202234887

(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 202234887 A

(43)公開日： 中華民國 111 (2022) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：110148895 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 12 月 27 日

(51)Int. Cl.： *H04N19/186 (2014.01)* *H04N19/60 (2014.01)*

(30)優先權：2020/12/29 美國 63/131,615

2021/12/21 美國 17/645,439

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

美國

(72)發明人：王洪濤 WANG, HONGTAO (CN) ；陳建樂 CHEN, JIANLE (CN) ；卡克基維克茲瑪塔 KARCZEWICZ, MARTA (US)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：40 項 圖式數：9 共 107 頁

(54)名稱

用於視訊譯碼中的多顏色分量的符號預測

(57)摘要

一種示例性方法包括以下步驟：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於聯合殘差區塊的複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於複數個殘差區塊來重構視訊資料區塊。

An example method includes predicting, based on a plurality of color components of a block of video data coded using joint coding of chroma residuals (JCCR), a sign of a coefficient of a plurality of coefficients of a joint residual block of the block of video data; generating, for each respective color component of the plurality of color components and based on the plurality of coefficients of the joint residual block, coefficients of a respective residual block of a plurality of residual blocks; and reconstructing, based on the plurality of residual blocks, the block of video data.

指定代表圖：

符號簡單說明：

902:步驟

904:步驟

906:步驟

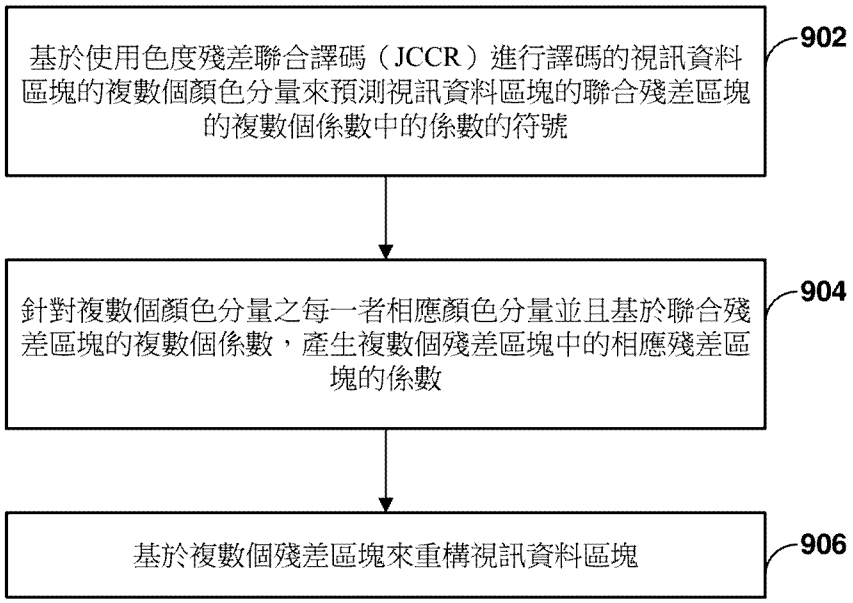

圖9

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於視訊譯碼中的多顏色分量的符號預測

【英文發明名稱】SIGN PREDICTION FOR MULTIPLE COLOR COMPONENTS IN VIDEO CODING

【中文】

一種示例性方法包括以下步驟：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於聯合殘差區塊的複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於複數個殘差區塊來重構視訊資料區塊。

【英文】

An example method includes predicting, based on a plurality of color components of a block of video data coded using joint coding of chroma residuals (JCCR), a sign of a coefficient of a plurality of coefficients of a joint residual block of the block of video data; generating, for each respective color component of the plurality of color components and based on the plurality of coefficients of the joint residual block, coefficients of a respective residual block of a plurality of residual blocks; and reconstructing, based on the plurality of residual blocks, the block of video data.

【指定代表圖】第（ 9 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

902：步 驟

904：步 驟

906：步 驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於視訊譯碼中的多顏色分量的符號預測

【英文發明名稱】SIGN PREDICTION FOR MULTIPLE COLOR COMPONENTS IN VIDEO CODING

【技術領域】

【0001】 本專利申請案主張享受於2020年12月29日提出申請的美國臨時申請案第63/131,615的利益，將上述申請案的全部內容經由引用的方式併入本文中。

【0002】 本案內容係關於視訊編碼和視訊解碼。

【先前技術】

【0003】 數位視訊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）、膝上型電腦或桌上型電腦、平板電腦、電子書閱讀器、數位相機、數位記錄設備、數位媒體播放機、視訊遊戲設備、視訊遊戲主控台、蜂巢或衛星無線電電話（所謂的「智慧型電話」）、視訊電話會議設備、視訊串流設備等。數位視訊設備實現視訊譯碼技術（諸如在由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4（第10部分，高級視訊譯碼（AVC））、ITU-T H.265/高效率視訊譯碼（HEVC）所定義的標準以及此類標準的擴展中描述的彼等技術）。經由實現此種視訊譯碼技術，視訊設備可以更加高效地傳輸、接收、編碼、解碼及/或儲存數位視訊資訊。

【0004】 視訊譯碼技術包括空間（圖片內（intra-picture））預測及/或時間（圖片間（inter-picture））預測以減少或去除在視訊序列中固有的冗餘。對於基於區塊的視訊譯碼，視訊切片（例如，視訊圖片或視訊圖片的一部分）可以被分割為視訊區塊，視訊區塊亦可以被稱為譯碼樹單元（CTU）、譯碼單元（CU）及/或譯碼節點。圖片的經訊框內譯碼（I）的切片中的視訊區塊是使用相對於同一圖片中的相鄰區塊中的參考取樣的空間預測來編碼的。圖片的經訊框間譯碼（P或B）的切片中的視訊區塊可以使用相對於同一圖片中的相鄰區塊中的參考取樣的空間預測或者相對於其他參考圖片中的參考取樣的時間預測。圖片可以被稱為訊框，並且參考圖片可以被稱為參考訊框。

【發明內容】

【0005】 概括而言，本案內容描述了使用基於視訊資料的多個顏色分量執行的符號預測來對視訊資料進行譯碼的技術。為了預測變換區塊的複數個係數的係數的符號值，視訊譯碼器（例如，視訊編碼器及/或視訊解碼器）可以使用係數的符號值的正值和負值兩者來重構變換區塊。使用候選符號值的每個區塊重構可以稱為假設重構。視訊譯碼器可以利用成本函數來評估係數的符號的兩個假設重構，並且選擇使成本函數最小化的假設重構，從而提供變換區塊的係數的預測符號值。然而，在一些實例中，多個區塊可能受到預測符號值的影響。例如，在變換區塊是色度殘差

聯合譯碼（JCCR）變換區塊的情況下（視訊譯碼器從中產生複數個變換區塊，每個變換區塊對應於不同的顏色分量），複數個變換區塊皆可能受到預測符號值的影響。僅基於一個顏色分量來執行符號預測可能是次優的，因為一個假設重構可能對一個顏色分量效果良好，但是對其他顏色分量效果不佳。

【0006】 根據本案內容的一或多個技術，視訊譯碼器（例如，視訊編碼器及/或視訊解碼器）可以基於視訊資料的複數個顏色分量來執行符號預測。例如，當對用於產生各自對應於不同顏色分量的複數個變換區塊（例如，Cb變換區塊和Cr變換區塊）的JCCR變換區塊執行符號預測時，視訊譯碼器可以基於複數個顏色分量來執行符號預測。經由基於多個顏色分量來執行符號預測，本案內容的技術可以改良符號預測。改良的符號預測可以減少用信號通知符號所需的位元數量。以此種方式，本案內容的技術可以改良譯碼效率。

【0007】 在一個實例中，一種對視訊資料進行解碼的方法包括以下步驟：基於使用JCCR進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0008】 在另一實例中，一種對視訊資料進行編碼的方法包括以下步驟：基於使用JCCR進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0009】 在另一實例中，一種用於對視訊資料進行譯碼的設備包括：用於基於使用JCCR進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號的構件；用於針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數的構件；及用於基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊的構件。

【0010】 在另一實例中，一種電腦可讀取儲存媒體儲存指令，該等指令在被執行時使得視訊譯碼器的一或多個處理器進行以下操作：基於使用JCCR進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0011】 在附圖和以下描述中闡述了一或多個實例的細節。根據描述、附圖和請求項，其他特徵、目的和優點將是顯而易見的。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖1是圖示可以執行本案內容的技術的示例性視訊編碼和解碼系統的方塊圖。

【0013】 圖2A和圖2B是圖示示例性四叉樹二叉樹（QTBT）結構以及對應的譯碼樹單元（CTU）的概念圖。

【0014】 圖3是圖示可以執行本案內容的技術的示例性視訊編碼器的方塊圖。

【0015】 圖4是圖示可以執行本案內容的技術的示例性視訊解碼器的方塊圖。

【0016】 圖5是圖示在HEVC中包含4個係數群組的8x8變換區塊的係數掃瞄的概念圖。

【0017】 圖6是圖示係數符號預測的實例的概念圖。

【0018】 圖7是圖示根據本案內容的技術的用於對當前區塊進行編碼的示例性方法的流程圖。

【0019】 圖8是圖示根據本案內容的技術的用於對當前區塊進行解碼的示例性方法的流程圖。

【0020】 圖9是圖示根據本案內容的技術的用於使用基於多個顏色分量的符號預測來對當前區塊進行解碼的示例性方法的流程圖。

【實施方式】

【0021】 概括而言，本案內容描述了使用基於視訊資料的多個顏色分量執行的符號預測來對視訊資料進行譯碼的技術。為了預測變換區塊的複數個係數的係數的符號值，視訊譯碼器（例如，視訊編碼器及/或視訊解碼器）可以使用係數的符號值的正值和負值兩者來重構變換區塊。使用候選符號值的每個區塊重構可以稱為假設重構。視訊譯碼器可以利用成本函數來評估係數的符號的兩個假設重構，並且選擇使成本函數最小化的假設重構，從而提供變換區塊的係數的預測符號值。然而，在一些實例中，多個區塊可能受到預測符號值的影響。例如，在變換區塊是色度殘差聯合譯碼（JCCR）變換區塊的情況下（視訊譯碼器從中產生複數個變換區塊，每個變換區塊對應於不同的顏色分量），複數個變換區塊皆可能受到預測符號值的影響。僅基於一個顏色分量來執行符號預測可能是次優的，因為一個假設重構可能對一個顏色分量效果很好，但是對其他顏色分量效果很差。

【0022】 根據本案內容的一或多個技術，視訊譯碼器（例如，視訊編碼器及/或視訊解碼器）可以基於視訊資料的複數個顏色分量來執行符號預測。例如，當對用於產生各自對應於不同顏色分量的複數個變換區塊（例如，Cb變換區塊和Cr變換區塊）的JCCR變換區塊執行符號預測時，視訊譯碼器可以基於複數個顏色分量來執行符號預測。經由基於多個顏色分量來執行符號預測，本案內容的技術可以

改良符號預測。改良的符號預測可以減少用信號通知符號所需的位元數量。以此種方式，本案內容的技術可以提高譯碼效率。

【0023】 圖1是圖示可以執行本案內容的技術的示例性視訊編碼和解碼系統100的方塊圖。概括而言，本案內容的技術涉及對視訊資料進行譯碼（編碼及/或解碼）。通常，視訊資料包括用於處理視訊的任何資料。因此，視訊資料可以包括原始的未經編碼的視訊、經編碼的視訊、經解碼（例如，經重構）的視訊，以及視訊中繼資料（諸如，信號傳遞資料）。

【0024】 如圖1所示，在該實例中，系統100包括源設備102，源設備102提供要被目標設備116解碼和顯示的經編碼的視訊資料。具體地，源設備102經由電腦可讀取媒體110來將視訊資料提供給目標設備116。源設備102和目標設備116可以包括各種各樣的設備中的任何一種，包括桌上型電腦、筆記型電腦（亦即，膝上型電腦）、行動設備、平板電腦、機上盒、諸如智慧型電話之類的電話手機、電視機、相機、顯示設備、數位媒體播放機、視訊遊戲主控台、視訊串流設備、廣播接收器設備等。在一些情況下，源設備102和目標設備116可以被配備用於無線通訊，並且因此可以被稱為無線通訊設備。

【0025】 在圖1的實例中，源設備102包括視訊源104、記憶體106、視訊編碼器200以及輸出介面108。目標設備116包括輸入介面122、視訊解碼器300、記憶體120以及

顯示設備118。根據本案內容，源設備102的視訊編碼器200和目標設備116的視訊解碼器300可以被配置為應用用於多顏色分量的符號預測的技術。因此，源設備102表示視訊編碼設備的實例，而目標設備116表示視訊解碼設備的實例。在其他實例中，源設備和目標設備可以包括其他元件或佈置。例如，源設備102可以從諸如外部相機之類的外部視訊源接收視訊資料。同樣，目標設備116可以與外部顯示設備相連接，而不是包括整合顯示設備。

【0026】 如圖1所示的系統100僅是一個實例。通常，任何數位視訊編碼及/或解碼設備可以執行用於多個顏色分量的符號預測的技術。源設備102和目標設備116僅是此種譯碼設備的實例，其中源設備102產生經譯碼的視訊資料以用於傳輸給目標設備116。本案內容將「譯碼」設備代表為執行對資料的譯碼（例如，編碼及/或解碼）的設備。因此，視訊編碼器200和視訊解碼器300分別表示譯碼設備（具體地，視訊編碼器和視訊解碼器）的實例。在一些實例中，源設備102和目標設備116可以以基本上對稱的方式進行操作，使得源設備102和目標設備116中的每一者皆包括視訊編碼和解碼用元件。因此，系統100可以支援在源設備102和目標設備116之間的單向或雙向視訊傳輸，例如，以用於視訊串流、視訊重播、視訊廣播或視訊電話。

【0027】 通常，視訊源104表示視訊資料（亦即原始的未經編碼的視訊資料）的源，並且將視訊資料的順序的一系列圖片（亦被稱為「訊框」）提供給視訊編碼器200，視

訊編碼器200對用於圖片的資料進行編碼。源設備102的視訊源104可以包括視訊擷取設備，諸如攝像機、包含先前擷取的原始視訊的視訊存檔單元，及/或用於從視訊內容提供者接收視訊的視訊饋送介面。作為另外的替代方式，視訊源104可以產生基於電腦圖形的資料作為源視訊，或者產生即時視訊、被存檔的視訊和電腦產生的視訊的組合。在每種情況下，視訊編碼器200對被擷取的、預擷取的或電腦產生的視訊資料進行編碼。視訊編碼器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。視訊編碼器200可以產生包括經編碼的視訊資料的位元串流。隨後，源設備102可以經由輸出介面108將經編碼的視訊資料輸出到電腦可讀取媒體110上，以便由例如目標設備116的輸入介面122接收及/或取得。

【0028】 源設備102的記憶體106和目標設備116的記憶體120表示通用記憶體。在一些實例中，記憶體106、記憶體120可以儲存原始視訊資料，例如，來自視訊源104的原始視訊以及來自視訊解碼器300的原始的經解碼的視訊資料。另外地或替代地，記憶體106、記憶體120可以儲存可由例如視訊編碼器200和視訊解碼器300分別執行的軟體指令。儘管記憶體106和記憶體120在該實例中被示為與視訊編碼器200和視訊解碼器300分開，但是應當理解的是，視訊編碼器200和視訊解碼器300亦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、記

憶體120可以儲存例如從視訊編碼器200輸出並且輸入到視訊解碼器300的經編碼的視訊資料。在一些實例中，記憶體106、記憶體120的部分可以被分配為一或多個視訊緩衝區，例如，以儲存原始的經解碼及/或經編碼的視訊資料。

【0029】 電腦可讀取媒體110可以表示能夠將經編碼的視訊資料從源設備102輸送到目標設備116的任何類型的媒體或設備。在一個實例中，電腦可讀取媒體110表示通訊媒體，其使得源設備102能夠例如經由射頻網路或基於電腦的網路，來即時地向目標設備116直接傳輸經編碼的視訊資料。輸出介面108可以根據諸如無線通訊協定之類的通訊標準來對包括經編碼的視訊資料的傳輸信號進行調制，並且輸入介面122可以根據諸如無線通訊協定之類的通訊標準來對所接收的傳輸信號進行解調。通訊媒體可以包括任何無線或有線通訊媒體，諸如射頻（RF）頻譜或一或多條實體傳輸線。通訊媒體可以形成諸如以下各項的基於封包的網路的一部分：區域網路、廣域網路，或諸如網際網路之類的全球網路。通訊媒體可以包括路由器、交換機、基地站，或對於促進從源設備102到目標設備116的通訊而言可以有用的任何其他設備。

【0030】 在一些實例中，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，目標設備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可以包括各種分散式或本端存取的資料儲存媒體中的任何一種，諸如硬碟、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訊資料的任何其他適當的數位儲存媒體。

【0031】 在一些實例中，源設備102可以將經編碼的視訊資料輸出到檔案伺服器114或者可以儲存由源設備102產生的經編碼的視訊資料的另一中間儲存設備。目標設備116可以經由串流或下載來從檔案伺服器114存取被儲存的視訊資料。

【0032】 檔案伺服器114可以是能夠儲存經編碼的視訊資料並且將該經編碼的視訊資料傳輸給目標設備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通訊協定服務（諸如檔案傳輸通訊協定（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、超文字傳輸協定（HTTP）伺服器、多媒體廣播多播服務（MBMS）或增強型MBMS（eMBMS）伺服器，及/或網路附加儲存（NAS）設備。檔案伺服器114可以另外地或替代地實現一或多個HTTP串流協定，諸如基於HTTP的動態自我調整串流（DASH）、HTTP即時串流（HLS）、即時串流協定（RTSP）、HTTP動態串流等。

【0033】 目標設備116可以經由任何標準資料連接（包括網際網路連接）來從檔案伺服器114存取經編碼的視訊資料。該連接可以包括適於存取被儲存在檔案伺服器114上的經編碼的視訊資料的無線通道（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），或該兩者的組合。輸入介面122可以被配置為根據上文論述的用於從檔案伺服器114取得或接收媒體資料的各種協定或者用於取得媒體資料的其他此類協定中的任何一或多個進行操作。

【0034】 輸出介面108和輸入介面122可以表示無線傳輸器/接收器、數據機、有線聯網元件（例如，乙太網路卡）、根據各種IEEE 802.11標準中的任何一種標準進行操作的無線通訊元件，或其他實體元件。在其中輸出介面108和輸入介面122包括無線元件的實例中，輸出介面108和輸入介面122可以被配置為根據蜂巢通訊標準（諸如4G、4G-LTE（長期進化）、改進的LTE、5G等）來傳輸資料（諸如經編碼的視訊資料）。在其中輸出介面108包括無線傳輸器的一些實例中，輸出介面108和輸入介面122可以被配置為根據其他無線標準（諸如IEEE 802.11規範、IEEE 802.15規範（例如，紫蜂™）、藍芽™標準等）來傳輸資料（諸如經編碼的視訊資料）。在一些實例中，源設備102及/或目標設備116可以包括相應的晶片上系統（SoC）元件。例如，源設備102可以包括用於執行被賦予視訊編碼器200及/或輸出介面108的功能的SoC元件，並且目標設備116可以包括用於執行被賦予視訊解碼器300及/或輸入介面122的功能的SoC元件。

【0035】 本案內容的技術可以應用於視訊譯碼，以支援各種多媒體應用中的任何一種，諸如空中電視廣播、有線電

視傳輸、衛星電視傳輸、網際網路串流視訊傳輸（諸如基於HTTP的動態自我調整串流（DASH））、被編碼到資料儲存媒體上的數位視訊、對被儲存在資料儲存媒體上的數位視訊的解碼，或其他應用。

【0036】 目標設備116的輸入介面122從電腦可讀取媒體110（例如，通訊媒體、儲存設備112、檔案伺服器114等）接收經編碼的視訊位元串流。經編碼的視訊位元串流可以包括由視訊編碼器200定義的諸如以下語法元素之類的信號傳遞資訊（其亦被視訊解碼器300使用）：該等語法元素具有描述視訊區塊或其他譯碼單元（例如，切片、圖片、圖片群組、序列等）的特性及/或處理的值。顯示設備118將經解碼的視訊資料的經解碼的圖片顯示給使用者。顯示設備118可以表示各種顯示設備中的任何一種，諸如液晶顯示器（LCD）、電漿顯示器、有機發光二極體（OLED）顯示器，或另一種類型的顯示設備。

【0037】 儘管在圖1中未圖示，但是在一些實例中，視訊編碼器200和視訊解碼器300可以各自與音訊編碼器及/或音訊解碼器整合，並且可以包括適當的MUX-DEMUX單元或其他硬體及/或軟體，以處理包括共用資料串流中的音訊和視訊兩者的經多工的串流。若適用的話，MUX-DEMUX單元可以遵循ITU H.223多工器協定或其他協定（諸如使用者資料包通訊協定（UDP））。

【0038】 視訊編碼器200和視訊解碼器300各自可以被實現為各種適當的編碼器及/或解碼器電路系統中的任何一

種，諸如一或多個微處理器、數位信號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）、個別邏輯、軟體、硬體、韌體，或其任何組合。當該等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電腦可讀取媒體中，並且使用一或多個處理器，用硬體來執行指令以執行本案內容的技術。視訊編碼器200和視訊解碼器300中的每一者可以被包括在一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。包括視訊編碼器200及/或視訊解碼器300的設備可以包括積體電路、微處理器，及/或無線通訊設備（諸如蜂巢式電話）。

【0039】 視訊編碼器200和視訊解碼器300可以根據視訊譯碼標準（諸如ITU-T H.265（亦被稱為高效率視訊譯碼（HEVC）標準）或對其的擴展（諸如多視圖及/或可伸縮視訊譯碼擴展））進行操作。或者，視訊編碼器200和視訊解碼器300可以根據其他專有或行業標準（諸如ITU-T H.266，亦被稱為多功能視訊譯碼（VVC））進行操作。VVC標準的草案是在以下文件中描述的：Bross等人，「Versatile Video Coding（Draft 10）」，ITU-T SG 16 WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的聯合視訊專家組（JVET），第18次會議：經由電話會議，2020年6月22日-7月1日，JVET-S2001-vA（下文中被稱為

「VVC草案10」）。然而，本案內容的技術不限於任何特定的譯碼標準。

【0040】 通常，視訊編碼器200和視訊解碼器300可以執行對圖片的基於區塊的譯碼。術語「區塊」通常代表包括要被處理的（例如，在編碼及/或解碼過程中要被編碼、被解碼或以其他方式使用的）資料的結構。例如，區塊可以包括亮度及/或色度資料的取樣的二維矩陣。通常，視訊編碼器200和視訊解碼器300可以對以YUV（例如，Y、Cb、Cr）格式表示的視訊資料進行譯碼。亦即，並不是對用於圖片的取樣的紅色、綠色和藍色（RGB）資料進行譯碼，視訊編碼器200和視訊解碼器300可以對亮度分量和色度分量進行譯碼，其中色度分量可以包括紅色色相色度分量和藍色色相色度分量兩者。在一些實例中，視訊編碼器200在進行編碼之前將所接收的經RGB格式化的資料轉換為YUV表示，並且視訊解碼器300將YUV表示轉換為RGB格式。或者，預處理單元和後處理單元（未圖示）可以執行該等轉換。

【0041】 概括而言，本案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，本案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，預測及/或殘差譯碼）的過程。經編碼的視訊位元串流通常包括用於表示譯碼決策（例如，譯碼模式）以及將圖片分割為區塊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。

【0042】 HEVC定義了各種區塊，包括譯碼單元（CU）、預測單元（PU）和變換單元（TU）。根據HEVC，視訊譯碼器（諸如視訊編碼器200）根據四叉樹結構來將譯碼樹單元（CTU）分割為CU。亦即，視訊譯碼器將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者四個子節點。沒有子節點的節點可以被稱為「葉節點」，並且此種葉節點的CU可以包括一或多個PU及/或一或多個TU。視訊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表示訊框間預測資料，而TU表示殘差資料。經訊框內預測的CU包括訊框內預測資訊，諸如訊框內模式指示。

【0043】 作為另一實例，視訊編碼器200和視訊解碼器300可以被配置為根據VVC進行操作。根據VVC，視訊譯碼器（諸如視訊編碼器200）將圖片分割為複數個譯碼樹單元（CTU）。視訊編碼器200可以根據樹結構（諸如四叉樹-二叉樹（QTBT）結構或多類型樹（MTT）結構）分割CTU。QTBT結構去除了多種分割類型的概念，諸如在HEVC的CU、PU和TU之間的分隔。QTBT結構包括兩個級別：根據四叉樹分割而被分割的第一級別，以及根據二叉樹分割而被分割的第二級別。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）。

【0044】 在MTT分割結構中，可以使用四叉樹（QT）分割、二叉樹（BT）分割以及一或多個類型的三叉樹（TT）（亦被稱為三元樹（TT））分割來對區塊進行分割。三叉樹或三元樹分割是其中區塊被分離為三個子區塊的分割。在一些實例中，三叉樹或三元樹分割將區塊劃分為三個子區塊，而不經由中心劃分原始區塊。MTT中的分割類型（例如，QT、BT和TT）可以是對稱的或不對稱的。

【0045】 在一些實例中，視訊編碼器200和視訊解碼器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一者，而在其他實例中，視訊編碼器200和視訊解碼器300可以使用兩個或更多個QTBT或MTT結構，諸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）。

【0046】 視訊編碼器200和視訊解碼器300可以被配置為使用每HEVC的四叉樹分割、QTBT分割、MTT分割，或其他分割結構。出於解釋的目的，關於QTBT分割提供了本案內容的技術的描述。然而，應當理解的是，本案內容的技術亦可以應用於被配置為使用四叉樹分割或者亦使用其他類型的分割的視訊譯碼器。

【0047】 在一些實例中，CTU包括具有三個取樣陣列的圖片的亮度取樣的譯碼樹區塊（CTB）、色度取樣的兩個對應CTB，或者單色圖片或使用三個單獨的顏色平面而譯碼的圖片的取樣的CTB，以及用於對取樣進行譯碼的語法結

構。CTB可以是針對N的某個值而言的NxN取樣區塊，使得將分量劃分為CTB是一種分割。分量是來自包括以4:2:0、4:2:2或4:4:4顏色格式的圖片的三個陣列（亮度和兩個色度）的一個陣列或來自三個陣列之一的單個取樣，或包括以單色格式的圖片的陣列或該陣列的單個取樣。在一些實例中，譯碼區塊是針對M和N的一些值而言的MxN取樣區塊，使得將CTB劃分為譯碼區塊是一種分割。

【0048】 可以以各種方式在圖片中對區塊（例如，CTU或CU）進行分類。作為一個實例，磚塊（brick）可以代表圖片中的特定圖塊（tile）內的CTU行的矩形區域。圖塊可以是圖片中的特定圖塊列和特定圖塊行內的CTU的矩形區域。圖塊列代表CTU的矩形區域，其具有等於圖片的高度的高度以及由語法元素（例如，諸如在圖片參數集中）指定的寬度。圖塊行代表CTU的矩形區域，其具有由語法元素指定的高度（例如，諸如在圖片參數集中）以及等於圖片的寬度的寬度。

【0049】 在一些實例中，可以將圖塊分割為多個磚塊，每個磚塊可以包括圖塊內的一或多個CTU行。沒有被分割為多個磚塊的圖塊亦可以被稱為磚塊。然而，作為圖塊的真實子集的磚塊可以不被稱為圖塊。

【0050】 圖片中的磚塊亦可以以切片來排列。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。在一些實例中，切片包括多個完整的圖塊或者僅包括一個圖塊的完整磚塊的連續序列。

【0051】 本案內容可以互換地使用「NxN」和「N乘N」來代表區塊（諸如CU或其他視訊區塊）在垂直和水平維度態樣的取樣大小，例如，16x16個取樣或16乘16個取樣。通常，16x16 CU在垂直方向上將具有16個取樣（y=16），並且在水平方向上將具有16個取樣（x=16）。同樣地，NxN CU通常在垂直方向上具有N個取樣，並且在水平方向上具有N個取樣，其中N表示非負整數值。CU中的取樣可以按行和列來排列。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的數量的取樣。例如，CU可以包括NxM個取樣，其中M不一定等於N。

【0052】 視訊編碼器200對用於CU的表示預測及/或殘差資訊以及其他資訊的視訊資料進行編碼。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的取樣與預測區塊之間的逐取樣差。

【0053】 為了預測CU，視訊編碼器200通常可以經由訊框間預測或訊框內預測來形成用於CU的預測區塊。訊框間預測通常代表根據先前譯碼的圖片的資料來預測CU，而訊框內預測通常代表根據同一圖片的先前譯碼的資料來預測CU。為了執行訊框間預測，視訊編碼器200可以使用一或多個運動向量來產生預測區塊。視訊編碼器200通常可以執行運動搜尋，以辨識例如在CU與參考區塊之間的差異態樣與CU緊密匹配的參考區塊。視訊編碼器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），或其他此種差分計算來計

算差分度量，以決定參考區塊是否與當前CU緊密匹配。在一些實例中，視訊編碼器200可以使用單向預測或雙向預測來預測當前CU。

【0054】 VVC的一些實例亦提供仿射運動補償模式，其可以被認為是訊框間預測模式。在仿射運動補償模式下，視訊編碼器200可以決定表示非平移運動（諸如放大或縮小、旋轉、透視運動或其他不規則的運動類型）的兩個或更多個運動向量。

【0055】 為了執行訊框內預測，視訊編碼器200可以選擇訊框內預測模式來產生預測區塊。VVC的一些實例提供六十七種訊框內預測模式，包括各種方向性模式，以及平面模式和DC模式。通常，視訊編碼器200選擇訊框內預測模式，訊框內預測模式描述要根據其來預測當前區塊（例如，CU的區塊）的取樣的、當前區塊的相鄰取樣。假定視訊編碼器200以光柵掃瞄次序（從左到右、從上到下）對CTU和CU進行譯碼，則此種取樣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。

【0056】 視訊編碼器200對表示用於當前區塊的預測模式的資料進行編碼。例如，對於訊框間預測模式，視訊編碼器200可以對表示使用各種可用訊框間預測模式中的何種的資料以及用於對應模式的運動資訊進行編碼。對於單向訊框間預測或雙向訊框間預測，例如，視訊編碼器200可以使用改進的運動向量預測（AMVP）或合併模式來對運

動向量進行編碼。視訊編碼器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。

【0057】 在諸如對區塊的訊框內預測或訊框間預測之類的預測之後，視訊編碼器200可以計算用於該區塊的殘差資料。殘差資料（諸如殘差區塊）表示在區塊與用於該區塊的預測區塊之間的逐取樣差，該預測區塊是使用對應的預測模式來形成的。視訊編碼器200可以將一或多個變換應用於殘差區塊，以在變換域中而非在取樣域中產生經變換的資料。例如，視訊編碼器200可以將離散餘弦變換（DCT）、整數變換、小波變換或概念上類似的變換應用於殘差視訊資料。另外，視訊編碼器200可以在第一變換之後應用二次變換，諸如模式相關的不可分離二次變換（MDNSST）、信號相關變換、Karhunen-Loeve變換（KLT）等。視訊編碼器200在應用一或多個變換之後產生變換係數。

【0058】 如前述，在任何變換以產生變換係數之後，視訊編碼器200可以執行對變換係數的量化。量化通常代表如下的過程：在該過程中，對變換係數進行量化以可能減少用於表示變換係數的資料量，從而提供進一步的壓縮。經由執行量化過程，視訊編碼器200可以減小與一些或所有變換係數相關聯的位元深度。例如，視訊編碼器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。在一些實例中，為了執行量化，視訊編碼器200可以執行對要被量化的值的按位元右移。

【0059】 在量化之後，視訊編碼器200可以掃瞄變換係數，從而從包括經量化的變換係數的二維矩陣產生一維向量。可以將掃瞄設計為將較高能量（並且因此較低頻率）的變換係數放在向量的前面，並且將較低能量（並且因此較高頻率）的變換係數放在向量的後面。在一些實例中，視訊編碼器200可以利用預定義的掃瞄次序來掃瞄經量化的變換係數以產生經序列化的向量，並且隨後對向量的經量化的變換係數進行熵編碼。在其他實例中，視訊編碼器200可以執行自我調整掃瞄。在掃瞄經量化的變換係數以形成一維向量之後，視訊編碼器200可以例如根據上下文自我調整二進位算術譯碼（CABAC）來對一維向量進行熵編碼。視訊編碼器200亦可以對用於描述與經編碼的視訊資料相關聯的中繼資料的語法元素的值進行熵編碼，以供視訊解碼器300在對視訊資料進行解碼時使用。

【0060】 為了執行CABAC，視訊編碼器200可以將上下文模型內的上下文分配給要被傳輸的符號。上下文可以關於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。

【0061】 視訊編碼器200亦可以例如在圖片標頭、區塊標頭、切片標頭中為視訊解碼器300產生語法資料（諸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），或其他語法資料（諸如序列參數集（SPS）、圖片參數集（PPS）或視訊參數集（VPS））。同樣地，

視訊解碼器300可以對此種語法資料進行解碼以決定如何解碼對應的視訊資料。

【0062】 以此種方式，視訊編碼器200可以產生位元串流，其包括經編碼的視訊資料，例如，描述將圖片分割為區塊（例如，CU）以及用於該等區塊的預測及/或殘差資訊的語法元素。最終，視訊解碼器300可以接收位元串流並且對經編碼的視訊資料進行解碼。

【0063】 通常，視訊解碼器300執行與由視訊編碼器200執行的過程相反的過程，以對位元串流的經編碼的視訊資料進行解碼。例如，視訊解碼器300可以使用CABAC，以與視訊編碼器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，以及根據對應的分割結構（諸如QTBT結構）對每個CTU進行分割以定義CTU的CU的分割資訊。語法元素亦可以定義用於視訊資料的區塊（例如，CU）的預測資訊和殘差資訊。

【0064】 殘差資訊可以由例如經量化的變換係數來表示。視訊解碼器300可以對區塊的經量化的變換係數進行逆量化和逆變換以重現用於該區塊的殘差區塊。視訊解碼器300使用經信號通知的預測模式（訊框內預測或訊框間預測）和相關的預測資訊（例如，用於訊框間預測的運動資訊）來形成用於該區塊的預測區塊。視訊解碼器300隨後可以對預測區塊和殘差區塊（在逐個取樣的基礎上）進行組合以重現原始區塊。視訊解碼器300可以執行額外處

理，諸如執行去區塊過程以減少沿著區塊的邊界的視覺偽影。

【0065】 如前述，視訊編碼器200可以對變換係數進行編碼，並且視訊解碼器300可以對變換係數進行解碼。例如，為了根據HEVC執行變換係數譯碼，視訊譯碼器（例如，視訊編碼器200及/或視訊解碼器300）可以將變換係數區塊（TB）劃分為係數群組（CG），其中每個CG可以表示4x4子區塊。作為一個實例，32x32 TU可以被劃分為總共64個CG，並且16x16 TU可以被劃分為總共16個CG。視訊譯碼器可以以CG為單位來執行對TB的熵譯碼。視訊譯碼器可以根據給定掃瞄次序來對TB內的CG進行譯碼。當對每個CG進行譯碼時，視訊譯碼器可以根據4x4區塊的特定預定義掃瞄次序來對當前CG內的係數進行掃瞄和譯碼。在JEM（聯合探索模型（JEM），ieeexplore.ieee.org/document/8861068）中，CG大小可以是4x4或者2x2，此情形取決於一個TB的高度或寬度是否等於2。圖5是圖示HEVC中包含4個CG的8x8 TB的係數掃瞄的概念圖。

【0066】 對於每個顏色分量，視訊譯碼器可以用信號通知一個標誌來指示當前TB是否具有至少一個非零係數。例如，視訊譯碼器可以用信號通知具有指示當前TB是否具有至少一個非零係數的值的譯碼區塊標誌（CBF）或譯碼區塊模式（CPB）。若存在至少一個非零係數，則視訊譯碼器可以在TB中以相對於TB的左上角的座標顯式地用信號

通知係數掃瞄次序中最後有效係數的位置。座標的垂直或水平分量可以由其首碼和後置表示，其中首碼可以利用截斷Rice（TR）進行二值化，並且後置可以利用固定長度進行二值化。

【0067】 經由對此種位置進行譯碼以及CG的係數掃瞄次序，視訊譯碼器可以用信號通知用於除了最後一個CG（按掃瞄次序）之外的CG的標誌，該標誌指示CG是否包含非零係數。對於可能包含非零係數的彼等CG，視訊譯碼器可以根據預定義的4x4係數掃瞄次序針對每個係數用信號通知非零係數的有效標誌、係數絕對值和符號資訊。在HEVC變換係數熵譯碼方案中，若對符號位元進行譯碼，則可以始終對該符號位元進行旁路譯碼，亦即，不應用上下文，並且始終使用等概率（EP）假設來對每個符號位元進行1位元譯碼。

【0068】 下文論述符號資料隱藏。對於CG，並且取決於標準，視訊譯碼器可以在使用符號資料隱藏（SDH）時省略對最後一個非零係數（按反向掃瞄次序）的符號進行譯碼，該最後一個非零係數是按正向掃瞄次序的第一非零係數。替代地，可以使用預定義約定將符號值嵌入CG的級別總和的同位性中並且根據同位性來決定：偶數對應於「+」並且奇數對應於「-」。使用SDH的標準可以是CG的第一非零係數與最後一個非零係數之間的掃瞄次序距離。若該距離等於或大於閾值（例如，4個取樣），則可以使用SDH。

【0069】 下文論述係數符號預測。為了提高符號位元資訊的譯碼效率，文件中提出了係數符號預測方法。在JEM之上提出了符號預測方法。

【0070】 為了預測一個係數的符號，視訊譯碼器可以使用該符號的正值和負值兩者來重構變換區塊（TB），並且使用候選符號值的每個區塊重構可以被稱為假設重構。視訊譯碼器可以經由給定的空域成本函數來評估兩個假設重構，並且使成本函數最小化的假設提供預測符號值。

【0071】 此外，為了預測TB的多個符號，例如，N個符號，視訊譯碼器可以使用候選符號預測值的不同組合來重構TB，其包括總共2^N個不同的假設重構。類似地，視訊譯碼器可以經由給定的空域成本函數來評估每個假設，並且使成本函數最小化的假設提供預測符號值組合。

【0072】 成本函數通常使用假設之一來量測先前重構的相鄰圖元和當前測試的重構區塊之間的空間不連續性。展示當前區塊的區塊邊界處的最平滑圖元值轉變的假設可以被認為是最佳預測。

【0073】 圖6是圖示係數符號預測的概念圖。在圖6的實例中，使用假設重構的最左側和最頂部圖元來量測成本。

【0074】 視訊譯碼器可以根據以下等式來決定成本：

$$cost = \sum_{x=0}^{w-1} \left|(2p_{x,\_1} - p_{x,\_2}) - p_{x,0}\right| + \sum_{x=0}^{h-1} \left|(2p_{\_1,y} - p_{\_2,y}) - p_{0,y}\right|$$

【0075】 在上述等式中，$(2p_{x,_1} - p_{x,_2})$和$(2p_{_1,y} - p_{_2,y})$項是預測分量，並且$p_{x,0}$和$p_{0,y}$是假設重構分量。

【0076】 在圖6中描述的特定符號預測方案中，編碼器可以初始地對TU進行去量化，並且隨後選擇將預測符號的n個係數。可以按光柵掃瞄次序來掃瞄係數，並且當收集要處理的n個係數時，超過定義閾值的經去量化的值優先於低於該閾值的值。

【0077】 利用該n個值，可以如下所述來執行2^n個簡化邊界重構：對於n個係數，每個唯一符號組合進行一次重構。

【0078】 為了降低執行符號預測的複雜性，視訊譯碼器可以執行基於範本的假設重構。對於特定假設重構，視訊譯碼器可以從添加到區塊預測的逆變換中僅重新建立區塊的最左側和最頂部圖元。儘管第一（垂直）逆變換已完成，但是第二（水平）逆變換僅需建立最左側和最頂部圖元輸出，並且因此更快。可以向逆變換函數添加額外標誌「topLeft」，以允許該操作。

【0079】 另外，經由使用「範本」系統，減少了執行的逆變換操作的數量。以此種方式，當預測區塊中的n個符號時，視訊譯碼器可以執行$n + 1$個逆變換操作：

1、對經去量化的係數操作的單個逆變換，其中所預測的所有符號的值皆被設置為正。一旦添加到當前區塊的預測中，此舉就對應於第一假設的邊界重構。

2、對於已經預測了其符號的n個係數之每一者係數，對包含對應的經去量化的（和正）係數作為其唯一非空元素的其他空區塊執行逆變換操作。最左側和最頂部邊界值被保存在所謂的「範本」中，以供在以後的重構期間使用。

【0080】 後續假設的邊界重構可以經由對先前假設進行適當的保存重構開始，此舉僅需要將單個預測符號從正變為負，以便構建期望的當前假設。隨後，可以經由從與所預測的符號相對應的範本的假設邊界進行加倍和減法來近似符號的此種變化。在決定成本值之後，若已知邊界重構將重用於構建後續假設，則可以保存邊界重構。

範本名稱	如何建立
T001	inv xform single +ve 1st sign-hidden coeff
T010	inv xform single +ve 2nd sign-hidden coeff
T100	inv xform single +ve 3rd sign-hidden coeff

假設	如何建立	儲存以供後續用作
H000	inv xform all coeffs add to pred	H000
H001	H000 – 2*T001	
H010	H000 – 2*T010	H010
H011	H010 – 2*T001	
H100	H000 – 2*T100	H100
H101	H100 – 2*T001	

H110	H100 – 2*T010	H110
H111	H110 – 2*T001	

【0081】 上表展示3符號8條目案例的保存/恢復和範本應用。注意，該等近似僅可以在符號預測過程期間使用，而不可以在最終重構期間使用。

【0082】 對於具有較大大小的變換係數，符號預測通常提供更好的機會來實現正確的預測。此情形是因為，對於具有較大大小的變換係數，錯誤的符號預測通常展示邊界取樣平滑度的更多差異。

【0083】 利用符號預測，視訊譯碼器可以對符號預測的正確性進行譯碼，而不是對顯式符號值進行譯碼。例如，對於預測實際具有正值的係數符號，若預測符號亦為正，亦即，符號預測是正確的，則視訊譯碼器可以對「0」箱進行譯碼。否則，若預測符號為負，亦即，符號預測不正確，則視訊譯碼器可以對「1」箱進行譯碼。以此種方式，視訊譯碼器可以利用變換係數的級別值（大小）作為用於對符號預測的正確性進行譯碼的上下文，因為變換係數的較大大小傾向於「0」箱的較高概率。

【0084】 下文論述色度殘差聯合譯碼。色度殘差聯合譯碼（JCCR）是對色度殘差進行聯合譯碼的視訊譯碼工具。當使用JCCR時，針對多個顏色分量用信號通知單個變換係數區塊。JCCR是VVC的一部分，VVC是最新視訊譯碼標準之一。在VVC中，當色度CBF中的至少一個色度CBF為非零時，支援TU級別JCCR標誌。若JCCR標誌為真，則解

碼器從位元串流解析單個係數區塊，並且從單個殘差區塊推導色度分量的圖元殘差區塊。

【0085】 下文論述跨分量線性模型預測（CCLM）。CCLM是一種減少跨分量冗餘的預測方法。CCLM已被採用到VVC視訊譯碼標準中。當使用CCLM時，經由將線性模型應用於共置亮度取樣來產生色度預測取樣，如以下等式所示：

$$pred_C(i,j) = \alpha \cdot rec_L'(i,j) + \beta$$

其中$pred_C(i,j)$表示CU中的預測色度取樣，並且$rec_L(i,j)$表示相同CU的經下取樣的經重構的亮度取樣。

【0086】 上述技術可能存在一或多個缺點。例如，當多個顏色分量的經重構取樣可能受當前變換區塊影響時（例如，在使用CCLM或JCCR模式的情況下），僅考慮一個顏色分量（例如，用於符號預測）可能是次優的。特別地，一個假設重構可能對一種顏色分量效果良好，但是對其他顏色分量效果不佳。

【0087】 根據本案內容的技術，視訊譯碼器（例如，視訊編碼器200及/或視訊解碼器300）在執行殘差譯碼的符號預測時可以考慮多個顏色分量。例如，當對用於產生各自對應於不同顏色分量的複數個變換區塊（例如，Cb變換區塊和Cr變換區塊）的JCCR變換區塊執行符號預測時，視訊譯碼器可以基於複數個顏色分量來執行符號預測。

【0088】 部分A、聯合地對多個變換區塊進行符號預測。作為在符號預測中考慮多個顏色分量的實例，視訊譯碼器

可以聯合地執行多個顏色分量的符號預測。可以選擇具有相互依賴性的多個顏色分量來執行聯合符號預測。對顏色分量的選擇可以是基於在位元串流中用信號通知的預定義規則及/或資訊的。產生所有涉及的顏色分量的假設重構，並且從中推導聯合成本（$Cost_{joint}$）。經由使聯合成本值最小化來決定所涉及的標誌的預測值。

【0089】 如前述，在針對具有N個預測符號的單個區塊進行符號預測的情況下。存在2^N個不同的符號組合，並且其中一個被選擇為預測集。在該實例中，視訊譯碼器可以聯合地執行不同顏色分量的符號預測，所涉及的顏色分量的預測符號可以被組合以建立聯合預測符號集合，如以下等式（1）中所示。視訊譯碼器可以對所有涉及的顏色分量的預測符號集合（Set_{color}）執行並集運算（U）：

$$Set_{joint} = \bigcup_{color \in Colors} Set_{color} \quad (1)$$

【0090】 令$N_{joint} = size(Set_{joint})$，存在$2^{N_{joint}}$個不同的符號組合。對於每個組合，產生所有涉及的顏色分量的假設重構，並且基於該等假設重構來推導聯合成本（$Cost_{joint}$）。使用$Cost_{joint}$作為標準來決定選擇何者符號組合作為預測譯碼符號的預測器集合。

【0091】 聯合集產生的特殊情況是多個涉及的顏色分量共享單個變換區塊。例如，當應用色度殘差聯合譯碼（JCCR）並且針對Cb和Cr聯合地執行符號預測時，$Set_{C_b} = Set_{C_r}$，因此$Set_{joint} = \bigcup_{color \in \{C_b, C_r\}} Set_{color} = Set_{C_b} = Set_{C_r}$。下文將描述此種特殊情況的幾個實例。

【0092】 部分B、當前變換區塊的符號預測。作為考慮符號預測中的多個顏色分量的另一實例，當針對單個變換區塊執行符號預測時，視訊譯碼器可以考慮多個分量。當存在取決於當前顏色分量的其他顏色分量時，可以應用該實例。在此種情況下，不僅可以基於當前顏色分量，而且亦可以基於可能受當前顏色分量影響的其他顏色分量來評估每個假設重構。可以應用推導聯合成本（$Cost_{joint}$）的不同方法：

·與上文在部分A中描述的相同，產生所有涉及的顏色分量的假設重構，並且基於所有該等假設重構來推導聯合成本。

·對於一些涉及的顏色分量，產生假設重構以進行成本計算。而對於其他分量，可以應用簡化標準。例如，在VVC中的跨分量線性模型（CCLM）的情況下，基於亮度（Y）分量的假設重構，可以產生對應色度分量的預測區塊，而不是進一步產生色度分量的假設重構，色度預測區塊可以用於推導聯合成本（$Cost_{joint}$）。

【0093】 部分C、視訊譯碼器可以應用使用基於多個顏色分量的符號預測的一或多個條件。本案內容的技術的實例可以定義規則以決定是否聯合進行多個變換區塊的符號預測（如上文在部分A中描述的），或者在對變換區塊的當前變換區塊執行符號預測時考慮多個顏色分量（如上文在部分B中描述的）。可以針對編碼器和解碼器側兩者預定義在位元串流中用信號通知或以組合方式執行的規則。

【0094】 作為一實例，對於VVC中用於跨分量線性模型（CCLM）的亮度區塊，若對應的色度區塊具有等於零的譯碼區塊標誌（例如，意味著沒有非零係數），則在亮度區塊的符號預測中考慮該色度區塊。在此種情況下，對應色度區塊的假設重構等於從亮度區塊的假設重構產生的預測區塊。在執行亮度區塊的符號預測時，可能不需要推導色度區塊的取樣殘差。

【0095】 部分D、推導多個顏色分量的聯合成本。為了考慮多個顏色分量，可能需要從所有所涉及的顏色分量推導出的成本值（被稱為「聯合成本」$Cost_{joint}$）。作為一實例，獨立地計算每個涉及的顏色分量的成本，並且如等式（2）所示，將聯合成本推導為所有涉及的顏色分量的成本值的組合，其中S指示係數的符號預測譯碼中涉及的顏色分量集合。不同顏色分量的權重可以是固定的，是基於編碼器和解碼器側兩者預定義的規則推導出的，或者由在位元串流中用信號通知的語法元素來控制。

$$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color} \quad (2)$$

【0096】 在特殊情況下，權重中的一個權重可以為1，並且所有其他權重為0。隨後，聯合成本可以等同於選擇一個顏色分量，並且視訊譯碼器可以使用聯合成本來執行當前區塊的符號預測。

【0097】 將本案內容的技術合併到色度殘差聯合譯碼中的實例。在視訊轉碼器中，變換區塊可以對應於多個顏色分量的圖元殘差區塊，例如，VVC中的色度殘差譯碼聯合譯

碼（JCCR）。在此種情況下，Cb分量和Cr分量共享單個變換區塊。當聯合地對一對JCCR譯碼的Cb和Cr區塊執行符號預測時（如在部分A中描述的），$Set_{joint} = \bigcup_{color\in\{Cb,Cr\}} Set_{color} = Set_{Cb} = Set_{Cr}$，當產生變換區塊的預測符號時，可以評估所有涉及的顏色分量的假設重構。可以使用推導$Cost_{joint}$的不同方法。例如，使用在部分D中描述的聯合成本$Cost_{joint}$推導：

$$Cost_{joint} = \sum_{color\in S} w_{color} \cdot Cost_{color} \quad (3)$$

其中S指示色度顏色分量，並且w_{color}指示顏色分量$color$的權重。

【0098】 下文描述了視訊譯碼器如何推導w_{color}的幾個實例。

·作為一個實例，使用固定值1作為不同色度顏色格式的成本權重。在此種情況下，將聯合成本$Cost_{joint}$推導為：

$$Cost_{joint} = \sum_{color\in S} Cost_{color} \quad (4)$$

·作為另一實例，以特定次序掃瞄色度分量（該次序可以是從在位元串流中用信號通知的預定義規則及/或資訊推導出的），將具有非零CBF的位元串流中的第一色度分量的權重設置為1，並且其他分量使用0。在VVC的情況下，色度分量$S = \{Cb, Cr\}$，以「1：Cb，2：Cr」為例，按如下來推導Cb和Cr的權重：

```
if (CBF_Cb != 0)
{
```

w_{Cb} = 1;

w_{Cr} = 0;

}

else // CBF_{Cb} == 0 && CBF_{Cr} != 0

{

w_{Cb} = 0;

w_{Cr} = 1;

}

·作為又一實例，亦可以基於對應的CBF值來推導每個顏色分量的權重。例如，若顏色分量的CBF值為0，則將該顏色分量的權重設置為0，否則將權重設置為1。在VVC的情況下，色度分量$S=\{Cb,Cr\}$，按如下來推導權重w_{Cb}、w_{Cr}：

w_{Cb} = 0;

w_{Cr} = 0;

if (CBF_Cb != 0)

{

w_{Cb} = 1;

}

if (CBF_{Cr} != 0)

{

w_{Cr} = 1;

}

【0099】 將本案內容的技術合併到諸如CCLM、CCP之類的譯碼工具中的實例。在視訊轉碼器中，可以應用顏色分量之間的預測來利用視訊信號的不同顏色分量之間的相關性。例如，HEVC範圍擴展中的跨分量預測（CCP）和VVC中的跨分量線性模型（CCLM）。對於特定顏色分量A的變換區塊，若存在取決於A的其他顏色分量，則可以對A和其從屬顏色分量兩者聯合地執行變換區塊的符號預測。在此種情況下，可以應用諸如在部分A（例如，聯合執行針對多個顏色分量的符號預測）或部分B（例如，執行針對單個顏色分量的符號預測，但是考慮對多個顏色分量的影響）中描述的實例。

【0100】 在CCLM模式的情況下，由於亮度區塊用於一或多個色度分量的CCLM模式，可以在相關顏色分量上應用本案內容的技術。

1、作為一個實例，對於亮度變換區塊，若存在一或多個色度區塊使用亮度區塊執行CCLM模式，則對於亮度分量的每個假設重構，產生並且評估用於對應色度分量的CCLM預測器（假設CCLM預測器）。基於亮度分量的假設重構和色度分量的假設CCLM預測器來推導聯合成本。可選地，可以應用部分C中描述的條件來控制何時可以使用該實施例。此類條件的一個實例是僅當對應色度分量具有CBF＝0時才使用該實例。（在此種情況下，顏色分量的假設CCLM預測器等於假設重構。）

2、作為另一實例，對於亮度變換區塊，若存在一或多個色度區塊使用亮度區塊執行CCLM模式，則針對所有涉及的顏色分量產生假設重構以執行符號預測。在此種情況下，產生色度分量的殘差並且將其添加到假設CCLM預測器中，以找到色度假設重構。若色度分量亦使用符號預測。隨後，聯合執行符號預測。

3、與實例2類似，當使用CCLM時，但是僅當色度不使用符號預測時，該實例針對亮度和相關色度分量兩者產生假設重構。

【0101】 概括而言，本案內容可能涉及「用信號通知」某些資訊（諸如語法元素）。術語「用信號通知」通常可以代表對用於語法元素的值及/或用於對經編碼的視訊資料進行解碼的其他資料的傳送。亦即，視訊編碼器200可以在位元串流中用信號通知用於語法元素的值。通常，用信號通知代表在位元串流中產生值。如前述，源設備102可以基本上即時地或不是即時地（諸如可能在將語法元素儲存到儲存設備112以供目標設備116稍後取得時發生）將位元串流傳輸到目標設備116。

【0102】 圖2A和圖2B是圖示示例性四叉樹二叉樹（QTBT）結構130以及對應的譯碼樹單元（CTU）132的概念圖。實線表示四叉樹分離，以及虛線指示二叉樹分離。在二叉樹的每個分離（亦即非葉）節點中，用信號通知一個標誌以指示使用何種分離類型（亦即，水平或垂直），其中在該實例中，0指示水平分離，以及1指示垂直

分離。對於四叉樹分離，由於四叉樹節點將區塊水平地並且垂直地分離為具有相等大小的4個子區塊，因此無需指示分離類型。因此，視訊編碼器200可以對以下各項進行編碼，以及視訊解碼器300可以對以下各項進行解碼：用於QTBT結構130的區域樹級別（亦即實線）的語法元素（諸如分離資訊），以及用於QTBT結構130的預測樹級別（亦即虛線）的語法元素（諸如分離資訊）。視訊編碼器200可以對用於由QTBT結構130的終端葉節點表示的CU的視訊資料（諸如預測和變換資料）進行編碼，以及視訊解碼器300可以對視訊資料進行解碼。

【0103】 通常，圖2B的CTU 132可以與定義與QTBT結構130的處於第一和第二級別的節點相對應的區塊的大小的參數相關聯。該等參數可以包括CTU大小（表示取樣中的CTU 132的大小）、最小四叉樹大小（MinQTSize，其表示最小允許四叉樹葉節點大小）、最大二叉樹大小（MaxBTSize，其表示最大允許二叉樹根節點大小）、最大二叉樹深度（MaxBTDepth，其表示最大允許二叉樹深度），以及最小二叉樹大小（MinBTSize，其表示最小允許二叉樹葉節點大小）。

【0104】 QTBT結構的與CTU相對應的根節點可以在QTBT結構的第一級別處具有四個子節點，每個子節點可以是根據四叉樹分割來分割的。亦即，第一級別的節點是葉節點（沒有子節點）或者具有四個子節點。QTBT結構130的實例將此種節點表示為包括具有實線分支的父節點

和子節點。若第一級別的節點不大於最大允許二叉樹根節點大小（MaxBTSize），則可以經由相應的二叉樹進一步對該等節點進行分割。可以對一個節點的二叉樹分離進行反覆運算，直到從分離產生的節點達到最小允許二叉樹葉節點大小（MinBTSize）或最大允許二叉樹深度（MaxBTDepth）。QTBT結構130的實例將此種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），其用於預測（例如，圖片內或圖片間預測）和變換，而不進行任何進一步分割。如上所論述的，CU亦可以被稱為「視訊區塊」或「區塊」。

【0105】 在QTBT分割結構的一個實例中，CTU大小被設置為128x128（亮度取樣和兩個對應的64x64色度取樣），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（亦即MinQTSize）到128x128（亦即CTU大小）的大小。若四叉樹葉節點為128x128，則由於該大小超過MaxBTSize（亦即，在該實例中為64x64），因此葉四叉樹節點將不被二叉樹進一步分離。否則，四叉樹葉節點將被二叉樹進一步分割。因此，四叉樹葉節點亦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（在該實例中為4）時，不允許進一步分離。具有等於MinBTSize（在該實例中為4）的寬

度的二叉樹節點意味著不允許針對該二叉樹節點進行進一步的垂直分離（亦即，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該二叉樹節點進行進一步的水平分離（亦即，對高度的劃分）。如前述，二叉樹的葉節點被稱為CU，並且根據預測和變換而被進一步處理，而無需進一步分割。

【0106】 圖3是圖示可以執行本案內容的技術的示例性視訊編碼器200的方塊圖。圖3是出於解釋的目的而提供的，並且不應當被認為對在本案內容中泛泛地舉例說明和描述的技術進行限制。出於解釋的目的，本案內容描述了根據VVC（ITU-T H.266，正在開發中）和HEVC（ITU-T H.265）技術的視訊編碼器200。然而，本案內容的技術可以由被配置為其他視訊譯碼標準的視訊編碼設備來執行。

【0107】 在圖3的實例中，視訊編碼器200包括視訊資料記憶體230、模式選擇單元202、殘差產生單元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、濾波器單元216、經解碼的圖片緩衝區（DPB）218和熵編碼單元220。視訊資料記憶體230、模式選擇單元202、殘差產生單元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、濾波器單元216、DPB 218和熵編碼單元220中的任何一者或全部可以在一或多個處理器中或者在處理電路系統中實現。例如，視訊編碼器200的單

元可以被實現為一或多個電路或邏輯元件，作為硬體電路系統的一部分，或者作為處理器、ASIC或FPGA的一部分。此外，視訊編碼器200可以包括額外或替代的處理器或處理電路系統以執行該等和其他功能。

【0108】 視訊資料記憶體230可以儲存要由視訊編碼器200的元件來編碼的視訊資料。視訊編碼器200可以從例如視訊源104（圖1）接收被儲存在視訊資料記憶體230中的視訊資料。DPB 218可以充當參考圖片記憶體，其儲存參考視訊資料以在由視訊編碼器200對後續視訊資料進行預測時使用。視訊資料記憶體230和DPB 218可以由各種記憶體設備中的任何一種形成，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），或其他類型的記憶體設備。視訊資料記憶體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。在各個實例中，視訊資料記憶體230可以與視訊編碼器200的其他元件在晶片上（如圖所示），或者相對於彼等元件在晶片外。

【0109】 在本案內容中，對視訊資料記憶體230的引用不應當被解釋為限於在視訊編碼器200內部的記憶體（除非如此具體地描述），或者不限於在視訊編碼器200外部的記憶體（除非如此具體地描述）。確切而言，對視訊資料記憶體230的引用應當被理解為儲存視訊編碼器200接收以用於編碼的視訊資料（例如，用於要被編碼的當前區塊

的視訊資料）的參考記憶體。圖1的記憶體106亦可以提供對來自視訊編碼器200的各個單元的輸出的臨時儲存。

【0110】 圖示圖3的各個單元以幫助理解由視訊編碼器200執行的操作。該等單元可以被實現為固定功能電路、可程式設計電路，或其組合。固定功能電路代表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。可程式設計電路代表可以被程式設計以執行各種任務並且以可以執行的操作來提供靈活功能的電路。例如，可程式設計電路可以執行軟體或韌體，軟體或韌體使得可程式設計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類型通常是不可變的。在一些實例中，該等單元中的一或多個單元可以是不同的電路區塊（固定功能或可程式設計），並且在一些實例中，該等單元中的一或多個單元可以是積體電路。

【0111】 視訊編碼器200可以包括由可程式設計電路形成的算術邏輯單位（ALU）、基本功能單元（EFU）、數位電路、類比電路及/或可程式設計核心。在其中使用由可程式設計電路執行的軟體來執行視訊編碼器200的操作的實例中，記憶體106（圖1）可以儲存視訊編碼器200接收並且執行的軟體的指令（例如，目標代碼），或者視訊編碼器200內的另一記憶體（未圖示）可以儲存此種指令。

【0112】 視訊資料記憶體230被配置為儲存所接收的視訊資料。視訊編碼器200可以從視訊資料記憶體230取得視訊

資料的圖片，並且將視訊資料提供給殘差產生單元204和模式選擇單元202。視訊資料記憶體230中的視訊資料可以是要被編碼的原始視訊資料。

【0113】 模式選擇單元202包括運動估計單元222、運動補償單元224和訊框內預測單元226。模式選擇單元202可以包括額外功能單元，其根據其他預測模式來執行視訊預測。作為實例，模式選擇單元202可以包括調色板單元、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。

【0114】 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此種組合所得到的率失真值。編碼參數可以包括將CTU分割為CU、用於CU的預測模式、用於CU的殘差資料的變換類型、用於CU的殘差資料的量化參數等。模式選擇單元202可以最終選擇編碼參數的具有比其他測試的組合更佳的率失真值的組合。

【0115】 視訊編碼器200可以將從視訊資料記憶體230取得的圖片分割為一系列CTU，並且將一或多個CTU封裝在切片內。模式選擇單元202可以根據樹結構（諸如上述HEVC的QTBT結構或四叉樹結構）來分割圖片的CTU。如前述，視訊編碼器200可以經由根據樹結構來分割CTU，從而形成一或多個CU。此種CU通常亦可以被稱為「視訊區塊」或「區塊」。

【0116】 通常，模式選擇單元202亦控制其元件（例如，運動估計單元222、運動補償單元224和訊框內預測單元226）以產生用於當前區塊（例如，當前CU，或者在HEVC中為PU和TU的重疊部分）的預測區塊。為了對當前區塊進行訊框間預測，運動估計單元222可以執行運動搜尋以辨識在一或多個參考圖片（例如，被儲存在DPB 218中的一或多個先前譯碼的圖片）中的一或多個緊密匹配的參考區塊。具體地，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區塊將與當前區塊的類似程度的值。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取樣差來執行該等計算。運動估計單元222可以辨識從該等計算所得到的具有最低值的參考區塊，其指示與當前區塊最緊密匹配的參考區塊。

【0117】 運動估計單元222可以形成一或多個運動向量（MV），該等運動向量限定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。隨後，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，對於單向訊框間預測，運動估計單元222可以提供單個運動向量，而對於雙向訊框間預測，運動估計單元222可以提供兩個運動向量。隨後，運動補償單元224可以使用運動向量來產生預測區塊。例如，運動補償單元224可以使用運動向量來取得參考區塊的資料。作為另一實例，

若運動向量具有分數取樣精度，則運動補償單元224可以根據一或多個內插濾波器來對用於預測區塊的值進行內插。此外，對於雙向訊框間預測，運動補償單元224可以取得用於由相應的運動向量辨識的兩個參考區塊的資料並且例如經由逐取樣平均或加權平均來將所取得的資料進行組合。

【0118】 作為另一實例，對於訊框內預測或訊框內預測譯碼，訊框內預測單元226可以根據與當前區塊相鄰的取樣來產生預測區塊。例如，對於方向性模式，訊框內預測單元226通常可以在數學上將相鄰取樣的值進行組合，並且跨當前區塊在所定義的方向上填充該等計算出的值以產生預測區塊。作為另一實例，對於DC模式，訊框內預測單元226可以計算當前區塊的相鄰取樣的平均值，並且產生預測區塊以包括針對預測區塊的每個取樣的該得到的平均值。

【0119】 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從視訊資料記憶體230接收當前區塊的原始的未經編碼的版本，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取樣差。所得到的逐取樣差定義了用於當前區塊的殘差區塊。在一些實例中，殘差產生單元204亦可以決定殘差區塊中的取樣值之間的差，以使用殘差差分脈衝譯碼調制（RDPCM）來產生殘差區塊。在一些實例中，

可以使用執行二進位減法的一或多個減法器電路來形成殘差產生單元204。

【0120】 在其中模式選擇單元202將CU分割為PU的實例中，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。視訊編碼器200和視訊解碼器300可以支援具有各種大小的PU。如上所指出的，CU的大小可以代表CU的亮度譯碼區塊的大小，以及PU的大小可以代表PU的亮度預測單元的大小。假定特定CU的大小為2Nx2N，則視訊編碼器200可以支援用於訊框內預測的2Nx2N或NxN的PU大小，以及用於訊框間預測的2Nx2N、2NxN、Nx2N、NxN或類似的對稱的PU大小。視訊編碼器200和視訊解碼器300亦可以支援針對用於訊框間預測的2NxnU、2NxnD、nLx2N和nRx2N的PU大小的非對稱分割。

【0121】 在其中模式選擇單元202不將CU進一步分割為PU的實例中，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。如前述，CU的大小可以代表CU的亮度譯碼區塊的大小。視訊編碼器200和視訊解碼器300可以支援2Nx2N、2NxN或Nx2N的CU大小。

【0122】 對於其他視訊譯碼技術（舉一些實例，諸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。在一些實例中（諸如調色板模式譯碼），模式選擇單元202可以不產生預測區塊，以及替代地產生指示基於所選擇的調色板

來重構區塊的方式的語法元素。在此種模式下，模式選擇單元202可以將該等語法元素提供給熵編碼單元220以進行編碼。

【0123】 如前述，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訊資料。隨後，殘差產生單元204為當前區塊產生殘差區塊。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取樣差。

【0124】 變換處理單元206將一或多個變換應用於殘差區塊，以產生變換係數的區塊（本文中被稱為「變換係數區塊」）。變換處理單元206可以將各種變換應用於殘差區塊，以形成變換係數區塊。例如，變換處理單元206可以將離散餘弦變換（DCT）、方向變換、Karhunen-Loeve變換（KLT），或概念上類似的變換應用於殘差區塊。在一些實例中，變換處理單元206可以對殘差區塊執行多種變換，例如，初級變換和二次變換（諸如旋轉變換）。在一些實例中，變換處理單元206不對殘差區塊應用變換。

【0125】 量化單元208可以對變換係數區塊中的變換係數進行量化，以產生經量化的變換係數區塊。量化單元208可以根據與當前區塊相關聯的量化參數（QP）值來對變換係數區塊的變換係數進行量化。視訊編碼器200（例如，經由模式選擇單元202）可以經由調整與CU相關聯的QP值來調整被應用於與當前區塊相關聯的變換係數區塊的量化程度。量化可能引起資訊損失，並且因此，經量化的變

換係數可能具有與變換處理單元206所產生的原始變換係數相比較低的精度。

【0126】 逆量化單元210和逆變換處理單元212可以將逆量化和逆變換分別應用於經量化的變換係數區塊，以從變換係數區塊重構殘差區塊。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取樣與來自模式選擇單元202所產生的預測區塊的對應取樣相加，以產生經重構的區塊。

【0127】 濾波器單元216可以對經重構的區塊執行一或多個濾波器操作。例如，濾波器單元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。在一些實例中，可以跳過濾波器單元216的操作。

【0128】 視訊編碼器200將經重構的區塊儲存在DPB 218中。例如，在其中不執行濾波器單元216的操作的實例中，重構單元214可以將經重構的區塊儲存到DPB 218中。在其中執行濾波器單元216的操作的實例中，濾波器單元216可以將經濾波的重構區塊儲存到DPB 218中。運動估計單元222和運動補償單元224可以從DPB 218取得由經重構的（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訊框間預測。另外，訊框內預測單元226可以使用在DPB 218中的當前圖片的經重構的區塊來對當前圖片中的其他區塊進行訊框內預測。

【0129】 通常，熵編碼單元220可以對從視訊編碼器200的其他功能元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區塊進行熵編碼。作為另一實例，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，用於訊框間預測的運動資訊或用於訊框內預測的訊框內模式資訊）進行熵編碼。熵編碼單元220可以對作為視訊資料的另一實例的語法元素執行一或多個熵編碼操作，以產生經熵編碼的資料。例如，熵編碼單元220可以執行上下文自我調整可變長度譯碼（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我調整二進位算術譯碼（SBAC）操作、概率區間分割熵（PIPE）譯碼操作、指數哥倫布編碼操作，或對資料的另一種類型的熵編碼操作。在一些實例中，熵編碼單元220可以在其中語法元素未被熵編碼的旁路模式下操作。

【0130】 視訊編碼器200可以輸出位元串流，其包括用於重構切片或圖片的區塊所需要的經熵編碼的語法元素。具體地，熵編碼單元220可以輸出位元串流。

【0131】 關於區塊描述了上述操作。此種描述應當被理解為用於亮度譯碼區塊及/或色度譯碼區塊的操作。如前述，在一些實例中，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。在一些實例中，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。

【0132】 在一些實例中，不需要針對色度譯碼區塊重複關於亮度譯碼區塊執行的操作。作為一個實例，不需要重複用於辨識用於亮度譯碼區塊的運動向量（MV）和參考圖片的操作來辨識用於色度區塊的MV和參考圖片。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。作為另一實例，對於亮度譯碼區塊和色度譯碼區塊，訊框內預測過程可以是相同的。

【0133】 視訊編碼器200表示被配置為對視訊資料進行編碼的設備的實例，該設備包括：記憶體，其被配置為儲存視訊資料；及一或多個處理單元，其在電路系統中實現並且被配置為：基於視訊資料區塊的多個顏色分量來預測視訊資料區塊的顏色分量的殘差資料的符號；及基於所預測的符號來重構視訊資料區塊。

【0134】 圖4是圖示可以執行本案內容的技術的示例性視訊解碼器300的方塊圖。圖4是出於解釋的目的而提供的，並且不對在本案內容中泛泛地舉例說明和描述的技術進行限制。出於解釋的目的，本案內容根據VVC（ITU-T H.266，正在開發中）和HEVC（ITU-T H.265）的技術描述了視訊解碼器300。然而，本案內容的技術可以由被配置用於其他視訊譯碼標準的視訊譯碼設備來執行。

【0135】 在圖4的實例中，視訊解碼器300包括經譯碼的圖片緩衝區（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、濾波器單元312和經解碼的圖片緩衝區（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、濾波器單元312和DPB 314中的任何一者或全部可以在一或多個處理器中或者在處理電路系統中實現。例如，視訊解碼器300的單元可以被實現為一或多個電路或邏輯元件，作為硬體電路系統的一部分，或者作為處理器、ASIC或FPGA的一部分。此外，視訊解碼器300可以包括額外或替代的處理器或處理電路系統以執行該等和其他功能。

【0136】 預測處理單元304包括運動補償單元316和訊框內預測單元318。預測處理單元304可以包括加法單元，其根據其他預測模式來執行預測。作為實例，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。在其他實例中，視訊解碼器300可以包括更多的、更少的或不同的功能組件。

【0137】 CPB記憶體320可以儲存要由視訊解碼器300的元件解碼的視訊資料，諸如經編碼的視訊位元串流。例如，可以從電腦可讀取媒體110（圖1）獲得被儲存在CPB記憶體320中的視訊資料。CPB記憶體320可以包括儲存來自經編碼的視訊位元串流的經編碼的視訊資料（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訊資料，諸如表示來自視訊

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，視訊解碼器300可以輸出經解碼的圖片，及/或在解碼經編碼的視訊位元串流的後續資料或圖片時使用經解碼的圖片作為參考視訊資料。CPB記憶體320和DPB 314可以由各種記憶體設備中的任何一種形成，諸如DRAM，包括SDRAM、MRAM、RRAM或其他類型的記憶體設備。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。在各個實例中，CPB記憶體320可以與視訊解碼器300的其他元件在晶片上，或者相對於彼等元件在晶片外。

【0138】 另外地或替代地，在一些實例中，視訊解碼器300可以從記憶體120（圖1）取得經譯碼的視訊資料。亦即，記憶體120可以如上文所論述地利用CPB記憶體320來儲存資料。同樣，當視訊解碼器300的一些或全部功能是用要被視訊解碼器300的處理電路系統執行的軟體來實現時，記憶體120可以儲存要被視訊解碼器300執行的指令。

【0139】 圖示圖4中圖示的各個單元以幫助理解由視訊解碼器300執行的操作。單元可以被實現為固定功能電路、可程式設計電路，或其組合。類似於圖3，固定功能電路代表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。可程式設計電路代表可以被程式設計以執行各種任務並且以可以執行的操作來提供靈活功能的電路。例如，可程式設計電路可以執行軟體或韌體，軟體或韌體使得可程式設計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。在一些實例中，單元中的一或多個單元可以是不同的電路區塊（固定功能或可程式設計），並且在一些實例中，該等單元中的一或多個單元可以是積體電路。

【0140】 視訊解碼器300可以包括由可程式設計電路形成的ALU、EFU、數位電路、類比電路及/或可程式設計核心。在其中由在可程式設計電路上執行的軟體執行視訊解碼器300的操作的實例中，晶片上記憶體或晶片外記憶體可以儲存視訊解碼器300接收並且執行的軟體的指令（例如，目標代碼）。

【0141】 熵譯碼單元302可以從CPB接收經編碼的視訊資料，並且對視訊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、逆變換處理單元308、重構單元310和濾波器單元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訊資料。

【0142】 通常，視訊解碼器300逐區塊地重構圖片。視訊解碼器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（亦即，被解碼）的區塊可以被稱為「當前區塊」）。

【0143】 熵解碼單元302可以對定義經量化的變換係數區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/或變換模式指示之類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可以例如執行按位元左移操作以對經量化的變換係數進行逆量化。逆量化單元306從而可以形成包括變換係數的變換係數區塊。

【0144】 在逆量化單元306形成變換係數區塊之後，逆變換處理單元308可以將一或多個逆變換應用於變換係數區塊，以產生與當前區塊相關聯的殘差區塊。例如，逆變換處理單元308可以將逆DCT、逆整數變換、逆Karhunen-Loeve變換（KLT）、逆旋轉變換、逆方向變換或另一逆變換應用於變換係數區塊。

【0145】 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，若預測資訊語法元素指示當前區塊是經訊框間預測的，則運動補償單元316可以產生預測區塊。在此種情況下，預測資訊語法元素可以指示在DPB 314中的要從其取得參考區塊的參考圖片，以及辨識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訊框間預測過程。

【0146】 作為另一實例，若預測資訊語法元素指示當前區塊是經訊框內預測的，則訊框內預測單元318可以根據由預測資訊語法元素指示的訊框內預測模式來產生預測區塊。再次，訊框內預測單元318通常可以以與關於訊框內預測單元226（圖3）所描述的方式基本上類似的方式來執

行訊框內預測過程。訊框內預測單元318可以從DPB 314取得當前區塊的相鄰取樣的資料。

【0147】 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可以將殘差區塊的取樣與預測區塊的對應取樣相加來重構當前區塊。

【0148】 濾波器單元312可以對經重構的區塊執行一或多個濾波器操作。例如，濾波器單元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。不一定在所有實例中皆執行濾波器單元312的操作。

【0149】 視訊解碼器300可以將經重構的區塊儲存在DPB 314中。例如，在其中不執行濾波器單元312的操作的實例中，重構單元310可以將經重構的區塊儲存到DPB 314中。在其中執行濾波器單元312的操作的實例中，濾波器單元312可以將經濾波的重構區塊儲存到DPB 314中。如上所論述的，DPB 314可以將參考資訊（諸如用於訊框內預測的當前圖片以及用於後續運動補償的先前解碼的圖片的取樣）提供給預測處理單元304。此外，視訊解碼器300可以從DPB 314輸出經解碼的圖片（例如，經解碼的視訊），以用於在諸如圖1的顯示設備118之類的顯示設備上的後續呈現。

【0150】 以此種方式，視訊解碼器300表示視訊解碼設備的實例，該視訊解碼設備包括：記憶體，其被配置為儲存視訊資料；及一或多個處理單元，其在電路系統中實現並且被配置為：基於視訊資料區塊的多個顏色分量來預測視

訊資料區塊的顏色分量的殘差資料的符號；及基於所預測的符號來重構視訊資料區塊。

【0151】 圖7是圖示根據本案內容的技術的用於對當前區塊進行編碼的示例性方法的流程圖。當前區塊可以包括當前CU。儘管關於視訊編碼器200（圖1和圖3）進行了描述，但是應當理解的是，其他設備可以被配置為執行與圖7的方法類似的方法。

【0152】 在該實例中，視訊編碼器200最初預測當前區塊（350）。例如，視訊編碼器200可以形成用於當前區塊的預測區塊。隨後，視訊編碼器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，視訊編碼器200可以計算在原始的未經編碼的區塊與用於當前區塊的預測區塊之間的差。隨後，視訊編碼器200可以對殘差區塊進行變換並且對殘差區塊的變換係數進行量化（354）。接下來，視訊編碼器200可以掃瞄殘差區塊的經量化的變換係數（356）。在掃瞄期間或在掃瞄之後，視訊編碼器200可以對變換係數進行熵編碼（358）。例如，視訊編碼器200可以使用CAVLC或CABAC來對變換係數進行編碼。隨後，視訊編碼器200可以輸出區塊的經熵編碼的資料（360）。

【0153】 圖8是圖示根據本案內容的技術的用於對視訊資料的當前區塊進行解碼的示例性方法的流程圖。當前區塊可以包括當前CU。儘管關於視訊解碼器300（圖1和圖4）

進行了描述，但是應當理解的是，其他設備可以被配置為執行與圖8的方法類似的方法。

【0154】 視訊解碼器300可以接收用於當前區塊的經熵編碼的資料（諸如，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變換係數的經熵編碼的資料）（370）。視訊解碼器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變換係數（372）。視訊解碼器300可以例如使用如由用於當前區塊的預測資訊所指示的訊框內或訊框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。隨後，視訊解碼器300可以對所重現的變換係數進行逆掃瞄（376），以建立經量化的變換係數的區塊。隨後，視訊解碼器300可以對變換係數進行逆量化並且將逆變換應用於變換係數以產生殘差區塊（378）。最終，視訊解碼器300可以經由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）。

【0155】 圖9是圖示根據本案內容的技術的使用基於多個顏色分量的符號預測來對當前區塊進行解碼的示例性方法的流程圖。當前區塊可以包括當前變換區塊（TU）。儘管關於視訊解碼器300（圖1和圖4）進行了描述，但是應當理解的是，其他設備可以被配置為執行與圖9的方法類似的方法。例如，視訊編碼器200（圖1和圖3）可以被配置為執行類似於圖9的方法（例如，經由逆變換處理單元212）。

【0156】 視訊解碼器300可以基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行解碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號（902）。例如，視訊解碼器300的逆變換處理單元308可以產生複數個假設重構，包括用於為正的符號的第一假設重構和用於為負的符號的第二假設重構。逆變換處理單元308可以使用成本函數來評估複數個假設重構，並且選擇與具有最低成本值的假設重構相對應的符號作為所預測的係數的符號。

【0157】 為了使用成本函數來預測符號，逆變換處理單元308可以決定複數個顏色分量的聯合成本值。例如，由於所預測的聯合殘差區塊的係數的符號影響基於聯合殘差區塊（例如，Cb殘差區塊和Cr殘差區塊）產生的複數個顏色分量的殘差區塊，因此逆變換處理單元308可以評估複數個顏色分量的成本。在一些實例中，逆變換處理單元308可以經由至少將聯合成本值決定為複數個顏色分量的成本值的加權和來決定聯合成本值。例如，逆變換處理單元308可以經由至少以下操作來決定聯合成本值：決定複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基於第一權重和第二權重來決定複數個顏色分量的成本值的加權和。作為一個具體實例，逆變換處理單元308可以根據以下等式來決定聯合成本值：

$$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color}$$

其中$Cost_{joint}$是聯合成本值，w_{color}是複數個顏色分量中的特定顏色分量的權重，S表示包括複數個顏色分量的集合，並且$Cost_{color}$是特定顏色分量的成本值。

【0158】 如前述，逆變換處理單元308可以決定複數個顏色分量的權重（例如，w_{color}）。例如，逆變換處理單元308可以決定第一顏色分量（例如，Cb）的第一權重並且決定第二顏色分量（例如，Cr）的第二權重。在一些實例中，逆變換處理單元308可以基於包括Cb顏色分量和Cr顏色分量的複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定權重。作為一個實例，在掃瞄次序中在Cr顏色分量之前掃瞄Cb顏色分量的情況下，逆變換處理單元308可以回應於決定Cb顏色分量具有非零CBF來決定第一權重為1並且第二權重為0。作為另一實例，在掃瞄次序中在Cr顏色分量之前掃瞄Cb顏色分量的情況下，逆變換處理單元308可以回應於決定Cb顏色分量具有零CBF並且Cr顏色分量具有非零CBF來決定第一權重為0並且第二權重為1。作為又一實例，回應於決定Cb顏色分量具有非零CBF，逆變換處理單元308可以決定第一權重為1，並且回應於決定Cr顏色分量具有非零CBF，逆變換處理單元308可以決定第二權重為1。

【0159】 如前述，逆變換處理單元308可以決定多個聯合成本值（例如，多個假設），以預測聯合殘差區塊的係數的符號。例如，逆變換處理單元308可以針對負符號決定複數個顏色分量的第一聯合成本值（例如，執行符號為負

的重構）；及針對正符號決定複數個顏色分量的第二聯合成本值（例如，執行符號為正的重構）。如前述，為了決定成本值，逆變換處理單元308可以選擇對應於最有利（例如，最低）聯合成本值的符號。作為一個實例，回應於決定第一聯合成本（例如，負符號的聯合成本值）值小於第二聯合成本值（例如，正符號的聯合成本值），逆變換處理單元308可以預測符號為負。作為另一實例，回應於決定第二聯合成本值小於第一聯合成本值，逆變換處理單元308可以預測符號為正。

【0160】 儘管上文被描述為是針對聯合殘差區塊的複數個係數中的單個係數執行的，但是在一些實例中，逆變換處理單元308可以執行類似的程序來預測聯合殘差區塊的複數個係數中的其他係數的符號。經由基於多個顏色分量預測一或多個符號，本案內容的技術可以實現視訊資料的更高效的信號傳遞。具體地，可能由本案內容的技術產生的更準確的符號預測可以減少需要在位元串流中用信號通知的符號數量。

【0161】 逆變換處理單元308可以針對複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於聯合殘差區塊的複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數（904）。例如，逆變換處理單元308可以根據VVC支援的三個子模式之一來產生Cb殘差區塊和Cr殘差區塊。逆變換處理單元308可以從色度分量的CBF值的組合推導子模式索引。若Cbf_Cb==1並且Cbf_Cr==0，則子模式索引

為1。若Cbf_Cb==1並且Cbf_Cr==1，則子模式索引為2。否則（Cbf_Cb==0並且Cbf_Cr==1），子模式索引為3。下表展示如何將逆變換的聯合係數區塊(resJointC)轉換為Cb和Cr的圖元殘差（resCb和resCr）。

模式	Cb和Cr殘差
1	resCb[x][y] = resJointC[x][y] resCr[x][y] = (CSign * resJointC[x][y]) >> 1
2	resCb[x][y] = resJointC[x][y] resCr[x][y] = CSign * resJointC[x][y]
3	resCb[x][y] = (CSign * resJointC[x][y]) >> 1 resCr[x][y] = resJointC[x][y]

【0162】 逆變換處理單元308可以從圖片標頭中的ph_joint_cbcr_sign_flag推導CSign的值：

CSign = 1 - 2 * ph_joint_cbcr_sign_flag

【0163】 逆變換處理單元308可以基於複數個殘差區塊來重構視訊資料區塊（906）。例如，類似於圖8的操作380，

重構單元310可以將顏色分量的相應的經重構的預測區塊與其相應的殘差區塊組合。例如，重構單元310可以將Cb殘差區塊的值與Cb預測區塊的值（例如，由預測處理單元304產生）相加以產生經重構的Cb區塊，並且將Cr殘差區塊的值與Cr預測區塊的值（例如，由預測處理單元304產生）相加以產生經重構的Cr區塊。

【0164】 以下編號條款可以圖示本案內容的一或多個態樣：

【0165】 條款1A、一種對視訊資料進行譯碼的方法，該方法包括以下步驟：基於視訊資料區塊的多個顏色分量來預測該視訊資料區塊的顏色分量的殘差資料的符號；及基於所預測的符號來重構該視訊資料區塊。

【0166】 條款2A、根據條款1A之方法，其中預測該符號包括：聯合地預測該視訊資料區塊的多個顏色分量的符號。

【0167】 條款3A、根據條款2A之方法，其中聯合地預測該等符號包括：決定該多個顏色分量的聯合成本值；及基於所決定的聯合成本值來預測該多個顏色分量的該等符號。

【0168】 條款4A、根據條款3A之方法，其中決定該聯合成本值包括根據以下等式來決定該聯合成本值：$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color}$其中$Cost_{joint}$是該聯合成本值，$w_{color}$是該多個顏色分量中的特定顏色分量的權重，$S$表示包括該多個顏色分量的集合，並且$Cost_{color}$是該特定顏色分量的成本值。

【0169】 條款5A、根據條款1A-4A中任一項之方法，其中譯碼包括解碼。

【0170】 條款6A、根據條款1A-5A中任一項之方法，其中譯碼包括編碼。

【0171】 條款7A、一種用於對視訊資料進行譯碼的設備，該設備包括用於執行根據條款1A-6A中任一項之方法的一或多個構件。

【0172】 條款8A、根據條款7A之設備，其中該一或多個構件包括在電路系統中實現的一或多個處理器。

【0173】 條款9A、根據條款6A和條款8A中任一項之設備，亦包括：用於儲存該視訊資料的記憶體。

【0174】 條款10A、根據條款6A-9A中任一項之設備，亦包括：被配置為顯示經解碼的視訊資料的顯示器。

【0175】 條款11A、根據條款6A-10A中任一項之設備，其中該設備包括相機、電腦、行動設備、廣播接收器設備或機上盒中的一者或多者。

【0176】 條款12A、根據條款6A-11A中任一項之設備，其中該設備包括視訊解碼器。

【0177】 條款13A、根據條款6A-12A中任一項之設備，其中該設備包括視訊編碼器。

【0178】 條款14A、一種具有儲存在其上的指令的電腦可讀取儲存媒體，該等指令在被執行時使得一或多個處理器執行根據條款1A-6A中任一項之方法。

【0179】 條款1B、一種對視訊資料進行解碼的方法，該方法包括以下步驟：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0180】 條款2B、根據條款1B之方法，其中預測該符號包括：決定該複數個顏色分量的聯合成本值；及基於該聯合成本值來預測該符號。

【0181】 條款3B、根據條款2B之方法，其中決定該聯合成本值包括：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的加權和。

【0182】 條款4B、根據條款3B之方法，其中將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和包括根據以下等式來決定該聯合成本值：

$$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color}$$

其中$Cost_{joint}$是該聯合成本值，w_{color}是複數個顏色分量中的特定顏色分量的權重，S表示包括該複數個顏色分量的集合，並且$Cost_{color}$是該特定顏色分量的成本值。

【0183】 條款5B、根據條款3B之方法，亦包括以下步驟：決定該複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定該複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基

於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【0184】 條款6B、根據條款5B之方法，其中決定該第一權重和該第二權重包括：基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【0185】 條款7B、根據條款6B之方法，其中該第一顏色分量是Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是Cr顏色分量。

【0186】 條款8B、根據條款7B之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【0187】 條款9B、根據條款7B之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有零CBF並且該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【0188】 條款10B、根據條款7B之方法，亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1；及回應於決定該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第二權重為1。

【0189】 條款11B、根據條款2B之方法，其中決定該多個顏色分量的該聯合成本值包括：針對負符號決定該複數個顏色分量的第一聯合成本值；及針對正符號決定該複數個

顏色分量的第二聯合成本值，其中預測該殘差資料的該符號包括：回應於決定該第一聯合成本值小於該第二聯合成本值，預測該符號為負；及回應於決定該第二聯合成本值小於該第一聯合成本值，預測該符號為正。

【0190】 條款12B、一種對視訊資料進行編碼的方法，該方法包括以下步驟：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0191】 條款13B、根據條款12B之方法，其中預測該符號包括：決定該複數個顏色分量的聯合成本值；及基於該聯合成本值來預測該符號。

【0192】 條款14B、根據條款13B之方法，其中決定該聯合成本值包括：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的加權和。

【0193】 條款15B、根據條款14B之方法，其中將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和包括根據以下等式來決定該聯合成本值：

$$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color}$$

其中$Cost_{joint}$是該聯合成本值，w_{color}是複數個顏色分量中的特定顏色分量的權重，S表示包括該複數個顏色分量的集合，並且$Cost_{color}$是該特定顏色分量的成本值。

【0194】 條款16B、根據條款14B之方法，亦包括以下步驟：決定該複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定該複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【0195】 條款17B、根據條款16B之方法，其中決定該第一權重和該第二權重包括：基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【0196】 條款18B、根據條款17B之方法，其中該第一顏色分量是Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是Cr顏色分量。

【0197】 條款19B、根據條款18B之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【0198】 條款20B、根據條款18B之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有零CBF並且該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【0199】 條款21B、根據條款18B之方法，亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1；及回應於決定該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第二權重為1。

【0200】 條款22B、根據條款13B之方法，其中決定該多個顏色分量的該聯合成本值包括：針對負符號決定該複數個顏色分量的第一聯合成本值；及針對正符號決定該複數個顏色分量的第二聯合成本值，其中預測該殘差資料的該符號包括：回應於決定該第一聯合成本值小於該第二聯合成本值，預測該符號為負；及回應於決定該第二聯合成本值小於該第一聯合成本值，預測該符號為正。

【0201】 條款23B、一種用於對視訊資料進行解碼的設備，該設備包括：記憶體，其被配置為儲存視訊資料；及一或多個處理器，其在電路系統中實現並且被配置為：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0202】 條款24B、根據條款23B之設備，其中為了預測該符號，該一或多個處理器被配置為：決定該複數個顏色分量的聯合成本值；及基於該聯合成本值來預測該符號。

【0203】 條款25B、根據條款24B之設備，其中為了決定該聯合成本值，該一或多個處理器被配置為：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的加權和。

【0204】 條款26B、根據條款25B之設備，其中該一或多個處理器亦被配置為：決定該複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定該複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【0205】 條款27B、根據條款26B之設備，其中為了決定該第一權重和該第二權重，該一或多個處理器被配置為：基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【0206】 條款28B、根據條款27B之設備，其中該第一顏色分量是Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是Cr顏色分量。

【0207】 條款29B、根據條款28B之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【0208】 條款30B、根據條款28B之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：回應於決定該Cb顏

色分量具有零CBF並且該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【0209】 條款31B、一種用於對視訊資料進行編碼的設備，該設備包括：記憶體，其被配置為儲存視訊資料；及一或多個處理器，其在電路系統中實現並且被配置為：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0210】 條款32B、根據條款31B之設備，其中為了預測該符號，該一或多個處理器被配置為：決定該複數個顏色分量的聯合成本值；及基於該聯合成本值來預測該符號。

【0211】 條款33B、根據條款32B之設備，其中為了決定該聯合成本值，該一或多個處理器被配置為：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的加權和。

【0212】 條款34B、根據條款33B之設備，其中該一或多個處理器亦被配置為：決定該複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定該複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【0213】 條款35B、根據條款34B之設備，其中為了決定該第一權重和該第二權重，該一或多個處理器被配置為：

基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【0214】 條款36B、根據條款35B之設備，其中該第一顏色分量是Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是Cr顏色分量。

【0215】 條款37B、根據條款36B之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【0216】 條款38B、根據條款36B之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：回應於決定該Cb顏色分量具有零CBF並且該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【0217】 條款39B、一種用於對視訊資料進行譯碼的設備，該設備包括：用於基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號的構件；用於針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數的構件；及用於基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊的構件。

【0218】 條款40B、一種儲存指令的電腦可讀取儲存媒體，該等指令在被執行時使得視訊譯碼器的一或多個處理器進行以下操作：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0219】 條款1C、一種對視訊資料進行解碼的方法，該方法包括以下步驟：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0220】 條款2C、根據條款1C之方法，其中預測該符號包括：決定該複數個顏色分量的聯合成本值；及基於該聯合成本值來預測該符號。

【0221】 條款3C、根據條款2C之方法，其中決定該聯合成本值包括：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的加權和。

【0222】 條款4C、根據條款3C之方法，其中將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和包括根據以下等式來決定該聯合成本值：

$$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color}$$

其中$Cost_{joint}$是該聯合成本值，w_{color}是該複數個顏色分量中的特定顏色分量的權重，S表示包括該複數個顏色分量的集合，並且$Cost_{color}$是該特定顏色分量的成本值。

【0223】 條款5C、根據條款3C或條款4C之方法，亦包括以下步驟：決定該複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定該複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【0224】 條款6C、根據條款5C之方法，其中決定該第一權重和該第二權重包括：基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【0225】 條款7C、根據條款6C之方法，其中該第一顏色分量是Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是Cr顏色分量。

【0226】 條款8C、根據條款7C之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【0227】 條款9C、根據條款7C或條款8C之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃

瞄的，該方法亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有零CBF並且該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【0228】 條款10C、根據條款7C之方法，亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1；及回應於決定該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第二權重為1。

【0229】 條款11C、根據條款2C-10C中任一項之方法，其中決定該多個顏色分量的該聯合成本值包括：針對負符號決定該複數個顏色分量的第一聯合成本值；及針對正符號決定該複數個顏色分量的第二聯合成本值，其中預測該殘差資料的該符號包括：回應於決定該第一聯合成本值小於該第二聯合成本值，預測該符號為負；及回應於決定該第二聯合成本值小於該第一聯合成本值，預測該符號為正。

【0230】 條款12C、一種對視訊資料進行編碼的方法，該方法包括以下步驟：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0231】 條款13C、根據條款12C之方法，其中預測該符號包括：決定該複數個顏色分量的聯合成本值；及基於該聯合成本值來預測該符號。

【0232】 條款14C、根據條款13C之方法，其中決定該聯合成本值包括：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的加權和。

【0233】 條款15C、根據條款14C之方法，其中將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和包括根據以下等式來決定該聯合成本值：

$$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color}$$

其中$Cost_{joint}$是該聯合成本值，w_{color}是複數個顏色分量中的特定顏色分量的權重，S表示包括該複數個顏色分量的集合，並且$Cost_{color}$是該特定顏色分量的成本值。

【0234】 條款16C、根據條款14C或條款15C之方法，亦包括以下步驟：決定該複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定該複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【0235】 條款17C、根據條款16C之方法，其中決定該第一權重和該第二權重包括：基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【0236】 條款18C、根據條款17C之方法，其中該第一顏色分量是Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是Cr顏色分量。

【0237】 條款19C、根據條款18C之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【0238】 條款20C、根據條款18C或條款19C之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有零CBF並且該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【0239】 條款21C、根據條款18C之方法，亦包括以下步驟：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1；及回應於決定該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第二權重為1。

【0240】 條款22C、根據條款13C-21C中任一項之方法，其中決定該多個顏色分量的該聯合成本值包括：針對負符號決定該複數個顏色分量的第一聯合成本值；及針對正符號決定該複數個顏色分量的第二聯合成本值，其中預測該殘差資料的該符號包括：回應於決定該第一聯合成本值小於該第二聯合成本值，預測該符號為負；及回應於決定該第二聯合成本值小於該第一聯合成本值，預測該符號為正。

【0241】 條款23C、一種用於對視訊資料進行解碼的設備，該設備包括：記憶體，其被配置為儲存視訊資料；及一或多個處理器，其在電路系統中實現並且被配置為：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0242】 條款24C、根據條款23C之設備，其中為了預測該符號，該一或多個處理器被配置為：決定該複數個顏色分量的聯合成本值；及基於該聯合成本值來預測該符號。

【0243】 條款25C、根據條款24C之設備，其中為了決定該聯合成本值，該一或多個處理器被配置為：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的加權和。

【0244】 條款26C、根據條款25C之設備，其中該一或多個處理器亦被配置為：決定該複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定該複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【0245】 條款27C、根據條款26C之設備，其中為了決定該第一權重和該第二權重，該一或多個處理器被配置為：基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較

早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【0246】 條款28C、根據條款27C之設備，其中該第一顏色分量是Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是Cr顏色分量。

【0247】 條款29C、根據條款28C之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【0248】 條款30C、根據條款28C之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：回應於決定該Cb顏色分量具有零CBF並且該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【0249】 條款31C、一種用於對視訊資料進行編碼的設備，該設備包括：記憶體，其被配置為儲存視訊資料；及一或多個處理器，其在電路系統中實現並且被配置為：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0250】 條款32C、根據條款31C之設備，其中為了預測該符號，該一或多個處理器被配置為：決定該複數個顏色分量的聯合成本值；及基於該聯合成本值來預測該符號。

【0251】 條款33C、根據條款32C之設備，其中為了決定該聯合成本值，該一或多個處理器被配置為：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的加權和。

【0252】 條款34C、根據條款33C之設備，其中該一或多個處理器亦被配置為：決定該複數個顏色分量中的第一顏色分量的第一權重；決定該複數個顏色分量中的第二顏色分量的第二權重；及基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【0253】 條款35C、根據條款34C之設備，其中為了決定該第一權重和該第二權重，該一或多個處理器被配置為：基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在掃瞄次序中較早地具有非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【0254】 條款36C、根據條款35C之設備，其中該第一顏色分量是Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是Cr顏色分量。

【0255】 條款37C、根據條款36C之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：回應於決定該Cb顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【0256】 條款38C、根據條款36C之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：回應於決定該Cb顏色分量具有零CBF並且該Cr顏色分量具有非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【0257】 條款39C、一種用於對視訊資料進行譯碼的設備，該設備包括：用於基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號的構件；用於針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數的構件；及用於基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊的構件。

【0258】 條款40C、一種儲存指令的電腦可讀取儲存媒體，該等指令在被執行時使得視訊譯碼器的一或多個處理器進行以下操作：基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號；針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數；及基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【0259】 要認識到的是，取決於實例，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，可以被添

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該等技術皆是必要的）。此外，在某些實例中，動作或事件可以例如經由多執行緒處理、中斷處理或多個處理器併發地而不是順序地執行。

【0260】 在一或多個實例中，所描述的功能可以用硬體、軟體、韌體或其任何組合來實現。若用軟體來實現，則該等功能可以作為一或多個指令或代碼儲存在電腦可讀取媒體上或者經由其進行傳輸並且由基於硬體的處理單元執行。電腦可讀取媒體可以包括電腦可讀取儲存媒體，其對應於諸如資料儲存媒體之類的有形媒體或者通訊媒體，該等通訊媒體包括例如根據通訊協定來促進電腦程式從一個地方傳輸到另一個地方的任何媒體。以此種方式，電腦可讀取媒體通常可以對應於（1）非暫時性的有形電腦可讀取儲存媒體，或者（2）諸如信號或載波之類的通訊媒體。資料儲存媒體可以是可以由一或多個電腦或者一或多個處理器存取以取得用於實現在本案內容中描述的技術的指令、代碼及/或資料結構的任何可用的媒體。電腦程式產品可以包括電腦可讀取媒體。

【0261】 舉例而言而非進行限制，此種電腦可讀取儲存媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存、磁碟儲存或其他磁儲存設備、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以及能夠由電腦存取的任何其他媒體。此外，任何連接被適當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若使用同軸電纜、光纖光

纜、雙絞線、數位用戶線路（DSL）或者無線技術（例如，紅外線、無線電和微波）從網站、伺服器或其他遠端源傳輸指令，則同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、DSL或者無線技術（例如，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，電腦可讀取儲存媒體和資料儲存媒體不包括連接、載波、信號或其他暫時性媒體，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）、鐳射光碟、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，而光碟利用鐳射來光學地複製資料。上述各項的組合亦應當被包括在電腦可讀取媒體的範疇之內。

【0262】 指令可以由一或多個處理器來執行，諸如一或多個DSP、通用微處理器、ASIC、FPGA，或其他等效的整合或個別邏輯電路系統。因此，如本文所使用的術語「處理器」和「處理電路系統」可以代表前述結構中的任何一者或者適於實現本文描述的技術的任何其他結構。另外，在一些態樣中，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及/或軟體模組內提供，或者被併入經組合的轉碼器中。此外，該等技術可以完全在一或多個電路或邏輯元件中實現。

【0263】 本案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）。在本案內容中描述了各種元件、模組或單元以

強調被配置為執行所揭示的技術的設備的功能性態樣，但是不一定需要經由不同的硬體單元來實現。確切而言，如前述，各種單元可以被組合在轉碼器硬體單元中，或者由可交互操作的硬體單元的集合（包括如前述的一或多個處理器）結合適當的軟體及/或韌體來提供。

【0264】 已經描述了各個實例。該等和其他實例在所附的請求項的範疇內。

【符號說明】

【0265】

0：權重

1：權重

100：視訊編碼和解碼系統

102：源設備

104：視訊源

106：記憶體

108：輸出介面

110：電腦可讀取媒體

112：儲存設備

114：檔案伺服器

116：目標設備

118：顯示設備

120：記憶體

122：輸入介面

130：QTBT結構

132:CTU

200:視訊編碼器

202:模式選擇單元

204:殘差產生單元

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:濾波器單元

218:經解碼的圖片緩衝區（DPB）

220:熵編碼單元

222:運動估計單元

224:運動補償單元

226:訊框內預測單元

230:視訊資料記憶體

300:視訊解碼器

302:熵解碼單元

304:預測處理單元

306:逆量化單元

308:逆變換處理單元

310:重構單元

312:濾波器單元

314:經解碼的圖片緩衝區（DPB）

316:運動補償單元

318:訊框內預測單元

320:CPB記憶體

350:步驟

352:步驟

354:步驟

356:步驟

358:步驟

360:步驟

370:步驟

372:步驟

374:步驟

376:步驟

378:步驟

380:步驟

902:步驟

904:步驟

906:步驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種對視訊資料進行解碼的方法，該方法包括以下步驟：

基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的一視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的一聯合殘差區塊的複數個係數中的一係數的一符號；

針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的一相應殘差區塊的係數；及

基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【請求項2】 根據請求項1之方法，其中預測該符號之步驟包括以下步驟：

決定該複數個顏色分量的一聯合成本值；及

基於該聯合成本值來預測該符號。

【請求項3】 根據請求項2之方法，其中決定該聯合成本值之步驟包括以下步驟：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的一加權和。

【請求項4】 根據請求項3之方法，其中將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和之步驟包括以下步驟：根據以下等式來決定該聯合成本值：

$$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color}$$

其中$Cost_{joint}$是該聯合成本值，w_{color}是該複數個顏色分量中的一特定顏色分量的一權重，S表示包括該複數個顏

色分量的一集合，並且$Cost_{color}$是該特定顏色分量的一成本值。

【請求項5】 根據請求項3之方法，亦包括以下步驟：

決定該複數個顏色分量中的一第一顏色分量的一第一權重；

決定該複數個顏色分量中的一第二顏色分量的一第二權重；及

基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【請求項6】 根據請求項5之方法，其中決定該第一權重和該第二權重之步驟包括以下步驟：

基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在一掃瞄次序中較早地具有一非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【請求項7】 根據請求項6之方法，其中該第一顏色分量是一Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是一Cr顏色分量。

【請求項8】 根據請求項7之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：

回應於決定該Cb顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【請求項9】 根據請求項7之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該

方法亦包括以下步驟：

回應於決定該Cb顏色分量具有一零CBF並且該Cr顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【請求項10】根據請求項7之方法，亦包括以下步驟：

回應於決定該Cb顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為1；及

回應於決定該Cr顏色分量具有一非零CBF，決定該第二權重為1。

【請求項11】根據請求項2之方法，其中決定該多個顏色分量的該聯合成本值之步驟包括以下步驟：

針對一負符號決定該複數個顏色分量的一第一聯合成本值；及

針對一正符號決定該複數個顏色分量的一第二聯合成本值，其中預測該殘差資料的該符號之步驟包括以下步驟：

回應於決定該第一聯合成本值小於該第二聯合成本值，預測該符號為負；及

回應於決定該第二聯合成本值小於該第一聯合成本值，預測該符號為正。

【請求項12】一種對視訊資料進行編碼的方法，該方法包括以下步驟：

基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的一視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊

的一聯合殘差區塊的複數個係數中的一係數的一符號；

針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的一相應殘差區塊的係數；及

基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【請求項13】根據請求項12之方法，其中預測該符號之步驟包括以下步驟：

決定該複數個顏色分量的一聯合成本值；及

基於該聯合成本值來預測該符號。

【請求項14】根據請求項13之方法，其中決定該聯合成本值之步驟包括以下步驟：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的一加權和。

【請求項15】根據請求項14之方法，其中將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和之步驟包括以下步驟：根據以下等式來決定該聯合成本值：

$$Cost_{joint} = \sum_{color \in S} w_{color} \cdot Cost_{color}$$

其中$Cost_{joint}$是該聯合成本值，w_{color}是該複數個顏色分量中的一特定顏色分量的一權重，S表示包括該複數個顏色分量的一集合，並且$Cost_{color}$是該特定顏色分量的一成本值。

【請求項16】根據請求項14之方法，亦包括以下步驟：

決定該複數個顏色分量中的一第一顏色分量的一第一

權重；

決定該複數個顏色分量中的一第二顏色分量的一第二權重；及

基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【請求項17】根據請求項16之方法，其中決定該第一權重和該第二權重之步驟包括以下步驟：

基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在一掃瞄次序中較早地具有一非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【請求項18】根據請求項17之方法，其中該第一顏色分量是一Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是一Cr顏色分量。

【請求項19】根據請求項18之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：

回應於決定該Cb顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【請求項20】根據請求項18之方法，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，該方法亦包括以下步驟：

回應於決定該Cb顏色分量具有一零CBF並且該Cr顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【請求項21】根據請求項18之方法，亦包括以下步驟：

回應於決定該Cb顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為1；及

回應於決定該Cr顏色分量具有一非零CBF，決定該第二權重為1。

【請求項22】根據請求項13之方法，其中決定該多個顏色分量的該聯合成本值之步驟包括以下步驟：

針對一負符號決定該複數個顏色分量的一第一聯合成本值；及

針對一正符號決定該複數個顏色分量的一第二聯合成本值，其中預測該殘差資料的該符號之步驟包括以下步驟：

回應於決定該第一聯合成本值小於該第二聯合成本值，預測該符號為負；及

回應於決定該第二聯合成本值小於該第一聯合成本值，預測該符號為正。

【請求項23】一種用於對視訊資料進行解碼的設備，該設備包括：

一記憶體，其被配置為儲存視訊資料；及

一或多個處理器，其在電路系統中實現並且被配置為進行以下操作：

基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的一視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的一聯合殘差區塊的複數個係數中的一係數的一

符號；

針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的一相應殘差區塊的係數；及

基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【請求項24】根據請求項23之設備，其中為了預測該符號，該一或多個處理器被配置為進行以下操作：

決定該複數個顏色分量的一聯合成本值；及

基於該聯合成本值來預測該符號。

【請求項25】根據請求項24之設備，其中為了決定該聯合成本值，該一或多個處理器被配置為：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的一加權和。

【請求項26】根據請求項25之設備，其中該一或多個處理器亦被配置為進行以下操作：

決定該複數個顏色分量中的一第一顏色分量的一第一權重；

決定該複數個顏色分量中的一第二顏色分量的一第二權重；及

基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【請求項27】根據請求項26之設備，其中為了決定該第一權重和該第二權重，該一或多個處理器被配置為：

基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在一掃瞄次序中較早地具有一非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該

第一權重和該第二權重。

【請求項28】根據請求項27之設備，其中該第一顏色分量是一Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是一Cr顏色分量。

【請求項29】根據請求項28之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：

回應於決定該Cb顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【請求項30】根據請求項28之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：

回應於決定該Cb顏色分量具有一零CBF並且該Cr顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【請求項31】一種用於對視訊資料進行編碼的設備，該設備包括：

一記憶體，其被配置為儲存視訊資料；及

一或多個處理器，其在電路系統中實現並且被配置為進行以下操作：

基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的一視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的一聯合殘差區塊的複數個係數中的一係數的一符號；

針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的一相應殘差區塊的係數；及

基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【請求項32】根據請求項31之設備，其中為了預測該符號，該一或多個處理器被配置為進行以下操作：

決定該複數個顏色分量的一聯合成本值；及

基於該聯合成本值來預測該符號。

【請求項33】根據請求項32之設備，其中為了決定該聯合成本值，該一或多個處理器被配置為：將該聯合成本值決定為該複數個顏色分量的成本值的一加權和。

【請求項34】根據請求項33之設備，其中該一或多個處理器亦被配置為進行以下操作：

決定該複數個顏色分量中的一第一顏色分量的一第一權重；

決定該複數個顏色分量中的一第二顏色分量的一第二權重；及

基於該第一權重和該第二權重來決定該複數個顏色分量的該等成本值的該加權和。

【請求項35】根據請求項34之設備，其中為了決定該第一權重和該第二權重，該一或多個處理器被配置為：

基於該複數個顏色分量中的何者顏色分量在一掃瞄次序中較早地具有一非零譯碼區塊標誌（CBF）來決定該第一權重和該第二權重。

【請求項36】根據請求項35之設備，其中該第一顏色分量是一Cb顏色分量，並且該第二顏色分量是一Cr顏色分量。

【請求項37】根據請求項36之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：

回應於決定該Cb顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為1並且該第二權重為0。

【請求項38】根據請求項36之設備，其中該Cb顏色分量是在該掃瞄次序中在該Cr顏色分量之前被掃瞄的，並且其中該一或多個處理器亦被配置為：

回應於決定該Cb顏色分量具有一零CBF並且該Cr顏色分量具有一非零CBF，決定該第一權重為0並且該第二權重為1。

【請求項39】一種用於對視訊資料進行譯碼的設備，該設備包括：

用於基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的一視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的一聯合殘差區塊的複數個係數中的一係數的一符號的構件；

用於針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的一相應殘差區塊的係數的構件；及

用於基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊的

構件。

【請求項40】一種儲存指令的電腦可讀取儲存媒體，該等指令在被執行時使得一視訊譯碼器的一或多個處理器進行以下操作：

基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的一視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測該視訊資料區塊的一聯合殘差區塊的複數個係數中的一係數的一符號；

針對該複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於該聯合殘差區塊的該複數個係數，產生複數個殘差區塊中的一相應殘差區塊的係數；及

基於該複數個殘差區塊來重構該視訊資料區塊。

【發明圖式】

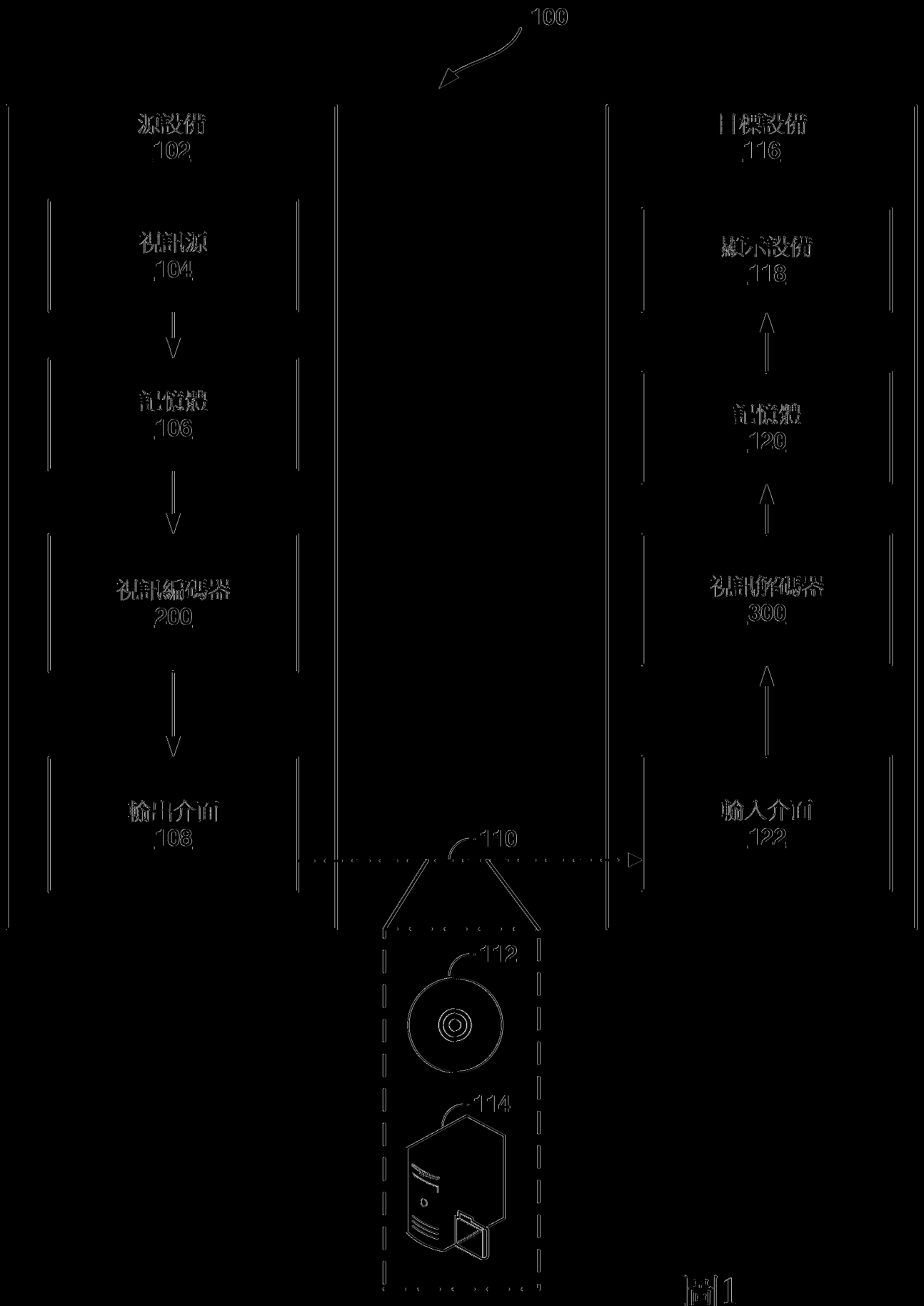
100
源設備
102
視訊源
104
記憶體
106
視訊編碼器
200
輸出介面
108
目標設備
116
顯示設備
118
記憶體
120
視訊解碼器
300
輸入介面
122
110
112
114

圖1

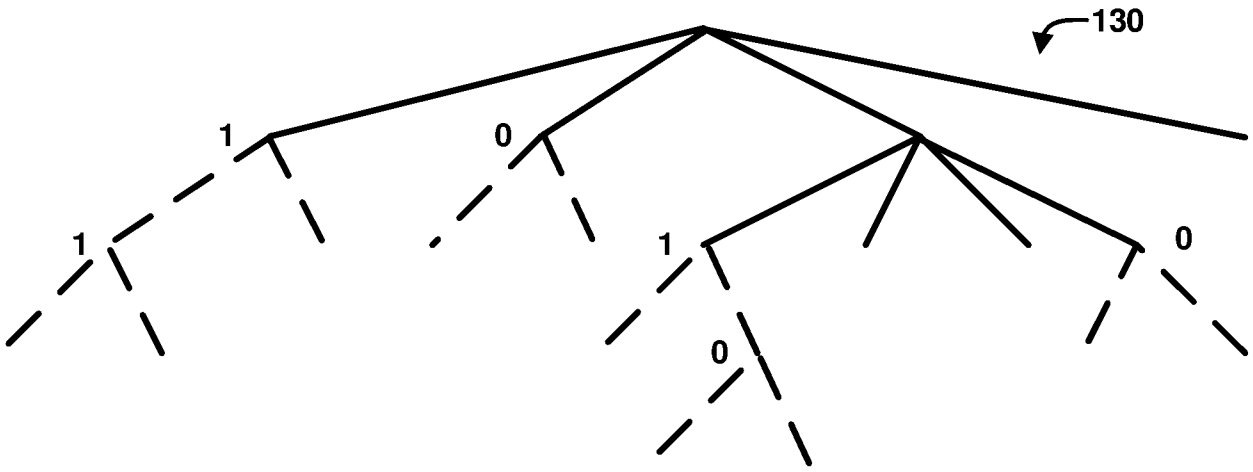

圖2A

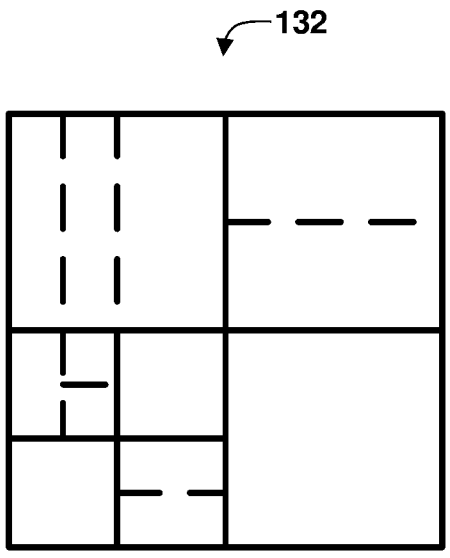

圖2B

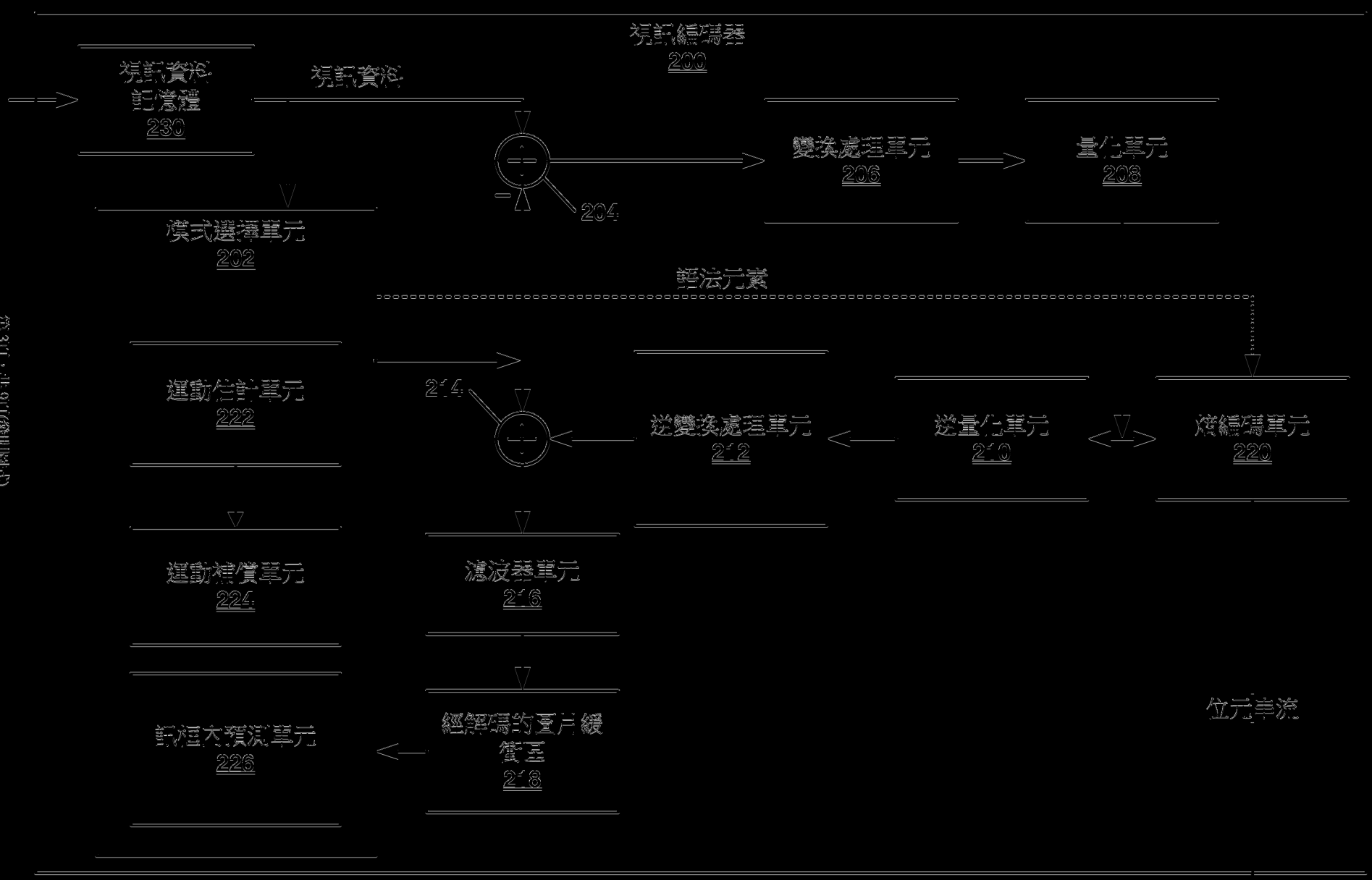
視訊編碼器
200
視訊資料
記憶體
230
視訊資料
204
變換處理單元
206
量化單元
208
模式選擇單元
202
語法元素
運動估計單元
222
214
逆變換處理單元
212
逆量化單元
210
熵編碼單元
220
運動補償單元
224
濾波器單元
216
經解碼的圖片緩
衝區
218
訊框內預測單元
226
位元串流

圖3

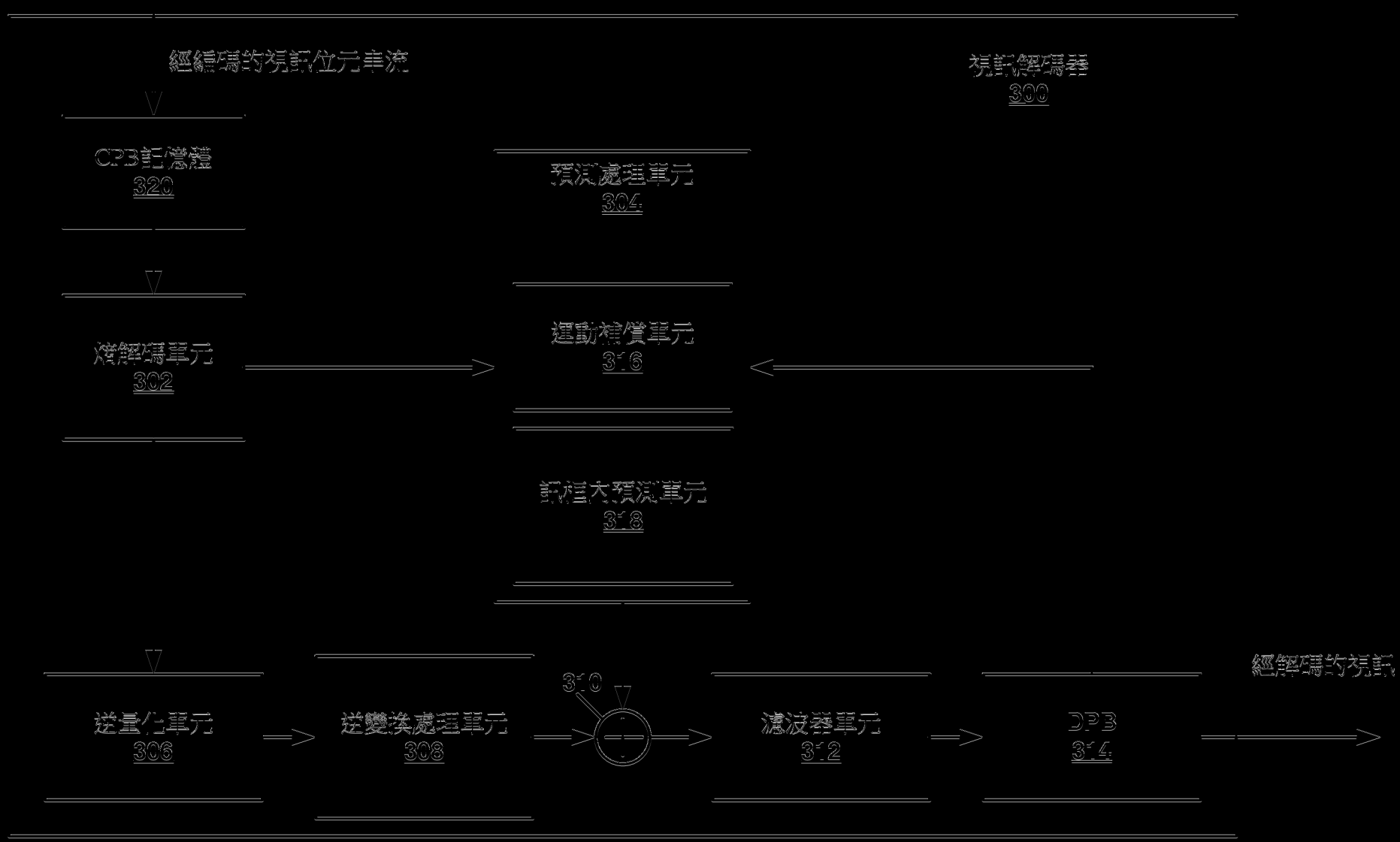
經編碼的視訊位元串流
視訊解碼器
300
CPB記憶體
320
預測處理單元
304
熵解碼單元
302
運動補償單元
316
訊框內預測單元
318
逆量化單元
306
逆變換處理單元
308
310
濾波器單元
312
DPB
314
經解碼的視訊

圖4

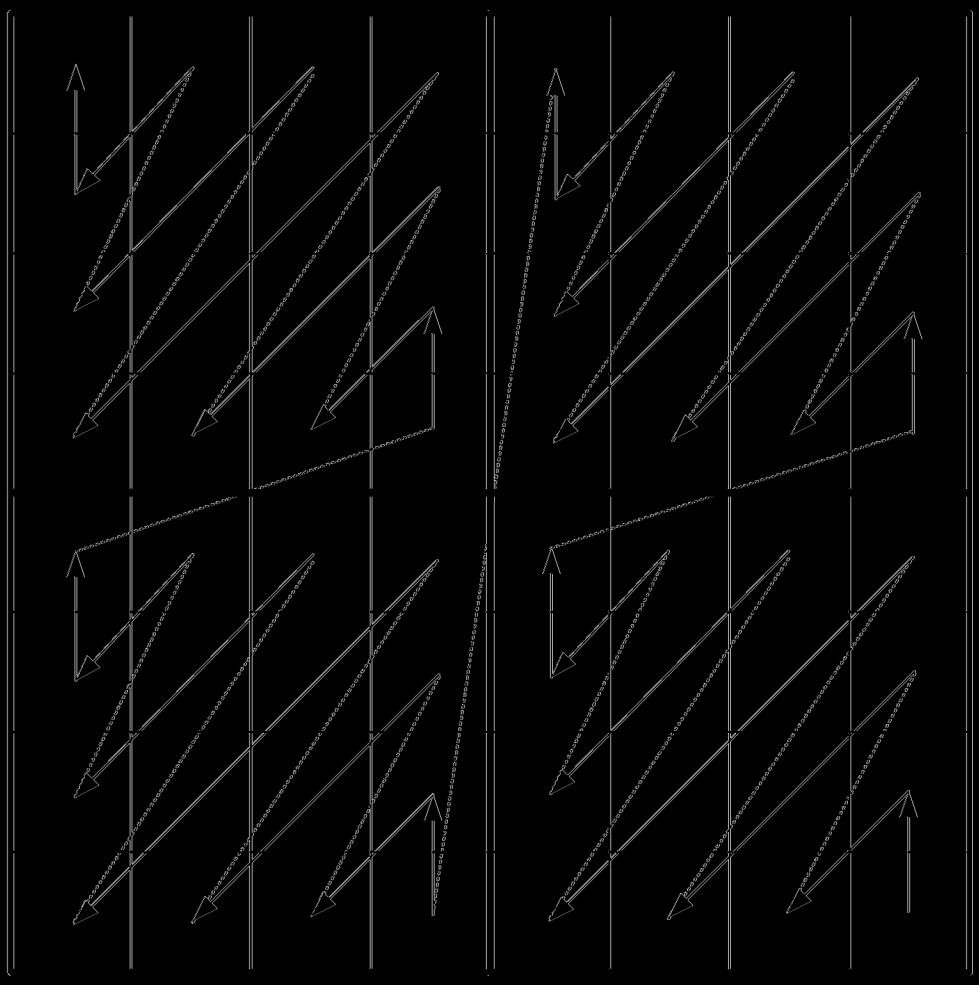

圖5

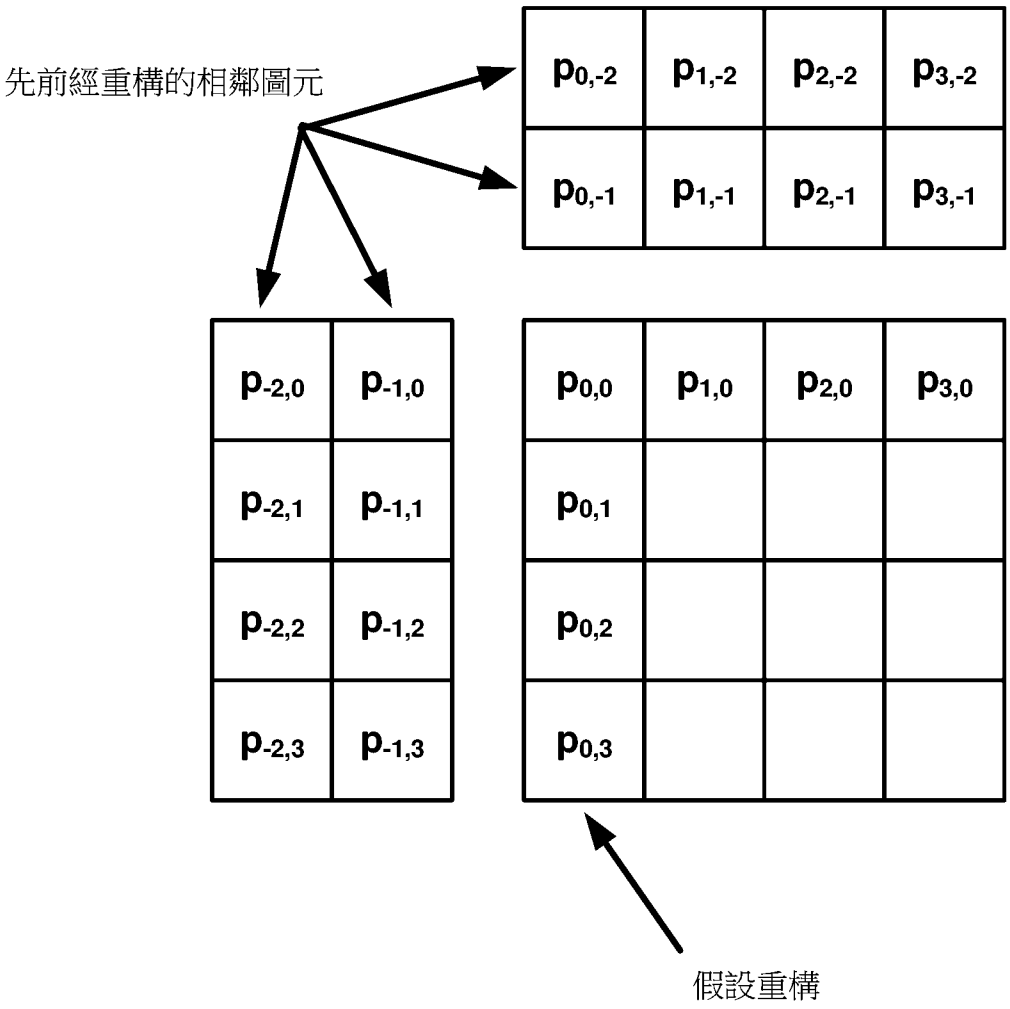
先前經重構的相鄰圖元
p0,-2
p1,-2
p2,-2
p3,-2
p0,-1
p1,-1
p2,-1
p3,-1
p-2,0
p-1,0
p-2,1
p-1,1
p-2,2
p-1,2
p-2,3
p-1,3
p0,0
p1,0
p2,0
p3,0
p0,1
p0,2
p0,3
假設重構

圖6

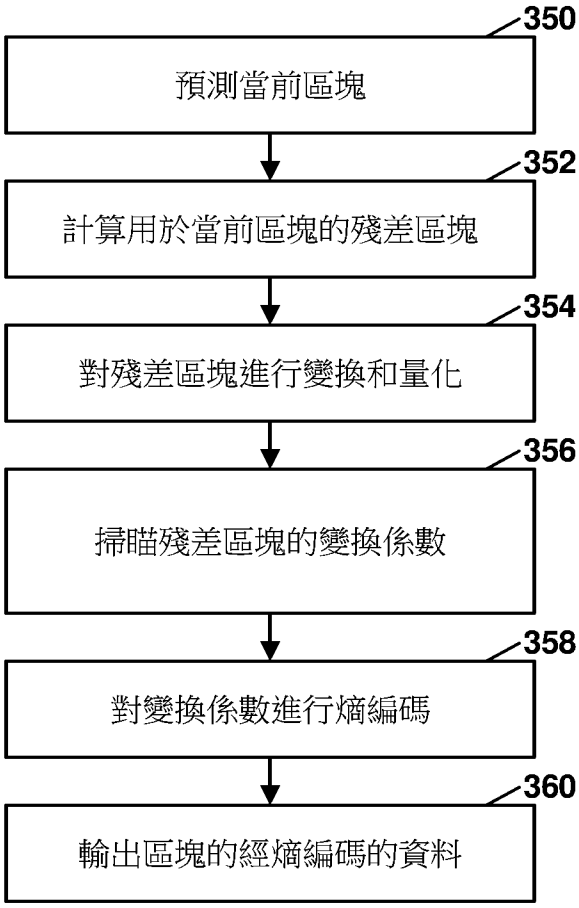
350
預測當前區塊
352
計算用於當前區塊的殘差區塊
354
對殘差區塊進行變換和量化
356
掃瞄殘差區塊的變換係數
358
對變換係數進行熵編碼
360
輸出區塊的經熵編碼的資料

圖7

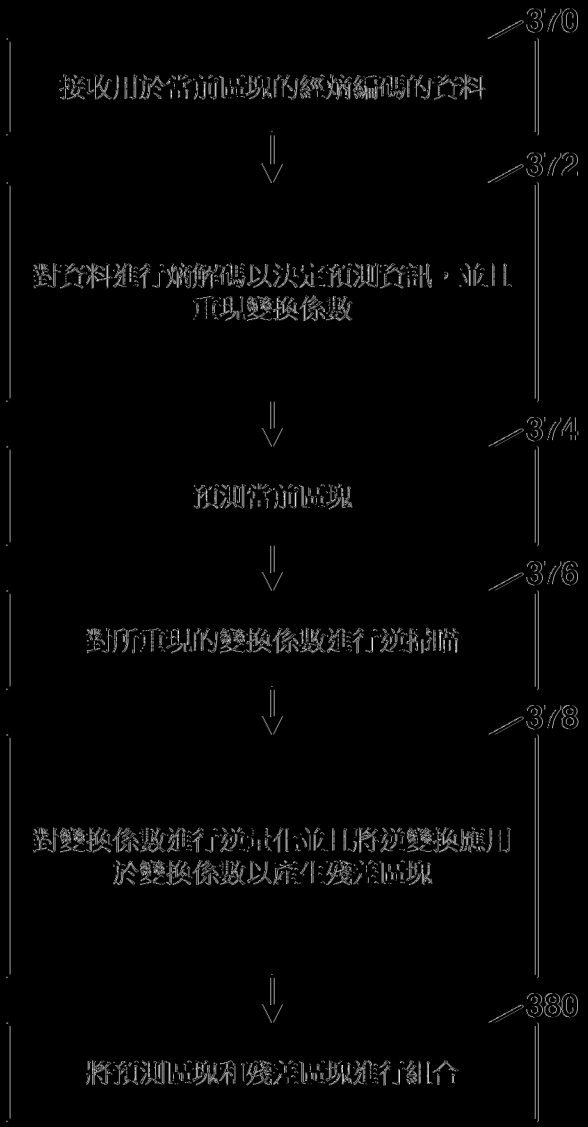
370
接收用於當前區塊的經熵編碼的資料
372
對資料進行熵解碼以決定預測資訊，並且重現變換係數
374
預測當前區塊
376
對所重現的變換係數進行逆掃瞄
378
對變換係數進行逆量化並且將逆變換應用於變換係數以產生殘差區塊
380
將預測區塊和殘差區塊進行組合

圖8

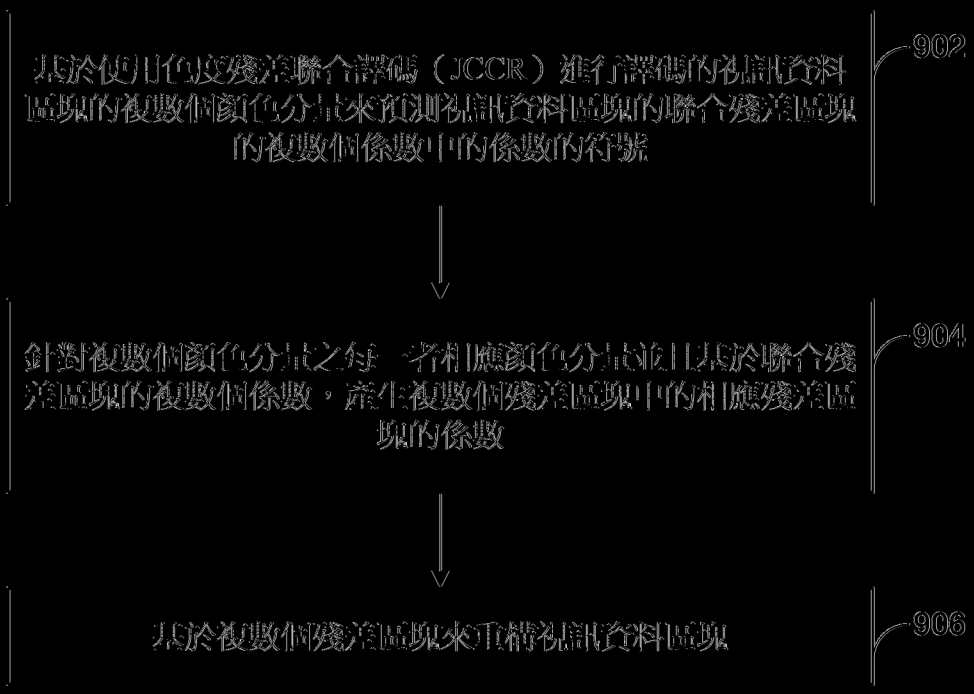
基於使用色度殘差聯合譯碼（JCCR）進行譯碼的視訊資料區塊的複數個顏色分量來預測視訊資料區塊的聯合殘差區塊的複數個係數中的係數的符號
902
針對複數個顏色分量之每一者相應顏色分量並且基於聯合殘差區塊的複數個係數，產生複數個殘差區塊中的相應殘差區塊的係數
904
基於複數個殘差區塊來重構視訊資料區塊
906

圖9