使用預測塊及殘差塊來重構當前塊。例如，重構單元 310 可以將殘差塊的樣本添加到預測塊的相應的樣本，以重構當前塊。

【0228】　濾波單元 312 可以對經重構的塊履行一個或多個濾波操作。例如，濾波單元 312 可以履行去塊操作，以減少沿著經重構的塊的邊緣的塊效應偽影。濾波單元 312 的操作不一定是在所有示例中都履行的。

【0229】　視頻解碼器 300 可以將經重構的塊儲存在 DPB 314 中。例如，在不履行濾波單元 312 的操作的示例中，重構單元 310 可以將經重構的塊儲存到

DPB 314。在履行濾波單元 312 的操作的示例中，濾波單元 312 可以將經濾波的經重構的塊儲存在 DPB 314。如上文討論的，DPB 314 可以向預測處理單元 304 提供參考資訊，諸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。此外，視頻解碼器 300 可以從 DPB 314 輸出經解碼的圖片（例如，經解碼的視頻），用於隨後在諸如圖 1 的顯示裝置 118 的顯示裝置上呈現。

【0230】　以這種方式，視頻解碼器 300 表示視頻解碼裝置的示例，視頻解碼裝置包括被組態以儲存視頻資料的記憶體以及一個或多個處理單元，處理單元是以電路來實現的以及被組態以對一個或多個語法元素進行寫碼，該語法元素指示針對以組合幀間/幀內預測（CIIP）、幾何分割模式（GPM）或多假設預測（MHP）幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的塊啟用模板匹配細化，以及利用模板匹配細化對塊進行寫碼。例如，為了對一個或多個語法元素進行寫碼，視頻解碼器 300 可以被組態以對一個或多個語法元素進行解析及解碼。為了對塊進行寫碼，視頻解碼器 300 可以對塊進行解碼。

【0231】　例如，視頻解碼器 300 可以決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的。例如，視頻解碼器 300 可以接收用於指示是否是在 CIIP 模式中對當前塊進行幀間預測的語法元素，或者可以接收用於指示當前塊是否是在 GPM 中被幀間預測的語法元素。

【0232】　根據本公開內容中描述的一個或多個示例，視頻解碼器 300 可以決定針對當前塊啟用了模板匹配。例如，視頻解碼器 300 可以接收用於指示針對當前塊啟用模板匹配的 CU 級語法元素。換言之，模板匹配是針對在 CIIP 模式或 GPM 中被幀間預測的當前塊啟用的。

【0233】　視頻解碼器 300 可以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量。例如，視頻解碼器 300 可以構建合併候選列表，以及接收指示指向合併候選列表的索引的資訊。視頻解碼器 300 可以基於指向合併候選列表的索引來決定

初始運動向量。在這樣的示例中，為了生成運動向量，視頻解碼器 300 可以基於初始運動向量來應用模板匹配以生成運動向量。

【0234】 舉例而言，對於 CIIP 模式，為了基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量，視頻解碼器 300 可以基於在合併候選列表中的運動資訊來決定針對當前塊的初始運動向量，基於初始運動向量來決定在參考圖片中的搜索區域，以及決定在搜索區域內與在包括當前塊的當前圖片內的當前模板基本上匹配的參考模板。視頻解碼器 300 可以基於所決定的參考模板來決定針對當前塊的運動向量。

【0235】 對於 GPM，為了基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量，視頻解碼器 300 可以基於在合併候選列表中的第一運動資訊來決定針對第一分區的第一初始運動向量，基於第一初始運動向量來決定在第一參考圖片中的第一搜索區域，決定在第一搜索區域內與第一分區之第一當前模板基本上匹配的第一參考模板（例如，在模板中的樣本值中的差異小於臨限值），以及基於所決定的第一參考模板來決定針對第一分區的第一運動向量。視頻解碼器 300 亦可以基於在合併候選列表中的第二運動資訊來決定針對第二分區的第二初始運動向量，基於第二初始運動向量來決定在第二參考圖片中的第二搜索區域，決定在第二搜索區域內與第二分區之第二當前模板基本上匹配的第二參考模板，以及基於所決定的第二參考模板來決定針對第二分區的第二運動向量。

【0236】 視頻解碼器 300 可以根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊。例如，對於 CIIP 模式，視頻解碼器 300 可以基於所生成的運動向量來決定幀間預測器，基於與當前塊鄰近的樣本來決定幀內預測器，以及對幀間預測器及幀內預測器進行組合以決定預測塊。對於 GPM，視頻解碼器 300 可以基於第一運動向量來決定第一預測分區，基於第二運動向量來生成第二預測分區，以及組合第一預測分區及第二預測分區以決定預測塊。

【0237】　在一個或多個示例中，視頻解碼器 300 可以基於預測塊來重構當前塊。例如，視頻解碼器 300 可以接收指示在當前塊與預測塊之間的殘差的資訊，以及將殘差及預測塊求和以重構當前塊。

【0238】　圖 4 是示出用於根據本公開內容的技術對當前塊進行編碼的示例方法的流程圖。當前塊可以包括當前 CU。雖然關於視頻編碼器 200（圖 1 及圖 2）進行描述，但是應當理解的是，其它裝置可以被組態以履行與圖 4 的方法類似的方法。

【0239】　在該示例中，視頻編碼器 200 最初預測當前塊（350）。例如，視頻編碼器 200 可以形成針對當前塊的預測塊。根據本公開內容中描述的一個或多個示例，視頻編碼器 200 可以使用模板匹配技術來形成針對當前塊的預測塊，諸如當以 CIIP 模式或 GPM 來對當前塊進行幀間預測時。

【0240】　然後，視頻編碼器 200 可以計算針對當前塊的殘差塊（352）。為了計算殘差塊，視頻編碼器 200 可以計算在初始未經編碼的塊與針對當前塊的預測塊之間的差異。隨後，視頻編碼器 200 可以對殘差塊進行變換，以及量化殘差塊的變換係數（354）。接下來，視頻編碼器 200 可以掃描殘差塊的經量化的變換係數（356）。在掃描期間或者在掃描之後，視頻編碼器 200 可以對變換係數進行熵編碼（358）。例如，視頻編碼器 200 可以使用 CAVLC 或 CABAC 對變換係數進行編碼。然後，視頻編碼器 200 可以輸出塊的經熵編碼的資料（360）。

【0241】　圖 5 是示出用於根據本公開內容的技術對視頻資料之當前塊進行解碼的示例方法的流程圖。當前塊可以包括當前 CU。雖然關於視頻解碼器 300（圖 1 及圖 3）進行描述，但是應當理解的是，其它裝置可以被組態以履行與圖 5 的方法類似的方法。

【0242】　視頻解碼器 300 可以接收針對當前塊的經熵編碼的資料（諸如經熵編碼的預測資訊及針對與當前塊相對應的殘差塊的變換係數的經熵編碼的

資料）（370）。視頻解碼器 300 可以對經熵編碼的資料進行熵解碼，以決定針對當前塊的預測資訊以及再現殘差塊的變換係數（372）。視頻解碼器 300 可以例如使用如通過針對當前塊的預測資訊指示的幀內或幀間預測模式來預測當前塊（374），以計算針對當前塊的預測塊。例如，根據本公開內容中描述的一個或多個示例，視頻解碼器 300 可以使用模板匹配技術來計算針對當前塊的預測塊，諸如當以 CIIP 模式或 GPM 來對當前塊進行幀間預測時。

【0243】　然後，視頻解碼器 300 可以對再現的變換係數進行逆掃描（376），以創建量化的變換係數的塊。然後，視頻解碼器 300 可以對變換係數進行逆量化，以及對變換係數應用逆變換以產生殘差塊（378）。視頻解碼器 300 可以通過組合預測塊及殘差塊來最終解碼當前塊（380）。

【0244】　圖 11 是示出對視頻資料進行編碼的示例的流程圖。圖 11 的示例是參照處理電路（其示例包括視頻編碼器 200）來描述的。

【0245】　處理電路可以被組態以決定當前塊是要以組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）來幀間預測的（1100）。例如，模式選擇單元 202 可以決定針對不同預測模式的成本函數，以及決定與針對當前塊的 CIIP 模式或 GPM 相關聯的成本函數是最低的。處理電路亦可以決定要針對當前塊啟用模板匹配（1102）。例如，模式選擇單元 202 可以決定用於在啟用模板匹配及未啟用模板匹配的情況下對當前塊進行編碼的成本函數，以及決定在啟用模板匹配的情況下在 CIIP 模式或 GPM 中對當前塊進行幀間預測的成本函數是最低的。

【0246】　處理電路可以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量（1104）。例如，處理電路可以構建合併候選列表。處理電路可以基於在合併候選列表中的運動向量資訊來決定初始運動向量。處理電路可以基於用來生成運動向量的初始運動向量，通過應用模板匹配以生成運動向量。處理電路亦可以以

信號傳送指示指向標識運動向量資訊的合併候選列表的索引的資訊。

【0247】 在一個或多個示例中，處理電路可以被組態以根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊（1106）。例如，對於 CIIP 模式，處理電路可以基於幀內預測器及幀間預測器（例如，對幀內預測器及幀間預測器進行組合）來生成預測塊。對於 GPM，處理電路可以基於第一運動向量（其是基於模板匹配來生成的）來生成針對當前塊之第一分區的第一預測分區，以及基於第二運動向量（其是基於模板匹配來生成的）來生成針對當前塊之第二分區的第二預測分區。處理電路可以組合第一預測分區及第二預測分區以決定預測塊。

【0248】 處理電路可以以信號傳送指示在預測塊與當前塊之間的殘差的資訊（1108）。例如，處理電路可以在預測塊及當前塊中的樣本的逐個樣本的基礎上決定殘差值（例如，差異）。處理電路可以對殘差值進行變換及量化，以及以信號傳送所得資訊。

【0249】 圖 12 是示出對視頻資料進行解碼的示例的流程圖。圖 12 的示例是參照處理電路（其示例包括視頻解碼器 300）來描述的。

【0250】 處理電路可以被組態以決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的（1200）。例如，處理電路可以接收指示在 CIIP 模式或 GPM 中對當前塊進行幀間預測的語法元素。處理電路亦可以決定針對當前塊啟用了模板匹配（1202）。例如，處理電路可以接收用於指示針對當前塊啟用了模板匹配的寫碼單元（CU）級語法元素。

【0251】 處理電路可以基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量（1204）。例如，處理電路可以構建合併候選列表。處理電路可以接收指示指向合併候選列表的索引的資訊，以及基於指向合併候選列表的索引來決定初始運動向量。為了生成運動向量，處理電路可以基於初始運動向量來應用模板匹配以生成運動向量。

【0252】　在一個或多個示例中，處理電路可以被組態以根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊（1206）。例如，對於 CIIP 模式，處理電路可以基於幀內預測器及幀間預測器（例如，對幀內預測器及幀間預測器進行組合）來生成預測塊。幀間預測器可以是已經使用模板匹配來生成的。對於 GPM，處理電路可以基於第一運動向量（其是基於模板匹配來生成的）來生成針對當前塊之第一分區的第一預測分區，以及基於第二運動向量（其是基於模板匹配來生成的）來生成針對當前塊之第二分區的第二預測分區。處理電路可以組合第一預測分區及第二預測分區以決定預測塊。

【0253】　處理電路可以基於預測塊來重構當前塊（1208）。例如，處理電路可以接收指示在當前塊與預測塊之間的殘差的資訊，以及將殘差及預測塊求和以重構當前塊。

【0254】　下文描述可以單獨地使用或者以任何組合方式使用的示例技術。本公開內容的技術不應被認為限於以下條款。

【0255】　條款 1。一種對視頻資料進行寫碼之方法，該方法包含：對一個或多個語法元素進行寫碼，該語法元素指示對在組合幀間/幀內預測（CIIP）、幾何分割模式（GPM）或多假設預測（MHP）幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的塊啟用模板匹配細化，以及利用模板匹配細化對塊進行寫碼。

【0256】　條款 2。如條款 1 之方法，其中，對一個或多個語法元素進行寫碼包含：對一個或多個語法元素進行解析及解碼，並且其中，對塊進行寫碼包含對塊進行解碼。

【0257】　條款 3。如條款 1 之方法，其中，對一個或多個語法元素進行寫碼包含：對一個或多個語法元素進行編碼以及以信號傳送，並且其中，對塊進行寫碼包含對塊進行編碼。

【0258】　條款 4。如條款 1-3 中的任何一項之方法，其中，一個或多個語

法元素包含用於指示啟用模板匹配細化的標記。

【0259】 條款 5。如條款 1-3 中的任何一項之方法，其中，一個或多個語法元素包含以下各項中的一項或組合：用於指示針對幀間模式啟用模板匹配細化的第一標記集合；用於指示針對包括塊的圖片或切片啟用模板匹配細化的第二標記集合；以及用於指示針對塊啟用模板匹配細化的至少第三標記。

【0260】 條款 6。如條款 1-5 中的任何一項之方法，其中，對一個或多個語法元素進行寫碼包含：對一個或多個語法元素進行基於上下文的寫碼。

【0261】 條款 7。如條款 1-5 中的任何一項之方法，其中，塊包含第一塊，一個或多個語法元素包含第一一個或多個語法元素集合，該方法進一步包含：對第二一個或多個語法元素集合進行寫碼，該第二一個或多個語法元素集合指示針對在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的第二塊啟用模板匹配細化，其中，第一塊是在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的，並且第二塊是在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的至少另一者中被幀間預測的，其中，對一個或多個語法元素進行寫碼包含對第一一個或多個語法元素集合進行基於上下文的寫碼，其中，對第二一個或多個語法元素集合進行寫碼包含對第二一個或多個語法元素集合進行基於上下文的寫碼，並且其中，用於對第一一個或多個語法元素集合中的至少一者進行寫碼的上下文與用於對第二一個或多個語法元素集合中的至少一者進行寫碼的上下文是相同的。

【0262】 條款 8。如條款 1-5 中的任何一項之方法，其中，塊包含第一塊，一個或多個語法元素包含第一一個或多個語法元素集合，該方法進一步包含：對第二一個或多個語法元素集合進行寫碼，該第二一個或多個語法元素集合指示針對在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的至少一者中被幀間預測的第二塊啟用模板匹配細化，其中，第一塊是在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的

至少一者中被幀間預測的，以及第二塊是在 CIIP、GPM 或 HMP 幀間預測模式中的至少另一者中被幀間預測的，其中，對一個或多個語法元素進行寫碼包含對第一一個或多個語法元素集合進行基於上下文的寫碼，其中，對第二一個或多個語法元素集合進行寫碼包含對第二一個或多個語法元素集合進行基於上下文的寫碼，並且其中，用於對第一一個或多個語法元素集合中的至少一者進行寫碼的上下文與用於對第二一個或多個語法元素集合中的至少一者進行寫碼的上下文不同。

【0263】　條款 9。如條款 1-8 中的任何一項之方法，其中，塊包含第一塊，方法進一步包含：對與在其中對第一塊進行幀間預測的幀間預測模式相關聯的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼，在禁用模板匹配細化的情況下，在 CIIP、GPM 或 MHP 幀間預測模式中的至少一者中對第二塊進行寫碼，其中，針對第一塊及第二塊的幀間預測模式是相同的，並且對與在其中對第二塊進行幀間預測的幀間預測模式相關聯的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼，其中，與對針對第一塊的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文不同於如與對針對第二塊的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文。

【0264】　條款 10。如條款 1-8 中的任何一項之方法，其中，塊包含第一塊，該方法進一步包含：對與在其中對第一塊進行幀間預測的幀間預測模式相關聯的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼，在禁用模板匹配細化的情況下，在 CIIP、GPM 或 MHP 幀間預測模式中的至少一者中對第二塊進行寫碼，其中，針對第一塊及第二塊的幀間預測模式是相同的，以及對與在其中對第二塊進行幀間預測的幀間預測模式相關聯的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼，其中，與對針對第一塊的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文及與對針對第二塊的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文是相同的。

【0265】 條款 11。如條款 1-8 中的任何一項之方法，其中，塊包含第一塊，該方法進一步包含：對與在其中對第一塊進行幀間預測的幀間預測模式相關聯的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼，在禁用模板匹配細化的情況下，在 CIIP、GPM 或 MHP 幀間預測模式中的至少一者中對第二塊進行寫碼，其中，針對第一塊及第二塊的幀間預測模式是相同的，並且對與在其中對第二塊進行幀間預測的幀間預測模式相關聯的一個或多個參數進行基於上下文的寫碼，其中，與用於對針對第一塊的一個或多個參數的第一二進制數集合進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文與用於對針對第二塊的一個或多個參數的第一二進制數集合進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文是相同的，並且其中，與用於對針對第一塊的一個或多個參數的第二二進制數集合中的至少一個二進制數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文不同於用於對針對第二塊的一個或多個參數的第二二進制數集合中的至少一個二進制數進行基於上下文的寫碼相關聯的上下文。

【0266】 條款 12。一種用於對視頻資料進行寫碼的裝置，裝置包含被組態以儲存視頻資料的記憶體及一個或多個處理器，該一個或多個處理器被組態以履行如條款 1-11 中的任何一項或組合之方法。

【0267】 條款 13。如條款 12 之裝置，進一步包含顯示器，其被組態以顯示經解碼的視頻資料。

【0268】 條款 14。如條款 12 及 13 中的任何一項之裝置，其中，裝置進一步包含以下各項中的一項或多項：照相機、計算機、行動裝置、廣播接收器裝置或機上盒。

【0269】 條款 15。如條款 12-14 中的任何一項之裝置，其中，裝置包含視頻解碼器。

【0270】 條款 16。如條款 12-14 中的任何一項之裝置，其中，裝置包含視頻編碼器。

【0271】 條款 17。一種具有其上儲存的指令的計算機可讀儲存媒體，指令當被執行時使得一個或多個處理器履行如條款 1-11 中的任何一項之方法。

【0272】 條款 18。一種用於對視頻資料進行寫碼的裝置，裝置包含用於履行如條款 1-11 中的任何一項之方法的構件。

【0273】 條款 19。一種對視頻資料進行解碼之方法，該方法包含：決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；決定針對當前塊啟用了模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊；以及基於預測塊來重構當前塊。

【0274】 條款 20。如條款 19 之方法，進一步包含：構建合併候選列表；接收指示指向合併候選列表的索引的資訊；以及基於指向合併候選列表的索引來決定初始運動向量，其中，生成運動向量包含：基於初始運動向量來應用模板匹配以生成運動向量。

【0275】 條款 21。如條款 20 之方法，其中，當前塊是第一塊，其中，當前塊是在 CIIP 模式中被幀間預測的，其中，構建合併候選列表包含：構建具有第一數量的候選的第一合併候選列表，其中，針對在禁用模板匹配的情況下在 CIIP 模式中被幀間預測的第二塊的第二合併候選列表包括第二數量的候選，並且其中，第一數量的候選不同於第二數量的候選。

【0276】 條款 22、如條款 21 之方法，其中，接收指示索引的資訊包含：決定資訊之針對前 M 個二進制數的上下文，其中，針對前 M 個二進制數的上下文與針對指向第二合併候選列表的索引的 M 個二進制數的上下文是相同的；以及基於所決定的上下文來對資訊進行基於上下文的解碼。

【0277】 條款 23。如條款 19 之方法，其中，當前塊是在 GPM 中被幀間預測的，該方法進一步包含：將當前塊分割為第一分區及第二分區，其中，生成

運動向量包含：基於模板匹配來生成針對當前塊之第一分區的第一運動向量，並且其中，決定針對當前塊的預測塊包含：基於第一運動向量來決定針對當前塊的預測塊。

【0278】　條款 24。如條款 23 之方法，進一步包含：基於模板匹配以及基於關於針對當前塊啟用了模板匹配的決定，來生成針對當前塊之第二分區的第二運動向量，其中，決定預測塊包含：基於第一運動向量及第二運動向量來決定針對當前塊的預測塊。

【0279】　條款 25。如條款 19-22 之方法，其中，當前塊是在 CIIP 模式中被幀間預測的，其中，基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量包含：基於在合併候選列表中的運動資訊，來決定針對當前塊的初始運動向量；基於初始運動向量來決定在參考圖片中的搜索區域；決定在搜索區域內與在包括當前塊的當前圖片內的當前模板基本上匹配的參考模板；以及基於所決定的參考模板來決定針對當前塊的運動向量，其中，決定預測塊包含：基於所生成的運動向量來決定幀間預測器；基於與當前塊鄰近的樣本來決定幀內預測器；以及對幀間預測器及幀內預測器進行組合以決定預測塊。

【0280】　條款 26。如條款 19、23 及 24 之方法，其中，當前塊是在 GPM 中被幀間預測的，該方法進一步包含：將當前塊分割為第一分區及第二分區，其中，基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量包含：基於在合併候選列表中的第一運動資訊來決定針對第一分區的第一初始運動向量；基於第一初始運動向量來決定在第一參考圖片中的第一搜索區域；決定在第一搜索區域內與第一分區之第一當前模板基本上匹配的第一參考模板；以及基於所決定的第一參考模板來決定針對第一分區的第一運動向量，該方法進一步包含：基於在合併候選列表中的第二運動資訊來決定針對第二分區的第二初始運動向量；基於第二初始運動向量來決定在第二參考圖片中的第二搜索區域；決定在第二搜索區域內與

第二分區之第二當前模板基本上匹配的第二參考模板；以及基於所決定的第二參考模板來決定針對第二分區的第二運動向量，其中，決定預測塊包含：基於第一運動向量來決定第一預測分區；基於第二運動向量來決定第二預測分區；以及對第一預測分區及第二預測分區進行組合以決定預測塊。

【0281】　條款 27。如條款 19-26 中的任何一項之方法，其中，決定針對當前塊啟用了模板匹配包含：接收用於指示針對當前塊啟用模板匹配的寫碼單元（CU）級語法元素。

【0282】　條款 28。如條款 19-27 中的任何一項之方法，其中，基於預測塊來重構當前塊包含：接收指示在當前塊與預測塊之間的殘差的資訊；以及將殘差及預測塊求和以重構當前塊。

【0283】　條款 29。一種用於對視頻資料進行解碼的裝置，裝置包含：被組態以儲存視頻資料的記憶體；以及處理電路，其被組態以：決定視頻資料之當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；決定針對當前塊啟用了模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊；以及基於預測塊來重構當前塊。

【0284】　條款 30。如條款 29 之裝置，其中，處理電路被組態以：構建合併候選列表；接收指示指向合併候選列表的索引的資訊；以及基於指向合併候選列表的索引來決定初始運動向量，其中，為了生成運動向量，處理電路被組態以：基於初始運動向量來應用模板匹配以生成運動向量。

【0285】　條款 31。如條款 30 之裝置，其中，當前塊是第一塊，其中，當前塊是在 CIIP 模式中被幀間預測的，其中，為了構建合併候選列表，處理電路被組態以：構建具有第一數量的候選的第一合併候選列表，其中，針對在禁用模

板匹配的情況下在 CIIP 模式中被幀間預測的第二塊的第二合併候選列表包括第二數量的候選，並且其中，第一數量的候選不同於第二數量的候選。

【0286】　條款 32。如條款 31 之裝置，其中，為了接收指示索引的資訊，處理電路被組態以：決定資訊之針對前 M 個二進制數的上下文，其中，針對前 M 個二進制數的上下文與針對指向第二合併候選列表的索引的 M 個二進制數的上下文是相同的；以及基於所決定的上下文來對資訊進行基於上下文的解碼。

【0287】　條款 33。如條款 29 之裝置，其中，當前塊是在 GPM 中被幀間預測的，其中，處理電路被組態以：將當前塊分割為第一分區及第二分區，其中，為了生成運動向量，處理電路被組態以：基於模板匹配來生成針對當前塊之第一分區的第一運動向量，並且其中，為了決定針對當前塊的預測塊，處理電路被組態以：基於第一運動向量來決定針對當前塊的預測塊。

【0288】　條款 34。如條款 33 之裝置，其中，處理電路被組態以：基於模板匹配以及基於針對當前塊啟用了模板匹配的決定，來生成針對當前塊之第二分區的第二運動向量，其中，為了決定預測塊，處理電路被組態以：基於第一運動向量及第二運動向量來決定針對當前塊的預測塊。

【0289】　條款 35。如條款 29-32 中的任何一項之裝置，其中，當前塊是在 CIIP 模式中被幀間預測的，其中，為了基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量，處理電路被組態以：基於在合併候選列表中的運動資訊來決定針對當前塊的初始運動向量；基於初始運動向量來決定在參考圖片中的搜索區域；決定在搜索區域內與在包括當前塊的當前圖片內的當前模板基本上匹配的參考模板；以及基於所決定的參考模板來決定針對當前塊的運動向量，並且其中，為了決定預測塊，處理電路被組態以：基於所生成的運動向量來決定幀間預測器；基於與當前塊鄰近的樣本來決定幀內預測器；以及對幀間預測器及幀內預測器進行組

合以決定預測塊。

【0290】 條款 36。如條款 29、33 及 34 中的任何一項之裝置，其中，當前塊是在 GPM 中被幀間預測的，其中，處理電路被組態以：將當前塊分割為第一分區及第二分區，其中，為了基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量，處理電路被組態以：基於在合併候選列表中的第一運動資訊來決定針對第一分區的第一初始運動向量；基於第一初始運動向量來決定在第一參考圖片中的第一搜索區域；決定在第一搜索區域內與第一分區之第一當前模板基本上匹配的第一參考模板；以及基於所決定的第一參考模板來決定針對第一分區的第一運動向量，其中，處理電路被組態以：基於在合併候選列表中的第二運動資訊來決定針對第二分區的第二初始運動向量；基於第二初始運動向量來決定在第二參考圖片中的第二搜索區域；決定在第二搜索區域內與第二分區之第二當前模板基本上匹配的第二參考模板；以及基於所決定的第二參考模板來決定針對第二分區的第二運動向量，並且其中，為了決定預測塊，處理電路被組態以：基於第一運動向量來決定第一預測分區；基於第二運動向量來決定第二預測分區；以及對第一預測分區及第二預測分區進行組合以決定預測塊。

【0291】 條款 37。如條款 29-36 中的任何一項之裝置，其中，為了決定針對當前塊啟用了模板匹配，處理電路被組態以接收用於指示針對當前塊啟用模板匹配的寫碼單元（CU）級語法元素。

【0292】 條款 38。如條款 29-37 中的任何一項之裝置，其中，為了基於預測塊來重構當前塊，處理電路被組態以：接收指示在當前塊與預測塊之間的殘差的資訊；以及將殘差及預測塊求和以重構當前塊。

【0293】 條款 39。如條款 29-38 中的任何一項之裝置，進一步包含：被組態以顯示經解碼的視頻資料的顯示器。

【0294】 條款 40。如條款 29-39 中的任何一項之裝置，其中，裝置包含照相機、計算機、行動裝置、廣播接收器裝置或機上盒中的一者或多者。

【0295】 條款 41。一種在其上儲存指令的計算機可讀儲存媒體，指令當被執行時使得一個或多個處理器進行以下操作：決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；決定針對當前塊啟用了模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊;以及基於預測塊來重構當前塊。

【0296】 條款 42。如條款 41 之計算機可讀儲存媒體，進一步包含用於使得一個或多個處理器進行以下操作的指令：構建合併候選列表；接收指示指向合併候選列表的索引的資訊；以及基於指向合併候選列表的索引來決定初始運動向量，其中，用於使得一個或多個處理器生成運動向量的指令包含：用於使得一個或多個處理器基於初始運動向量來應用模板匹配以生成運動向量的指令。

【0297】 條款 43。一種對視頻資料進行編碼之方法，該方法包含：決定當前塊是要以組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）來幀間預測的；決定要針對當前塊啟用模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊；以及以信號傳送指示在預測塊與當前塊之間的殘差的資訊。

【0298】 條款 44。如條款 43 之方法，進一步包含：構建合併候選列表；基於在合併候選列表中的運動向量資訊來決定初始運動向量，其中，生成運動向量包含：基於初始運動向量來應用模板匹配以生成運動向量，該方法進一步包含：以信號傳送指示指向合併候選列表的標識運動向量資訊的索引的資訊。

【0299】 條款 45。一種用於對視頻資料進行編碼的裝置，裝置包含：被組態以儲存視頻資料的記憶體；以及處理電路，其被組態以：決定當前塊是要以

組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）來幀間預測的；決定要針對當前塊啟用模板匹配；基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量；根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊；以及以信號傳送指示在預測塊與當前塊之間的殘差的資訊。

【0300】　條款 46。如條款 45 之裝置，其中，處理電路被組態以：構建合併候選列表；基於在合併候選列表中的運動向量資訊來決定初始運動向量，其中，為了生成運動向量，處理電路被組態以基於初始運動向量來應用模板匹配以生成運動向量，並且其中，處理電路被組態以：以信號傳送指示指向合併候選列表的標識運動向量資訊的索引的資訊。

【0301】　應當認識到的是，取決於示例，本文所描述的技術中的任何技術的某些動作或事件可以是以不同的順序來履行的、可以進行添加、合併或者完全排除（例如，並非所有描述的動作或事件都是對於對技術的實踐所必需的）。此外，在某些示例中，動作或事件可以是例如通過多執行緒處理、中斷處理或多個處理器並行地而不是順序地來履行的。

【0302】　在一個或多個示例中，所描述的功能可以是以硬體、軟體、韌體或者其任意組合來實現的。如果以軟體來實現，則功能可以被儲存在計算機可讀媒體上，或者作為在計算機可讀媒體上的一個或多個指令或代碼來傳送，以及由基於硬體的處理單元來執行。計算機可讀媒體可以包括計算機可讀儲存媒體，計算機可讀儲存媒體對應於諸如資料儲存媒體或通信媒體的有形媒體，其中通信媒體包括促進例如根據通信協定將計算機程式從一個地方轉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）有形計算機可讀儲存媒體，其是非暫時性；或者（2）諸如信號或載波波形的通信媒體。資料儲存媒體可以是由一個或多個計算機或者一個或多個處理器能夠進行存取以取回

用於實現本公開內容中描述的技術的指令、代碼及/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。

【0303】 通過舉例而非限制的方式，這樣的計算機可讀儲存媒體可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或者其它光碟記憶體、磁盤記憶體或其它磁儲存裝置、快閃記憶體或者可以用於儲存具有指令或資料結構形式的期望的程式代碼並且能夠由計算機進行存取的任何其它媒體。此外，可以將任何連接適當地稱為計算機可讀媒體。例如，如果指令是使用同軸纜線、光纖纜線、雙絞線、數位用戶線路（DSL）或者諸如紅外線、無線電及微波的無線技術，從網站、伺服器或其它遠程源傳送的，則同軸纜線、光纖纜線、雙絞線、DSL 或者諸如紅外線、無線電及微波的無線技術被包括在媒體的定義中。但是，應當理解的是，計算機可讀儲存媒體及資料儲存媒體不包括連接、載波波形、信號或者其它暫時性媒體，而是針對於非暫時性的有形儲存媒體。如本文所使用的，磁盤及光碟包括緊湊光碟（CD）、雷射光碟、光學碟、數位多功能光碟（DVD）、軟盤及藍光光碟，其中磁盤通常磁性地複製資料，而光碟則利用雷射來光學地複製資料。上述的組合亦應當被包括在計算機可讀媒體的範疇之內。

【0304】 指令可以由諸如一個或多個 DSP、通用微處理器、ASIC、FPGA 的一個或多個處理器或者其它等效的整合的或離散的邏輯電路來執行。因此，如本文所使用的，術語“處理器”及“處理電路”可以指的是前述的結構或者適用於對本文所描述的技術的實現的任何其它結構中的任何一者。此外，在一些態樣中，本文所描述的功能可以是在被組態用於編碼及解碼的專用硬體及/或軟體模組內實現的，或者是併入到組合的編解碼器中的。此外，技術可以是在一個或多個電路或邏輯元件中完全地實現的。

【0305】 本公開內容的技術可以是以多種多樣的裝置或器具來實現的，

包括無線手持裝置、積體電路（IC）或者 IC 集合（例如，晶片集）。在本公開內容中描述各種組件、模組或單元，以強調被組態以履行所公開的技術的裝置的功能態樣，但是不一定要求由不同的硬體單元來實現。而是，如上文描述的，各個單元可以被組合在編解碼器硬體單元中，或者是通過相互運作的硬體單元的集合（包括如上文描述的一個或多個處理器）結合適當的軟體及/或韌體來提供的。

【0306】　已經描述各種示例。這些及其它示例在所附申請專利範圍的範疇之內。

【符號說明】

【0307】

100	系統
102	源裝置
104	視頻源
106、120	記憶體
108	輸出介面
110	計算機可讀媒體
112	儲存裝置
114	檔案伺服器
116	目的地裝置
118	顯示裝置
122	輸入介面
200	視頻編碼器
202	模式選擇單元

204	殘差生成單元
206	變換處理單元
208	量化單元
210	逆量化單元
212	逆變換處理單元
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	逆變換處理單元
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	寫碼圖片緩衝器（CPB）記憶體

350	預測當前塊
352	計算針對當前塊的殘差塊
354	變換及量化殘差塊
356	掃描殘差塊的變換係數
358	對變換係數進行熵編碼
360	輸出塊的經熵編碼的資料
370	接收針對當前塊的經熵編碼的資料
372	對資料進行熵解碼，以決定預測資訊以及再現變換係數
374	預測當前塊
376	對再現的變換係數進行逆掃描
378	對變換係數進行逆量化，以及對變換係數應用逆變換以產生殘差塊
380	組合預測塊及殘差塊
500	塊
600	當前塊
602、604	當前模板
606	初始運動向量
608	搜索區域
610、612	參考模板
700	決定幀內預測塊
702	決定幀內預測器
704	決定幀間預測器
706	對幀內預測器及幀間預測器進行組合

1100 決定當前塊是要以 CIIP 模式或 GPM 來幀間預測的

1102 決定要針對當前塊啟用模板匹配

1104 基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量

1106 根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊

1108 以信號傳送在預測塊與當前塊之間的殘差

1200 決定當前塊是在 CIIP 模式或 GPM 中被幀間預測的

1202 決定針對當前塊啟用了模板匹配

1204 基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量

1206 根據 CIIP 模式或 GPM 基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊

1208 基於預測塊來重構當前塊

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種對視頻資料進行解碼之方法，該方法包含：

決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；

決定針對該當前塊啟用了模板匹配；

基於模板匹配來生成針對該當前塊的運動向量；

根據該 CIIP 模式或該 GPM 基於該運動向量來決定針對該當前塊的預測塊；以及

基於該預測塊來重構該當前塊。

【請求項2】 如請求項 1 之方法，進一步包含：

構建合併候選列表；

接收指示指向該合併候選列表的索引的資訊；以及

基於指向該合併候選列表的該索引來決定初始運動向量，

其中，生成該運動向量包含：基於該初始運動向量來應用模板匹配以生成該運動向量。

【請求項3】 如請求項 2 之方法，

其中，該當前塊是第一塊，

其中，該當前塊是在該 CIIP 模式中被幀間預測的，

其中，構建該合併候選列表包含：構建具有第一數量的候選的第一合併候選列表，

其中，針對在禁用模板匹配的情況下在 CIIP 模式中被幀間預測的第二塊的第二合併候選列表包括第二數量的候選，並且

其中，該第一數量的候選不同於該第二數量的候選。

【請求項4】 如請求項 3 之方法，其中，接收指示該索引的資訊包含：

決定該資訊之針對前 M 個二進制數的上下文，其中，針對該前 M 個二進制數的上下文是與針對指向該第二合併候選列表的索引的 M 個二進制數的上下文相同的；以及

基於所決定的上下文來對該資訊進行基於上下文的解碼。

【請求項5】 如請求項 1 之方法，

其中，該當前塊是在 GPM 中被幀間預測的，

該方法進一步包含：將該當前塊分割為第一分區及第二分區，

其中，生成該運動向量包含：基於模板匹配來生成針對該當前塊之該第一分區的第一運動向量，並且

其中，決定針對該當前塊的該預測塊包含：基於該第一運動向量來決定針對該當前塊的該預測塊。

【請求項6】 如請求項 5 之方法，進一步包含：

基於模板匹配以及基於該關於針對該當前塊啟用了模板匹配的決定，來生成針對該當前塊之該第二分區的第二運動向量，

其中，決定該預測塊包含：基於該第一運動向量及該第二運動向量來決定針對該當前塊的該預測塊。

【請求項7】 如請求項 1 之方法，

其中，該當前塊是在 CIIP 模式中被幀間預測的，

其中，基於模板匹配來生成針對該當前塊的該運動向量，包含：

基於在合併候選列表中的運動資訊來決定針對該當前塊的初始運動向量；

基於該初始運動向量來決定在參考圖片中的搜索區域；

決定在該搜索區域內與在包括該當前塊的當前圖片內的當前模板基本上匹配的參考模板；以及

基於所決定的參考模板來決定針對該當前塊的該運動向量，

其中，決定該預測塊包含：

基於所生成的運動向量來決定幀間預測器；

基於與該當前塊鄰近的樣本來決定幀內預測器；以及

對該幀間預測器及該幀內預測器進行組合以決定該預測塊。

【請求項8】 如請求項 1 之方法，

其中，該當前塊是在 GPM 中被幀間預測的，

該方法進一步包含：將該當前塊分割為第一分區及第二分區，

其中，基於模板匹配來生成針對該當前塊的該運動向量包含：

基於在合併候選列表中的第一運動資訊，來決定針對該第一分區的第一初始運動向量；

基於該第一初始運動向量來決定在第一參考圖片中的第一搜索區域；

決定在該第一搜索區域內與該第一分區之第一當前模板基本上匹配的第一參考模板；以及

基於所決定的第一參考模板來決定針對該第一分區的第一運動向量，

該方法進一步包含：

基於在該合併候選列表中的第二運動資訊，來決定針對該第二分區的第二初始運動向量；

基於該第二初始運動向量來決定在第二參考圖片中的第二搜索區域；

決定在該第二搜索區域內與該第二分區之第二當前模板基本上匹配的第二參考模板；以及

基於所決定的第二參考模板來決定針對該第二分區的第二運動向量，

其中，決定該預測塊包含：

基於該第一運動向量來決定第一預測分區；

基於該第二運動向量來決定第二預測分區；以及

對該第一預測分區及該第二預測分區進行組合以決定該預測塊。

【請求項9】 如請求項 1 之方法，其中，決定針對該當前塊啟用了模板匹配包含：接收用於指示針對該當前塊啟用模板匹配的寫碼單元（CU）級語法元素。

【請求項10】 如請求項 1 之方法，其中，基於該預測塊來重構該當前塊包含：

接收指示在該當前塊與該預測塊之間的殘差的資訊；以及

將該殘差及該預測塊求和以重構該當前塊。

【請求項11】 一種用於對視頻資料進行解碼的裝置，該裝置包含：

記憶體，其被組態以儲存該視頻資料；以及

處理電路，其被組態以：

決定該視頻資料之當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；

決定針對該當前塊啟用了模板匹配；

基於模板匹配來生成針對該當前塊的運動向量；

根據該 CIIP 模式或該 GPM 基於該運動向量來決定針對該當前塊的預測塊；以及

基於該預測塊來重構該當前塊。

【請求項12】 如請求項 11 之裝置，其中，該處理電路被組態以：

構建合併候選列表；

接收指示指向該合併候選列表的索引的資訊；以及

基於指向該合併候選列表的該索引來決定初始運動向量，

其中，為了生成該運動向量，該處理電路被組態以基於該初始運動向量來應用模板匹配以生成該運動向量。

【請求項13】 如請求項 12 之裝置，

其中，該當前塊是第一塊，

其中，該當前塊是在該 CIIP 模式中被幀間預測的，

其中，為了構建該合併候選列表，該處理電路被組態以構建具有第一數量的候選的第一合併候選列表，

其中，針對在禁用模板匹配的情況下在 CIIP 模式中被幀間預測的第二塊的第二合併候選列表包括第二數量的候選，並且

其中，該第一數量的候選不同於該第二數量的候選。

【請求項14】 如請求項 13 之裝置，其中，為了接收指示該索引的資訊，該處理電路被組態以：

決定該資訊之針對前 M 個二進制數的上下文，其中，針對該前 M 個二進制數的上下文是與針對指向該第二合併候選列表的索引的 M 個二進制數的上下文相同的；以及

基於所決定的上下文來對該資訊進行基於上下文的解碼。

【請求項15】 如請求項 11 之裝置，

其中，該當前塊是在 GPM 中被幀間預測的，

其中，該處理電路被組態以將該當前塊分割為第一分區及第二分區，

其中，為了生成該運動向量，該處理電路被組態以：基於模板匹配來生成針對該當前塊之該第一分區的第一運動向量，並且

其中，為了決定針對該當前塊的該預測塊，該處理電路被組態以：基於該第一運動向量來決定針對該當前塊的該預測塊。

【請求項16】 如請求項 15 之裝置，其中，該處理電路被組態以：

基於模板匹配以及基於該關於針對該當前塊啟用了模板匹配的決定，來生成針對該當前塊之該第二分區的第二運動向量，

其中，為了決定該預測塊，該處理電路被組態以基於該第一運動向量及該第二運動向量來決定針對該當前塊的該預測塊。

【請求項17】如請求項 11 之裝置，

其中，該當前塊是在 CIIP 模式中被幀間預測的，

其中，為了基於模板匹配來生成針對該當前塊的該運動向量，該處理電路被組態以：

基於在合併候選列表中的運動資訊來決定針對該當前塊的初始運動向量；

基於該初始運動向量來決定在參考圖片中的搜索區域；

決定在該搜索區域內與在包括該當前塊的當前圖片內的當前模板基本上匹配的參考模板；以及

基於所決定的參考模板來決定針對該當前塊的該運動向量，並且

其中，為了決定該預測塊，該處理電路被組態以：

基於所生成的運動向量來決定幀間預測器；

基於與該當前塊鄰近的樣本來決定幀內預測器；以及

對該幀間預測器及該幀內預測器進行組合以決定該預測塊。

【請求項18】如請求項 11 之裝置，

其中，該當前塊是在 GPM 中被幀間預測的，

其中，該處理電路被組態以：將該當前塊分割為第一分區及第二分區，

其中，為了基於模板匹配來生成針對該當前塊的該運動向量，該處理電路被組態以：

基於在合併候選列表中的第一運動資訊，來決定針對該第一分區的第一初始運動向量；

基於該第一初始運動向量來決定在第一參考圖片中的第一搜索區域；

決定在該第一搜索區域內與該第一分區之第一當前模板基本上匹配的第

一參考模板；以及

基於所決定的第一參考模板來決定針對該第一分區的第一運動向量，

其中，該處理電路被組態以：

基於在該合併候選列表中的第二運動資訊，來決定針對該第二分區的第二初始運動向量；

基於該第二初始運動向量來決定在第二參考圖片中的第二搜索區域；

決定在該第二搜索區域內與該第二分區之第二當前模板基本上匹配的第二參考模板；以及

基於所決定的第二參考模板來決定針對該第二分區的第二運動向量，並且

其中，為了決定該預測塊，該處理電路被組態以：

基於該第一運動向量來決定第一預測分區；

基於該第二運動向量來決定第二預測分區；以及

對該第一預測分區及該第二預測分區進行組合以決定該預測塊。

【請求項19】 如請求項 11 之裝置，其中，為了決定針對該當前塊啟用了模板匹配，該處理電路被組態以接收用於指示針對該當前塊啟用模板匹配的寫碼單元（CU）級語法元素。

【請求項20】 如請求項 11 之裝置，其中，為了基於該預測塊來重構該當前塊，該處理電路被組態以：

接收指示在該當前塊與該預測塊之間的殘差的資訊；以及

將該殘差及該預測塊求和以重構該當前塊。

【請求項21】 如請求項 11 之裝置，進一步包含：顯示器，其被組態以顯示經解碼的視頻資料。

【請求項22】 如請求項 11 之裝置，其中，該裝置包含照相機、計算機、行動裝置、廣播接收器裝置或機上盒中的一者或多者。

【請求項23】 一種在其上儲存指令的計算機可讀儲存媒體，該指令當被執行時使得一個或多個處理器進行以下操作：

決定當前塊是在組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）中被幀間預測的；

決定針對該當前塊啟用了模板匹配；

基於模板匹配來生成針對該當前塊的運動向量；

根據該 CIIP 模式或該 GPM 基於該運動向量來決定針對該當前塊的預測塊；以及

基於該預測塊來重構該當前塊。

【請求項24】 如請求項 23 之計算機可讀儲存媒體，進一步包含用於使得該一個或多個處理器進行以下操作的指令：

構建合併候選列表；

接收指示指向該合併候選列表的索引的資訊；以及

基於指向該合併候選列表的該索引來決定初始運動向量，

其中，該用於使得該一個或多個處理器生成該運動向量的指令包含：用於使得該一個或多個處理器基於該初始運動向量來應用模板匹配以生成該運動向量的指令。

【請求項25】 一種對視頻資料進行編碼之方法，該方法包含：

決定當前塊是要以組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）來幀間預測的；

決定要針對該當前塊啟用模板匹配；

基於模板匹配來生成針對該當前塊的運動向量；

根據 CIIP 模式或 GPM 基於該運動向量來決定針對該當前塊的預測塊；以及

以信號傳送指示在該預測塊與該當前塊之間的殘差的資訊。

【請求項26】 如請求項 25 之方法，進一步包含：

構建合併候選列表；

基於在該合併候選列表中的運動向量資訊來決定初始運動向量，

其中，生成該運動向量包含：基於該初始運動向量來應用模板匹配以生成該運動向量，

該方法進一步包含：以信號傳送指示指向該合併候選列表的標識該運動向量資訊的索引的資訊。

【請求項27】 一種用於對視頻資料進行編碼的裝置，該裝置包含：

記憶體，其被組態以儲存該視頻資料；以及

處理電路，其被組態以：

決定當前塊是要以組合幀間幀內預測（CIIP）模式或幾何分割模式（GPM）來幀間預測的；

決定要針對該當前塊啟用模板匹配；

基於模板匹配來生成針對該當前塊的運動向量；

根據 CIIP 模式或 GPM 基於該運動向量來決定針對該當前塊的預測塊；以及

以信號傳送指示在該預測塊與該當前塊之間的殘差的資訊。

【請求項28】 如請求項 27 之裝置，其中，該處理電路被組態以：

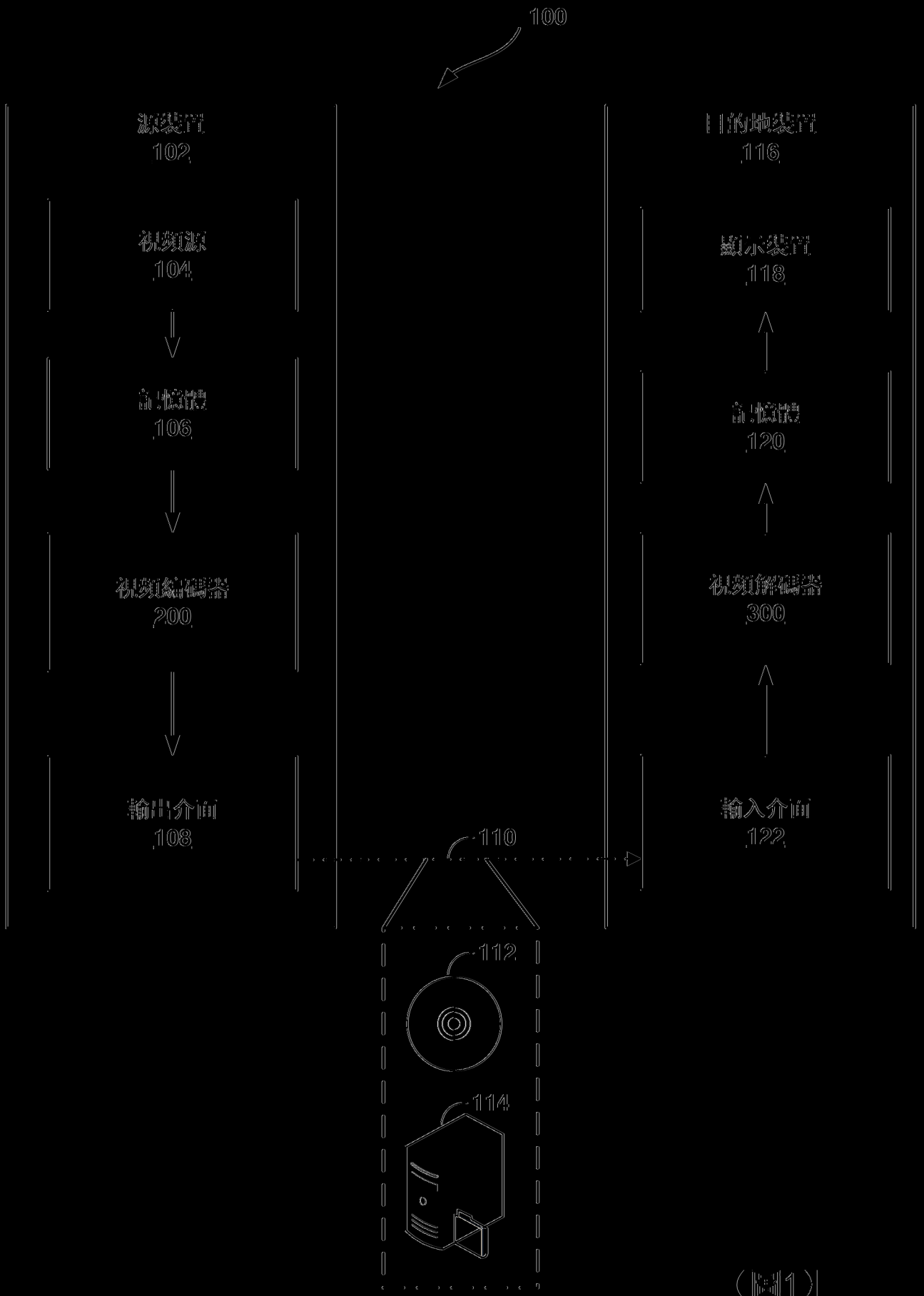
構建合併候選列表；

基於在該合併候選列表中的運動向量資訊來決定初始運動向量，

其中，為了生成該運動向量，該處理電路被組態以基於該初始運動向量來應用模板匹配以生成該運動向量，並且

其中，該處理電路被組態以：以信號傳送指示指向該合併候選列表的標識該運動向量資訊的索引的資訊。

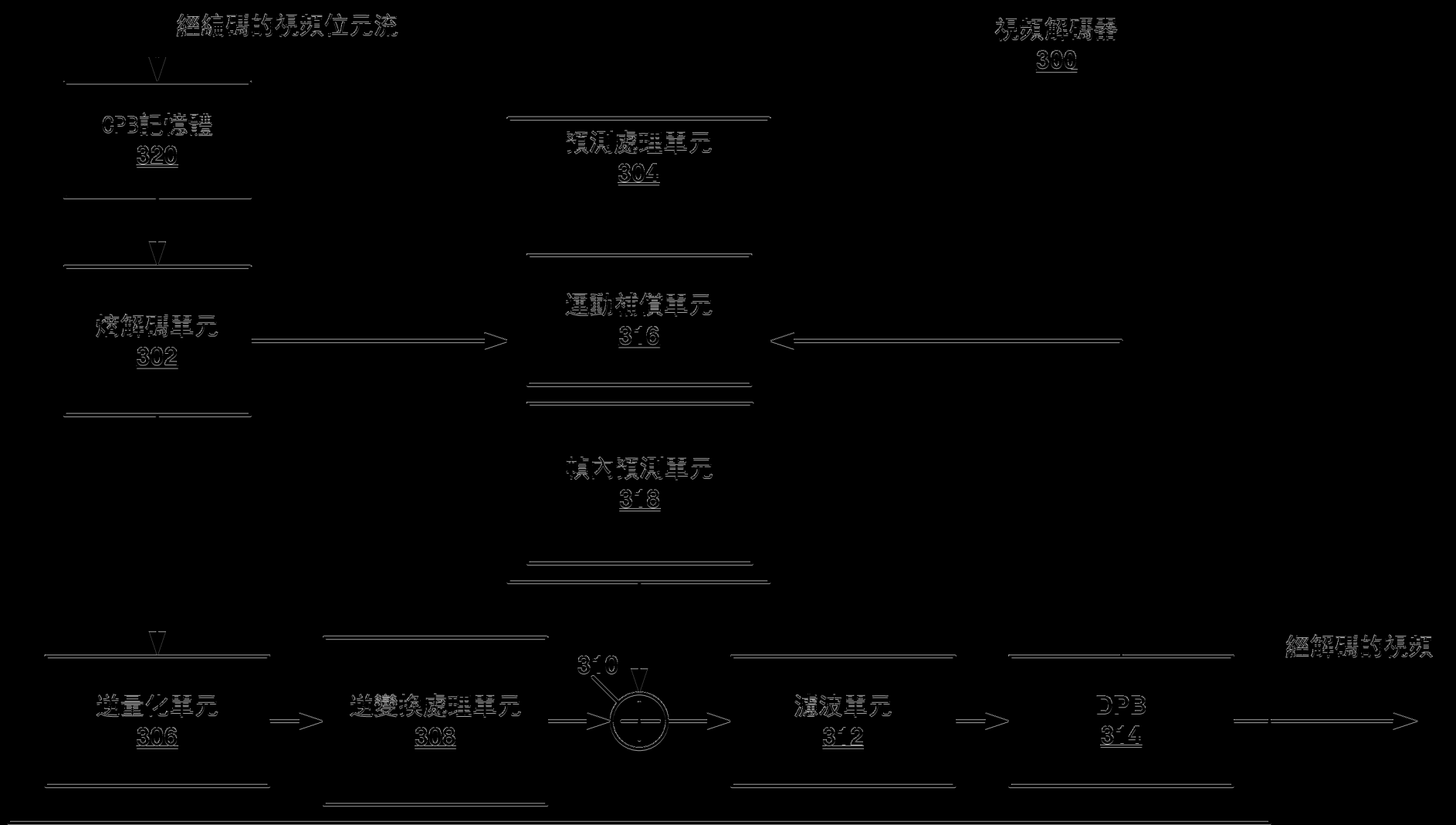
（發明圖式）


100
源裝置
102
視頻源
104
記憶體
106
視頻編碼器
200
輸出介面
108
目的地裝置
116
顯示裝置
118
記憶體
120
視頻解碼器
300
輸入介面
122
110
112
114

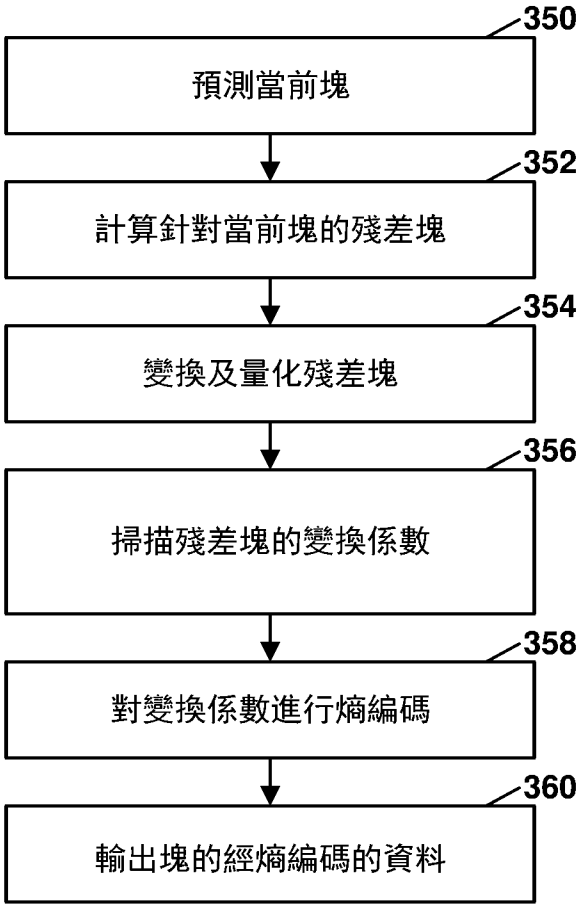
（圖1）

圖 2
位元流
接收端單元
220
資訊儲存單元
218
資訊處理單元
216
資訊儲存單元
214
資訊處理單元
212
資訊儲存單元
210
傳送端單元
208
資訊儲存單元
206
通訊介面
204
通訊網路
200
資訊儲存單元
232
通訊介面
230
資訊儲存單元
228
資訊處理單元
226
資訊儲存單元
224
資訊處理單元
222

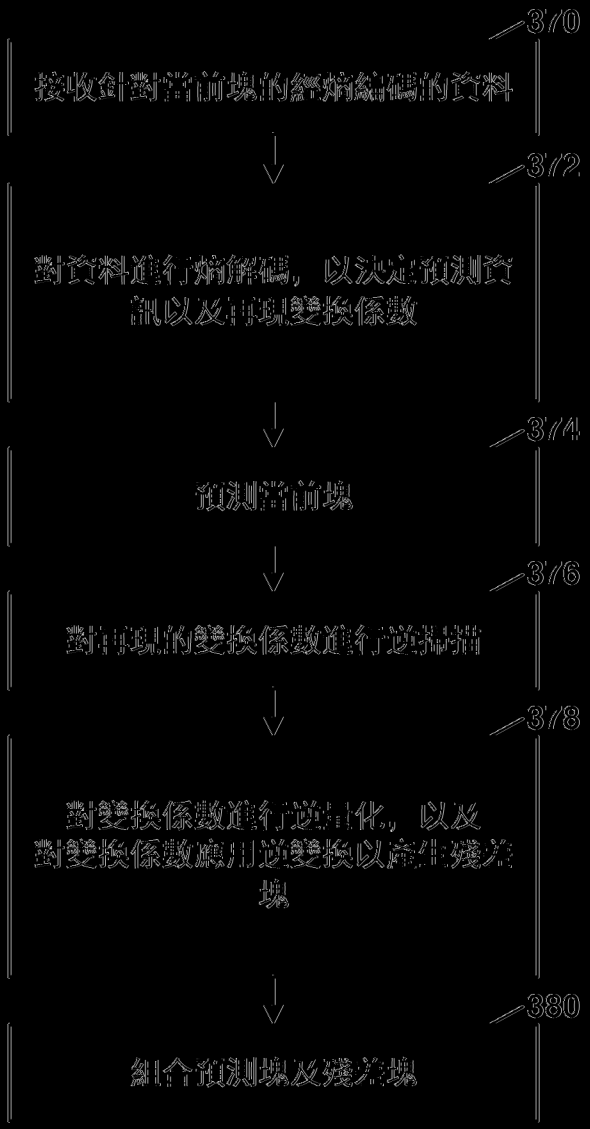
111109913
202245471
第311章 第121(3)條UNTO
111131/6894-0



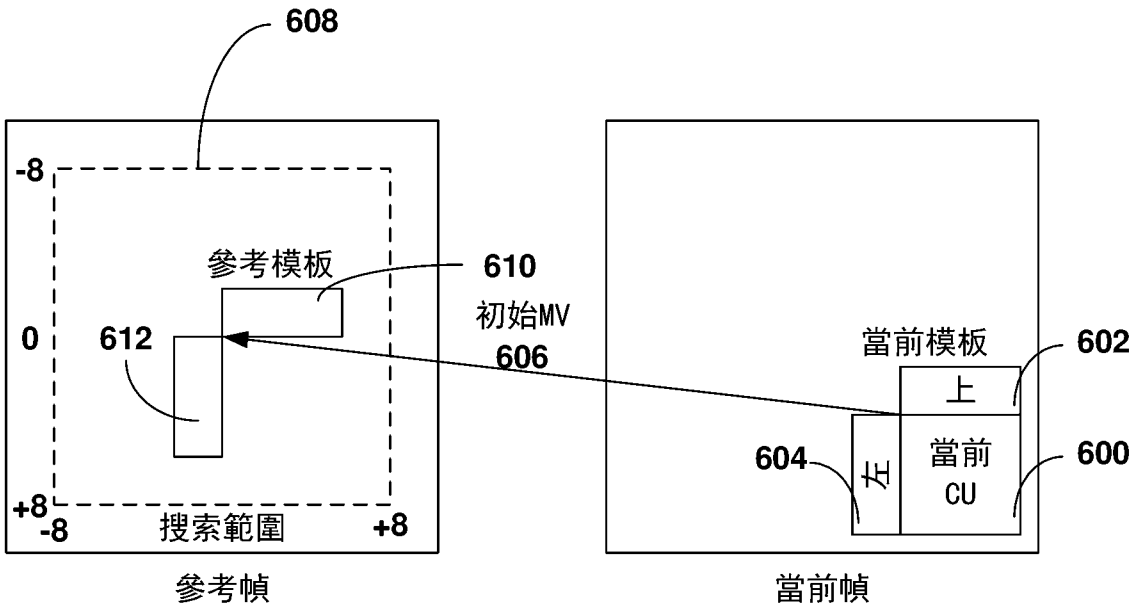
【圖3】


350
預測當前塊
352
計算針對當前塊的殘差塊
354
變換及量化殘差塊
356
掃描殘差塊的變換係數
358
對變換係數進行熵編碼
360
輸出塊的經熵編碼的資料

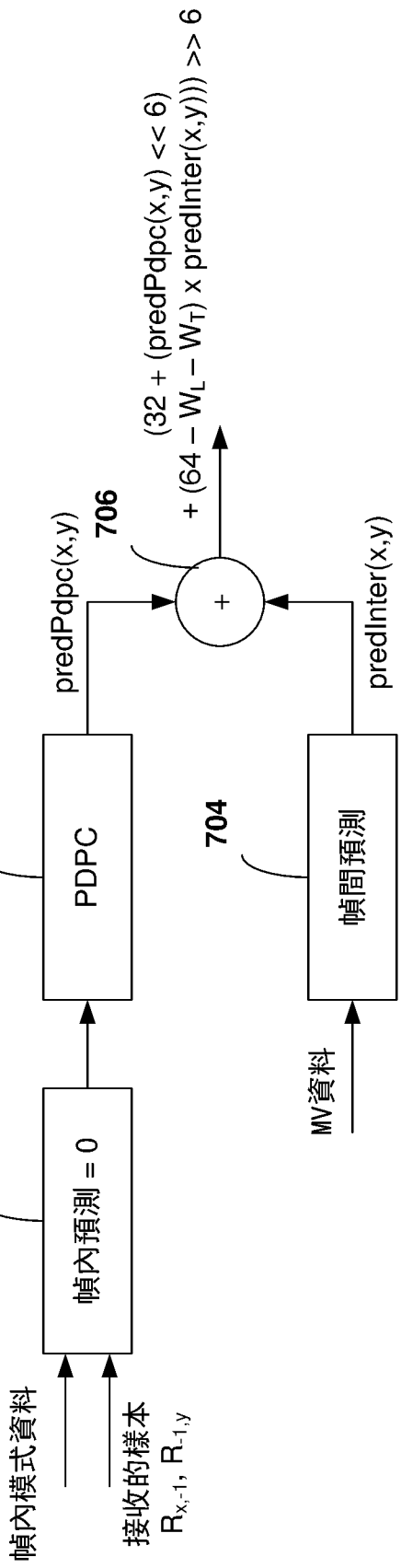
【圖4】


370
接收針對當前塊的經熵編碼的資料
372
對資料進行熵解碼，以決定預測資訊以及殘差變換係數
374
預測當前塊
376
對殘差的變換係數進行逆掃描
378
對變換係數進行逆量化，以及對變換係數應用逆變換以產生殘差塊
380
組合預測塊及殘差塊

（圖5）


608
-8
參考模板
610
初始MV
606
0
612
當前模板
602
上
604
左
當前
CU
600
+8
-8
搜索範圍
+8
參考幀
當前幀

【圖6】

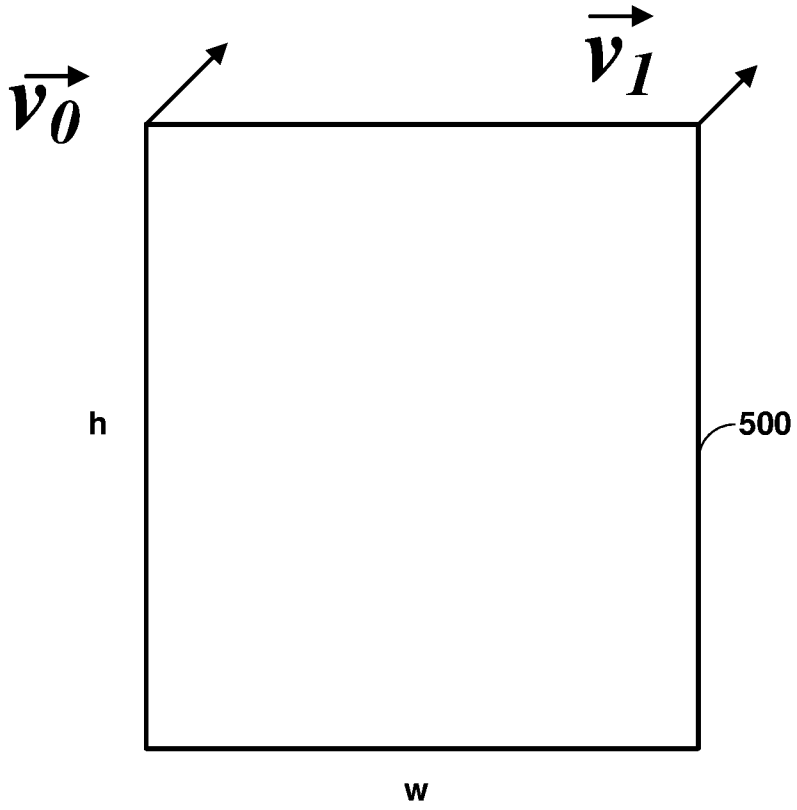

幀內模式資料
接收的樣本
$R_{x,-1}$, $R_{-1,y}$
700
幀內預測 = 0
702
PDPC
704
幀間預測
MV資料
predPdpc(x,y)
predInter(x,y)
706
+
(32 + (predPdpc(x,y) << 6)
+ (64 – W_L – W_T) x predInter(x,y))) >> 6

【圖7】

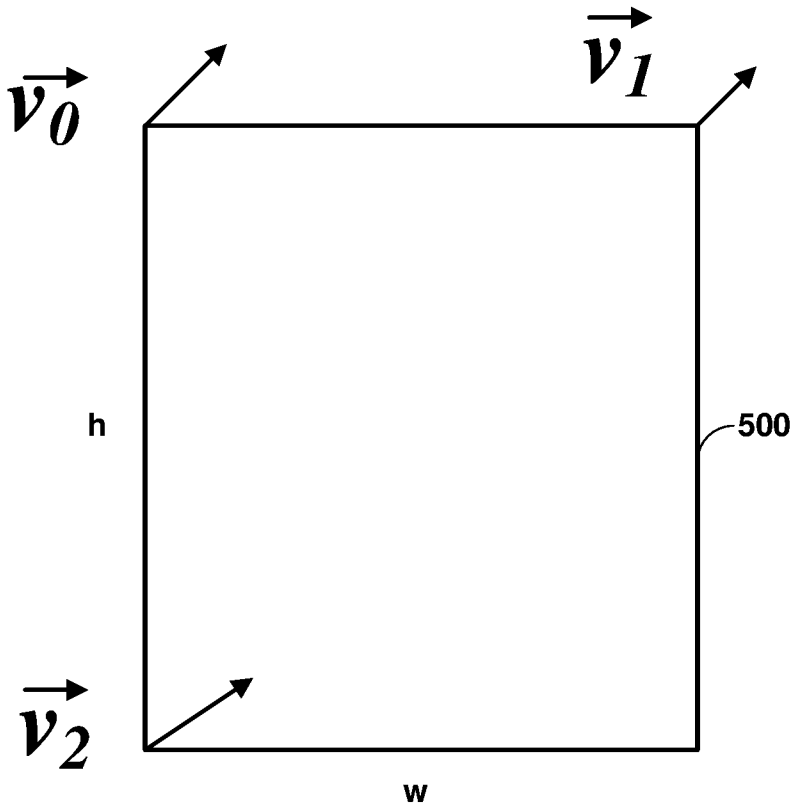
【圖8A】

代表符號	說明
0	x
1	x
2	x
3	x
4	x

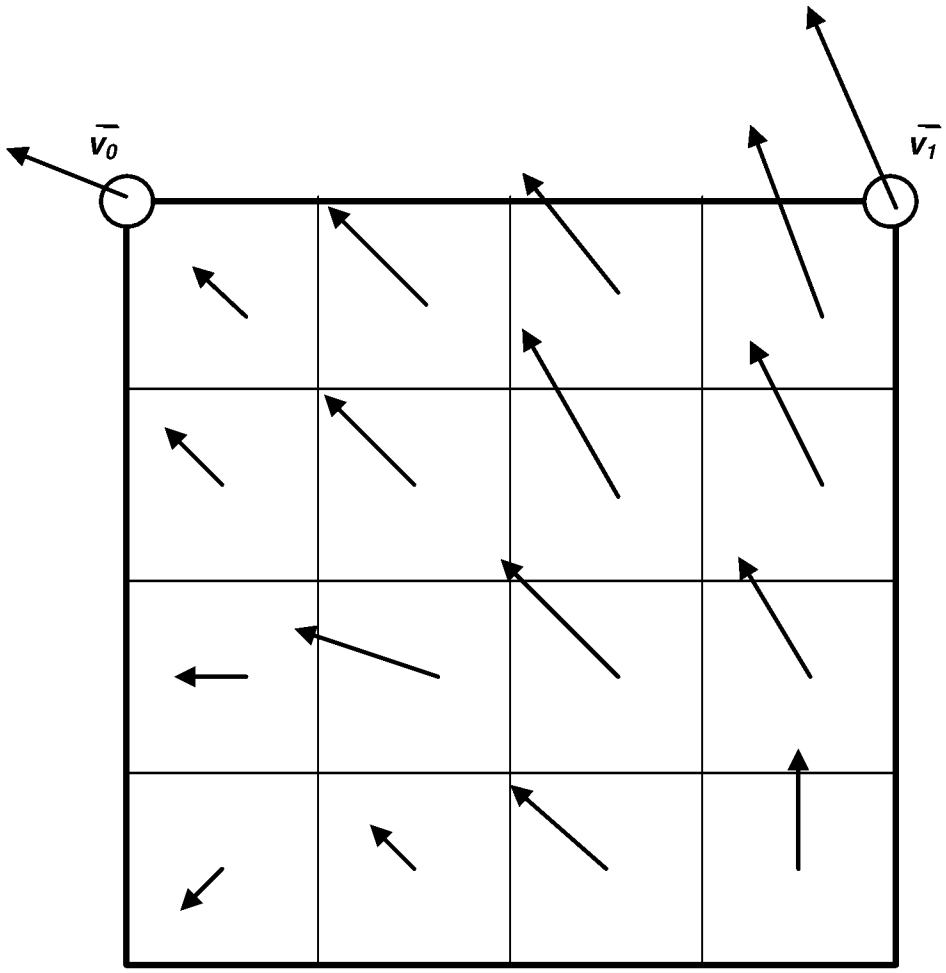
【圖8B】



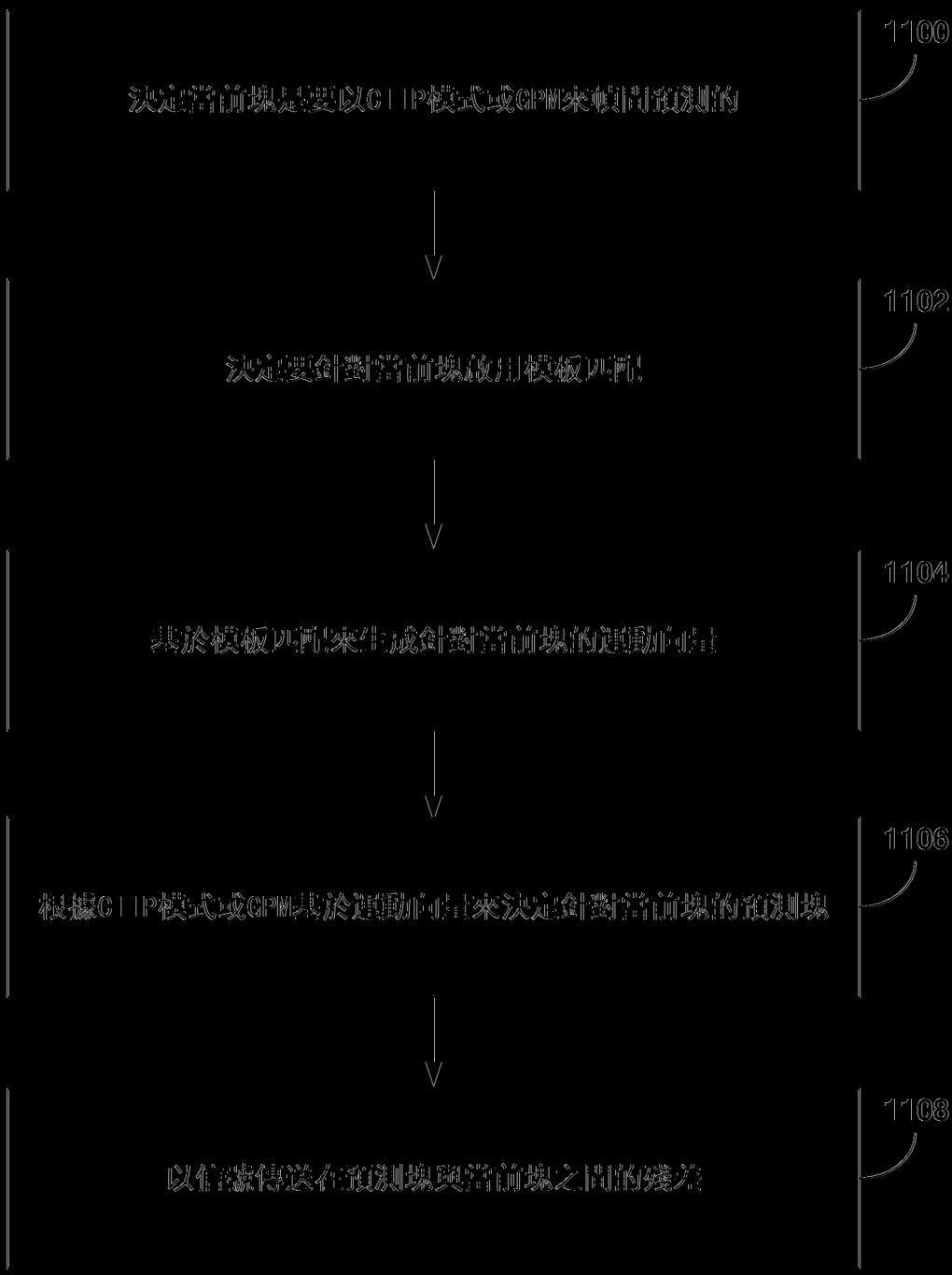
【圖9A】



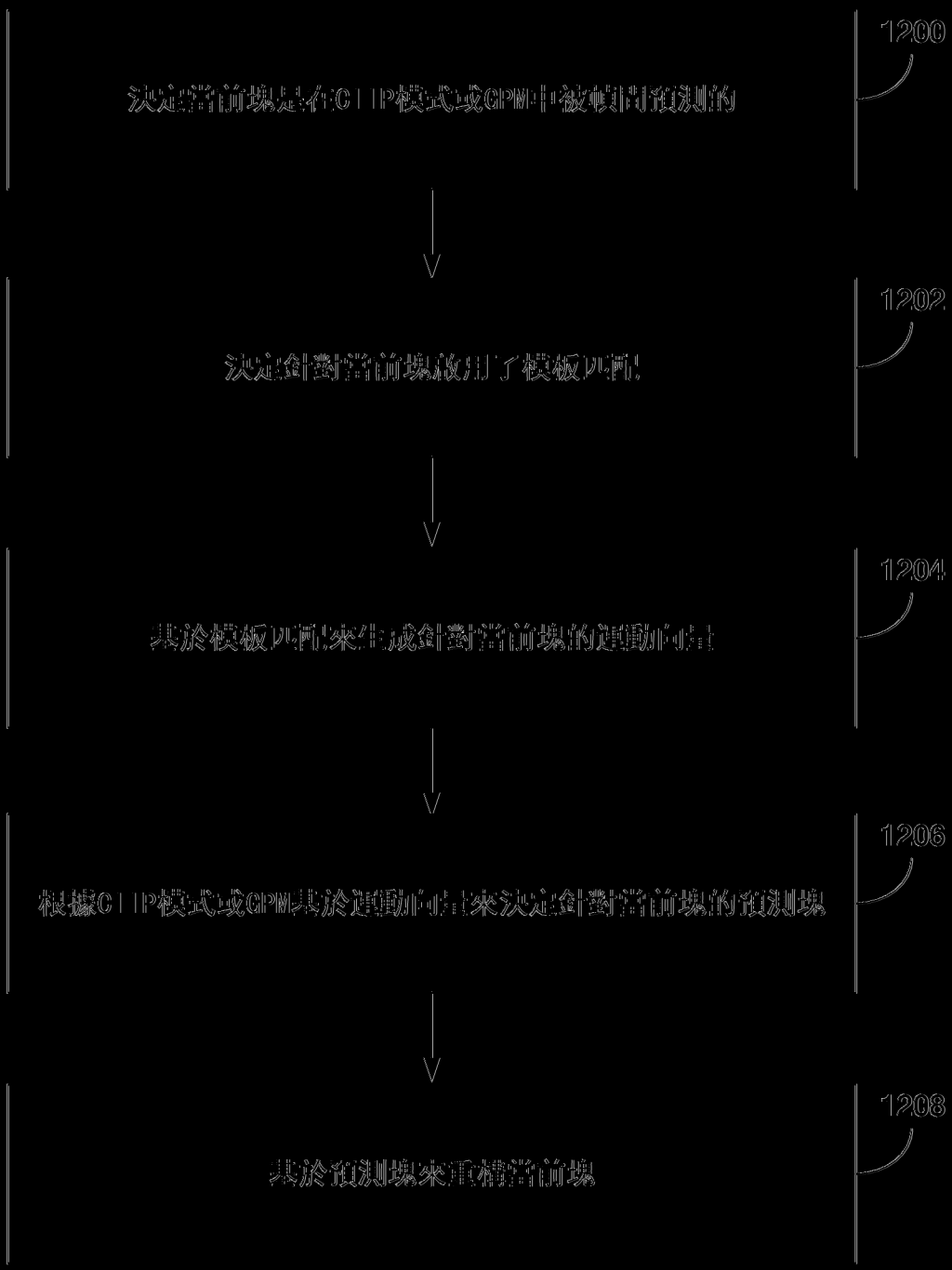
【圖9B】



【圖10】


決定當前塊是要以CIIP模式或GPM來幀間預測的
1100
決定要針對當前塊啟用模板匹配
1102
基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量
1104
根據CIIP模式或GPM基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊
1106
以信號傳送在預測塊與當前塊之間的殘差
1108

（圖11）


決定當前塊是在CIIP模式或GPM中被幀間預測的
1200
決定針對當前塊啟用了模板匹配
1202
基於模板匹配來生成針對當前塊的運動向量
1204
根據CIIP模式或GPM基於運動向量來決定針對當前塊的預測塊
1206
基於預測塊來重構當前塊
1208

（圖12）